



**INSTITUT IGH d.d.**

10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

**ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I  
ZAŠTITU OKOLIŠA**

**ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA**

Investitor:	<b>HRVATSKE VODE</b> VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU Šetalište braće Radića 22 SLAVONSKI BROD
Naručitelj:	<b>Vodoprivredno - projektni biro d.o.o.</b> Ulica grada Vukovara 271/III 10000 Zagreb
Građevina:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Predmet:	GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Radni nalog:	62315897
Oznaka evidencije:	72370-52/2019
Glavni projektant:	Darko Jelašić, dipl.ing.građ.
Elaborat izradio:	Ivan Baranašić, mag.ing.geol.
Voditelj Odjela za geotehnička istraživanja:	Damir Grgec, mag.ing.min.
Direktor Zavoda za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša :	mr.sc. Miroslav Blanda, dipl.ing.građ.
Mjesto i datum:	Zagreb, siječanj 2020.

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019

## I. OPĆI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.

## SADRŽAJ

NASLOVNA STRANA	Stranica
I. OPĆI DIO .....	1
Sadržaj.....	2
Popis sudionika na provedbi terenske prospekcije i izradi geotehničkog izvještaja.....	3
Upis INSTITUTA IGH d.d. u sudski registar.....	4-7
Uvjerenje o položenom stručnom ispitu .....	8
II. TEHNIČKI DIO.....	2
1. UVOD.....	8
2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	8
2.1. TEKTONSKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	9
2.1. OPIS LOKACIJE TERENA.....	10
3. ISTRAŽNI RADOVI NA POZICIJI BUDUĆEG OBJEKTA .....	10
3.1. GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADOVI DUŽ TRASE NASIPA .....	11
3.1.1. METODA GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE .....	11
3.1.2. OBIM TERENSKIH RADOVA .....	12
3.1.3. TUMAČENJE REZULTATA MJERENJA .....	13
3.2. GEOTEHNIČKO ISTRAŽNO BUŠENJE DUŽ TRASE NASIPA .....	14
4. INŽENJERSKOGEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA.....	15
5. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	19
6. ZAKLJUČAK.....	20
 PRILOZI	
1. Inženjerskogeološka karta sa ucrtanim istražnim radovima	
1.1. Inženjerskogeološka karta M 1:5000	
2. Profil geoelektrične tomografije M 1: 1000, M 1:1500	
2.1. Profil geoelektrične tomografije GT_KUP-1 do GT_KUP-3, M 1: 1000,1500	
2.2. Profil geoelektrične tomografije GT_KUP-4 do GT_KUP-7, M 1: 1000,1500	
2.3. Profil geoelektrične tomografije GT_KUP-8 do GT_KUP-11, M 1: 1000,1500	
2.4. Profil geoelektrične tomografije GT_KUP-12 do GT_KUP-17, M 1: 1000	
3. Prognozni inženjerskogeološki uzdužni i poprečni profil M 1: 2000/100, M 1:200	
3.1. Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil osi A-A'	
3.2. Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil osi A-A'	
3.3. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N15 i PP N20	
3.4. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N29 i PP N37	
3.5. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N46 i PP N56	
3.6. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N65 i PP N77	
3.7. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N86 i PP N95	

- 3.8. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N105 i PP N113
- 3.9. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N126 i PP N141
- 3.10. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N153 i PP N163
- 3.11. Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil PP N181 i PP N189

#### 4. Presjek istražne bušotine

- 4.1. Presjek istražne bušotine IN-1A
- 4.2. Presjek istražne bušotine IN-1B
- 4.3. Presjek istražne bušotine IN-2A
- 4.4. Presjek istražne bušotine IN-2B
- 4.5. Presjek istražne bušotine IN-2C
- 4.6. Presjek istražne bušotine IN-3A
- 4.7. Presjek istražne bušotine IN-3B
- 4.8. Presjek istražne bušotine IN-4A
- 4.9. Presjek istražne bušotine IN-4B
- 4.10. Presjek istražne bušotine IN-5A
- 4.11. Presjek istražne bušotine IN-5B
- 4.12. Presjek istražne bušotine IN-6A
- 4.13. Presjek istražne bušotine IN-6B
- 4.14. Presjek istražne bušotine IN-7A
- 4.15. Presjek istražne bušotine IN-7B
- 4.16. Presjek istražne bušotine IN-8A
- 4.17. Presjek istražne bušotine IN-8B
- 4.18. Presjek istražne bušotine IN-9A
- 4.19. Presjek istražne bušotine IN-9B
- 4.20. Presjek istražne bušotine IN-10A
- 4.21. Presjek istražne bušotine IN-10B
- 4.22. Presjek istražne bušotine IN-11
- 4.23. Presjek istražne bušotine IN-12
- 4.24. Presjek istražne bušotine IN-13
- 4.25. Presjek istražne bušotine IN-14
- 4.26. Presjek istražne bušotine IN-15
- 4.27. Presjek istražne bušotine IN-16A
- 4.28. Presjek istražne bušotine IN-16B
- 4.29. Presjek istražne bušotine IN-17
- 4.30. Presjek istražne bušotine IN-18
- 4.31. Presjek istražne bušotine KK-KUP-1
- 4.32. Presjek istražne bušotine KK-KUP-2
- 4.33. Presjek istražne bušotine KK-KUP-3

#### 5. Rezultati laboratorijskih ispitivanja na uzorcima

- 5.1. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-1A
- 5.2. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-1B
- 5.3. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-2A
- 5.4. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-2B
- 5.5. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-2C
- 5.6. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-3A
- 5.7. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-3B

- 5.8. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-4A
- 5.9. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-4B
- 5.10. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-5A
- 5.11. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-5B
- 5.12. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-6A
- 5.13. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-6B
- 5.14. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-7A
- 5.15. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-7B
- 5.16. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-8A
- 5.17. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-8B
- 5.18. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-9A
- 5.19. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-9B
- 5.20. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-10A
- 5.21. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-10B
- 5.22. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-11
- 5.23. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-12
- 5.24. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-13
- 5.25. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-14
- 5.26. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-15
- 5.27. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-16A
- 5.28. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-16B
- 5.29. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-17
- 5.30. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-18
- 5.31. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-KK-KUP-1
- 5.32. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-KK-KUP-2
- 5.33. Izvještaj o ispitivanju uzoraka istražne bušotine IN-KK-KUP-3

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
MBS:	080000959
OIB:	79766124714
EUID:	BHSR.080000959
TVRKA:	29 INSTITUT IGH, dioničko društvo za istraživanje i razvoj u graditeljstvu
29	English INSTITUT IGH, joint-stock company for research and development in civil engineering
29	INSTITUT IGH, d.d.
SJEDIŠTE/ADRESA:	1 Zagreb (Grad Zagreb) Janka Rakuše 1
PRAVNI OBLIK:	1 dioničko društvo
PREDMET POSLOVANJA:	1 22.1 - Izdavačka djelatnost 1 72.20 - Savjet i pribav. programske opr.(software-a) 1 72.30 - Obrada podataka 1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan. 1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj. 1 74.15 - Upravljanje holding-društvima 1 74.20 - Arhitektonska i inženj. djel. i tehn. savjet. 1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza 1 * - znanstvena istraživanja, razvojna istraživanja, objavljivanje rezultata znanstvenih i razvojnih istraživanja, znanstveno-negospodarski javnjenj, - te održavanje i razvoj znanstveno istraživačke strukture 1 * - Unapređenje opće, tehničke i autonomne regulative području građevinarstva i drugih područjima u kojima je potrebno poznavanje građevinske struke, 1 * - obrada i kondenzacija primjene međunarodne regulative u građevinarstvu. 1 * - Unapređenje razvojnih programa i tehnološkog građenja 1 * - Izrada studija utjecaja objekata na okolišu sa etaljalista zaštite, odvajanja i unapređenja prostora 1 * - organizacija i provođenje aktivnosti s ciljem znanstvenog i stručnog usavršavanja 1 * - Kontrola tehničke dokumentacije u pogledu stabilnosti, sigurnosti, funkcionalnosti, fizikalnih svojstava i ekonomičnosti 1 * - Provjera i ocjena podobnosti organizacija koje izvode aktivnosti od utjecaja na sigurnost, kvalitetu i

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42 Stranica: 1 od 13  
Podaci od: 2019-10-15

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	Kulturno dobro te sanaciju materijala na nepokretnom kulturnom dobru. 12 * - Izvijanje interdiciplinarnih djelatnosti potrebnih za razvoj i unapređenje građevinarstva 12 * - Izrada prototipova i serija mjernih uređaja u građevinarstvu 12 * - Konzultacije i osiguranje kvalitete tehničke opreme objekata 12 * - Izrada i uvođenje programa osiguranja kvalitete 12 * - prijelopi i umnožavanje tehničke dokumentacije 12 * - usluge certifikovanja 12 * - Izrada tehničkih dopuštenja 12 * - Izvođenje investicijskih radova u zemlji i inozemstvu 12 * - usluge istraživanja te pružanje i korištenje informacija i znanja u privredi i znanosti 12 * - usluge kontrole kvalitete i kvantitete u izvozu i uvozu robe 12 * - zastupanje inozemnih tvrtki 13 * - geofizička istraživanja za potrebe inženjerskegeoloških, hidrogeoloških i geotehničkih istraživanja, te kontrolna ispitivanja i provjera kvalitete na građevinskim objektima 25 * - objavljivanje stručnih poslova prostornog uređenja 29 * - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje 29 * - poslovi izrade projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave 29 * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova 29 * - Izrada elaborata izmjere, označavanja i održavanja državne granice 29 * - Izrada elaborata Izrade Hrvatske osnovne karte 29 * - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata 29 * - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata 29 * - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata 29 * - Izrada elaborata katastarske izmjere 29 * - Izrada elaborata tehničke reambulacije 29 * - Izrada elaborata provedenja katastarskog plana u digitalni oblik 29 * - Izrada elaborata provedenja digitalnog katastarskog plana u zadani strukturu 29 * - Izrada elaborata za homologizaciju katastarskog plana 29 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta 29 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina 29 * - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog provedenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina 29 * - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga 29 * - tehničko vodenje katastra vodova 29 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenta i akata prostornog uređenja 29 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42 Stranica: 3 od 13  
Podaci od: 2019-10-15

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	1 * - funkcionalnost građevinskih objekata 1 * - Vještačenje iz oblasti građevinarstva, tehnika, tehnologija i procjene ekonomske građenja 4 * - stvaranje i vodenje registra objekata i infrastrukture, te praćenje građevinskog stanja, stanja eksploatacije i stanja održavanja. 4 * - stručni poslovi zaštite okoliša 4 * - stručni poslovi prostornog uređenja u svezi sa izradom dokumenta prostornog uređenja i stručnih podloga za izdavanje lokalističkih dozvola 4 * - NOSTRIFIKACIJA PROJEKATA ZA: 4 * - arhitektonsko područje projektiranja (za arhitektonske projekte građevina, projekte unutarnjeg uređenja građevina i projekte krajobraznog uređenja); 4 * - strojarstvo područje projektiranja (za projekte energetskih građevina, projekte skladištenja i prijenosa plinovitih i tekućih tvari); 9 * - programiranje i izvođenje geotehničkih istražnih radova; 9 * - Izrada geotehničkih mišljenja, studija, elaborata i projekata 9 * - Izrada građevinskih projekata geotehničkih konstrukcija; 9 * - laboratorijska ispitivanja tla i stijena; 9 * - terenska ispitivanja tla i stijena u istražnim bušotinama; 9 * - opasnjana geotehničkih konstrukcija; 9 * - laboratorijska i terenska ispitivanja geotekstila; 9 * - geološko istraživanje energetskih, metalnih i nemetalnih sirovina; 9 * - hidrogeološka istraživanja (geološka, strukturalno-geološka i hidrogeološka istraživanja, ispitivanja hidroloških parametara podzemnih voda, projektiranje zahvata podzemnih voda uključujući i radove za potrebu vodoposkrbe, te za izradu podloga za građevinske objekte); 9 * - inženjerskegeološka istraživanja (geološka, strukturalno-geološka i inženjerskegeološka istraživanja za izradu podloga za projektiranje građevinskih objekata); 9 * - organizacija, nadzor pri izvođenju i projektiranje inženjerskegeoloških hidrogeoloških radova; 9 * - istraživanje podzemnih voda i inženjerskegeoloških obilježja terena za potrebe studija i projektnog zaštite okoliša; 9 * - geofizička istraživanja za potrebe zaštite okoliša, te za izradu podloga za arheološka istraživanja; 9 * - obavljane poslova zaštite i obnavljanja kulturnih dobara i to: istraživanje i dokumentiranje nosive konstrukcije kulturnog dobra i izrada idejnog rješenja, te idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za sanaciju nosive konstrukcije nepokretnog kulturnog dobra; 9 * - odnosno arhitektonsko dokumentiranje kulturnog dobra i izrada idejnog rješenja, te idejnog glavnog i izvedbenog projekta za radove na nepokretnom

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42 Stranica: 2 od 13  
Podaci od: 2019-10-15

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	29 * - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije 29 * - Izrada geodetskoga projekta 29 * - Izkolčenje građevina i izrada elaborata izkolčenja građevine 29 * - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine 29 * - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja 29 * - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja 29 * - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije 29 * - Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetske poslove koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta 29 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja 29 * - stručni nadzor nad radovima: Izrada elaborata katastra radova i stručni geodetski poslovi za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkog vodenja katastra vodova, Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenta i akata prostornog uređenja, Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, Izrada geodetskog projekta, izkolčenja građevina i izrada elaborata izkolčenja građevine, geodetskog praćenja građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja, praćenja pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja, te izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja 36 * - stručni poslovi zaštite prirode 36 * - stručni poslovi zaštite od buke 42 * - tehničko vodenje poslovi 72 * - snimanje iz zraka 72 * - usluge provedenja 72 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina 72 * - posredovanje u prometu nekretnina 72 * - poslovanje nekretninama 72 * - iznajmljivanje motornih vozila 72 * - iznajmljivanje letjelica 72 * - obavljane djelatnosti iznajmljivanja jahti ili brodica sa ili bez posade (charter) 72 * - djelatnost iznajmljivanja plovila 72 * - prijevoz za vlastite potrebe 72 * - djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu 72 * - djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu 72 * - djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu 72 * - organiziranje seminara, tečajeva, sajмова, priredbi, izložbi i koncerata 72 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mišljenja

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42 Stranica: 4 od 13  
Podaci od: 2019-10-15

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PREMIET POSLOVANJA:	
72 *	- Kupnja i prodaja robe
72 *	- pružanje usluga u trgovini
72 *	- obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
72 *	- projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
84 *	- projektiranje građenja rudarskih objekata i postrojenja
NAZORNI ODBOR:	
72	Žarko Dešković, OIB: 78923053725 Split, Ban Mladenova 2
72	- predsjednik nadzornog odbora
72	- postao član i predsjednik Nadzornog odbora dana 16.12.2016. godine
78	Dušica Kerhač, OIB: 68285905109 Zagreb, 3. Mile 54
78	- član nadzornog odbora
78	- postala član nadzornog odbora 10.06.2017. godine
82	Veniamin Mezhibovskiy, OIB: 81866733078 Zagreb, Tuškanač 91
82	- zamjenik predsjednika nadzornog odbora
82	- postao član i zamjenik predsjednika nadzornog odbora dana 7. svibnja 2018. godine
82	Sergej Gljadelkin, OIB: 53315489840 Zagreb, Tuškanač 100
82	- član nadzornog odbora
82	- postao član nadzornog odbora dana 7. svibnja 2018. godine
85	Sergej Gljadelkin, OIB: 50886241583 Zagreb, Tuškanač 100
85	- član nadzornog odbora
85	- postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018. godine
85	Igor Tkach, OIB: 26620139078 Zagreb, Tuškanač 100
85	- član nadzornog odbora
85	- postao član nadzornog odbora dana 28.08.2018. godine
91	Marijan Tkach, OIB: 20591296734 Bjelovarac, Veselica Chemin De Pont-Céard 18
91	- član nadzornog odbora
91	- od 26. kolovoza 2019. godine
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:	
89	Oliver Kumičić, OIB: 48559536570 Zagreb, Ujevićeva ulica 17/C
89	- predsjednik uprave
89	- zastupa društvo pojedinačno i samostalno
89	Robert Petrosian, OIB: 66961334018

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 3 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:	
89	Zagreb, Veslačka ulica 23
89	- član uprave
89	- zastupa društvo zajedno sa drugim članom uprave ili zajedno na prokuratorskom od 07.05.2019. godine
90	Domagoj Šimunović, OIB: 24835986575 Zagreb, Podbrežje Xilja 16
90	- prokurist
90	- zastupa društvo zajedno s još jednim članom uprave u granicama ovlasti utvrđenih Zakonom o trgovačkim društvima temeljem Odluke Uprave društva o dodjeli prokure od 20. svibnja 2019. godine
TEMELJNI KAPITAL:	
55	116.604.710,00 kuna
PRAVNI ODNOSI:	
Pravni oblik:	
1 Odluka o pretvorbi od 22. srpnja 1994. godine	
Osnivački akt:	
36 Statut Društva-pročišćeni tekst od 09.03.2009. godine izmijenjen je Odlukom glavne Skupštine Društva od 30.06.2011. godine i to u članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja navođenjem novih djelatnosti, članku 11. stavak 1. - odredba o obliku postojanja dionica društva, članku 11. stavak 4. - odredba o uvidu u podatke iz registra dionica.	
Pročišćeni tekst Statuta Društva od 30.06.2011. godine potvrđen po javnom bilježniku dostavljen je u zbirku isprava suda.	
Statut:	
1 Statut dioničkog društva donijet je na osnivačkoj skupštini 23. siječnja 1995. godine.	
3 Statut Društva od 23. siječnja 1995. godine izmijenjen Odlukom Skupštine Društva od 27. rujna 1999. godine u čl. 24. st. 1. - odredbe o Nadzornom odboru i čl. 26 - odredbe o Nadzornom odboru.	
4 Statut Društva - pročišćeni tekst od 27. rujna 1999. godine izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 29. lipnja 2000. g. u čl. 2. - proširen predmet poslovanja navođenjem novih djelatnosti. Pročišćeni tekst Statuta od 29. lipnja 2000. g. potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.	
9 Statut Društva - pročišćeni tekst od 29.06.2000. godine izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 28.06.2002. godine u čl. 5. - proširen predmet poslovanja navođenjem novih djelatnosti. Pročišćeni tekst Statuta od 28.06.2002. godine potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.	
12 Statut društva - pročišćeni tekst od 28.06.2002. godine izmijenjen Odlukom glavne skupštine od 16.12.2003. godine tako da je u cijelom tekstu riječ direktor zamijenjena riječju uprava, u čl. 1. izbrisani dio teksta, u čl. 5. - proširen predmet poslovanja navođenjem novih djelatnosti, izmijenjene odredbe čl. 8., 9., 10., 11., 12., 14., 15., 17., 18., 19., izbrisani čl. 20., promijenjeni redom svi nastavni redni brojevi članaka, izmijenjen čl. 21. (sada	

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 6 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI:	
Statut:	
20.), čl. 24. (23.), čl. 27. (26.), čl. 30. (29.) st. 2., čl. 32. (31), čl. 35. (34.), čl. 36. (35.), čl. 41. (40.) - koji se odnose na temeljni kapital i dionice društva, te na organe društva - Upravu i Nadzorni odbor, izbrisani st. 3. u čl. 42. (sada 41.), izmijenjen čl. 43. (sada 42.) - odredbe o uporabi dobiti, izbrisani dio teksta u čl. 44. (sada 43.) st. 2., izbrisani čl. 48. i 49., izmijenjene odredbe čl. 50. (sada 46.) - odredbe o statusu, izmijenjen dio teksta u čl. 51. (sada 47.) i čl. 53. (sada 49.), izbrisani čl. 54. Pročišćeni tekst Statuta od 16.12.2003. godine potvrđen po javnom bilježniku i dostavljen u zbirku isprava.	
15 Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.07.2004. godine članak 23. Statuta dopunjen je stavkom 3. - odredba o Nadzornom odboru. Pročišćeni tekst Statuta od 09.07.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.	
25 Odlukom Glavne Skupštine društva od 14.07.2008. godine izmijenjen je članak 5. st. 2. Statuta - o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 14.07.2008. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen sudu u zbirku isprava.	
29 Odlukom Glavne Skupštine društva od 09.03.2009. godine izmijenjen je Statut društva od 14.07.2008. godine - pročišćeni tekst, i to Preambula Statuta; naziv Statuta; članak 1. st. 1. Statuta - o uvodnim odredbama; članak 2. st. 1. - o tvrtki; članak 2. st. 2. - o skraćenoj tvrtki i članak 2. st. 4. - o tvrtki društva na engleskom jeziku; članak 5. st. 1. Statuta - o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 09.03.2009. godine potvrđen od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.	
39 Odlukom Glavne Skupštine od 26.04.2012. godine izmijenjen je Statut društva od 30.06.2011. godine, i to u čl. 8. - odredbe o visini temeljnog kapitala; čl. 9. - odredbe o broju redovnih dionica; stavak 2. članka 9. briše se te dosadašnji stavak 3. članka 9. postaje stavak 2.; iz dosadašnjeg članka 8. dodaje se novi članak 8.a) - odredbe o uvjetnom povećanju temeljnog kapitala.	
45 Statut društva - potpuni tekst od 21.05.2012. godine, izmijenjen je i dopunjen Odlukom glavne Skupštine društva od 20.12.2012. godine i to u članku 5. stavak 1. - u pogledu proširenja predmeta poslovanja navođenjem nove djelatnosti, zatim na način da se izra dosadašnjeg članka 8.a) dodaje novi članak 8.b) - odredbe o odobrenom temeljnom kapitalu, te u članku 34. stavak 1. - u pogledu ovlaštenja za zastupanje predsjednika uprave. Pročišćeni tekst Statuta od 20.12.2012. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.	
53 Statut društva od 20.12.2012. godine izmijenjen je Odlukom Nadzornog odbora od 29.04.2014. godine o usklađenju izmjena i dopuna Statuta društva i to preambula, članak 8. stavak 1. - u pogledu iznosa temeljnog kapitala, članak 9. stavak 1. - u pogledu broja dionica. Potpuni tekst Statuta od 29.04.2014. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.	
55 Statut društva - potpuni tekst od 29.04.2014. godine izmijenjen je i dopunjen Odlukom Glavne skupštine od 07.03.2014. godine i to preambula, članak 7. - u pogledu obavljanja, članak 8. - u pogledu temeljnog kapitala, članak 9. - u pogledu broja i nominalne vrijednosti dionica, članak 18. - u pogledu sazivanja i	

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 7 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI:	
Statut:	
održavanja Glavne skupštine, članak 19. - u pogledu sudjelovanja na Glavnoj skupštini, članak 21. - u pogledu glasanja na Glavnoj skupštini, članak 25. st. 1. - u pogledu izbora članova nadzornog odbora, članak 26. - u pogledu mandata članova nadzornog odbora, članak 27. st. 1. - u pogledu konstituiranja nadzornog odbora, članak 29. - u pogledu donošenja odluka nadzornog odbora i članak 30. - u pogledu nagrade za rad članovima nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta od 07.05.2014. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.	
62 Statut društva - potpuni tekst od 07.05.2014. godine, izmijenjen je Odlukom Glavne skupštine od 17.07.2015. godine i to članak 30 - u pogledu nagrade za rad članovima Nadzornog odbora. Potpuni tekst Statuta društva od 17.07.2015. godine s potvrdom javnog bilježnika dostavljen je u zbirku isprava suda.	
72 Odlukom Glavne skupštine društva od 15.12.2016. godine izmijenjen je članak 5. Statuta društva - odredbe o predmetu poslovanja, članak 20. stavak 1. Statuta - odredbe o predsjedavanju Glavnom skupštinom, u članku 28. stavak 2. Statuta briše se točka 6. koja glasi: imenovanja ili gvoštivanja prokurista ili generalnog punomoćnika, a točke 7., 8. i 9. postaju točke 6., 7. i 8., u članku 29. Statuta dodaje se stavak 4. odredbe o tome tko umjesto spriječenog člana Nadzornog odbora može sudjelovati u radu tog odbora, izmijenjen je članak 34. stavak 1. Statuta odredbe o ovlaštenja predsjednika i člana uprave, a članak 43. stavak 2. Statuta briše se u cijelosti. Potpuni tekst Statuta društva od 16.12.2016. godine dostavljen u zbirku isprava.	
79 Odlukom Glavne Skupštine društva od 07. srpnja 2017. godine izmijenjene su odredbe čl. 35., 36. i 37. st. 2. i st. 3. Statuta Društva - i to odredbe o Znanstvenom vijeću. Potpuni tekst Statuta društva od 07. srpnja 2017. godine potvrđen je od javnog bilježnika i dostavljen u zbirku isprava.	
84 Statut od 07.07.2017. godine je izmijenjen u članku 5. stavak 1. u pogledu odredbi o predmetu poslovanja društva, te je zamijenjen potpunim tekstom Statuta od 06.07.2018. godine koji je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.	
Promjena temeljnog kapitala:	
12 Odlukom Skupštine od 16.12.2003. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 88.833.180,00 kn, za iznos od 4.598.820,00 kn na iznos od 63.432.000,00 kn i to povećanjem nominalnog iznosa svake od 158.980 dionica sa iznosa od 371,00 kn za iznos od 29.000 kn na iznos od 400,00 kn. Iz erodstava zadržane dobiti društva ostvarene poslije 01.01.2001. godine. Ukupni temeljni kapital društva nakon povećanja iznosi 63.432.000,00 kn i temeljni kapital društva nakon povećanja iznosi 63.432.000,00 kuna na iznos od najviše 169.432.000,00 kuna uplatom u novcu, izdavanjem najviše 265.000 novih redovnih dionica na ime, pojedinačno nominalne vrijednosti 400,00 kuna.	
39 Temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 63.432.000,00 kuna za iznos od 42.236.000,00 kuna na iznos od 105.668.000,00	

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 8 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

eu 19.06.19 2018 01.01.18 - 31.12.18 GFI-POD izvještaj (konsolidirani)

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/154-2	19.05.1995	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-98/3143-2	09.07.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-99/5426-2	27.10.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-00/3806-2	25.07.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-00/6542-2	03.01.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-01/2576-2	17.05.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-01/4819-2	27.07.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0008	Tt-02/2021-2	10.04.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0009	Tt-02/5419-2	26.07.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0010	Tt-02/9574-2	06.02.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0011	Tt-03/10303-2	05.12.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0012	Tt-04/167-2	10.02.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0013	Tt-04/2155-2	19.03.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0014	Tt-04/4584-2	12.05.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0015	Tt-04/7566-2	18.08.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0016	Tt-05/2439-4	31.03.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0017	Tt-05/7091-2	01.08.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0018	Tt-06/14198-2	09.01.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0019	Tt-07/1123-3	19.02.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0020	Tt-07/6114-2	13.06.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0021	Tt-07/8958-2	02.08.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0022	Tt-07/15321-3	31.12.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0023	Tt-08/2639-3	20.03.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0024	Tt-08/8026-2	18.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0025	Tt-08/9819-2	31.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0026	Tt-08/15817-3	23.12.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0027	Tt-08/15817-6	16.01.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0028	Tt-09/1700-2	20.02.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0029	Tt-09/3014-2	31.03.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0030	Tt-09/4226-2	21.04.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0031	Tt-10/691-2	28.01.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0032	Tt-10/7330-2	08.07.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0033	Tt-10/10624-2	11.10.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0034	Tt-11/4338-2	29.03.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0035	Tt-11/8271-2	08.07.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0036	Tt-11/10155-2	21.09.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0037	Tt-11/23489-2	27.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0038	Tt-12/7372-2	27.04.2012	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 11 od 13

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pučar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

eu 19.06.19 2018 01.01.18 - 31.12.18 GFI-POD izvještaj (konsolidirani)

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0039	Tt-12/8912-2	23.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0040	Tt-12/9350-2	31.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0041	Tt-12/8912-5	20.06.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0042	Tt-12/11366-2	12.07.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0043	Tt-12/8912-8	03.09.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0044	Tt-12/15303-2	02.10.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0045	Tt-13/2267-2	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0046	Tt-13/2267-3	01.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0047	Tt-13/3480-2	28.02.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0048	Tt-13/13831-2	12.06.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0049	Tt-13/14936-2	01.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0050	Tt-13/15355-2	02.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0051	Tt-13/29119-2	17.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0052	Tt-14/10785-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0053	Tt-14/11008-2	02.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0054	Tt-14/11840-2	13.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0055	Tt-14/13890-2	04.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0056	Tt-14/13890-3	09.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0057	Tt-14/16781-2	10.07.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0058	Tt-14/20987-2	22.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0059	Tt-14/23891-2	23.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0060	Tt-15/4738-2	02.03.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0061	Tt-15/13450-2	21.05.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0062	Tt-15/22859-2	03.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0063	Tt-15/30743-2	26.10.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0064	Tt-16/2958-2	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0065	Tt-16/3191-1	02.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0066	Tt-16/18707-1	01.06.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0067	Tt-16/31319-1	09.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0068	Tt-16/32539-3	28.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0069	Tt-16/36847-1	14.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0070	Tt-16/37507-1	18.10.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0071	Tt-16/39524-3	17.11.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0072	Tt-17/3011-2	26.01.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0073	Tt-17/11507-2	20.03.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0074	Tt-17/17564-1	21.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0075	Tt-17/19324-1	04.05.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0076	Tt-17/23789-2	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0077	Tt-17/24640-1	09.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0078	Tt-17/25323-2	28.06.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0079	Tt-17/30697-4	30.08.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0080	Tt-18/394-2	12.01.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0081	Tt-18/8098-2	02.03.2018	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2019-10-15 13:44:42  
Podaci od: 2019-10-15  
Stranica: 12 od 13



REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0082 Tt-18/19208-4	11.06.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0083 Tt-18/25359-2	03.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0084 Tt-18/26571-2	09.07.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0085 Tt-18/31175-2	04.09.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0086 Tt-18/39560-2	05.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0087 Tt-18/40880-2	07.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0088 Tt-19/448-1	04.01.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0089 Tt-19/19968-2	22.05.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0090 Tt-19/23101-2	14.06.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0091 Tt-19/33355-2	14.10.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	23.09.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	21.09.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	21.09.2011	elektronički upis
eu /	20.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	28.06.2014	elektronički upis
eu /	29.06.2015	elektronički upis
eu /	29.06.2016	elektronički upis
eu /	28.06.2017	elektronički upis
eu /	28.06.2018	elektronički upis
eu /	30.06.2018	elektronički upis
eu /	19.06.2019	elektronički upis

Pristojba: 10.00  
Nagrada: 65.00

JAVNI BILJEŽNIK  
Pušar Vesna  
Zagreb, Miramarska c.24  
za javnog bilježnika  
priopćenje  
Vesna Ovečević



Ja, javni bilježnik Vesna Pušar, Zagreb, Miramarska 24,  
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvиду u sudski registar kojeg sam današnjeg dana  
izvršila elektroničkim putem,

I z d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:  
INSTITUT IGH, d.d., MBS 08000959, OIB 79766124714, Zagreb, Janka Rakuše 1

Izvadak se sastoji od 13 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10.00 kn.  
Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zadržana u iznosu od 65.00 kn uvećana za PDV u iznosu  
od 16.25 kn.

Broj: OV-16695/2019  
Zagreb, 15.10.2019.



za javnog bilježnika  
priopćenje  
Vesna Ovečević  
Javni bilježnik  
Vesna Pušar

## POPIS SUDIONIKA NA IZVEDBI RADNOG ZADATKA

### **Inženjerskogeološka istraživanja na terenu:**

INSTITUT IGH d.d. - Zagreb  
Ivan Baranašić, mag.ing.geol.  
Jakov Grgas, mag.ing.geol.

### **Istraživačko bušenje:**

INSTITUT IGH d.d. - Zagreb  
Franjo Hranić, tehn.  
Nikola Simić, tehn.

### **Nadzor na bušenju:**

Andrej Kubala, ing.građ.  
Ivan Baranašić, mag.ing.geol.

### **Laboratorijska ispitivanja na uzorcima tla:**

INSTITUT IGH d.d. - Zagreb

### **Izrada izvještaja:**

INSTITUT IGH d.d. - Zagreb  
Ivan Baranašić, mag.ing.geol.

### **Voditelj Odjela za geotehničko istraživanje:**

Damir Grgec, mag.ing.min.

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019

## II. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.

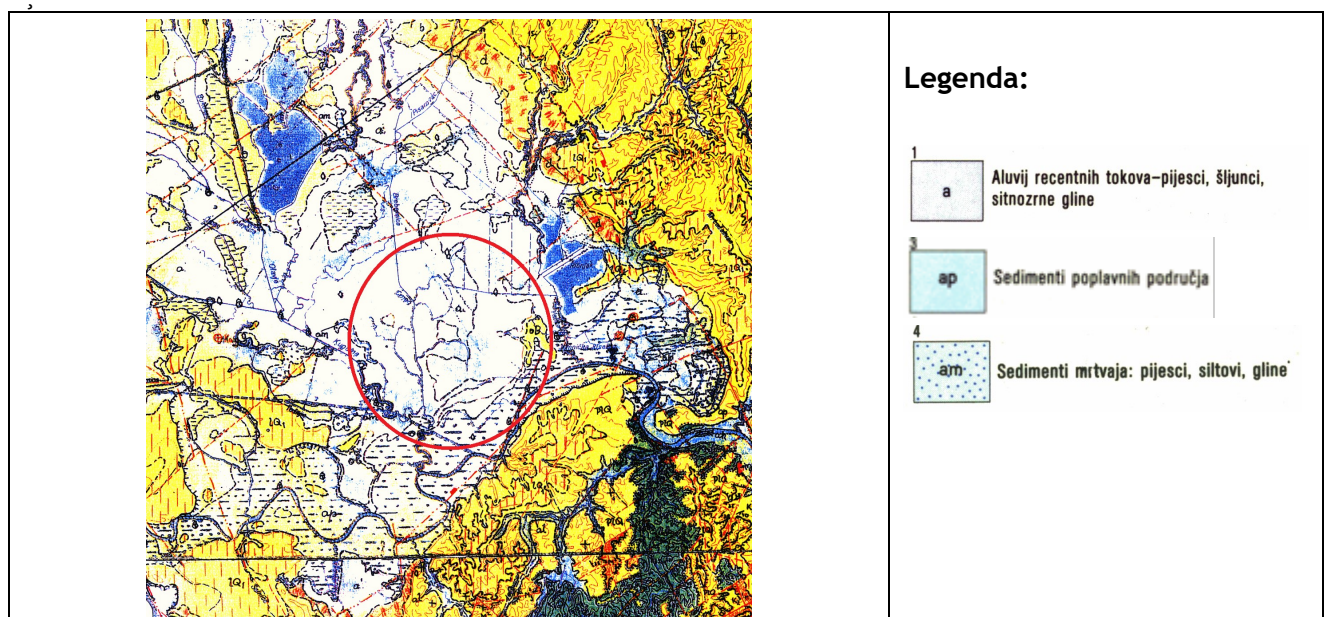
## 1. UVOD

Temeljem sklopljenog ugovora između naručitelja Vodoprivredno-projektni biro d.d. iz Zagreba i izvršitelja Institut IGH, d.d. Janka Rakuše 1, Zagreb izvedeni su inženjerskogeološki istražni radovi na području istočnog nasipa retencije Kupčina. Terenski dio istražnih radova proveden je u razdoblju od 26.04.2019. do 06.12.2019.

Svrha ovih radova bila je dobivanje uvida u inženjerskogeološke značajke temeljnog tla potrebnih pri analizi stabilnosti u funkciji dogradnje dijela postojećeg nasipa te definiranja sigurnosti istraživanog područja.

Programom istražnih radova predviđeno je inženjerskogeološko kartiranje, istražno bušenje s jezgrovanjem, laboratorijsko ispitivanje i geofizički istražni radovi. Zadatak istraživanja je utvrditi sastav i građu temeljnog tla na predmetnoj lokaciji.

## 2. GEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA



Slika 1. Područje istraživanja označeno na radnom izvatku Osnovne geološke karte, list Karlovac (Đ. Benček et. al., Geološki zavod Zagreb)

S obzirom da je programom istražnih radova bilo uključeno istražno bušenje i inženjerskogeološko kartiranje te se za lakše razumijevanje i tumačenje podataka daje prikaz građe terena koji je preuzet iz radne Osnovne geološke karte, list Karlovac M 1:100000, slika 1.

Na predmetnom području istraživanja registrirane su naslage holocenske starosti koje su izdvojene prema genetskim značajkama te stratigrafskim obilježjima. Potrebno je napomenuti da su kvartarne naslage prisutne na području uz stalne i povremene tokove te je geneza tih naslaga vezana prvenstveno uz procese erozije i pretaloživanja.

## Aluvij recentnih tokova (a)

Na užem dijelu istraživanog područja uz rijeku Kupu i pritok Kupčinu pojavljuje se aluvijalni nanos i to u pojasu širine 1 do 2 km uz uže područje stalnog toka. Litološki gledano sastav je vrlo raznolik. Naslage su razvijene od prahovitog pijeska, pjeskovitog praha, glinovitog praha i sitno zrnatog šljunka. Svakako je glavni sastojak aluvijalnih naslaga je prah. Valja spomenuti i moguće i litološke promjene u lateralnom i vertikalnom smjeru odnosno gdje tokovi aluvija urezuju i premještaju vlastiti i nerijetko stariji nanos formirajući na taj način tipične erozijske i akumulacijske oblike. Za pretpostaviti je da je debljina tih naslaga do nekoliko metara.

## Sedimenti poplavnog područja(ap)

Sedimente poplava u obliku tankog pokrivača nalazimo na područjima dolina rijeke Save te su izdvojene samo u dijelovima terena gdje im je debljina veća od 1 m. Nastanak je vezan tijekom gornjeg pleistocena i holocena kada je kupa s pritocima premještala svoje korito te se proces zadržao sve do danas. Značajke sedimenata poplava su da te nalazimo kao sitnozrni materijal, koji je zaostao na širokom prostranstvu riječne doline nakon poplava i vraćanja riječnog toka u matično korito. Izgrađuju ih u većoj mjeri glinoviti prah, prahovit pijesak i leće šljunka. Debljina poplavnih sedimenata varira od 2 do 2,5 m i više te se uglavnom smanjuje približavanjem riječnom koritu Kupe.

## Sedimenti mrtvaja (am)

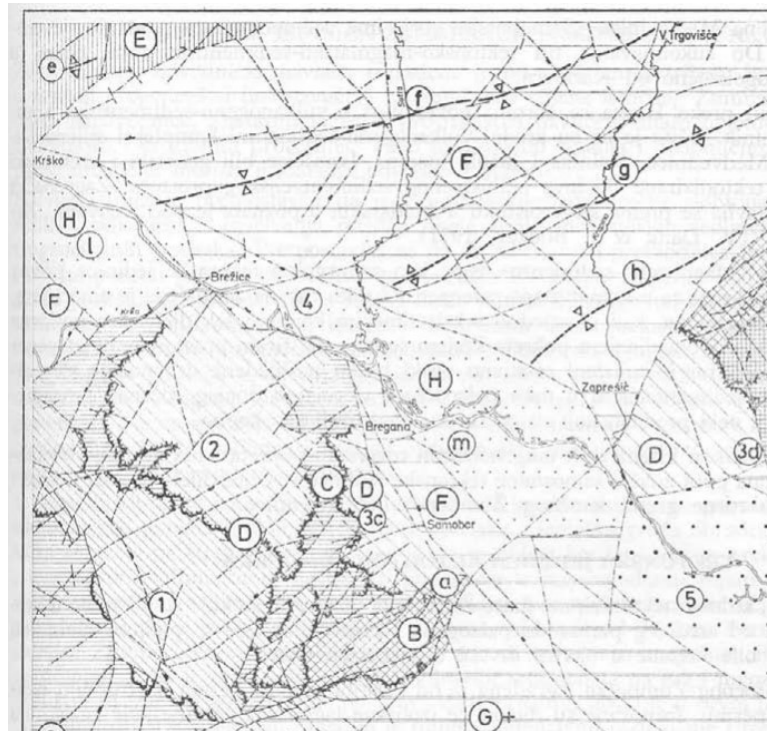
Sedimenti mrtvaja zauzimaju uža područja i nepravilnog su rasprostiranja te najčešće na talozima poplavnih naslaga. Nastanak je vezan uz uzdužne dijelove starih korita koja su ispunjena vodom ili napušteni meandri. Sedimenti se sastoje od praha, glinovitog praha i mulja. Debljina sedimenata rijetko prelazi nekoliko metara, a najčešće iznosi do 5m.

### 2.1. Tektonske značajke istraživanog područja

Istraživano područje pripada na osnovu tektonske karte tumača lista Zagreb (sl.2) tektonskoj jedinici Savsko tercijarnom bazenu. Unutar šireg područja istraživanja izdvojene su depresija Crna Mlaka (i) i Antiklinala Vukomeričke gorice (j). U geološkoj građi u najvećoj mjeri su zastupljene levantske naslage (Pl,Q), prapora (l) i aluvijalni sedimenti(a). Rekonstrukcija strukturne građe istraživanog područja otežana je nedostatkom položaja slojeva, odnosno slabo izražene slojevitosti sedimenata.

Na području depresije Crne Mlake (i) potrebno je spomenuti prisutnost rasjeda smjera sjeveroistok-jugozapad kao i one dinarske orijentacije u formiranju depresije što je rezultiralo tektonskim pokretima u pojedinim fazama taloženja neogenskih naslaga kao i prisutna imerzija rubnih dijelova bazenskog prostora.

Područje Vukomeričkih gorica u strukturno - tektonskom smislu pokazuje građu koja je najbliža horstu te razdvaja depresiju Crne Mlake od Zagrebačkog prigorja. Prisutni rasjedi dinarskog su smjera i dominiraju, naročito u sjeveroistočnom dijelu, koji uz poprečne rasjede stepeničasto tonu prema savskoj potolini uz koje su se odvijala i horizontalna pomicanja blokova.



Slika 2. Pregledna tektonska karta OGK lista Zagreb

## 2.2. Opis lokacije terena

Istraživano područje početak trase nalazi se na potezu jugozapadno od naselja D.Kupčina uz kanal Kupa -Kupa prema sjeveru zapadno od naselja Stepičko Selo uz kanal Znanovit te završava u Kupčinskom polju uz rub Kupčinskih šuma Kneja. Područje istraživanja duljine je 4.720,72m i u početnom dijelu na nadmorskoj visini 106,70 m n.v je uglavnom zaravnjeno do blago nagnuto uz kanal Kupa -Kupa. Bočni dijelovi terena uz nasip blago su nagnuti 2-6°. Najniža točka na površini terena nalazi na nadmorskoj visini 105,50 m n.v. uz kanal Znanovit zapadno od naselja Stepići gdje se pojavljuju manja depresiona polja odnosno dijelovi starog korita. Prema kraju trase teren se blago uzdiže do visine 109,90m. Površina terena u znatnijem dijelu pokrivena je održavanom srednje visokom travom odnosno obradivim površinama dok je sjeveroistočni i pri kraju sjeverozapadni dio pokriven gustom šikarom i drvećem.

## 3. ISTRAŽNI RADOVI NA POZICIJI BUDUĆEG OBJEKTA

Za potrebe izrade elaborata o inženjerskogeološkim uvjetima na istraživanom području provedeni su istražni radovi u dvije faze. U prvoj fazi provedbe istraživačkih radova izbušeno je trideset istraživačkih bušotina (tablica 2) od IN-1A do IN-18 i na poziciji ušća Kupčine za ustavu tri bušotine od KK-KUP-1 do KK-KUP-3 dok je u drugoj fazi obavljeno geofizičko istraživanje odnosno mjerenje GT\_KUP-1 do GT\_KUP-17 (tablica 1) i inženjerskogeološko kartiranje užeg područja trase uz os nasipa (prilog 1.1.).

### 3.1. Geofizički istražni radovi duž trase nasipa

Na poziciji budućeg nasipa u okviru geofizičkih istraživanja izvedeno je 17 geofizičkih profila uzdužno na os nasipa. Programom istraživanja primijenjena je metoda geoelektrične tomografije koja daje dobar pregled prostornog rasporeda pokrovnih i površinskih naslaga te litološki sastav odnosno lateralne i vertikalne kontakte različitih litoloških članova. Uz to moguće je utvrditi određene strukture te položaj rasjeda i rasjednih zona.

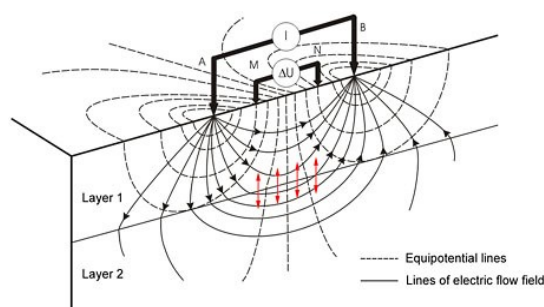
Smjer geofizičkih profila i duljina uvjetovana je trasom postavljanja nasipa i urađeni su u skladu sa programom istražnih radova te u konzultaciji s naručiteljem.

Terenska mjerenja i obradu rezultata mjerenja izvela je geofizička ekipa, Odjela za geotehnička istraživanja, Zavoda za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša, Instituta IGH d.d. iz Zagreba u listopadu i studenom 2019. godine.

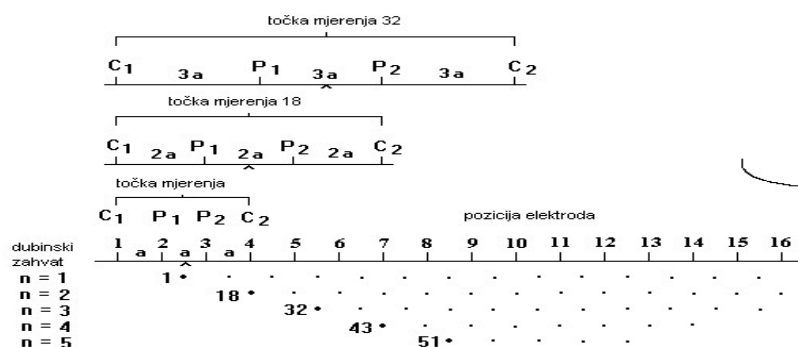
#### 3.1.1. Metoda geoelektrične tomografije

Postojanje razlike među električnim svojstvima pojedinih stijena i tala u podzemlju omogućuje korištenje geoelektričnih metoda istraživanja. Primarno se primjenjuje metoda geoelektrične otpornosti i zasniva se na mjerenju razlika u specifičnim otporima stijena i tala u podzemlju.

Geoelektrična tomografija je metoda geoelektrične otpornosti koja omogućuje dobivanje slike potpovršinske raspodjele otpornosti mjerenjem na površini. Metoda se zasniva na uvođenju strujnog toka u podzemlje pomoću većeg broja elektroda uzemljenih na površini s konstantnim razmakom između elektroda. Pri tome se struja uvodi u podzemlje pomoću dvije elektrode (strujne elektrode), a mjerenje razlike potencijala se obavlja na druge dvije elektrode (potencijalne elektrode). Mjerenje se izvodi za sve uzemljene elektrode pri čemu se mijenja razmak između elektroda, a time i dubinski zahvat te tako dobiva kontinuirani presjek prividnih otpornosti u podzemlju (pseudosekcija).



Slika 3. Strujni tok u podzemlju



Slika 4. Princip mjerenja i raspored elektroda za tomografiju

Za dobivanje što bolje 2D slike potpovršinskih otpornosti te interpretiranog modela otpornosti potrebno je imati što veći broj mogućih mjerenja te tako dobiti bolje dubinsko prekrivanje mjernim točkama postavljenih elektroda na površini. Rasporedi elektroda koji se najčešće primjenjuju kod geoelektrične tomografije su Wenner, Wenner-Schlumberger, Dipole-dipole, Pole-pole i Pole-dipole. Mjerene prividne otpornosti prikazane su u pseudosekciji koja nam daje kvalitativne promjene otpornosti na mjerenom presjeku, a izmjerene otpornosti ovise o upotrebljenom rasporedu elektroda i stvarnoj otpornosti stijena u podzemlju. Praktična primjena pseudosekcije je mogućnost izdvajanja vrlo visokih ili niskih otpornosti koje su posljedica smetnji prilikom mjerenja (telurske struje, veliki otpori uzemljenja itd.).

### 3.1.2. Obim terenskih radova

Na istraživanoj lokaciji istočnog nasipa retencije Kupčina za potrebe zaštite od poplava, a u cilju utvrđivanja površinskog i dubinskog rasprostiranja naslaga urađena je geoelektrična tomografija.

Metoda geoelektrične tomografije daje prikaz raspodjele otpornosti, tj. prikaz strukture podzemlja, dubinske i lateralne rasprostranjenosti naslaga. Profili su urađeni Wennerovim rasporedom elektroda s razmakom elektroda od 2 metra (24 metra interpretirane dubine). Dužina profila ovisila je o zakrivljenosti trase nasipa i objektima na trasi.

Urađeno je sedamnaest profila geoelektrične tomografije različitih duljina:

GEOFIZIČKI ISTRAŽNI RADOVİ			
BR.	NAZIV	DULJINA ISPITIVANJA	LOKACIJA
1	GT_KUP-1	200m	uzdužno na os nasipa
2	GT_KUP -2	320m	uzdužno na os nasipa
3	GT_KUP -3	1040m	uzdužno na os nasipa
4	GT_KUP -4	160m	uzdužno na os nasipa
5	GT_KUP -5	440m	uzdužno na os nasipa
6	GT_KUP -6	240m	uzdužno na os nasipa
7	GT_KUP -7	280m	uzdužno na os nasipa
8	GT_KUP-8	560m	uzdužno na os nasipa
9	GT_KUP -9	320m	uzdužno na os nasipa
10	GT_KUP -10	480m	uzdužno na os nasipa



11	GT_KUP -11	560m	uzdužno na os nasipa
12	GT_KUP -12	160m	uzdužno na os nasipa
13	GT_KUP -13	160m	uzdužno na os nasipa
14	GT_KUP -14	160m	uzdužno na os nasipa
15	GT_KUP -15	160m	uzdužno na os nasipa
16	GT_KUP -16	240m	uzdužno na os nasipa
17	GT_KUP -17	160m	uzdužno na os nasipa

Tablica 1. Prikaz izvedenih geofizičkih ispitivanja na poziciji budućeg nasipa

Ukupno je urađeno 5640 metara profila. Oznake, duljine te položaji izmjerenih profila ucrtani su u situaciji na prilogu 1.

### 3.1.3. Tumačenje rezultata mjerenja

Obrada rezultata mjerenja geoelektrične tomografije LIS sustavom izvedena je na osobnom računaru uz pomoć programa RES2DINV. Ovaj program automatski dijeli podzemlje u presjeku u blokove i za svaki pojedini blok iterativnim postupkom, metodom konačnih elemenata ili metodom konačnih razlika, računa prave vrijednosti otpornosti. Iteracije se zaustavljaju kad se, unutar zadane pogreške, podudaraju vrijednosti prividnih otpornosti dobivene terenskim mjerenjem s onima koje se dobiju računanjem iz modela raspodjele pravih otpornosti.

Rezultati geoelektričnog ispitivanja prikazani su u višebojnom dvodimenzionalnom presjeku rasporeda otpornosti naslaga, na apscisi je dana dužina u metrima mjerenog presjeka, a na ordinati nadmorska visina. Svaka promjena boje i nijanse predstavlja promjenu otpornosti. Presjek je upotpunjen skalom otpornosti, sa pripadajućim bojama i brojčanim vrijednostima otpornosti pojedine grupe boja. Prikaz sadrži i prognozu litološku determinaciju na temelju otpornosti i determinacije jezgre istražnih bušotina na području istraživanja.

Primijenjene geofizičke metode mogu i pri ispravnoj interpretaciji griješiti do 10 % kako u smjeru po dubini tako i lateralno.

Na osnovi vrijednosti električnih otpornosti rezultata mjerenja geoelektričnom tomografijom, a koristeći podatke determinacije jezgre istražnih bušotina na području istraživanja možemo prognozirati zastupljenost sljedećih naslaga:

<b>Prognozna litološka determinacija</b>
GLINA - otpornosti naslaga do 25 ohmm
GLINA I PRAH, PROSLOJCI ZAGLINJENOG PIJESKA - otpornosti od 25 do 35 ohmm
PRAH PJESKOVIT, GLINA PJESKOVITA, PIJESAK GLINOVIT, PIJESAK PRAHOVIT - otpornosti od 35 do 55 ohmm
PIJESAK PRAHOVIT, PIJESAK, ŠLJUNKOVIT PIJESAK - otpornosti veće od 55 ohmm

Potrebno je napomenuti da na ispitivanom području granice između pojedinih materijala nisu uvijek oštre, već su prelazi iz jedne u drugu sredinu postepeni, uz učestalu izmjenu litoloških članova, a time i vrijednosti otpornosti litoloških članova nisu izričito gore navedene vrijednosti.

Nakon analize svih izvedenih istraživanja može se zaključiti sljedeće:

Na ispitivanom području izmjenjuju se naslage: glina, prahova, pjeskovita glina, prahovitih i glinovitih pijesaka, pijesaka, pijesaka s tragovima šljunaka, šljunkovitih pijesaka

U površinskoj zoni učestalo se izmjenjuju, lateralno i vertikalno, naslage glina i prahova, proslojci prahovitih pijesaka. Debljina tog intervala kreće se od 2.5 do 9 metara.

Sljede naslage glina, prahovitih glina, glinovitih pijesaka, pijesaka i pijesaka s tragovima šljunaka, šljunkovitih pijesaka. Te se naslage učestalo izmjenjuju lateralno i vertikalno. Debljina tog intervala je od 7 do 18 metara. Duž trase nasipa mogu se izdvojiti tri intervala ovisno o litološko sedimentnim obilježjima zastupljenih naslaga:

- Prevladava pjeskovita komponenta: pijesak glinovit, pijesak prahovit, proslojci pijesaka, leće šljunkovitih pijesaka i glina. Te naslage su slabo uslojene i učestalo se izmjenjuju lateralno i vertikalno. Te naslage detektirane su od početka profila GT\_KUP-1 (st 0-80) do 220 metra (st. 1+848) profila GT\_KUP-5. Debljine do 20 metara
- Od 220 (st. 1+848) metra profila GT\_KUP-5 do 200 metra (st 2+382) profila GT\_KUP-7 dominante su uslojene glinovito prahovite naslage s tanjim proslojcima i lećama pjeskovitih glina i prahovitih glina. Debljina tog intervala je 4 do 6 metara.
- Od 200 metra (st. 2+382) profila GT\_KUP-7 protežu se dobro uslojene naslage pijesaka, šljunkovitih i prahovitih pijesaka, rijetki proslojci i leće pjeskovitih glina. U intervalu od 140 metra (st. 3+334) profila GT\_KUP-10 do 130 metra (st. 3+755) profila GT\_KUP-11 i od 170 metra profila GT\_KUP-16 (st. 4+634) do kraja nasipa povećan je udio glinovitih naslaga. Debljina intervala od 6 do 15 metara.
- U podini su glinovite naslage

### 3.2. Geotehničko istražno bušenje duž trase nasipa

Bušenje je izvedeno garniturom Geotech 605D s rotacionom tehnikom i kontinuiranim vađenjem jezgre uz pomoć zaštitnih cijevi te bušaćim krunama tipa widia (tablica 2). U svim bušotinama izvedena su ispitivanja zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokusom (SPP) u dubinskim intervalima 2-3 m.

Uz to napravljena je terenska USCS klasifikacija jezgre uz praćenje razina podzemnih voda tijekom i nakon bušenja, jezgra je tijekom bušenja fotografirana i uzeti su reprezentativni uzorci za laboratorijska ispitivanja.

Za vrijeme izvođenja istražnog bušenja određeni su intervali unutar kojih su uzimani poremećeni i neporemećeni uzorci tla. Svaki uzorak je prikladno evidentiran i odgovarajuće obilježen karticom koja sadrži podatke s oznakom bušotine, dubinu, datumom uzorkovanja, podatke o investitoru, izvođaču i nadzoru.

Uzorci su isti dan dopremljeni laboratorij "Institut IGH" Zagreb gdje je proveden zadan program ispitivanja. Program ispitivanja prilagođen je značajkama sitno do srednje zrnatih naslaga aluvija te su na poremećenim i neporemećenim uzorcima tla napravljena ispitivanja vlažnosti, granice tečenja, plastičnosti i indeksa plastičnosti, gustoće čvrstih čestica, granulometrijska analiza, posmična čvrstoća tla, jednodimenzionalna konsolidacija tla, jednoosna tlačna čvrstoća tla i vodopropusnost tla. Dubine uzetih uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u prilogu 5.

BR.	BUŠOTINA		KOORDINATE BUŠOTINA			DUBINA (m)
	NAZIV	BR.PROFILA	X	Y	Z	
1	IN-1A	N15	443976	5044183	106,20	10
2	IN-1B	N15	443990	5044176	106,20	10
3	IN-2A	N20	444032	5044294	107,20	15
4	IN-2B	N20	444018	5044300	107,10	15
5	IN-2C	N20	444046	5044289	107,20	15
6	IN-3A	N29	444102	5044508	106,30	10
7	IN-3B	N29	444116	5044503	106,30	10
8	IN-4A	N37	444157	5044697	106,50	10
9	IN-4B	N37	444171	5044693	106,50	10
10	IN-5A	N46	444200	5044915	106,20	10
11	IN-5B	N46	444215	5044915	106,30	10
12	IN-6A	N56	444156	5045158	105,60	10
13	IN-6B	N56	444171	5045162	105,50	10
14	IN-7A	N65	444167	5045360	106,20	10
15	IN-7B	N65	444174	5045346	106,10	10
16	IN-8A	N77	444147	5045602	107,05	10
17	IN-8B	N77	444158	5045612	106,80	10
18	IN-9A	N86	444047	5045815	106,70	10
19	IN-9B	N86	444061	5045819	106,60	10
20	IN-10A	N95	444106	5046005	106,10	20
21	IN-10B	N95	444108	5045991	106,20	20
22	IN-11	N105	444254	5046146	108,60	10
23	IN-12	N113	444294	5046354	108,60	10
24	IN-13	N126	444454	5046583	109,80	10
25	IN-14	N141	444659	5046869	109,90	10
26	IN-15	N181	445412	5047306	109,80	10
27	IN-16A	N153	444826	5047085	108,70	10
28	IN-16B	N153	444829	5047078	109,10	10
29	IN-17	N163	445036	5047233	109,00	10
30	IN-18	N189	445574	5047321	109,90	10
31	KK-KUP-1	-	444508	5043775	104,60	15
32	KK-KUP-2	-	444508	5043762	104,60	15
33	KK-KUP-3	-	444508	5043750	104,70	15

Tablica 2. Prikaz izvedenih bušotina, s koordinatama i dubinama bušenja

#### 4. INŽENJERSKOGEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Područje istraživanja nalazi se jugozapadno od naselja D.Kupčina i prelazi kanal Kupa - Kupa te u smjeru rasta stacionaža prema sjeveru uz kanal Znanovit povija kod polja Ivankovice na profilu N115 prema sjeveroistoku i završava u Kupčinskom polju uz rub Kupčinskih šuma Kneja. Područje istraživanja duljine je 4.720,72m.

Istražni radovi provedeni su prvenstveno uzduž osi zadane trase. Za potrebe određivanja geotehničkih karakteristika temeljnog tla budućeg nasipa izbušeno je 30 bušotina (tablica 2) i na

temelju determinacije jezgre na terenu, laboratorijskih podataka, geofizičkih ispitivanja i inženjerskogeološkog kartiranja mogu se izdvojiti sljedeće cjeline:

Na temelju inženjerskogeološkog kartiranja i istražnog bušenja na području trase nasipa mogu se izdvojiti tri osnovna tipa naslaga koji predstavljaju sastavni dio podloge budućeg nasipa. Prvi tip naslaga rasprostire se od bušotine IN-1A do IN-7A ( od st.km 0+0.00 do ~1+848,00), drugi tip naslaga zahvaća područje od bušotine IN-8A do IN-10A (st.km ~1+848,00 do ~2+382,00) i treći tip naslaga zahvaća bušotine IN-9A do IN-18 (st.km ~2+382,00 do 4+720,72).

Značajke terena u prvom dijelu trase od od st.km 0+0.00 do ~1+848,00 su da se ispod tanjeg pokrovnog sloja humusa do 0,3 m nalazi interval gline visoke plastičnosti u donjem dijelu intervala nisko plastične gline (CH, CL) lako do teško gnječivog konzistentnog stanja mjestimično i polučvrstog konzistentnog stanja. Debljina naslaga iznosi 2,30m do najviše 5,00m dok su SPP udarci u intervalu od 4 do 15 udaraca. Valja napomenuti da su unutar naslaga gline mjestimično prisutne tanje leće pijeska, koje često lateralno isklinjavaju te karbonatne konkrecije. Dublje slijede naslage prahovitog pijeska (SP-SM, SM, SW-SM) debljine od 0,90m do 3,50 m dok su naslage pijeska na profilu PP N20, st. km 0+470.26 u bušotinama IN-2A do IN-2C dublje od dubine zahvaćene bušenjem. Rezultati SPP ispitivanja su udarci u intervalu od 2 do 8 udaraca dok su dublji intervali pijeska u bušotinama na profilu PP N20 od 6,80m do 15,0m u intervalu od 16 do 30 udaraca. Podinu izgrađuje sedimenti prahovite gline visoke do niske plastičnosti (CH, CL) srednje gnječivog do polučvrstog konzistentnog stanja koja sadrži tanje proslojke do leće pijeska (SM) koje su najčešće sitno do srednje zrnatog sastava, srednje zbijenosti tamno sive do sive boje. Pri mjerenju SPP udaraca dobiveni su iznosi od 6 do 16 udaraca. Za vrijeme bušenja izmjerene su pojave podzemne vode kao i razina podzemne vode pri kraju procesa bušenja. Izmjerene vrijednosti pojave podzemne vode kreću se u intervalu od -2.0m do -5.50 m dok je razina podzemne vode registrirana od -0,40m do -2,55-m od površine terena odnosno ušća bušotine.

Na osnovu laboratorijskih ispitivanja poremećenih i neporemećenih uzoraka dobivene su Attebergove granice koje se kreću u intervalima od  $W_p = 14,10 - 39,10 \%$ ,  $W_L = 24,18 - 110,70\%$ ,  $I_p = 5,09$  do  $76,37\%$ , vlažnost od 10,8 do 67,6%, gustoća čvrstih čestica od  $2,62 \text{ g/cm}^3$ , posmična čvrstoća u rasponu od  $c=0,5 - 39,5 \text{ kPa}$ ,  $\varphi=16,8 - 27,2^\circ$ , koeficijent vodopropusnosti :  $k=1,07 \cdot 10^{-8} - 9,86 \cdot 10^{-9} \text{ cm/s}$  dok je modul stižljivosti opterećenja 200-400kPa: 7,30-14,87 MPa.

Drugi tipa naslaga koji zahvaća područje trase budućeg nasipa od -1+848,00 do -2+382,00 s izbušenim bušotinama IN-8A do IN-10B, uključujući geofizičke profile GT\_KUP-5, GT\_KUP-6 i GT\_KUP-7 odnosi se na građu terena odnosno dijela temeljnog tla. Neposredno ispod pokrovnog sloja humusa debljine od 0,1m do 0,3m registrirane su naslage gline (CH,CL) visoke do niske plastičnosti, lako do teško gnječivog, mjestimično u gornjim dijelovima intervala polučvrstog konzistentnog stanja, debljine od 3,10 do 5,30 m dok su SPP ispitivanja nalaze u intervalu od 4 do 18 udaraca. Kao i u prvom tipu nasipa unutar naslaga gline registrirani su tanji intervali odnosno proslojci do leće glinovitog pijeska (SC) kao i karbonatne konkrecije. Dublje od 3,30m do 8,0m slijede naslage prahovitog pijeska (SM, SP-SM, SW-SM) mjestimično s sitnim valuticama šljunka, rahle do srednje zbijenosti žuto sive do sive boje. Rezultati SPP ispitivanja su unutar intervala 4 i 10 udaraca. Podinu predstavljaju sedimenti gline visoke plastičnosti (CH) srednje do teško gnječivog konzistentnog stanja, debljine oko desetak metara (na osnovu dubljih bušotina IN-10A i IN-10B) dok je pri kraju intervala bušenja registriran pjeskovit prah i pijesak srednje zbijenosti. U naslagama gline pojavljuju se i tanji intervali do leće pijeska s tragovima vapnenih konkrecija. Naslage gline su tamno sive do plavo sive i zeleno sive boje. Rezultati SPP ispitivanja nalaze se u intervalu od 7 do 18 udaraca.

Pojava podzemne vode zabilježena je u intervalu od -2,70m do -4,50 m dok je razina podzemne vode iznosila od -0,60m do -1,20m od površine terena.

Na osnovu laboratorijskih ispitivanja poremećenih i neporemećenih uzoraka dobivene su Attebergove granice koje se kreću u intervalima od  $W_p = 14,43 - 32,23\%$ ,  $W_l = 24,17 - 87,79\%$ ,  $I_p = 3,13$  do  $64,31\%$ , vlažnost od  $20,7$  do  $48,0\%$ , gustoća čvrstih čestica od  $2,62 \text{ g/cm}^3$ , posmična čvrstoća u rasponu od  $c=8,5 - 34,0 \text{ kPa}$ ,  $\varphi=23,0 - 30,5^\circ$ , koeficijent vodopropusnosti :  $k=4,60 \cdot 10^{-9} - 2,73 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$  dok je modul stišljivosti opterećenja 200-400kPa: 10,88-22,58 MPa.

Treći tip naslaga na dijelu trase budućeg nasipa od st.km -2+382,00 do 4+720,72 s izbušenim bušotinama od IN-11 do IN-18 i geofizičkim profilima od GT\_KUP-8 do GT\_KUP-17 najprije predstavlja humusni pokrivač debljine do 0,40m. Dublje slijede od 0,40m do 5,10m mjestimično i dublje naslage nisko do visoko plastične gline (CL, CH) s tanjim intervalima, lećama prahovitog pijeska, sve skupa teško gnječivog do polučvrstog konzistentnog stanja, najčešće žuto sive boje. Rezultati mjerenja SPP udaraca nalaze se u intervalu od 6 do 16 udaraca. Dublje od 5,10m slijede te predstavljaju i dio podine naslage gline (CL,CH) niske do visoke plastičnosti lako do teško gnječive konzistencije s lećama sitno do srednje zrnatog pijeska sve skupa plavo sive do tamno sive i zelenkasto sive boje. Rezultati SPP ispitivanja u naslagama gline iznose od 4 do 13 udaraca. Potrebno je spomenuti da se u bušotinama IN-11, IN-12 i IN-13 pojavljuje se i proslojak prahovitog do glinovitog pijeska (SM, SC) žuto sive do sive boje, debljine 1,80m do 4,50m koji mjestimično sadrži i sitne valutice šljunka sve skupa rahle do srednje zbijenosti. Rezultati SPP ispitivanja nalaze se u intervalu 5 do 15 udaraca.

Za vrijeme bušenja registrirana je pojava podzemne vode PPV: -1,00m do -9,30m dok je nakon završenog bušenja izmjerena razina podzemne vode RPV: -0,40m do -1,70m.

Laboratorijska ispitivanja poremećenih i neporemećenih uzoraka ukazuju na sljedeće intervalne vrijednosti  $W_p = 13,01 - 39,86 \%$ ,  $W_l = 22,42 - 101,23\%$ ,  $I_p = 5,51 - 77,88\%$ , vlažnost  $16,87 - 41,3\%$ , gustoća čvrstih čestica od  $2,55-2,63 \text{ g/cm}^3$ , posmična čvrstoća u rasponu od  $c=2,0 - 41,0 \text{ kPa}$ ,  $\varphi=14,2 - 29,9^\circ$ , koeficijent vodopropusnosti :  $k=1,65 \cdot 10^{-9} - 3,17 \cdot 10^{-7} \text{ cm/s}$  dok je modul stišljivosti opterećenja 200-400kPa: 6,21-17,48 MPa.

Prilikom inženjerskogeološkog kartiranja zadanog dijela terena i dijela postojećeg nasipa na kanalu Kupa-Kupa nisu bile uočene površinske nestabilnosti tipa puzanja površinskih naslaga kao ni dijelovi terena u kojima je vidljivo procjeđivanje vode. Potrebno je napomenuti da su na zaravnjenim do blagim nagnutim dijelovima terena mjestimično vidljive pojave manjih depresionih polja, koja su pogotovo za vrijeme višeg vodostaja i kišnih razdoblja ispunjene vodom na što ukazuje i prisutna vegetacija kao i površinske naslage prvenstveno gline koje su tada saturirane vodom (slika 7).

Potrebno je spomenuti da je na dijelu terena uz kanal Kupa - Kupa na st.km -1+350,00 na poziciji buduće ustave Kupčina izbušene tri istražne bušotine KK-KUP-1 do KK-KUP-3 (slika 10).



Slika 5. Pogled prema sjeveroistoku na lokaciju bušenja IN-2A, zaravnjen i močvarni dio terena uz korito Kupčine



Slika 6. Položaj u osi nasipa na lokaciji bušenja IN-9B, pogled prema kanalu Znanovit



Slika 7. Pogled u smjeru juga na st.km 2+341,39, uzdužno na profil N96 odnosno na lokaciju bušenja IN-10A, poprečno na os budućeg nasipa, preko kanala Znanovit



Slika 8. Točka u osi nasipa, pogled prema sjeveroistoku u smjeru rasta stac., na lokaciju bušenja IN-16A i IN-16B, st.km 3+734,65, lijevo uz os je suho korito potoka prije ulaska u područje zaraslo šumom



Slika 9. Pogled prema zapadu na lokaciju bušenja IN-18 na st.km 4+616,59, središnji dio u osi trase predstavljaju obradive površine dok je desno visoka trava koja prelazi u šumskogospodarsko područje



Slika 10. Pogled prema sjeverozapadu na lokaciju bušenja KK-KUP-2, lijevo korito Kupčine nakon višeg vodostaja odnosno poplavlivanja i povlačenja vode ponovo u smjeru korita

## 5. HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Na temelju različitog sastava površinskih naslaga kao i dijela temeljnog tla na istraživanom području trase budućeg nasipa mogu se izdvojiti dvije osnovne hidrogeološke cjeline sa specifičnim značajkama.

I. Hidrogeološka cjelina koja se odnosi na kvartarne naslage međuzrnske poroznosti s značajkama niske do srednje propusnosti i transmisivnosti

II. Hidrogeološka cjelina kvartarnih naslaga međuzrnske poroznosti gdje su naslage ograničenog prostiranja te je propusnost i transmisivnost vrlo slaba

I. Hidrogeološka cjelina

Prva hidrogeološka cjelina predstavlja u najvećoj mjeri vodonosni horizont ravničarskog tipa koji je vezan uz tok rijeke Kupe i pritoka u tektonsko uvjetovanoj dolini.

Unutar te cjeline mogu se izdvojiti dva osnovna horizonta. Prvi odnosno pokrovni horizont kojeg izgrađuju gline, prahovi i pjeskovite gline. Debljina mu varira i u pravilu se smanjuje s približavanjem riječnom toku. Drugi horizont koji je ujedno i vodonosni izgrađen je pretežno iz pijeska, šljunka i rjeđe proslojaka pjeskovitih gline. Debljina mu varira i generalno pada od zapada prema jugoistoku. Ove naslage imaju značajke međuzrnske poroznosti gdje je koeficijent propusnosti veći od  $k > 10^{-3} \text{cm/s}$ .

Valja napomenuti da podzemne vode u pjeskovitom i šljunkovito pjeskovitom horizontu imaju pretežno slobodni vodni nivo te da je površinski tok rijeke Kupe i pritoka u najužoj vezi sa nivoom podzemnih voda.

## II. Hidrogeološka cjelina

Značajke te cjeline su prisutnost sitnozrnih, nevezanih naslaga gline i glinovitog praha te nepravilni lateralni prelazi s naslagama u kojima pretežno prevladavaju sitnozrnati i srednje zrnati sedimenti kao što su glinovito, prahoviti pijesak i šljunak. Ovo je značajno spomenuti, jer se s takvim litološkim izmjenama uglavnom mijenja i stupanj vodopropusnosti. Raspon vodopropusnih naslaga kreće se od nepropusnih naslaga pa do naslaga sa međuzrnskom poroznošću. Upravo zato su na razmatranom području izražena zamočvarenja, što zahtjeva i specifične uvjete projektiranja i gradnje unutar ove hidrogeološke cjeline.

## 6. ZAKLJUČAK

Na dijelu trase budućeg nasipa izvedeni su inženjerskogeološki istražni radovi. Izvršeno je istražno bušenje s jezgrovanjem, laboratorijsko ispitivanje uzoraka, geofizički istražni radovi i inženjerskogeološko kartiranje. Istražnim bušenjem, uzimanjem poremećenih i neporemećenih uzoraka te laboratorijskim ispitivanjima dobiveni su parametri vezanih naslaga kao i temeljnog tla kao dijela građevine.

Rezultat toga su inženjerskogeološka karta M1:5000, prognozni uzdužni i poprečni inženjerskogeološki profili (prilog 3.1. do 3.11.) i geotehnički parametri tla.

Potrebno je spomenuti da područje trase budućeg nasipa izgrađuju aluvijalne naslage recentnih tokova (a), sedimenti poplavnih područja (ap) i sedimenti mrtvaja (am) kvartarne starosti.

Na temelju obavljenih istražnih radova na području trase nasipa mogu se izdvojiti tri osnovna tipa naslaga. Prvi tip naslaga rasprostire se od st.km 0+0,00 do ~1+848,00 (IN-1A do IN-7A), drugi tip naslaga zahvaća područje od st.km ~1+848,00 do ~2+382,00 (IN-8A do IN-10A) i treći tip naslaga rasprostire se od st.km ~2+382,00 do 4+720,72 (IN-9A do IN-18).

Prva tip naslaga ispod humusnog pokrivača sastavljaju naslage gline (CH, CL) niske do visoke plastičnosti lako do teško gnječive konzistencije mjestimično polučvrste konzistencije s tanjim intervalima pijeska, debljine do 5,0 m. Dublje slijede naslage prahovitog pijeska (SP-SM, SM, SW-SM) debljine od 0,90m do 3,50 m dok podinu predstavljaju naslage prahovite gline visoke do niske plastičnosti (CH, CL) srednje gnječivog do polučvrstog konzistentnog stanja koja sadrži tanje proslojke do leće pijeska (SM).

Drugi tip naslaga sastoji se od pokrovnog sloja humusa, naslaga gline (CH, CL) visoke do niske plastičnosti, lako do teško gnječivog, mjestimično polučvrstog konzistentnog stanja, debljine od 3,10 do 5,30 m. Dublje slijede naslage prahovitog pijeska (SM, SP-SM, SW-SM) mjestimično s sitnim valuticama šljunka, rahle do srednje zbijenosti dok podinu predstavljaju sedimenti gline visoke plastičnosti (CH) srednje do teško gnječivog konzistentnog stanja, debljine oko desetak metara.



Treći tip naslaga predstavlja najprije humusni pokrivač. Dublje do 5,10m slijede naslage nisko do visoko plastične gline (CL, CH) s tanjim intervalima, lećama prahovitog pijeska sive boje. Od 5,10m ujedno i podinu predstavljaju naslage gline (CL,CH) niske do visoke plastičnosti lako do teško gnječive konzistencije plavo sive do tamno sive boje.

S hidrogeološkog aspekta cijeli prostor uz trasu buduće nasipne građevine kao i dio područja uz rijeku Kupu i pritoke predstavlja važan vodonosni horizont ravničarskog tipa koji ujedno predstavlja i rezervoar pitke vode. Valja napomenuti da u naslagama pijeska, šljunkovitog pijeska voda ima slobodni vodni nivo (u pjeskovitim glinama je to manje izraženo) te da je tok i razina vode u Kupu u posrednoj vezi s razinom podzemnih voda.

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019

### III. PRILOZI

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

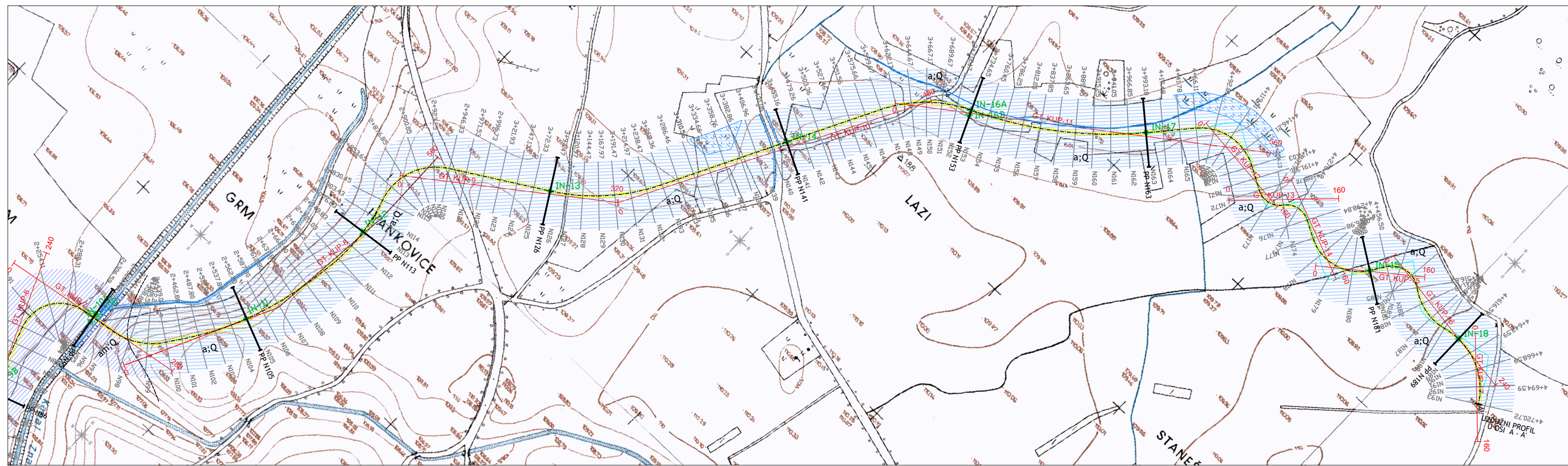
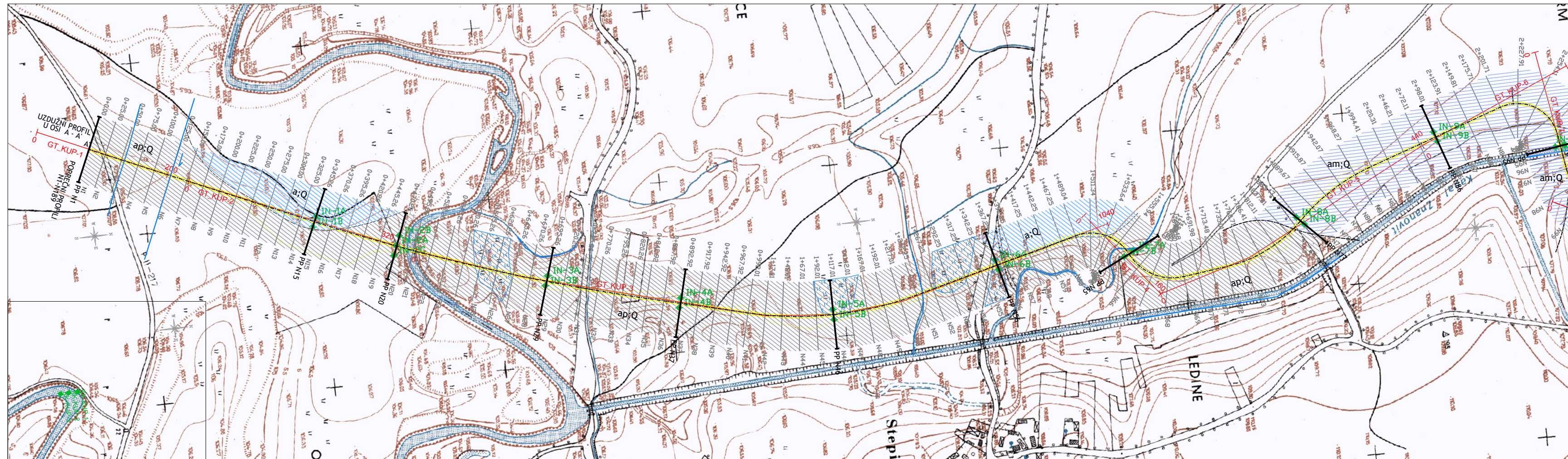
Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019


1. INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA  
M 1:5000

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.



- LEGENDA:**
- Q a kvartarne naslage, aluvij recentnih tokova, pijesci, šljunci, prahovi i gline
  - Q ap kvartarne naslage, sedimenti poplava, prahovi, pijesci
  - Q am kvartarne naslage, sedimenti mrtvaja, pijesci, prahovi i gline
  - Inženjerskogeološka granica, pretpostavljena
  - Stalni, povremeni površinski tok
  - ◊ Zamočvarenje, stajaća voda
  - IN-1A Istražna bušotina
  - 0 200 GT-KUP-1 Profili geofizičkih istraživanja

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU SLAVONSKI BROD, Šetalište braće Radica 22	 INSTITUT IGH d.d. 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
GRADEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
KNJIGA: GEOTEHNIČKI ELABORAT	BROJ EVIDENCIJE: 72370-52/2019
PREDMET: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
SADRŽAJ: INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA S HIDROGEOLOŠKIM ZNAČAJKAMA I S PRIKAZOM POZICIJA ISTRAŽNIH RADOVA	
IZRADIO: Ivan BARANAŠIĆ, mag.ing.geol.	MJERILO: 1:5000
SURADNICI: Andrej Kubala, ing.grad.	DATUM: siječanj 2020.
PREGLEDAOP: Damir GRGEC, mag.ing.min.	BROJ PRILOGA: 1.1.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA	

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

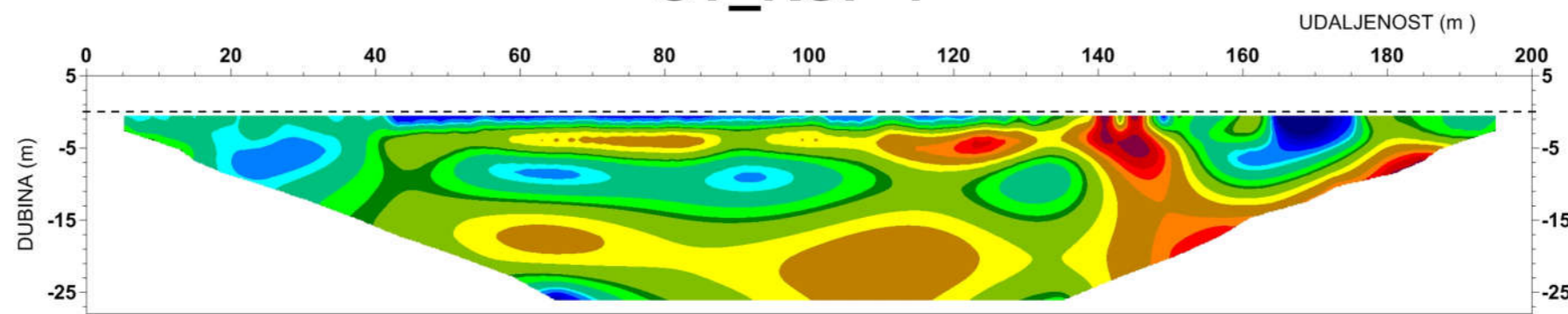
Oznaka evidencije: 72370-52/2019

## 2. PROFIL GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE M 1:1000, M 1:1500

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.

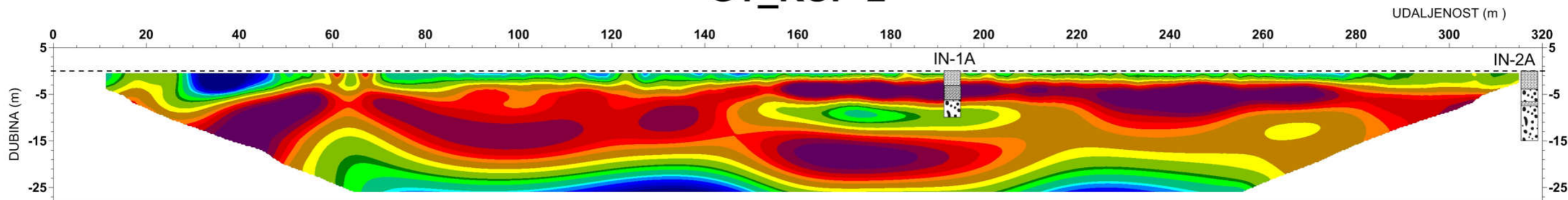
DUBINSKI PRESJECI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE  
 RAZMAK ELEKTRODA 2 m

GT\_KUP-1



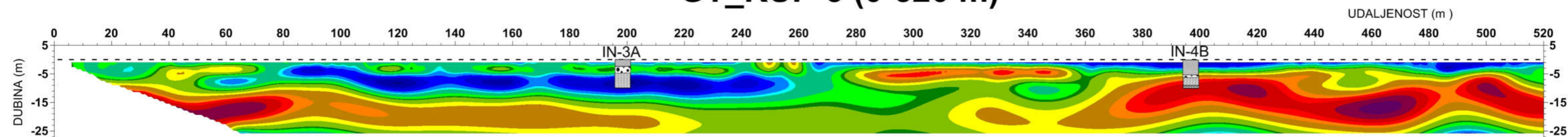
M= 1:1000

GT\_KUP-2



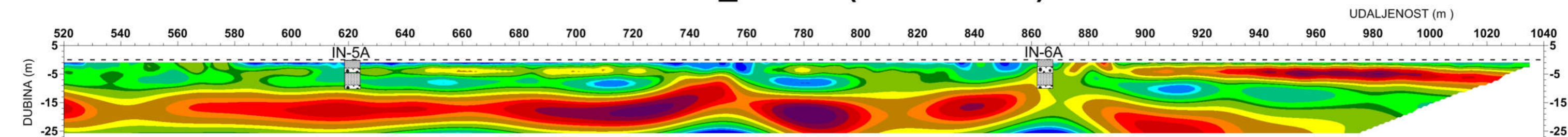
M= 1:1000

GT\_KUP-3 (0-520 m)

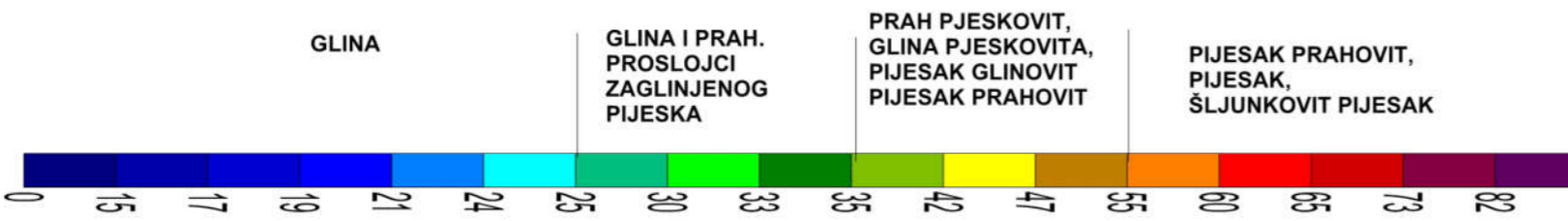


GT\_KUP-3 (520-1040 m)

M= 1:1500



PROGNOZNA  
 LITOLOŠKA  
 DETERMINACIJA



GLINA

GLINA I PRAH.  
 PROSLOJCI  
 ZAGLINJENOG  
 PIJESKA

PRAH PJEŠKOVIT,  
 GLINA PJEŠKOVITA,  
 PIJESAK GLINOVIT  
 PIJESAK PRAHOVIT

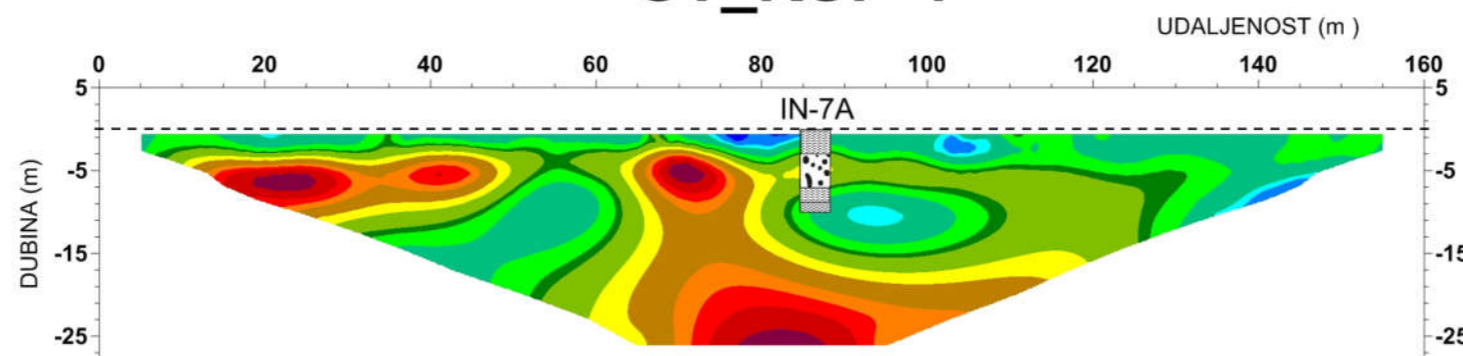
PIJESAK PRAHOVIT,  
 PIJESAK,  
 ŠLJUNKOVIT PIJESAK

Obrada i interpretacija:

*[Signature]*  
 Marijan Krsnik, mag.geol.

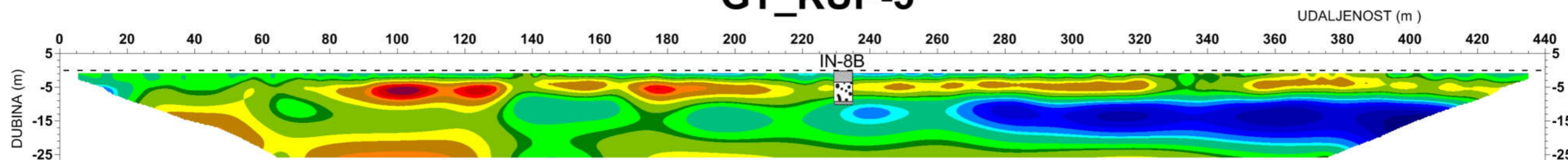
DUBINSKI PRESJECI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE  
 RAZMAK ELEKTRODA 2 m

### GT\_KUP-4



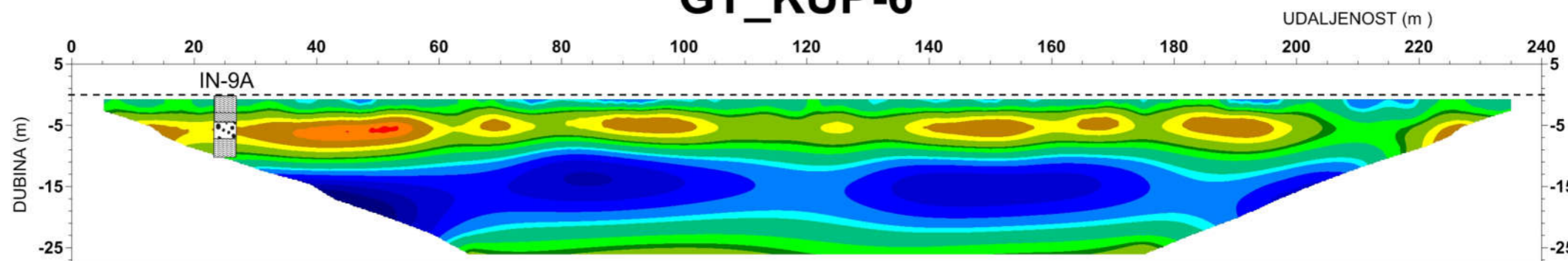
M= 1:1000

### GT\_KUP-5



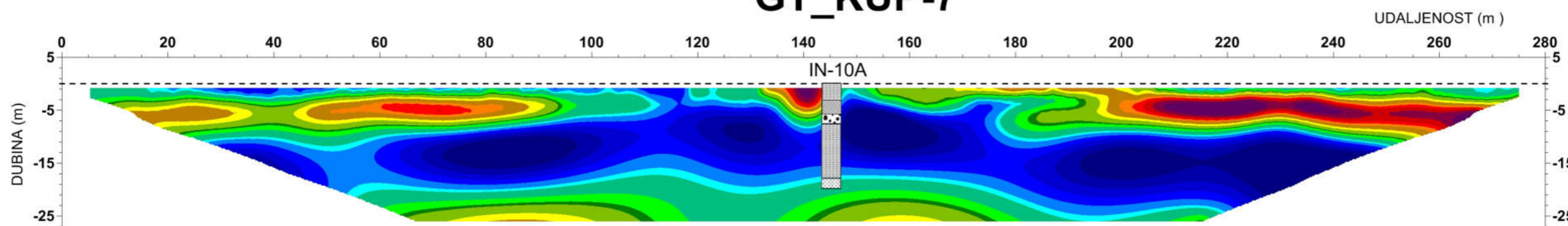
M= 1:1500

### GT\_KUP-6



M= 1:1000

### GT\_KUP-7



M= 1:1000

PROGNOZNA  
 LITOLOŠKA  
 DETERMINACIJA

GLINA

GLINA I PRAH.  
 PROSLOJCI  
 ZAGLINJENOG  
 PIJESKA

PRAH PJEŠKOVIT,  
 GLINA PJEŠKOVITA,  
 PIJESAK GLINOVIT  
 PIJESAK PRAHOVIT

PIJESAK PRAHOVIT,  
 PIJESAK,  
 ŠLJUNKOVIT PIJESAK

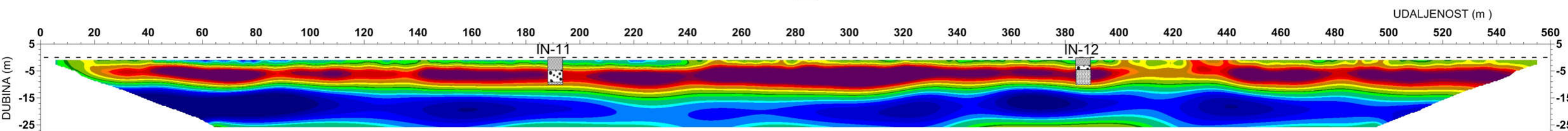


Obrada i interpretacija:

*Marijan Krsnik*  
 Marijan Krsnik, mag.geol.

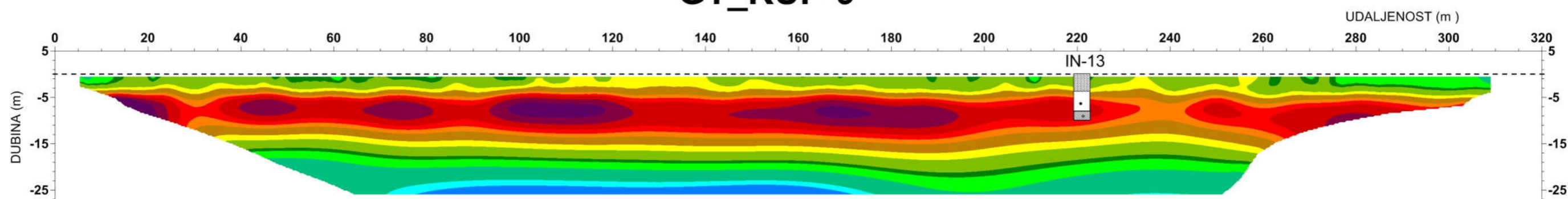
DUBINSKI PRESJECI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE

GT\_KUP-8



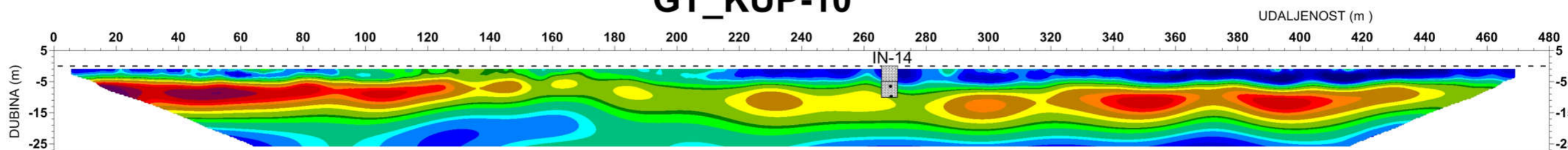
M= 1:1500

GT\_KUP-9

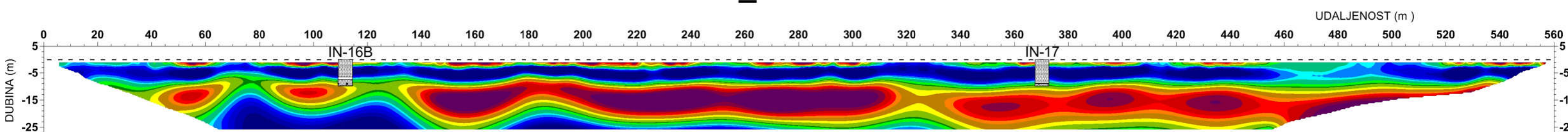


M= 1:1000

GT\_KUP-10



GT\_KUP-11



M= 1:1500

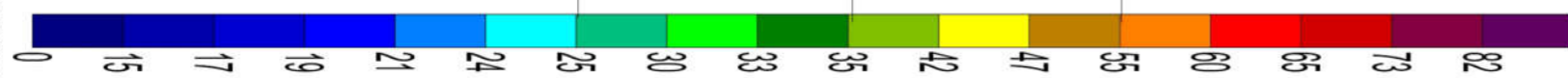
PROGNOZNA  
 LITOLOŠKA  
 DETERMINACIJA

GLINA

GLINA I PRAH.  
 PROSLOJCI  
 ZAGLINJENOG  
 PIJESKA

PRAH PJESKOVIT,  
 GLINA PJESKOVITA,  
 PIJESAK GLINOVIT  
 PIJESAK PRAHOVIT

PIJESAK PRAHOVIT,  
 PIJESAK,  
 ŠLJUNKOVIT PIJESAK



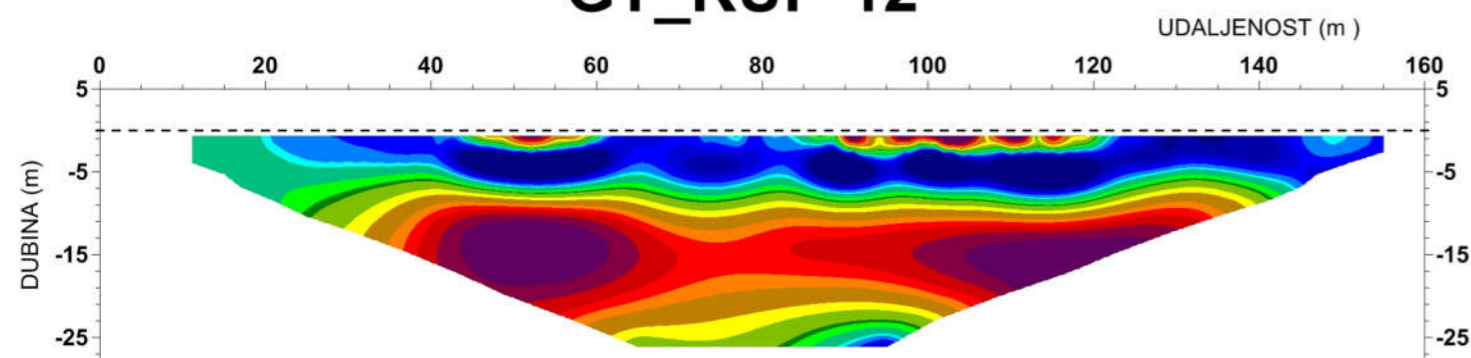
OTPROBNOST

Obrada i interpretacija:  
*[Signature]*  
 Marijan Krsnik, mag.geol.

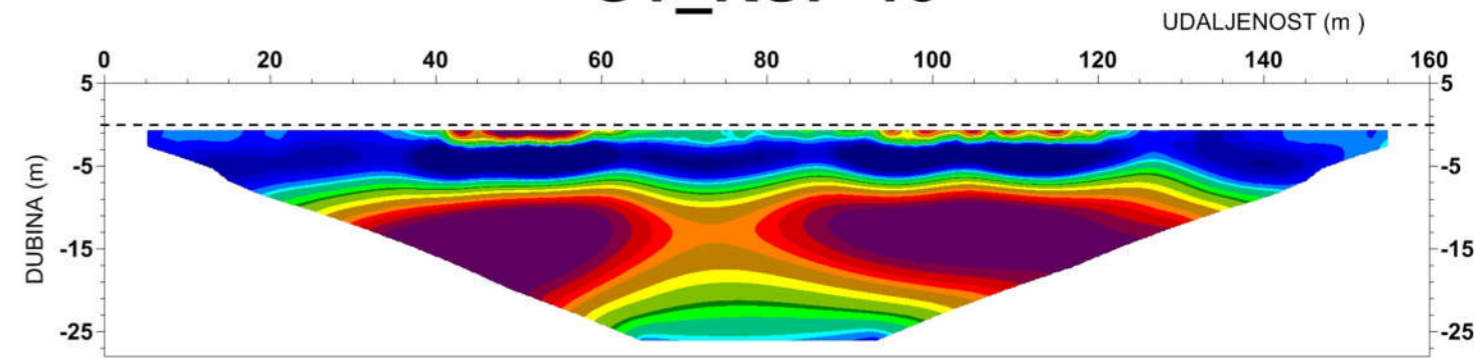


DUBINSKI PRESJECI GEOELEKTRIČNE TOMOGRAFIJE  
 RAZMAK ELEKTRODA 2 m

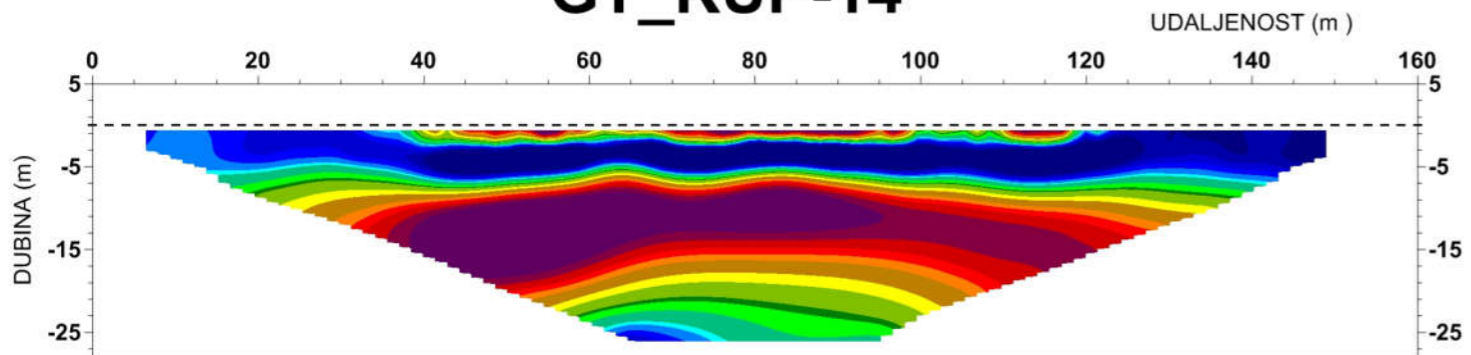
**GT\_KUP-12**



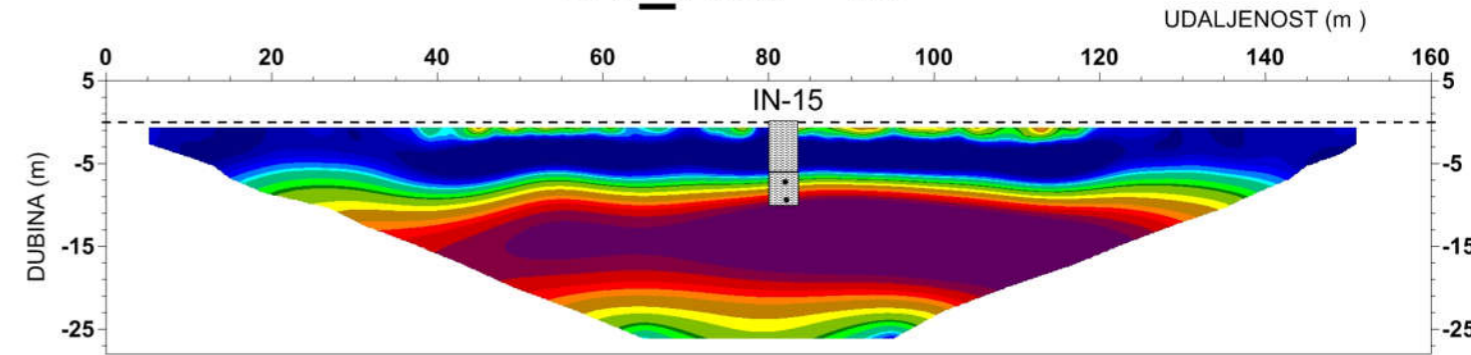
**GT\_KUP-13**



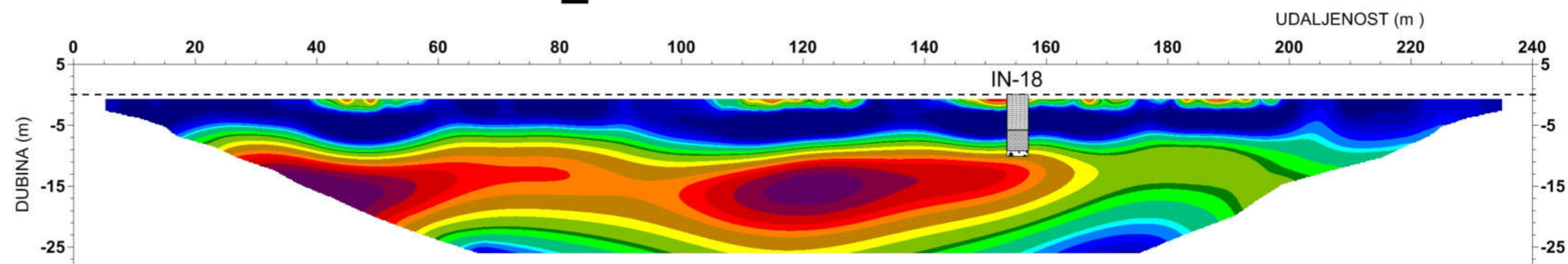
**GT\_KUP-14**



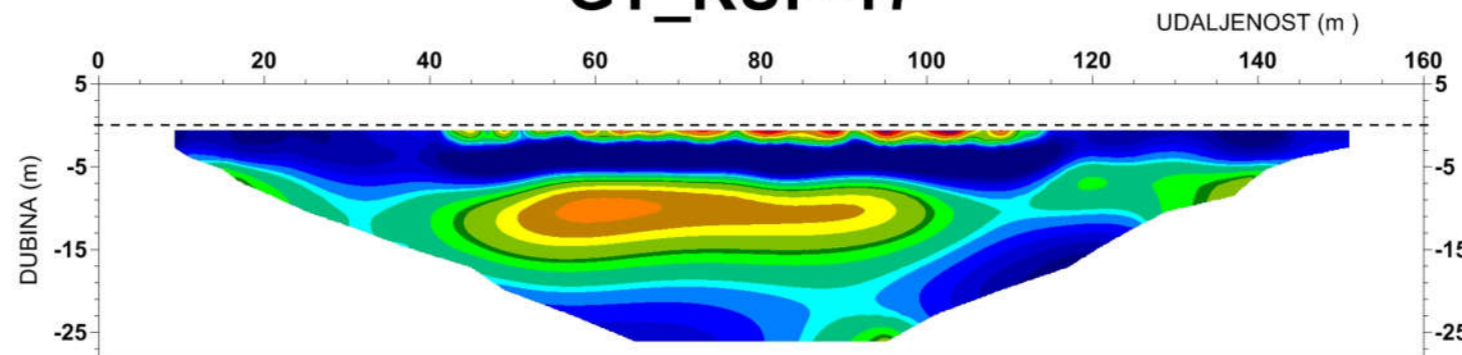
**GT\_KUP-15**



**GT\_KUP-16**



**GT\_KUP-17**



PROGNOZNA  
 LITOLOŠKA  
 DETERMINACIJA

GLINA

GLINA I PRAH.  
 PROSLOJCI  
 ZAGLINJENOG  
 PIJESKA

PRAH PJESKOVIT,  
 GLINA PJESKOVITA,  
 PIJESAK GLINOVIT  
 PIJESAK PRAHOVIT

PIJESAK PRAHOVIT,  
 PIJESAK,  
 ŠLJUNKOVIT PIJESAK



**M= 1:1000**

Obrada i interpretacija:

*Marijan Krsnik*  
 Marijan Krsnik, mag.geol.

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

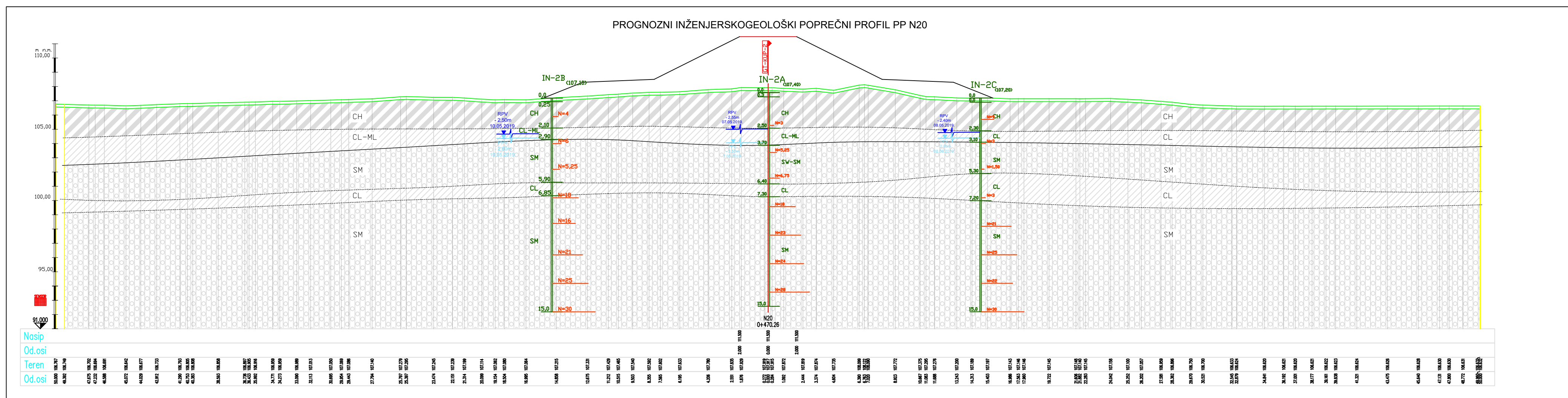
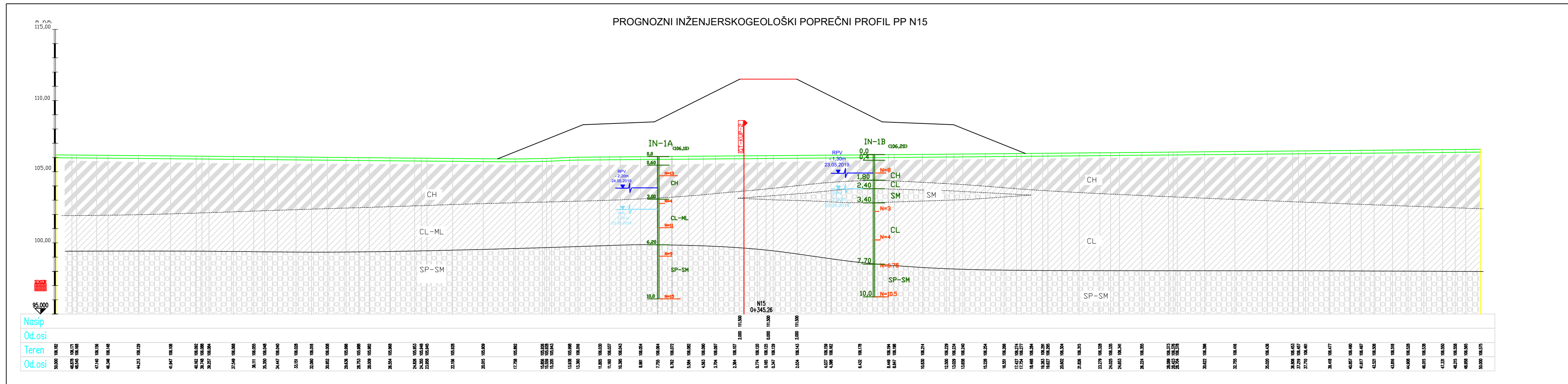
Oznaka evidencije: 72370-52/2019

3. PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI UZDUŽNI I POPREČNI PROFIL  
M 1: 2000/100, M 1:200

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.








#### LEGENDA:

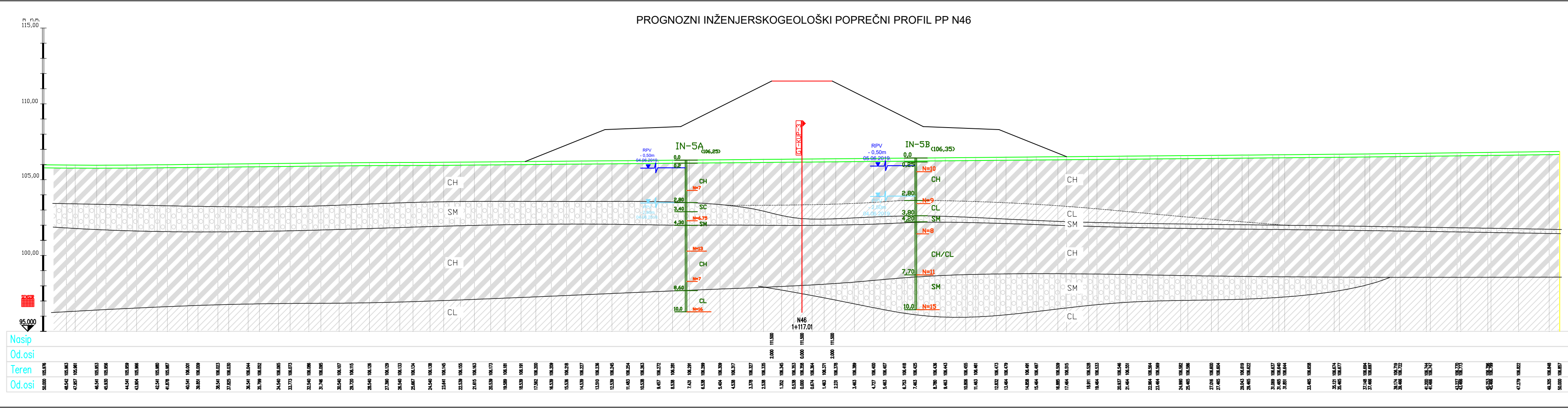
- CL GLINA prahovita, niske plastičnosti s intervalima pijeska
- CL-ML GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH GLINA prahovita, niske plastičnosti, intervali praha
- SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SP-SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- SC PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- SC-CL
- Granica između litoloških jedinica, utvrđena, pretpostavljena
- PPV - 8.90 m Pojava, razina podzemne vode
- RPV - 8.70 m
- IN-1A Istražna bušotina
- GT\_KUP-1 Profil geofizičkih istraživanja

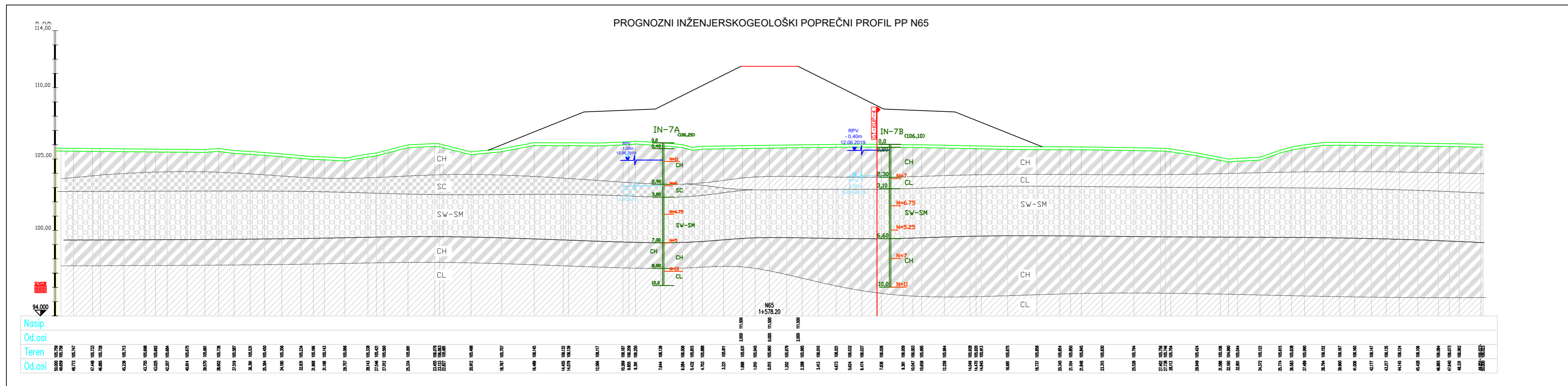
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU SLAVONSKI BROD, Šetalište braće Radića 22	 INSTITUT IGH d.d. 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
GRADEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
KNJIGA: GEOTEHNIČKI ELABORAT	BROJ EVIDENCIJE: 72370-52/2019
PREDMET: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
SADRŽAJ: <h3 style="text-align: center;">PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N15 I PP N20</h3>	
IZRADIO: Ivan BARANAŠIĆ, mag.ing.geol.	MJERILO: 1:200
SURADNICI: Andrej Kubala, ing.građ.	DATUM: siječanj 2020.
PREGLEDAO: Damir GRGEC, mag.ing.min.	BROJ PRILOGA: 3.3.
<b>ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA</b> ODJEL ZA GEOHNIČKA ISTRAŽIVANJA	



PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N46



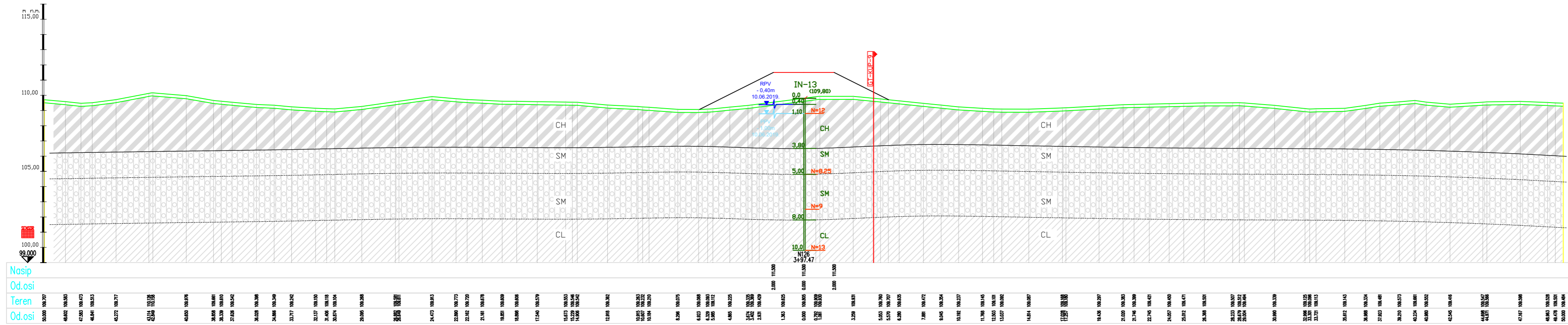




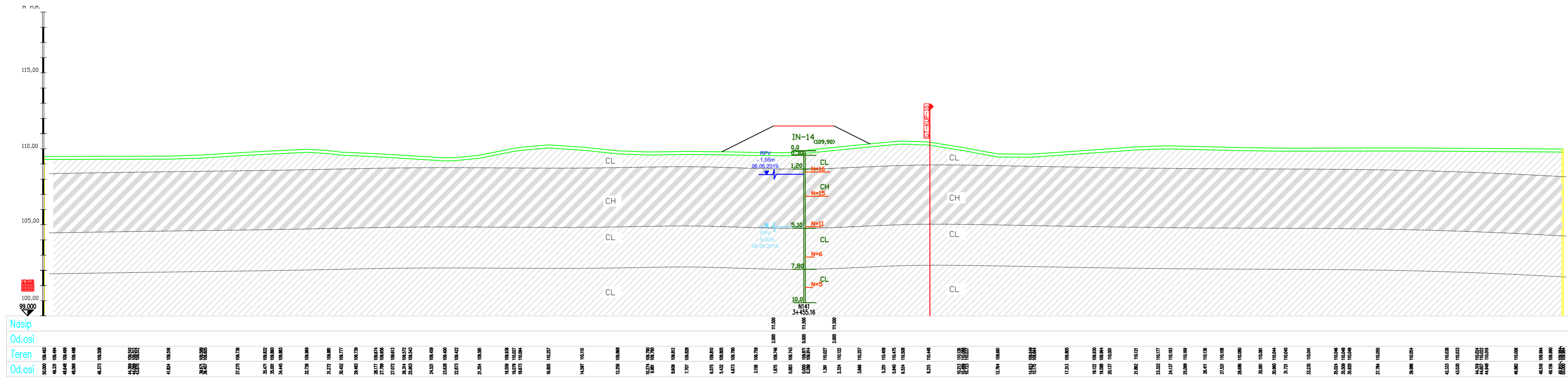




PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N126




PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N141



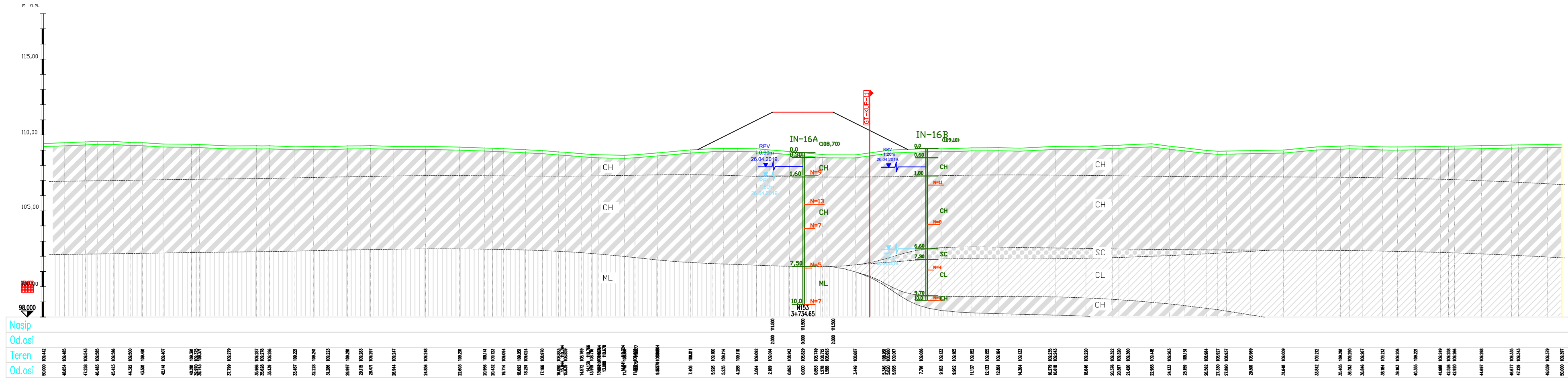
LEGENDA:

- CL GLINA prahovita, niske plastičnosti s intervalima pijeska
- CL-ML GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH/CL GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- ML PRAH pjeskovit, niske plastičnosti, intervali praha
- SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SP-SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali, proslojci gline
- SC PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, proslojci gline
- SC-CL PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, proslojci gline
- Granica između litoloških jedinica, utvrđena, pretpostavljena
- RPV -8.90 m Pojava, razina podzemne vode
- RPV -8.70 m Pojava, razina podzemne vode
- IN-1A Istražna bušotina
- GT\_KUP-1 Profil geofizičkih istraživanja

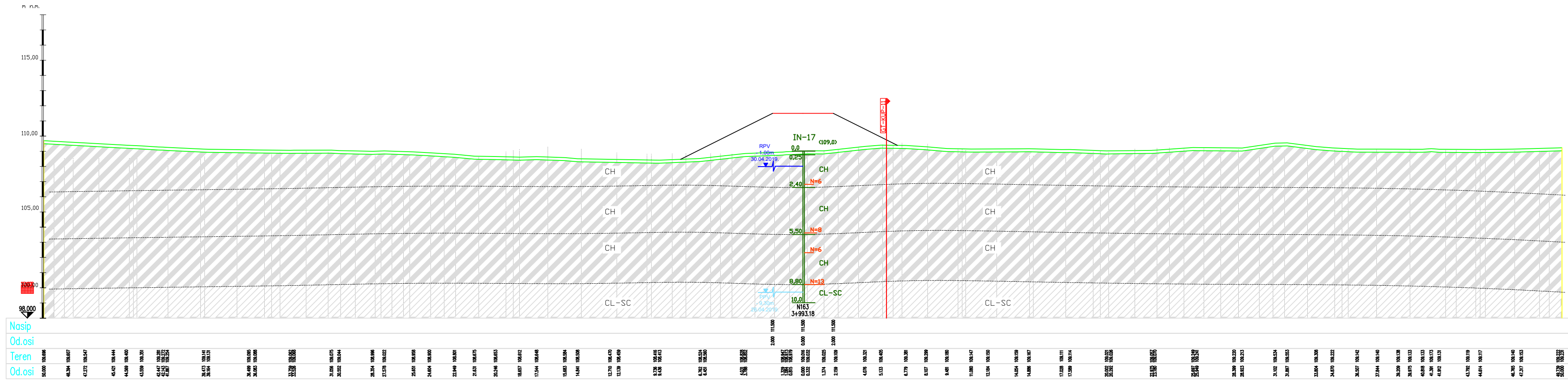
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU SLAVONSKI BROD, Šetalšte braće Radića 22	 INSTITUT IGH d.d. 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
GRADEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
KNJIGA: GEOTEHNIČKI ELABORAT	BROJ EVIDENCIJE: 72370-52/2019
PREDMET: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA POTREBE IZRADJE IDEJNOG PROJEKTA	
SADRŽAJ: PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N126 I PP N141	
IZRADIO: Ivan BARANAŠIĆ, mag.ing.geol.	MJERILO: 1:200
SURADNICI: Andrej Kubala, ing.grad.	DATUM: siječanj 2020.
PREGLEDAO: Damir GRGEC, mag.ing.min.	BROJ PRILOGA: 3.9.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA	

PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N153



PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N163

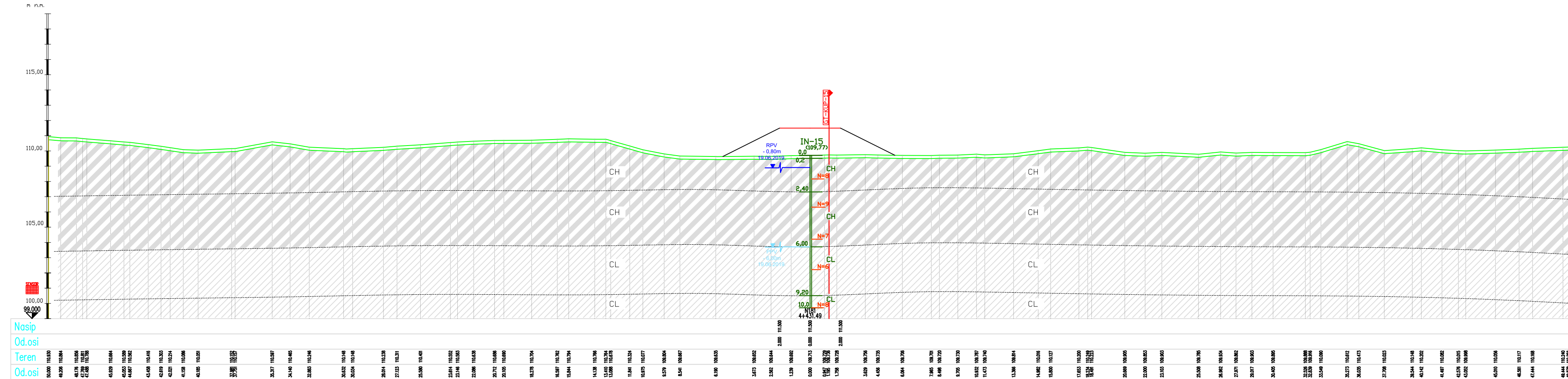


**LEGENDA:**

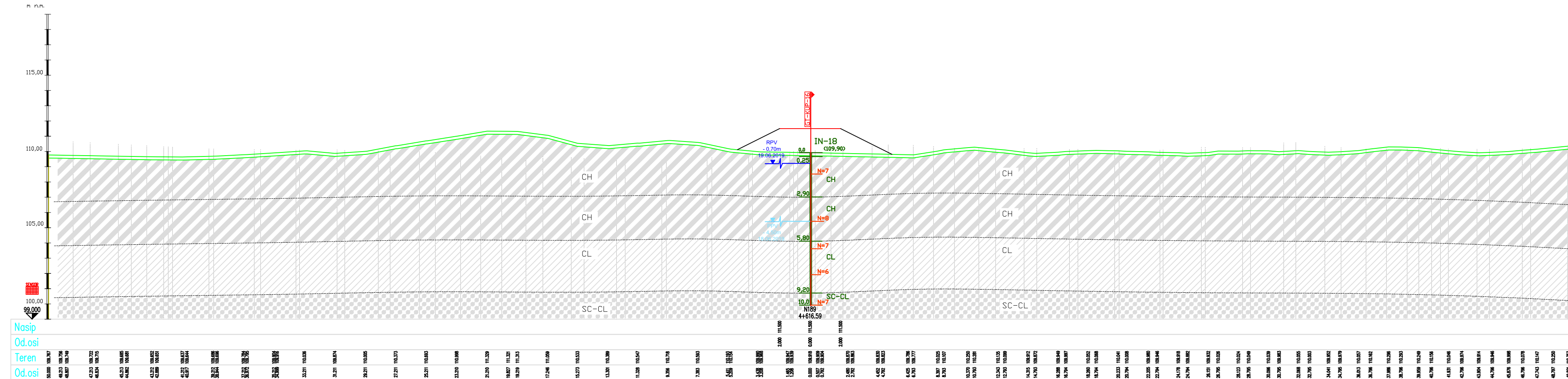
- CL GLINA prahovita, niske plastičnosti s intervalima pijeska
- CL-ML GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH/CL GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- ML PRAH pjeskovit, niske plastičnosti, intervali praha
- SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SP-SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SC PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- SC-CL PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- Granica između litoloških jedinica, utvrđena, pretpostavljena
- PPV -8,90 m Pojava, razina podzemne vode
- RPV -8,70 m Pojava, razina podzemne vode
- IN-1A Istražna bušotina
- GT\_KUP-1 Profil geofizičkih istraživanja

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	HRVATSKE VODE VGO ZA SREDNJI I DONJU SAVU SLAVONSKI BROD, Šetalište braće Radića 22	 INSTITUT IGH d.d. 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1	
GRADEVINA:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		
KNJIGA:	GEOTEHNIČKI ELABORAT	BROJ EVIDENCIJE:	72370-52/2019
PREDMET:	GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		
SADRŽAJ:	PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N153 I PP N163		
IZRADIO:	Ivan BARANAŠIĆ, mag.ing.geol.	MJERILO:	1:200
SURADNICI:	Andrej Kubala, ing.grad.	DATUM:	siječanj 2020.
PREGLEDAO:	Damir GRGEC, mag.ing.min.	BROJ PRILOGA:	3.10.
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA			

PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N181



PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N189



**LEGENDA:**

- CL GLINA prahovita, niske plastičnosti s intervalima pijeska
- CL-ML GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- CH/CL GLINA prahovita, visoke plastičnosti s intervalima pijeska
- ML PRAH pjeskovit, niske plastičnosti, intervali praha
- SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SP-SM PIJESAK prahovit, slabo graduiran, tanji intervali praha i mjestimično šljunka
- SC PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- SC-CL PIJESAK glinovit, slabo graduiran, tanji intervali, prosljoci gline
- Granica između litoloških jedinica, utvrđena, pretpostavljena
- RPV -8.90 m Pojava, razina podzemne vode
- RPV -8.70 m Pojava, razina podzemne vode
- IN-1A Istražna bušotina
- GT\_KUP-1 Profil geofizičkih istraživanja

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR: HRVATSKE VODE  
VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
SLAVONSKI BROD, Šetalište braće Radića 22

GRADEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

KNJIGA: GEOTEHNIČKI ELABORAT

PREDMET: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

SADRŽAJ: PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL PP N181 I PP N189

IZRADIO: Ivan BARANAŠIĆ, mag.ing.geol. MJERILO: 1:200

SURADNICI: Andrej Kubala, ing.grad. DATUM: siječanj 2020.

PREGLEDAO: Damir GRGEC, mag.ing.min. BROJ PRILOGA: 3.11.

ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA

Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019

4. PRESJEK ISTRAŽNE BUŠOTINE  
M 1: 100

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.

**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

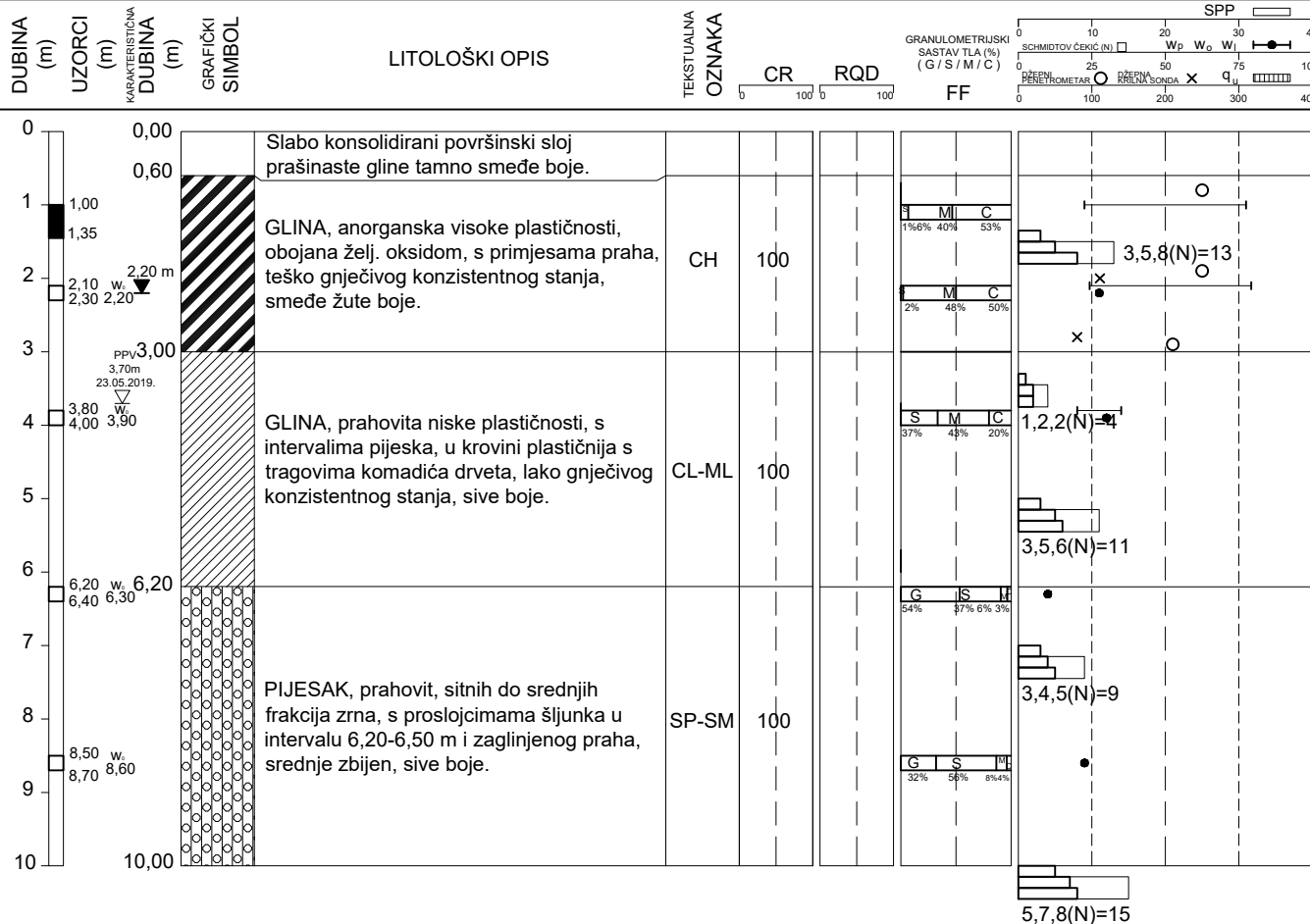


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-1A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 443976(GPS)      **DATUM:** 23. i 24.05.2019.  
 N= 5044183(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N15 0+340 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJEENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

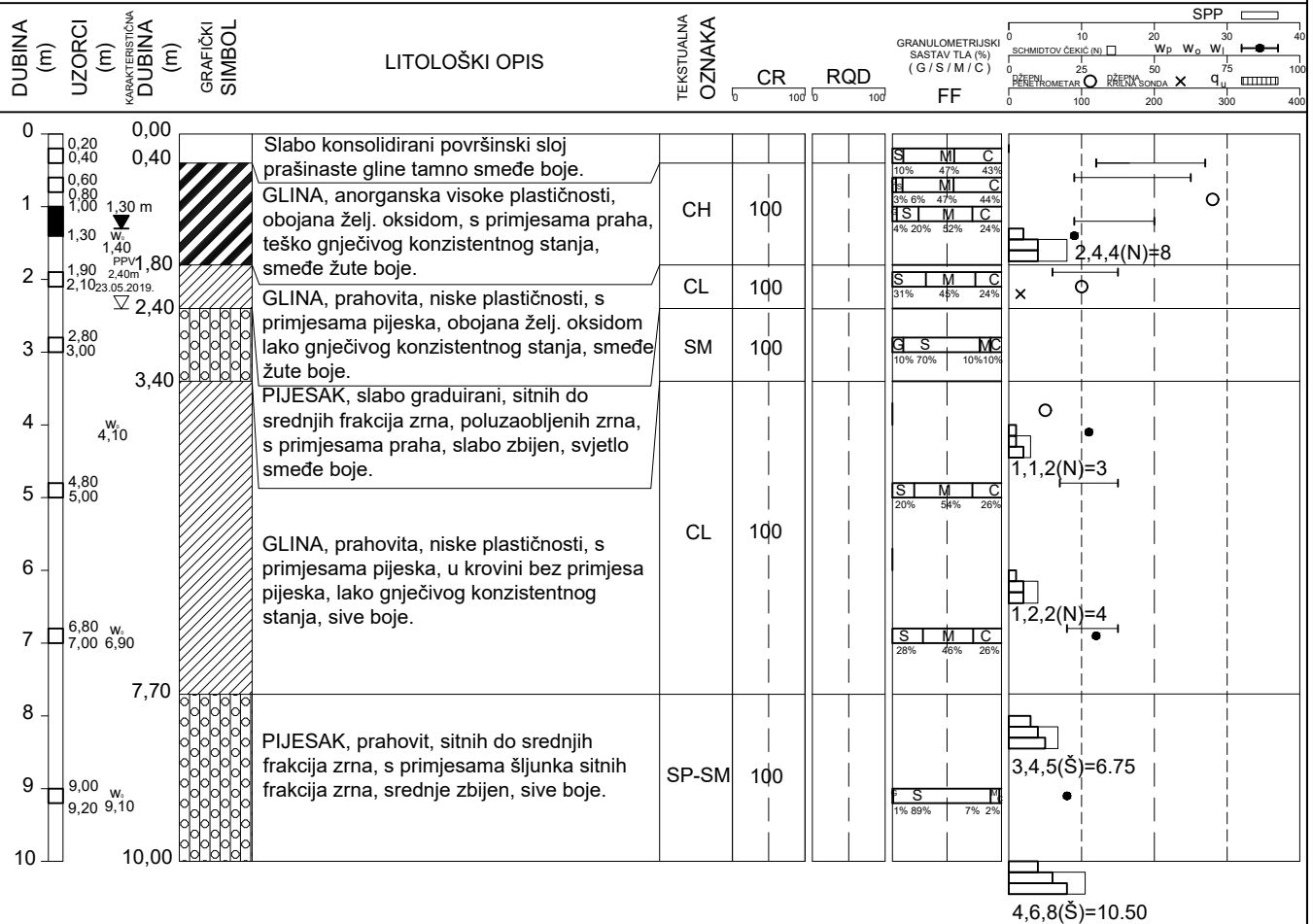


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-1B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 443990(GPS)      **DATUM:** 23.05.2019.  
 N= 5044176(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N15 0+340 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJEENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2A

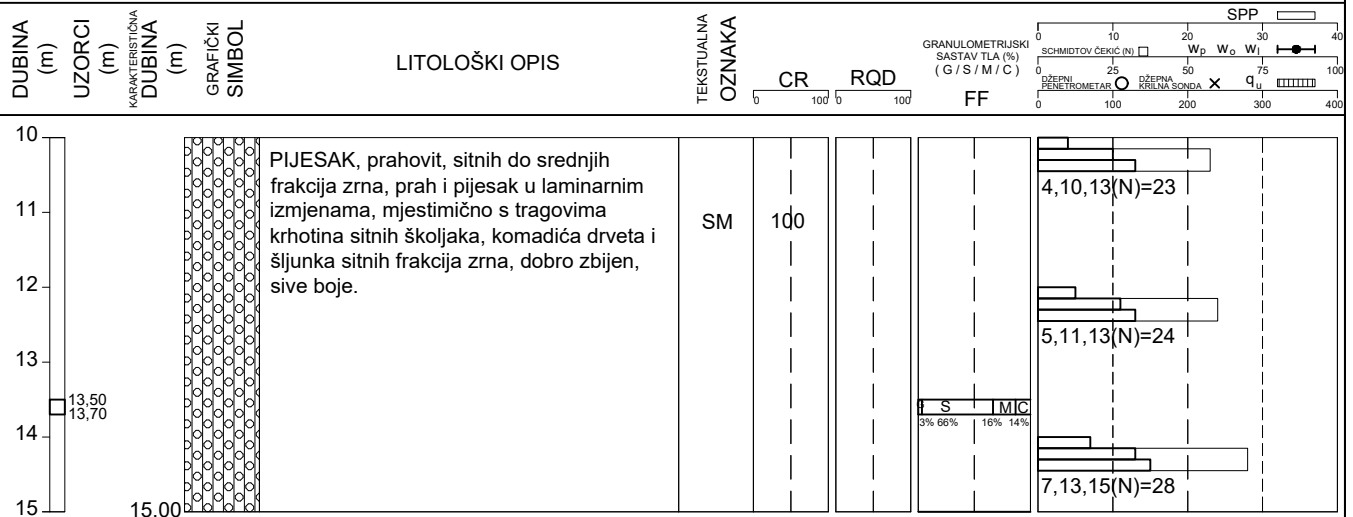
**KOORDINATE HTRS96:** E= 444032(GPS)      **DATUM:** 07.05.2019.  
 N= 5044294(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N20 0+500 km      M 1:100

LIST 2 / 2

POREMEĆENI UZORAK (tlo)  
 NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)  
 POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE

**CR** DOBIVENA JEZGRA (%)  
**RQD** KVALITETA STIJENE (%)  
**FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)

**q<sub>u</sub>** JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
**SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
**w<sub>p</sub>, w<sub>o</sub>, w<sub>l</sub>** ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

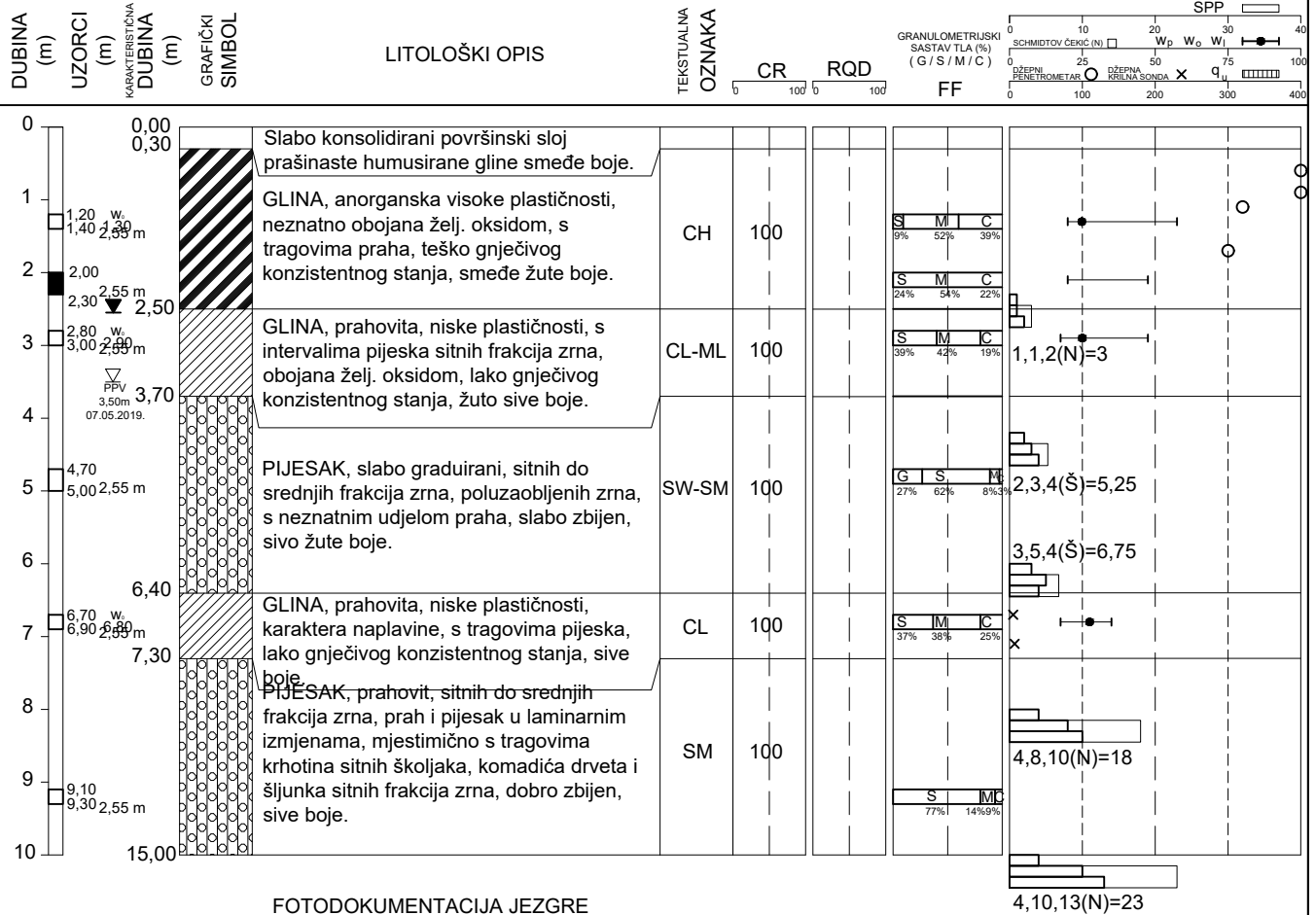


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2A

KOORDINATE HTRS96: E= 444032(GPS) DATUM: 07.05.2019.  
 N= 5044294(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,20 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N20 0+500 km M 1:100

LIST 1 / 2

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%)  $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')  $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



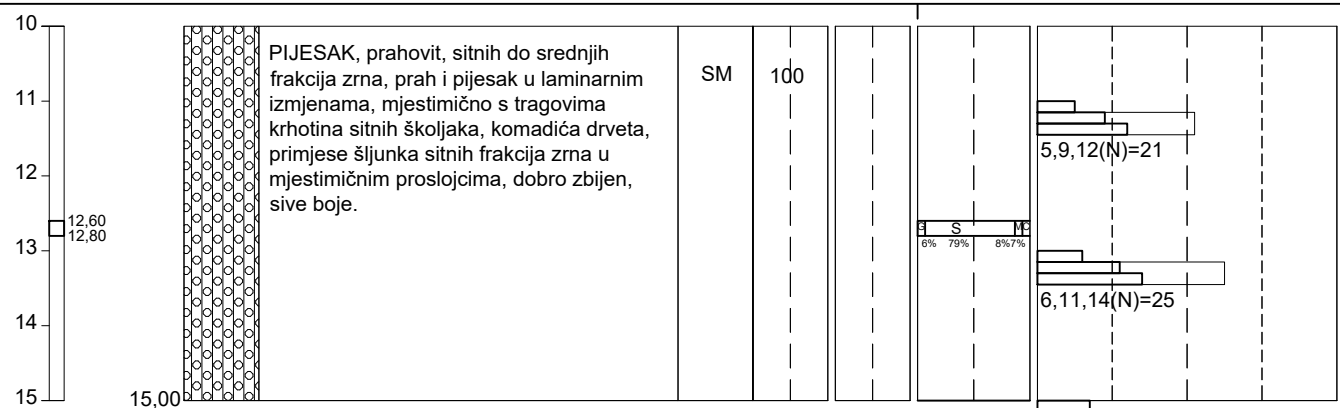
## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2B

KOORDINATE HTRS96: E= 444018(GPS) DATUM: 10.05.2019.  
 N= 5044300(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,10 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N20 0+500 km M 1:100

LIST 2 / 2

POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      RQD KVALITETA STIJENE (%)      SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)

DUBINA (m)	UZORCI (m)	KARAKTERISTIČNA DUBINA (m)	GRAFIČKI SIMBOL	LITOLOŠKI OPIS	TEKSTUALNA OZNAKA	CR	RQD	FF	SPP	GRANULOMETRUSKI SAŠTAJ TLA (%) (G/S/M/C)	SCHMIDTOV ČEKIĆ (N)	$w_p$	$w_o$	$w_i$	$q_u$
------------	------------	----------------------------	-----------------	----------------	-------------------	----	-----	----	-----	--	---------------------	-------	-------	-------	-------



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

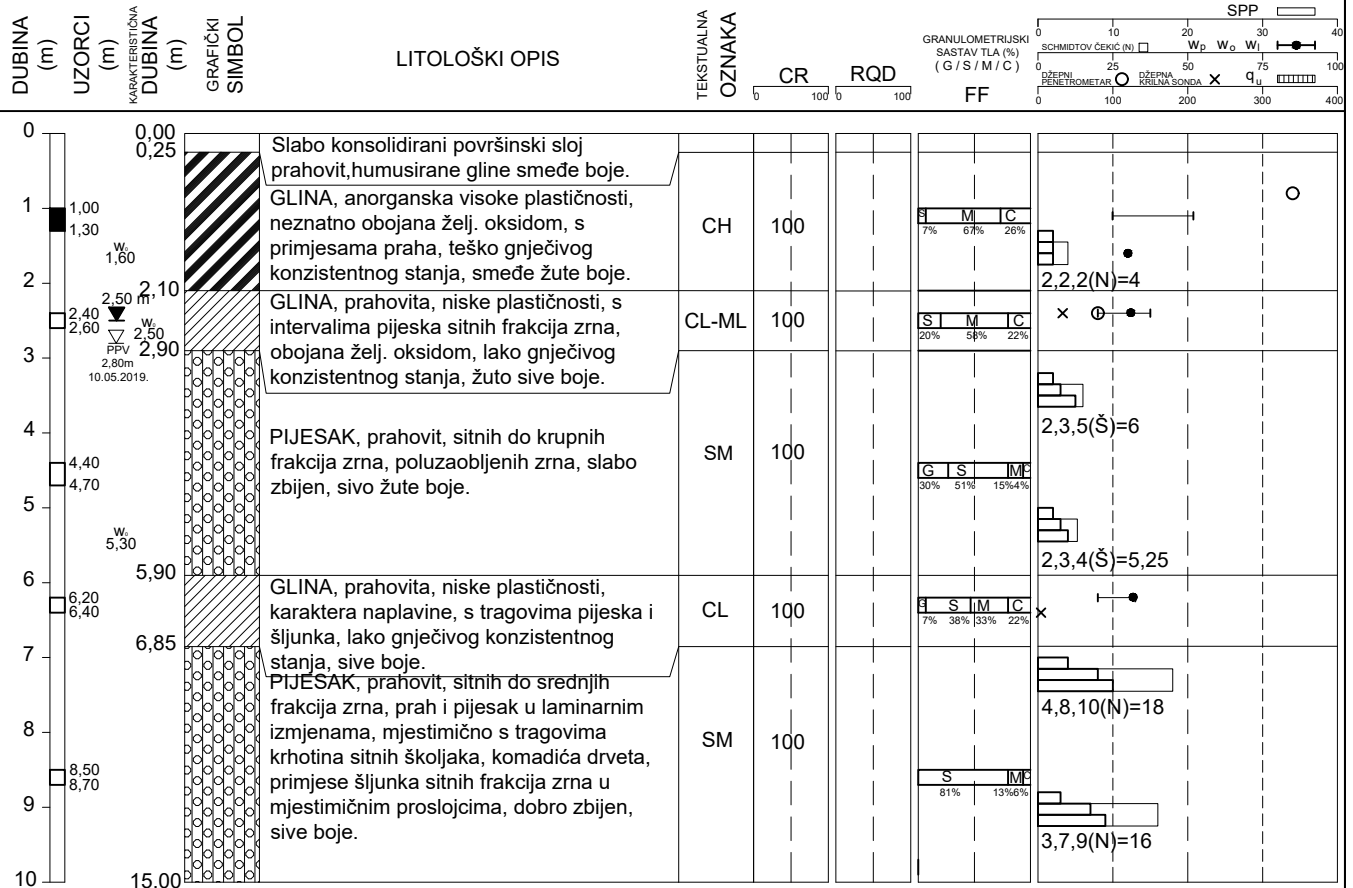


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444018(GPS)      **DATUM:** 10.05.2019.  
 N= 5044300(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,10 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N20 0+500 km      **M 1:100**

LIST 1 / 2

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

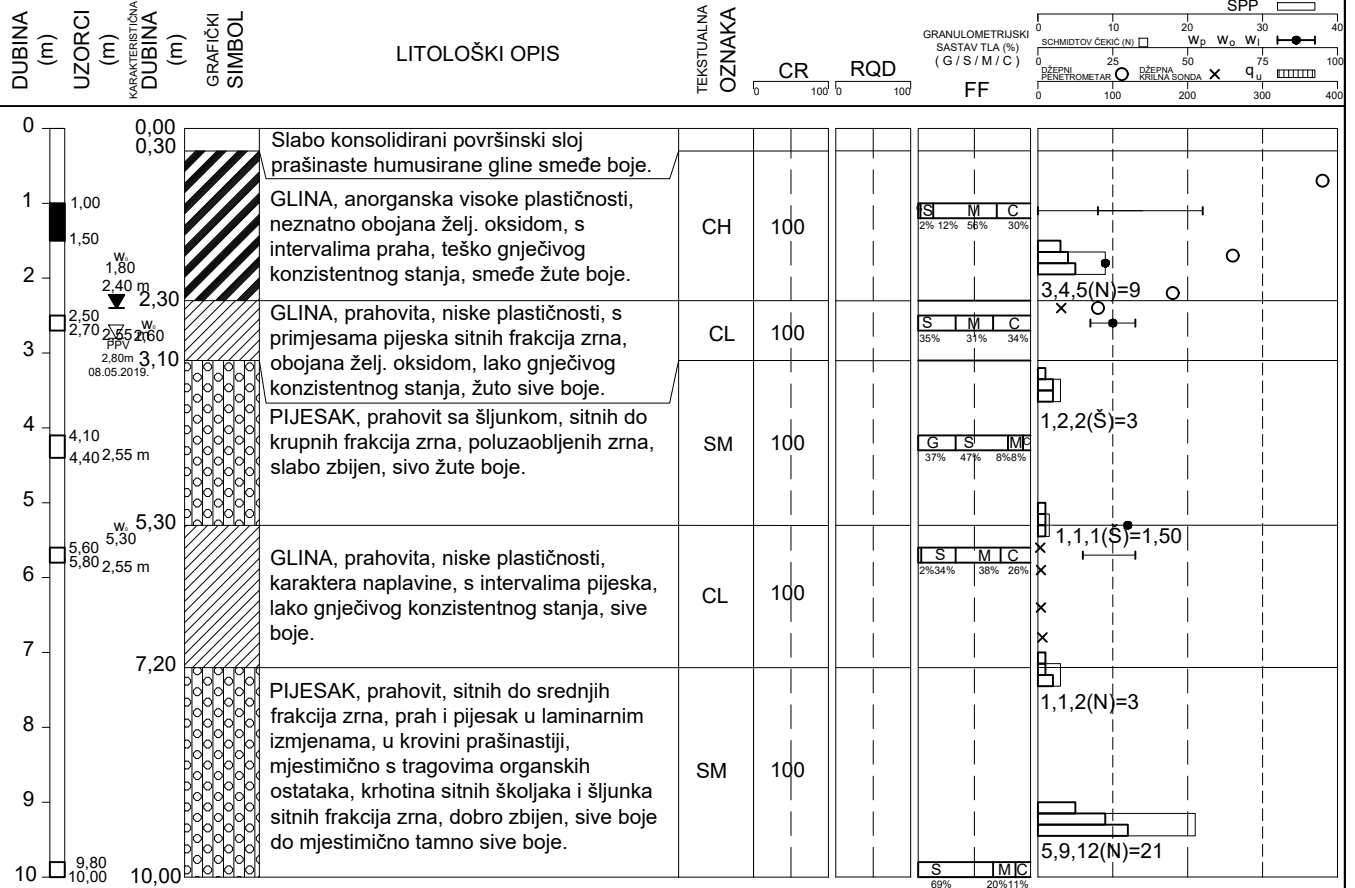


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2C

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444046(GPS)      **DATUM:** 08.05.2019.  
 N= 5044289(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N20 0+500 km      **M 1:100**

LIST 1 / 2

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $W_p, W_o, W_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

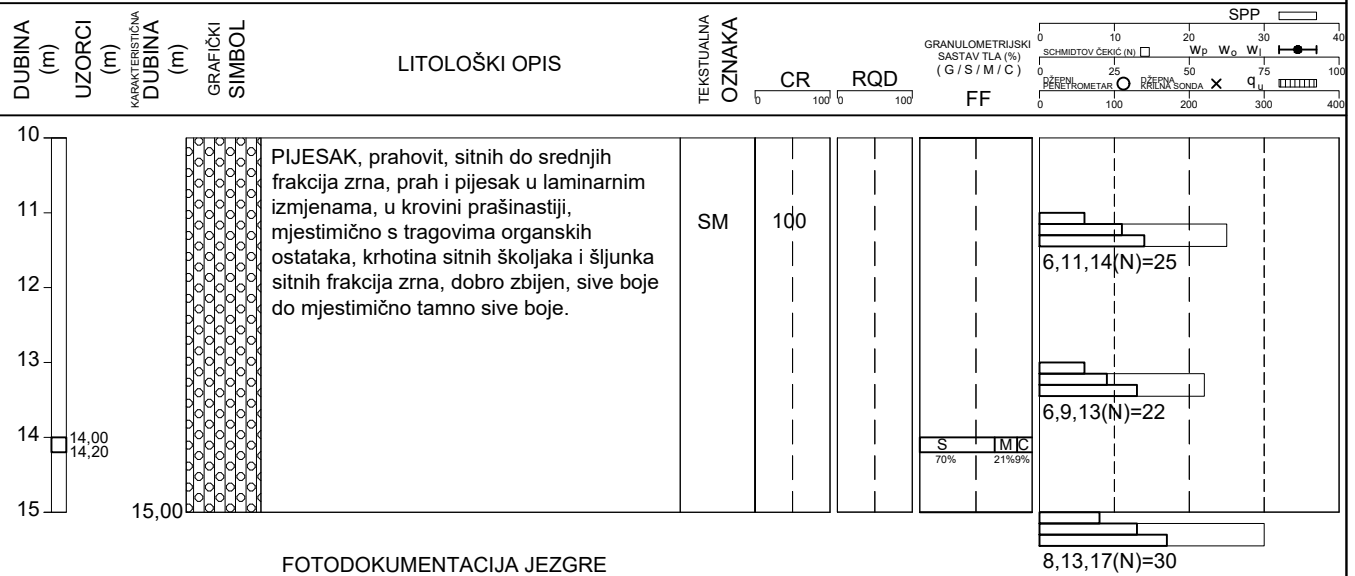


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-2C

KOORDINATE HTRS96: E= 444046(GPS) DATUM: 08.05.2019.  
 N= 5044289(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,20 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N20 0+500 km M 1:100

LIST 2 / 2

POREMEĆENI UZORAK (tlo)  
 NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)  
 POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE  
**CR** DOBIVENA JEZGRA (%)  
**RQD** KVALITETA STIJENE (%)  
**FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)  
 $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
**SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

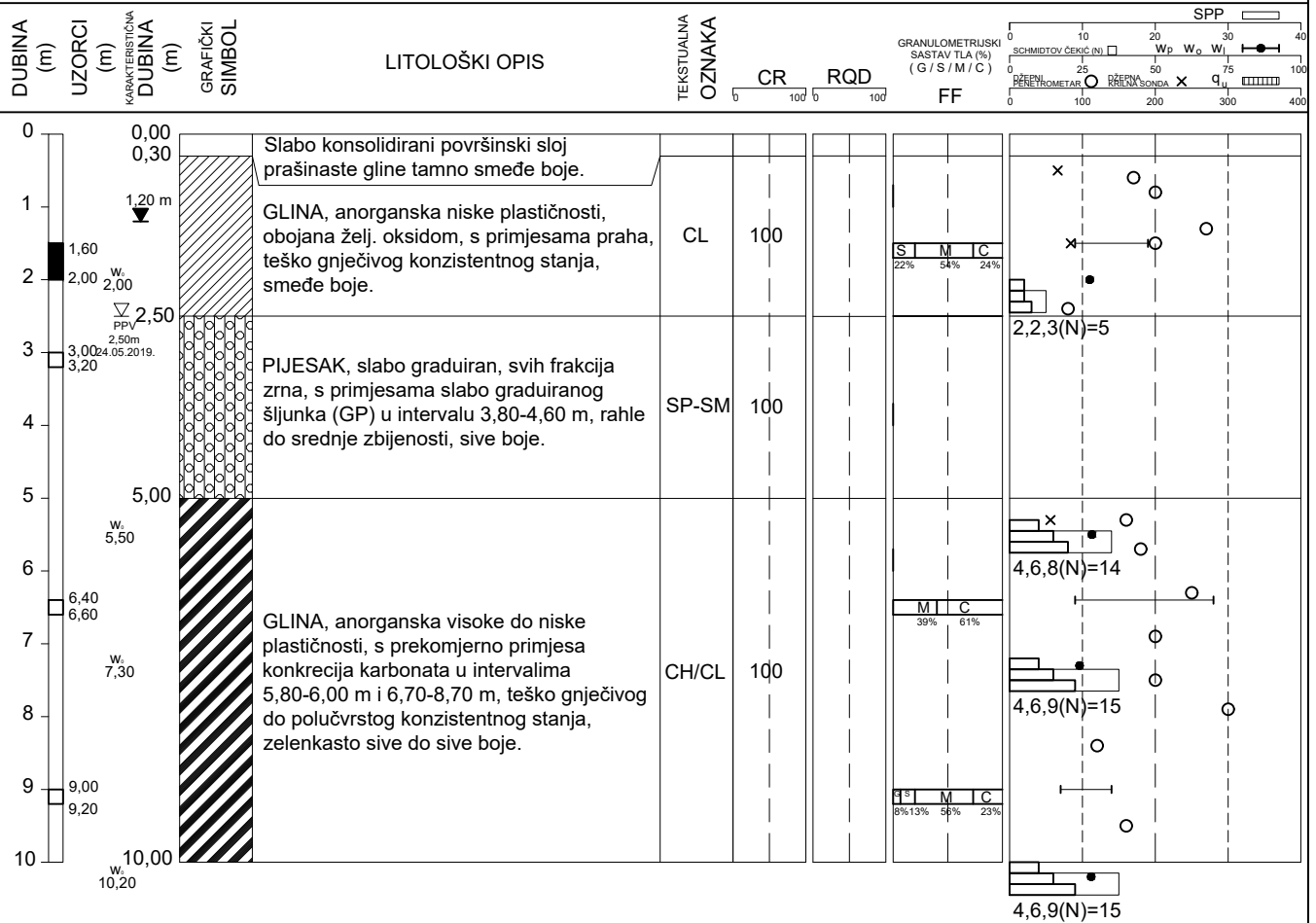


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-3A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444102(GPS)      **DATUM:** 24.05.2019.  
 N= 5044508(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,30 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N29 0+700 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

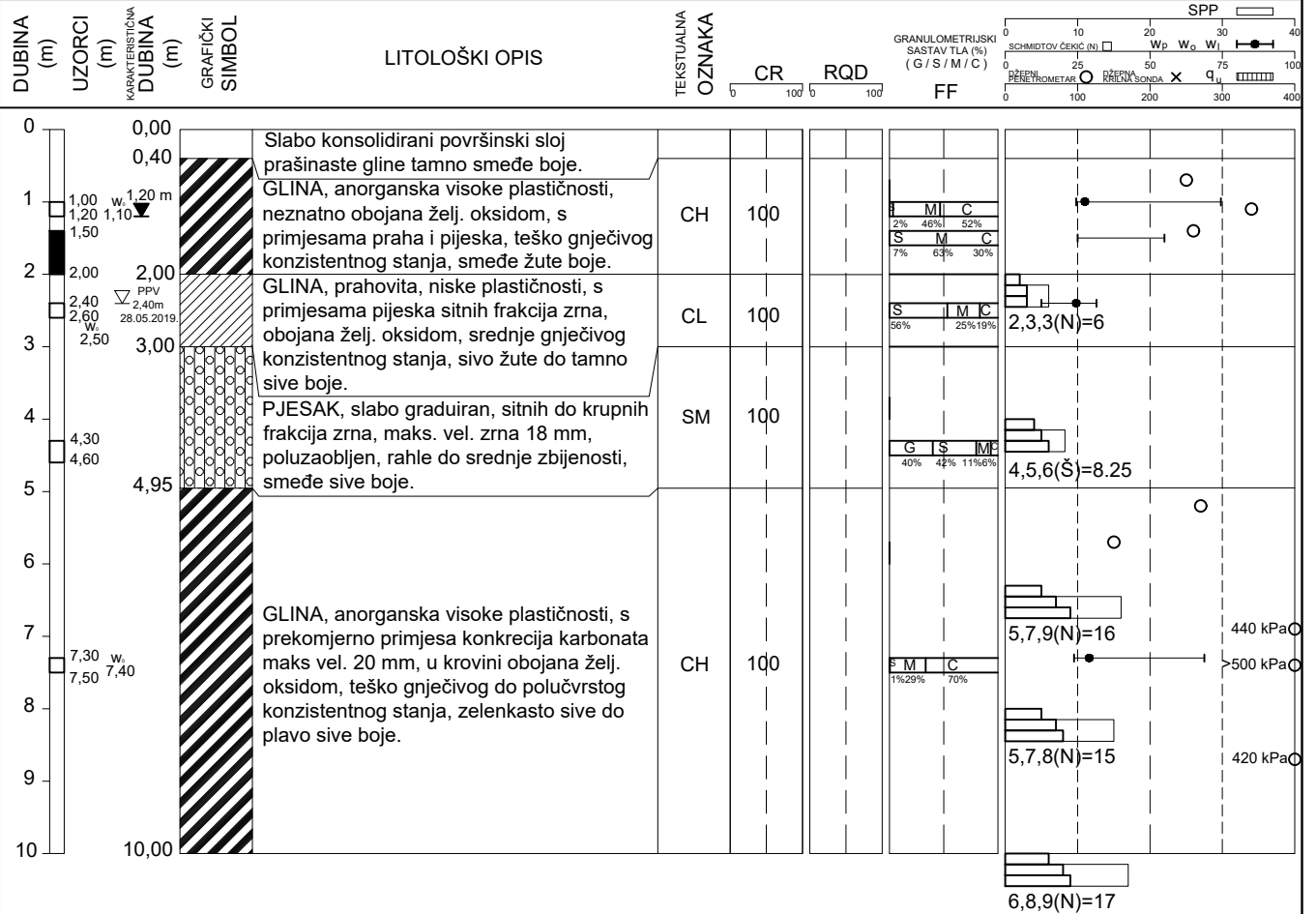


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-3B

KOORDINATE HTRS96: E= 444116(GPS) DATUM: 28.05.2019.  
 N= 5044503(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,30 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N29 0+700 km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%) q<sub>u</sub> JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m) w<sub>p</sub>, w<sub>o</sub>, w<sub>i</sub> ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

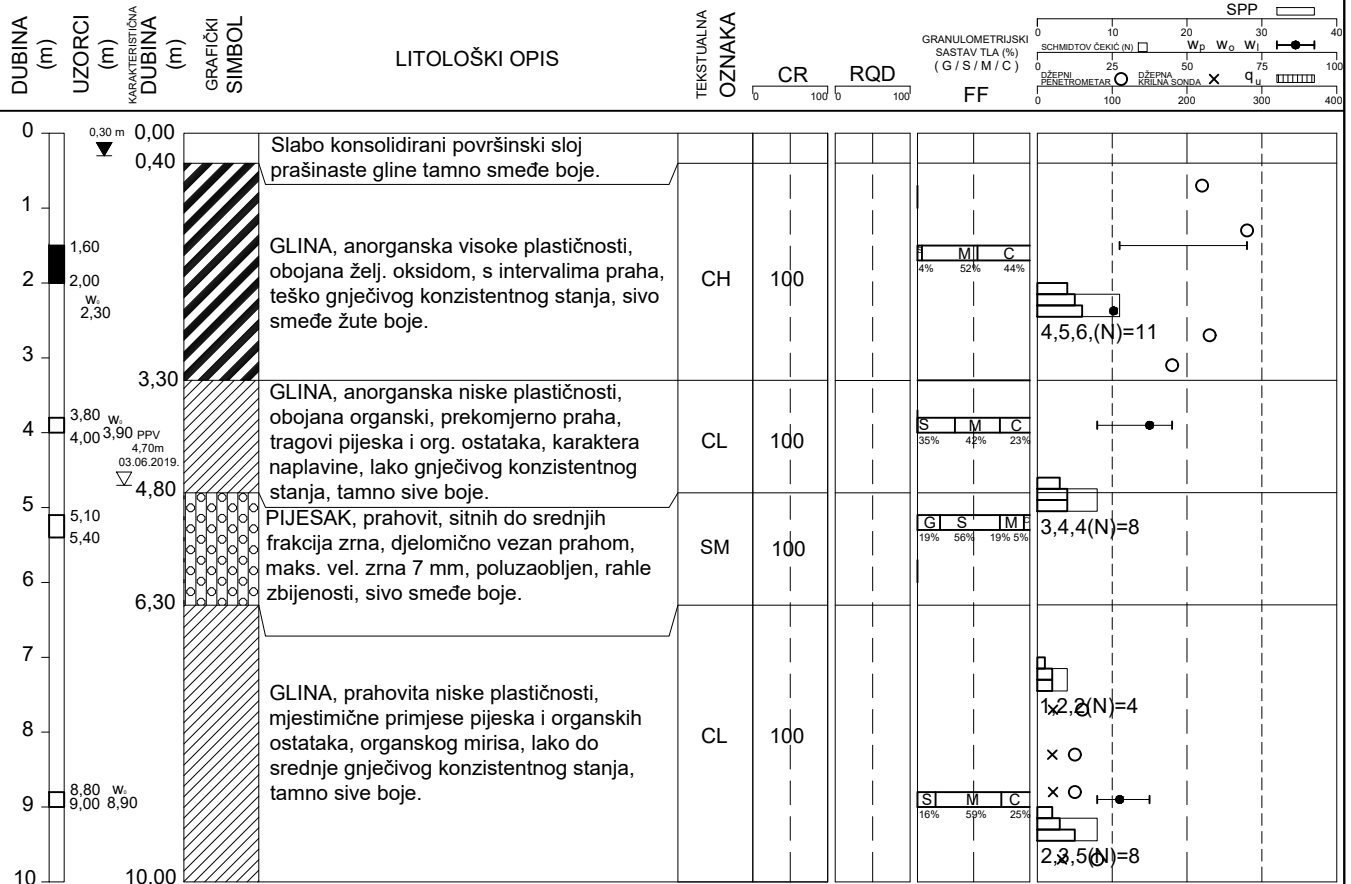


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-4A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444157(GPS)      **DATUM:** 03.06.2019.  
 N= 5044697(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,50 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N37 0+890 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

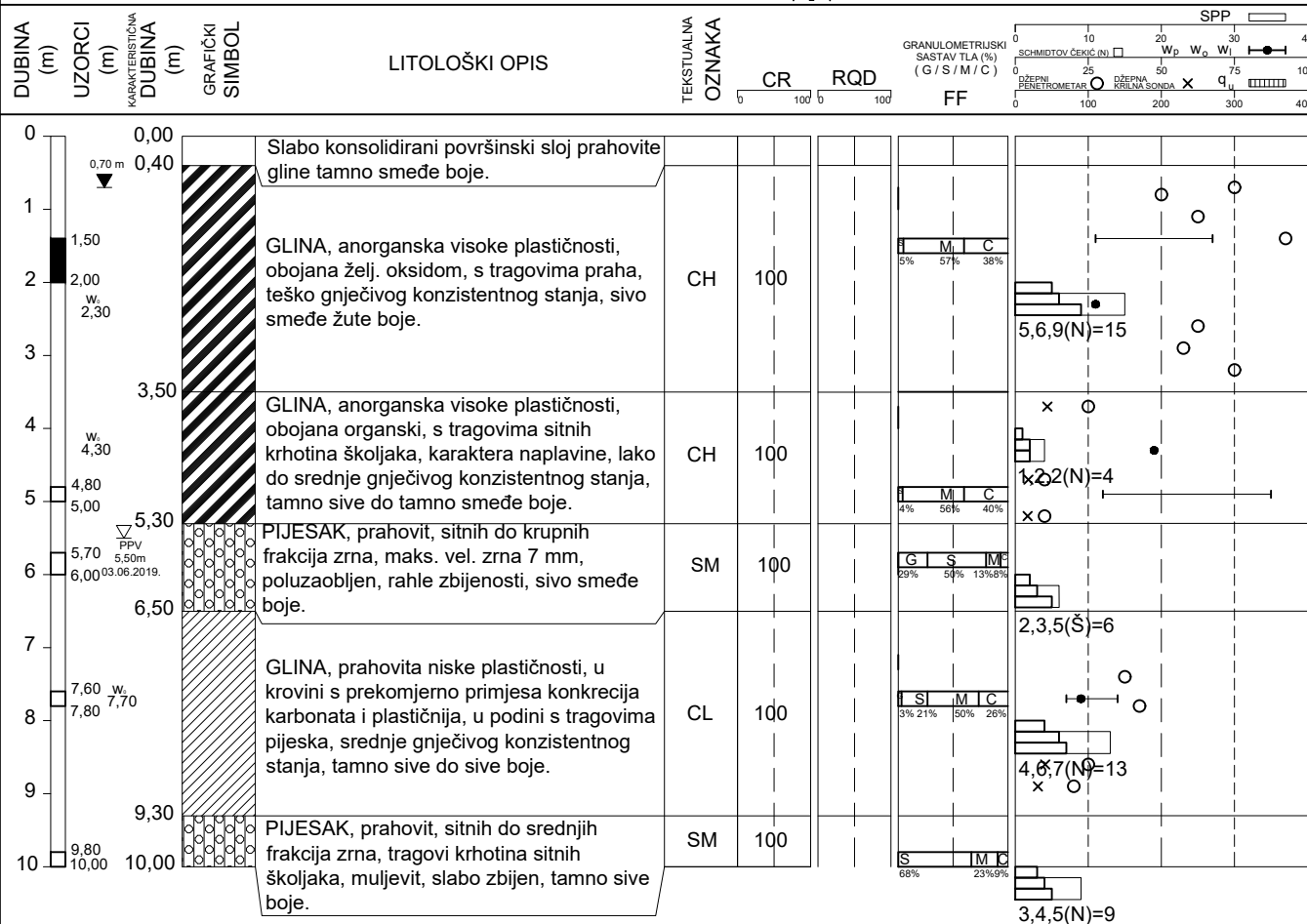


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-4B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444171(GPS)      **DATUM:** 28.05. i 03.06.2019.  
 N= 5044693(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,50 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N37 0+890 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJEENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

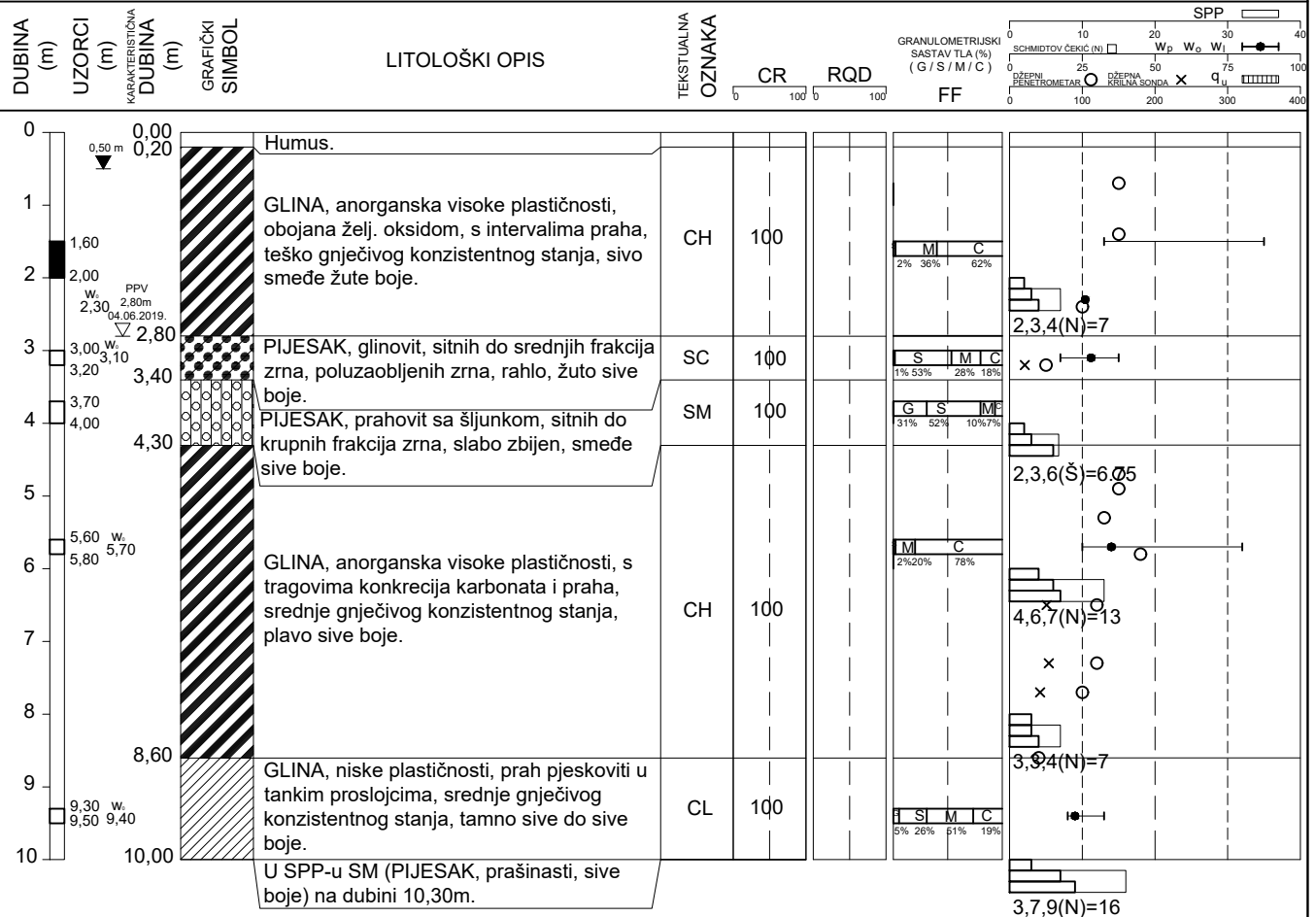


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-5A

KOORDINATE HTRS96: E= 444200(GPS) DATUM: 04.06.2019.  
 N= 5044915(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N46 1+120 km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%) q<sub>u</sub> JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJESE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>) w<sub>p</sub>, w<sub>o</sub>, w<sub>i</sub> ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

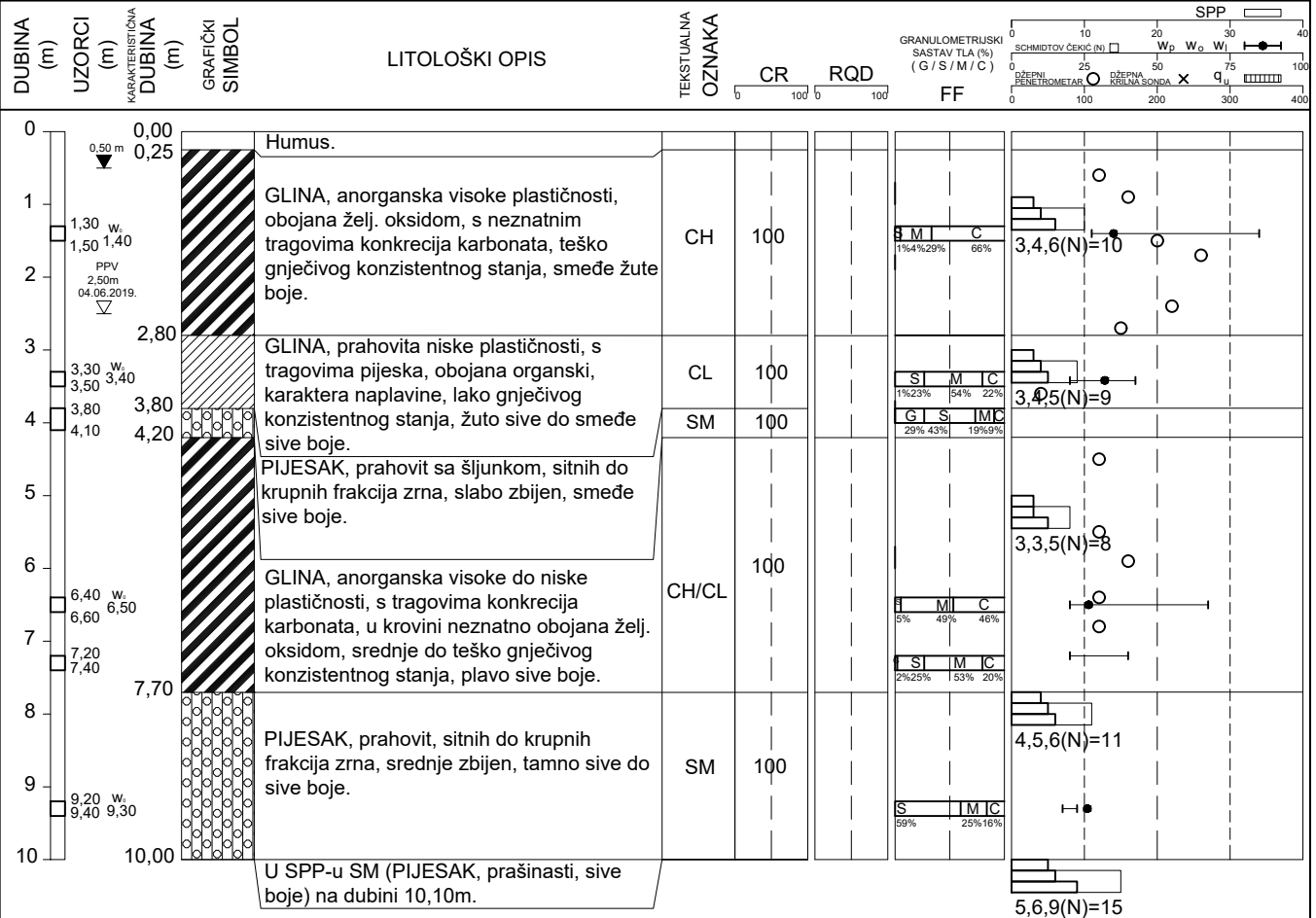


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-5B

KOORDINATE HTRS96: E= 444215(GPS) DATUM: 04. i 05.06.2019.  
 N= 5044915(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,30 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N46 1+120 km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%) q<sub>u</sub> JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJESE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m') w<sub>p</sub>, w<sub>o</sub>, w<sub>i</sub> ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

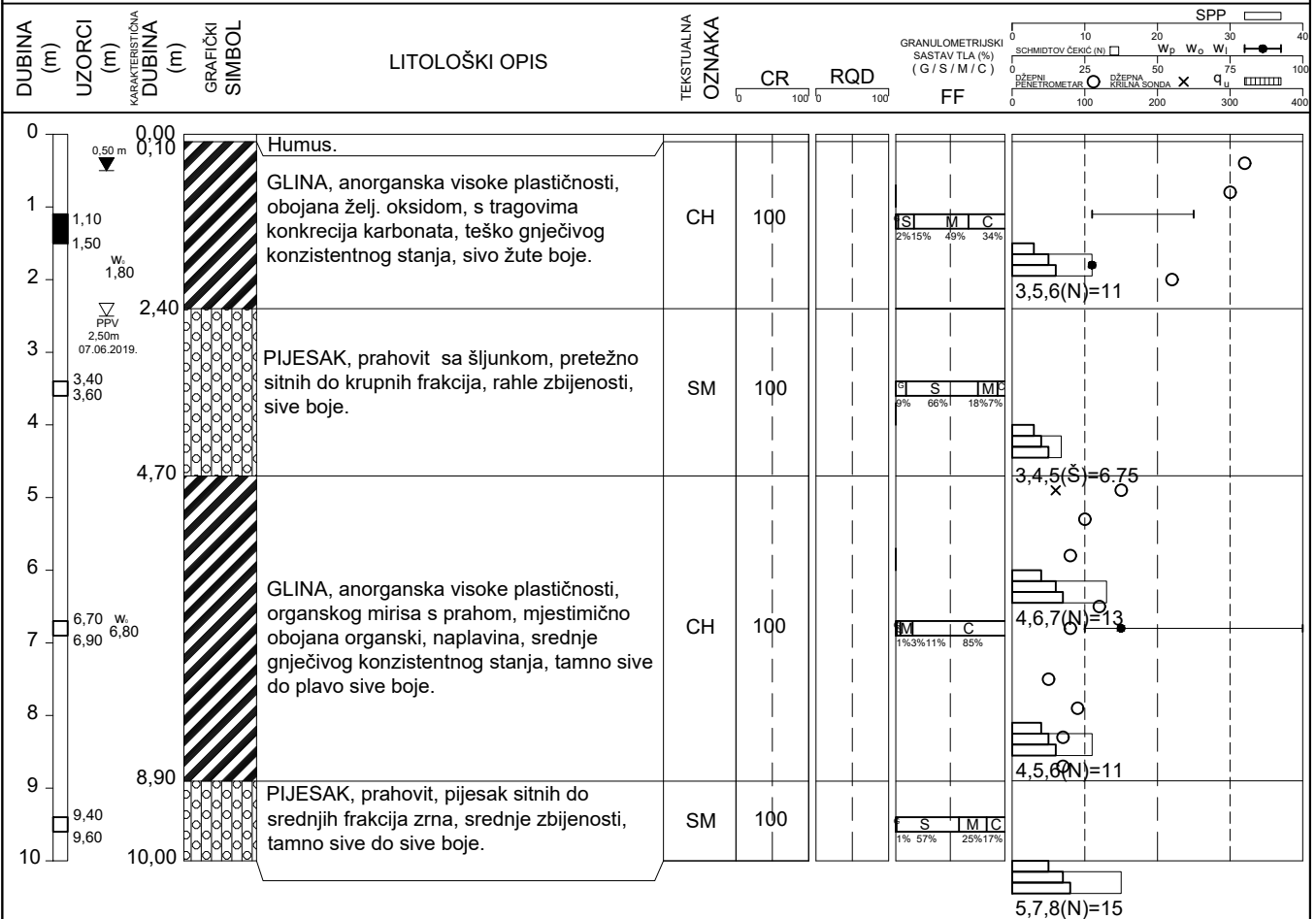


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-6A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444156(GPS)      **DATUM:** 07. i 10.06.2019.  
 N= 5045158(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 105,60 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N56 1+370 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

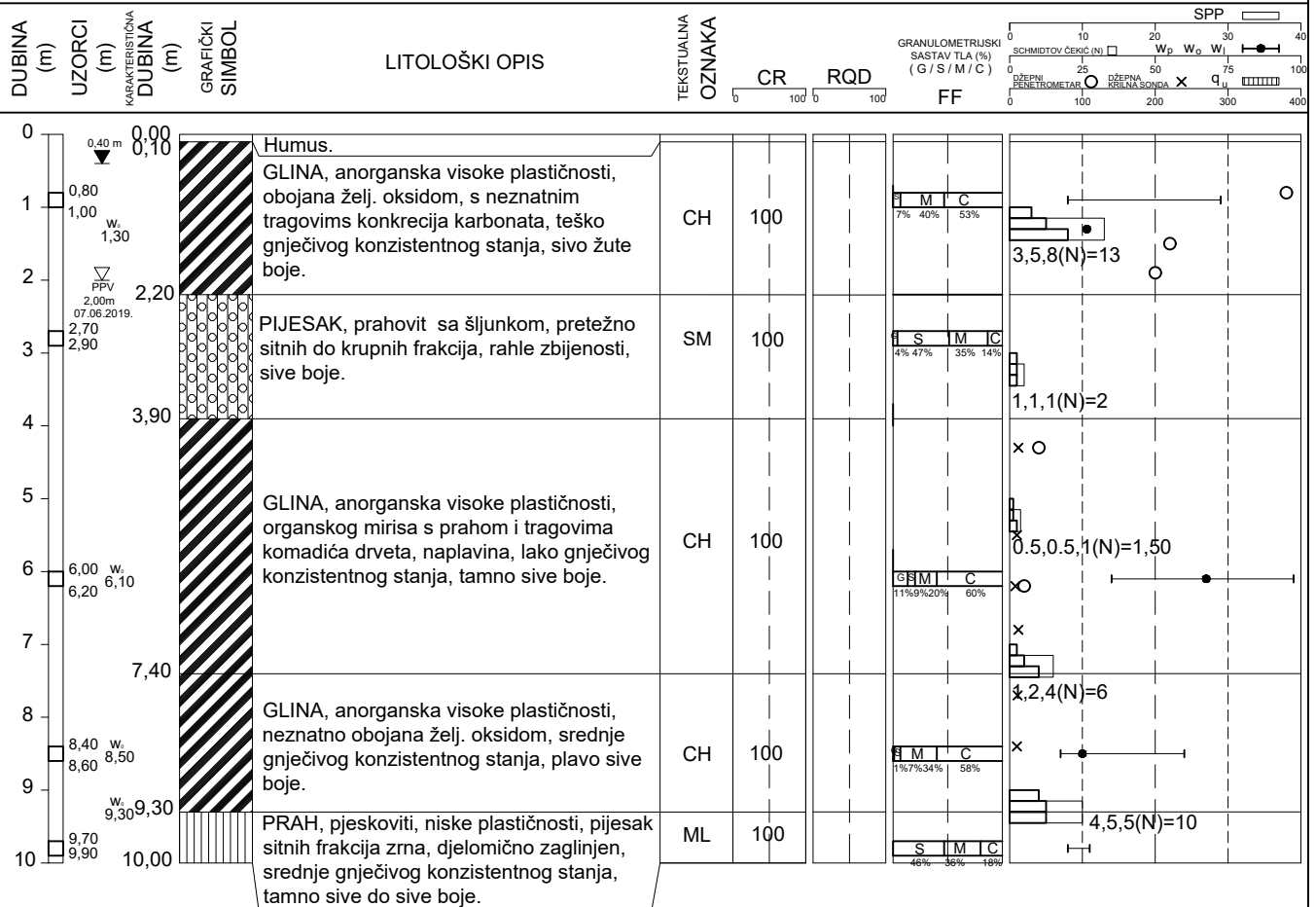


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-6B

KOORDINATE HTRS96: E= 444171(GPS) DATUM: 07.06.2019.  
 N= 5045162(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 105,50 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N56 1+370 km M 1:100

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%) q<sub>u</sub> JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>) w<sub>p</sub> w<sub>s</sub> w<sub>i</sub> ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

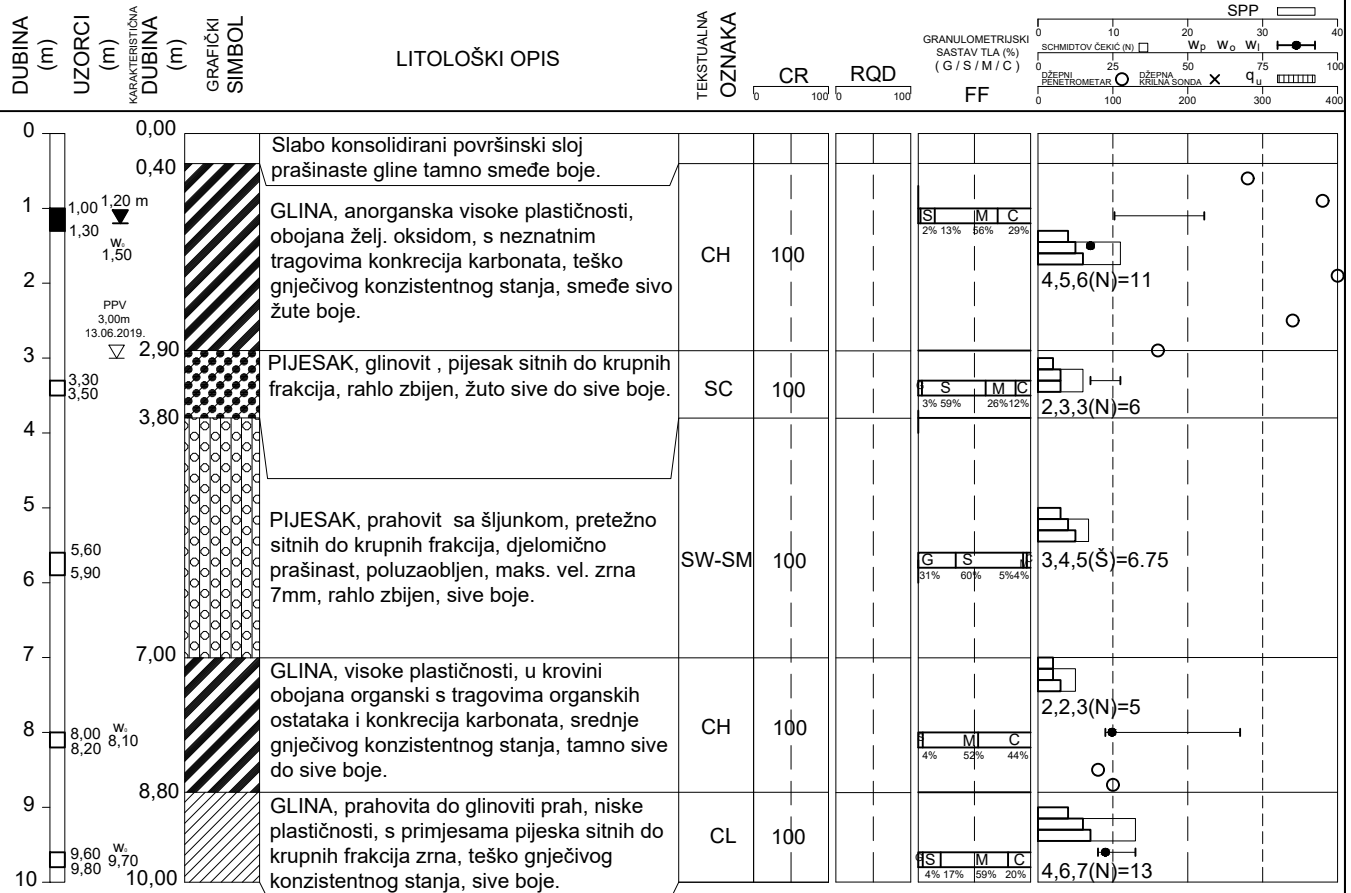


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-7A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444167(GPS)      **DATUM:** 13.06.2019.  
 N= 5045360(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N65 1+590 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

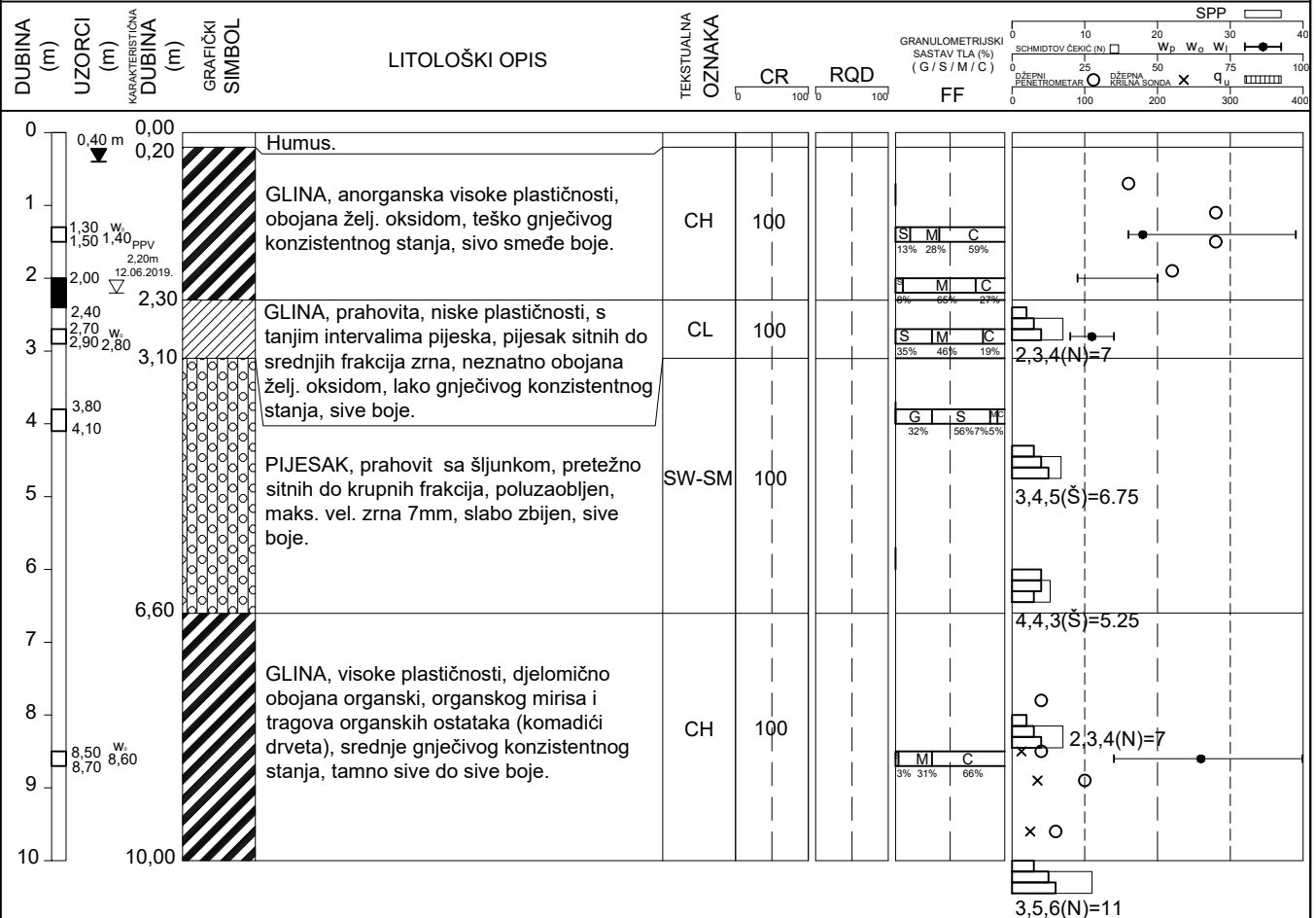


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-7B

KOORDINATE HTRS96: E= 444174(GPS) DATUM: 12.06.2019.  
 N= 5045346(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,10 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N65 1+590 km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%) q<sub>u</sub> JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>) w<sub>p</sub>, w<sub>o</sub>, w<sub>l</sub> ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

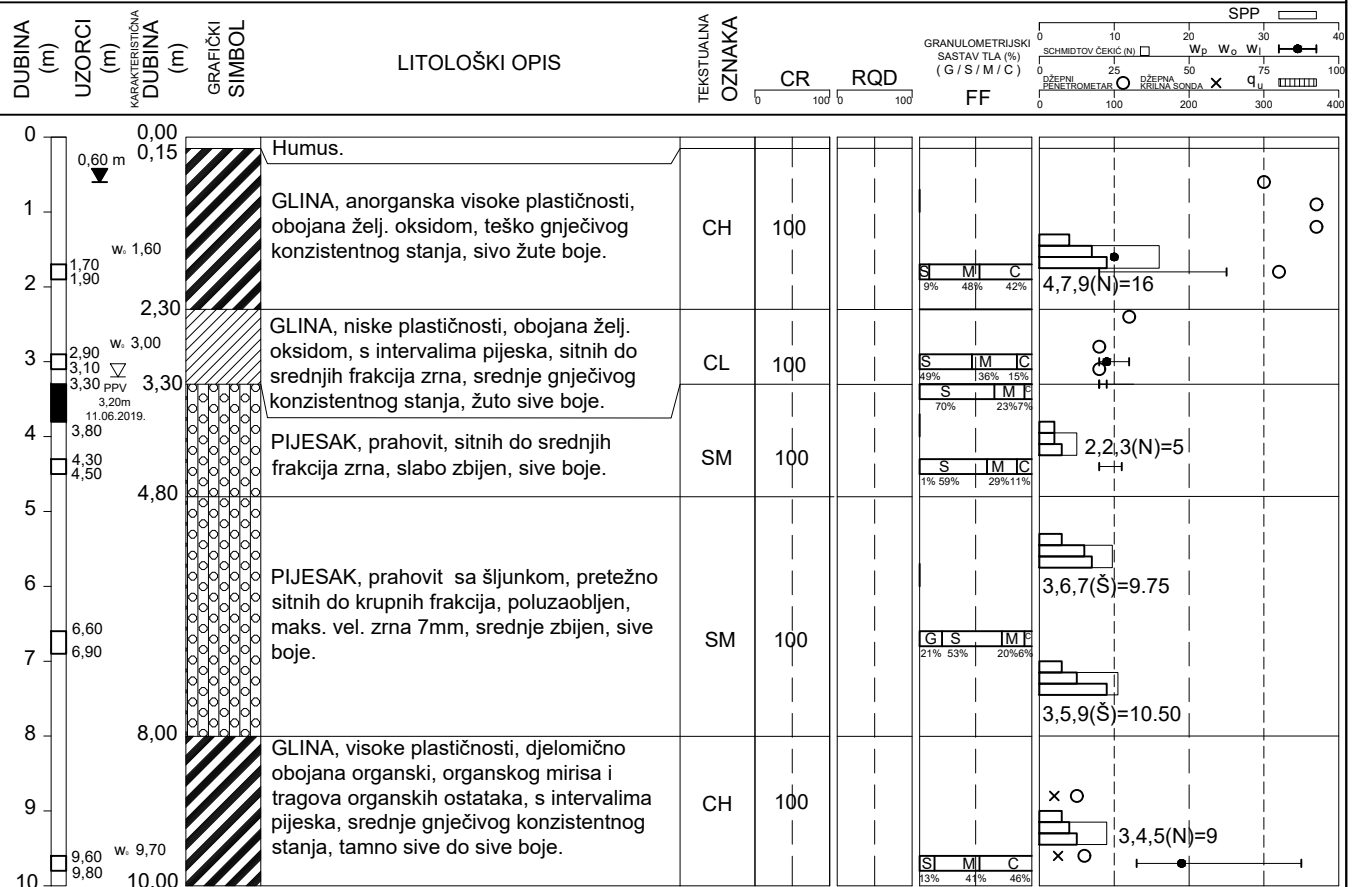


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-8A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444147(GPS)      **DATUM:** 11. i 12.06.2019.  
 N= 5045602(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 107,05 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N77 1+850 km      M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

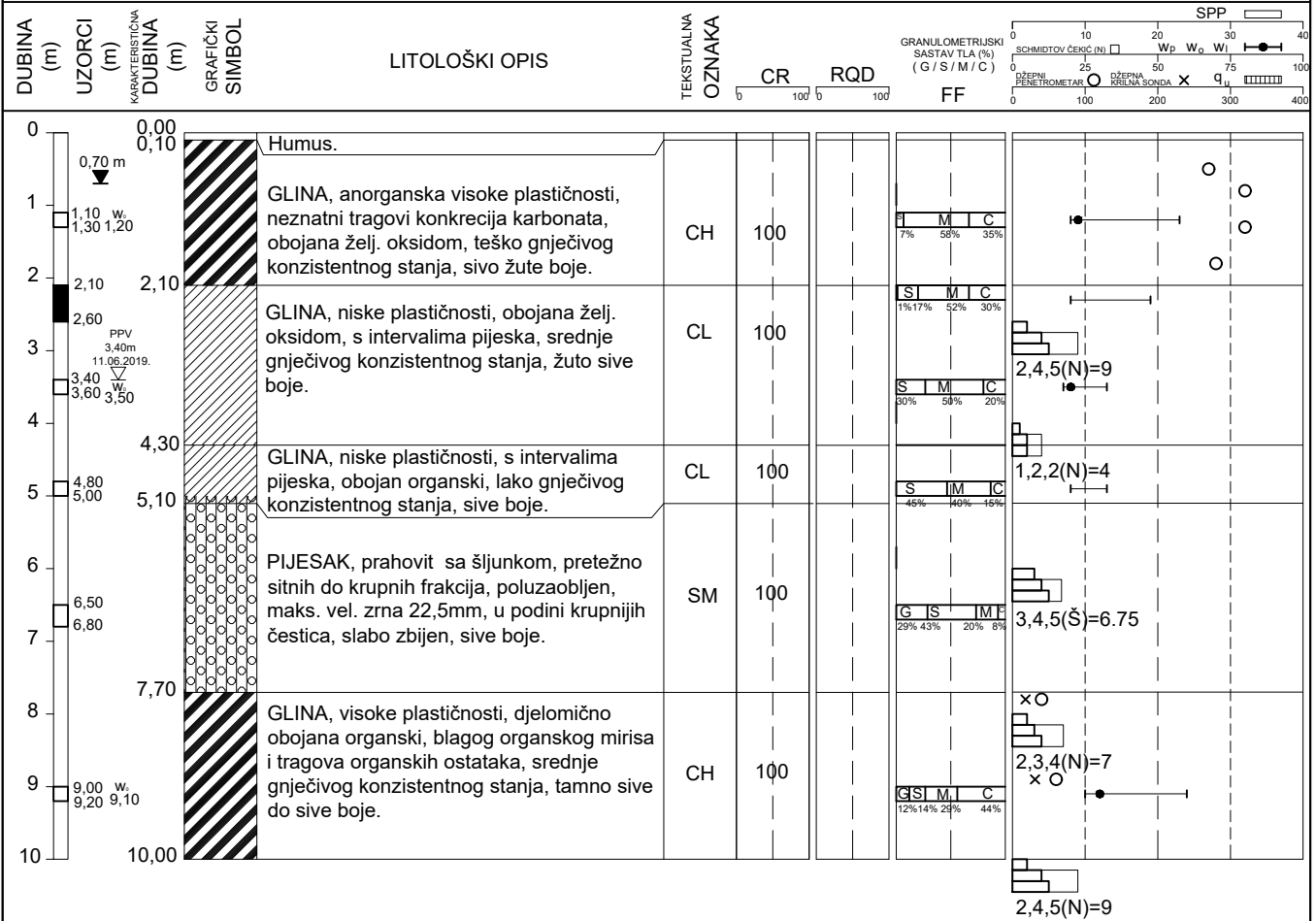


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-8B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444158(GPS)      **DATUM:** 11.06.2019.  
 N= 5045612(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,80 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N77 1+850 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

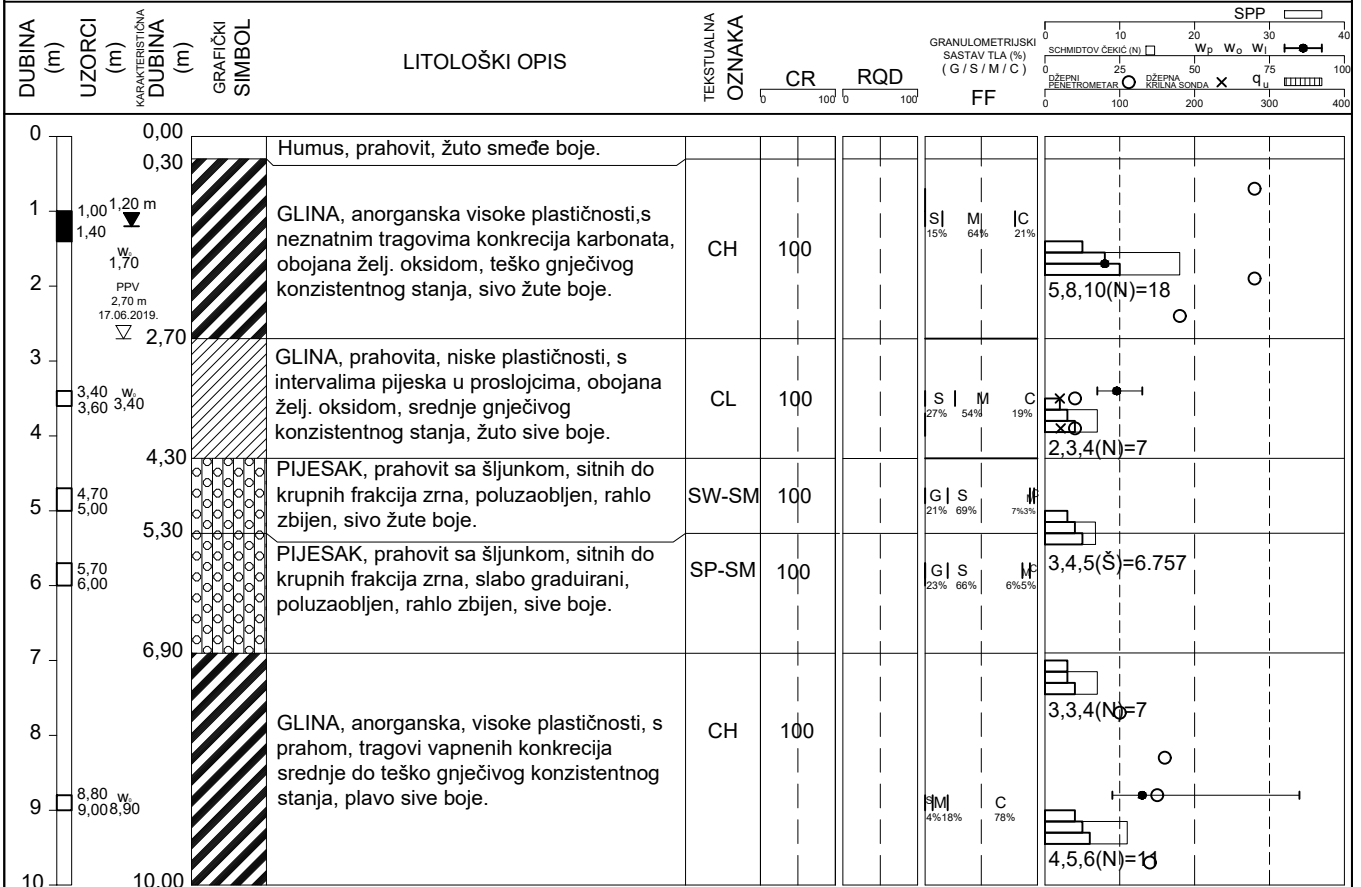


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-9A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444047(GPS)      **DATUM:** 17.06.2019.  
 N= 5045815(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,70 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N86 2+100 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)      **q<sub>u</sub>** JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')      **w<sub>p</sub>, w<sub>0</sub>, w<sub>l</sub>** ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

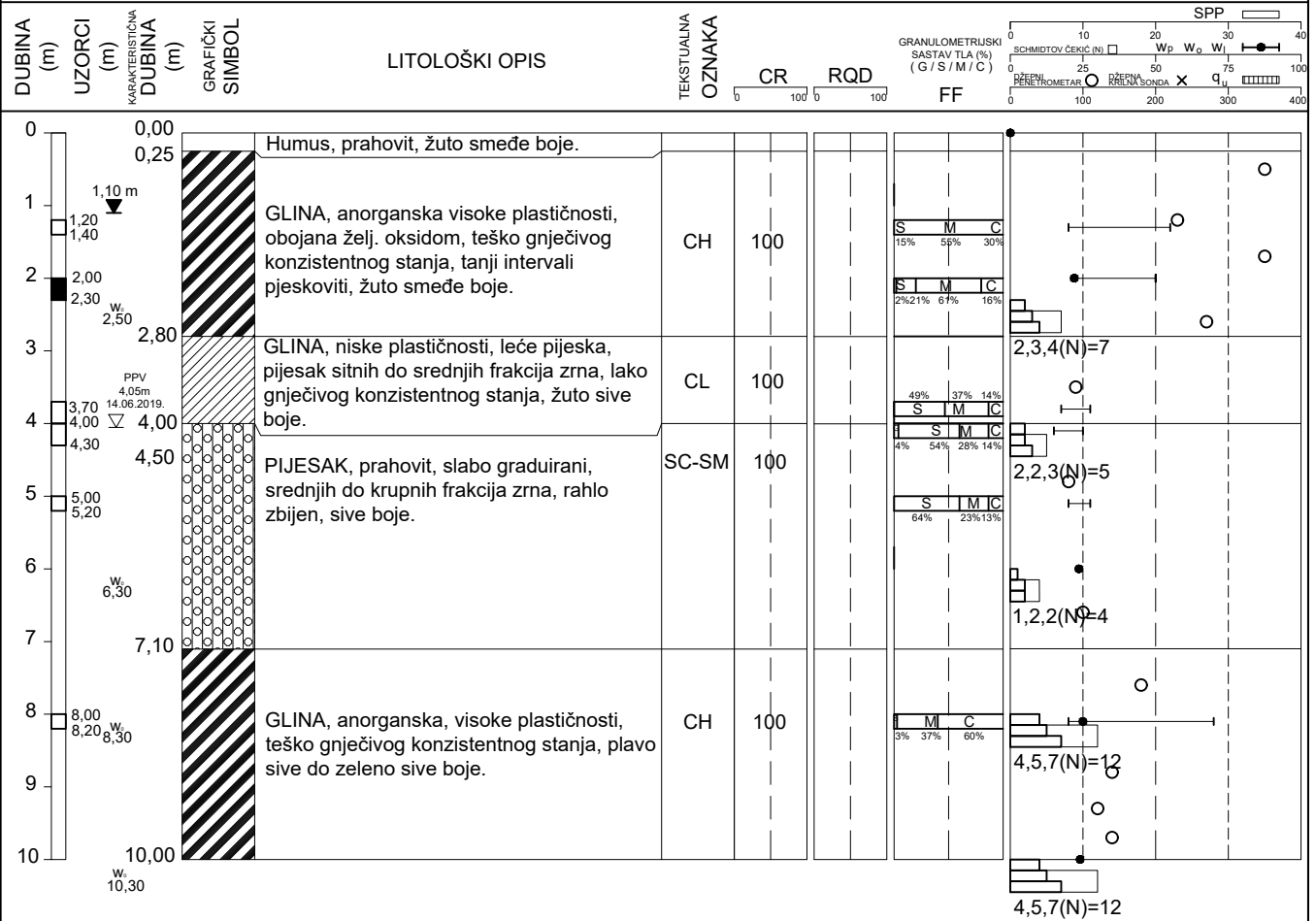


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-9B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444061(GPS)      **DATUM:** 14.06.2019.  
 N= 5045819(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,60 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N86 2+100 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>3</sup>)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

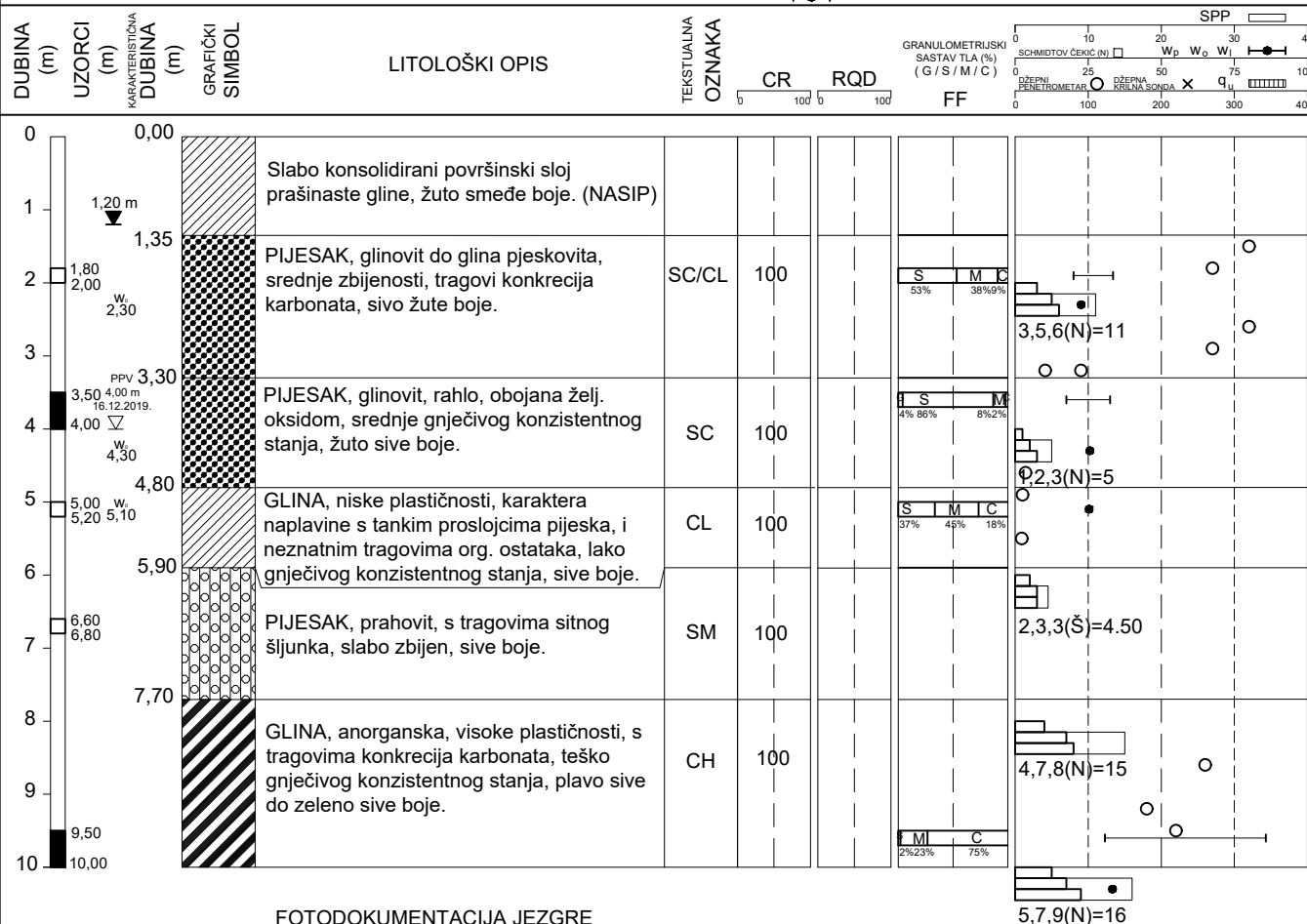


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-10A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444088(GPS)      **DATUM:** 05. i 06.12.2019.  
 N= 5046003(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,10 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N96 2+330 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJEENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

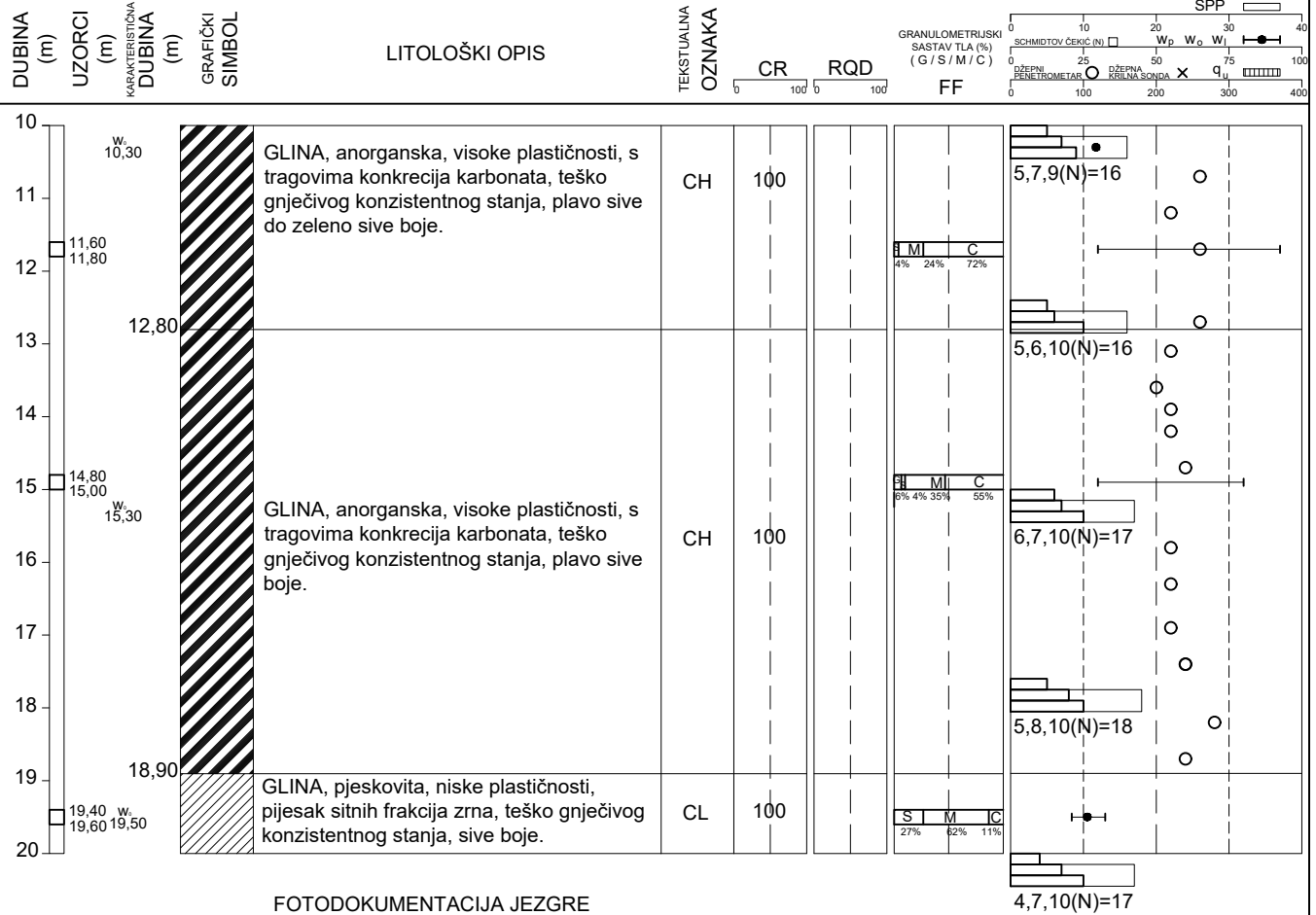


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-10A

KOORDINATE HTRS96: E= 444088(GPS) DATUM: 05. i 06.12.2019.  
 N= 5046003(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,10 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N96 2+330 km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%)  $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VOĐE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')  $W_p, W_o, W_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



RN: 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

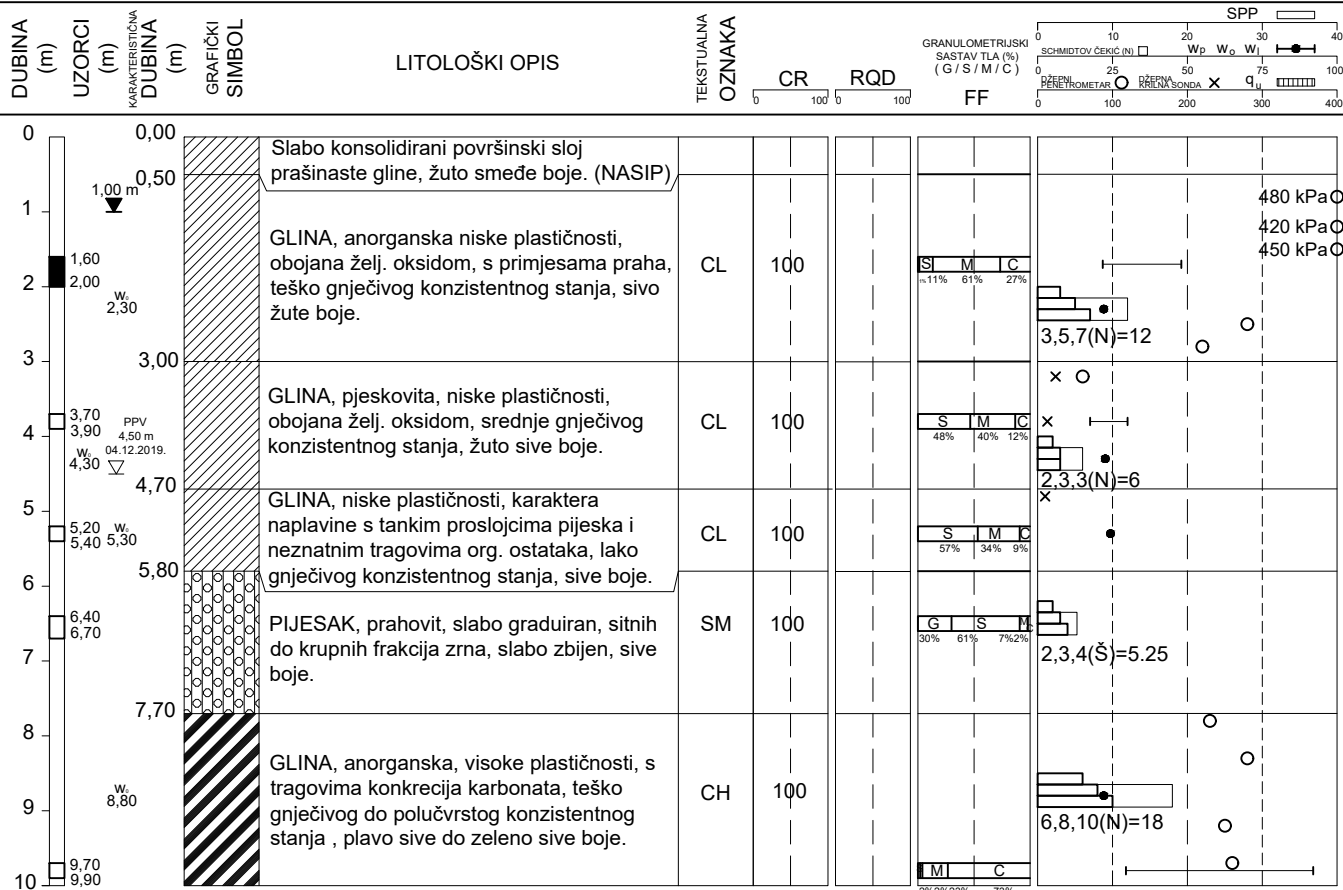


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-10B

KOORDINATE HTRS96: E= 444090(GPS)      DATUM: 04. i 05.12.2019.  
 N= 5045989(GPS)      DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m.      OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N96 2+330 km      M 1:100

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      RQD KVALITETA STIJENE (%)      SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

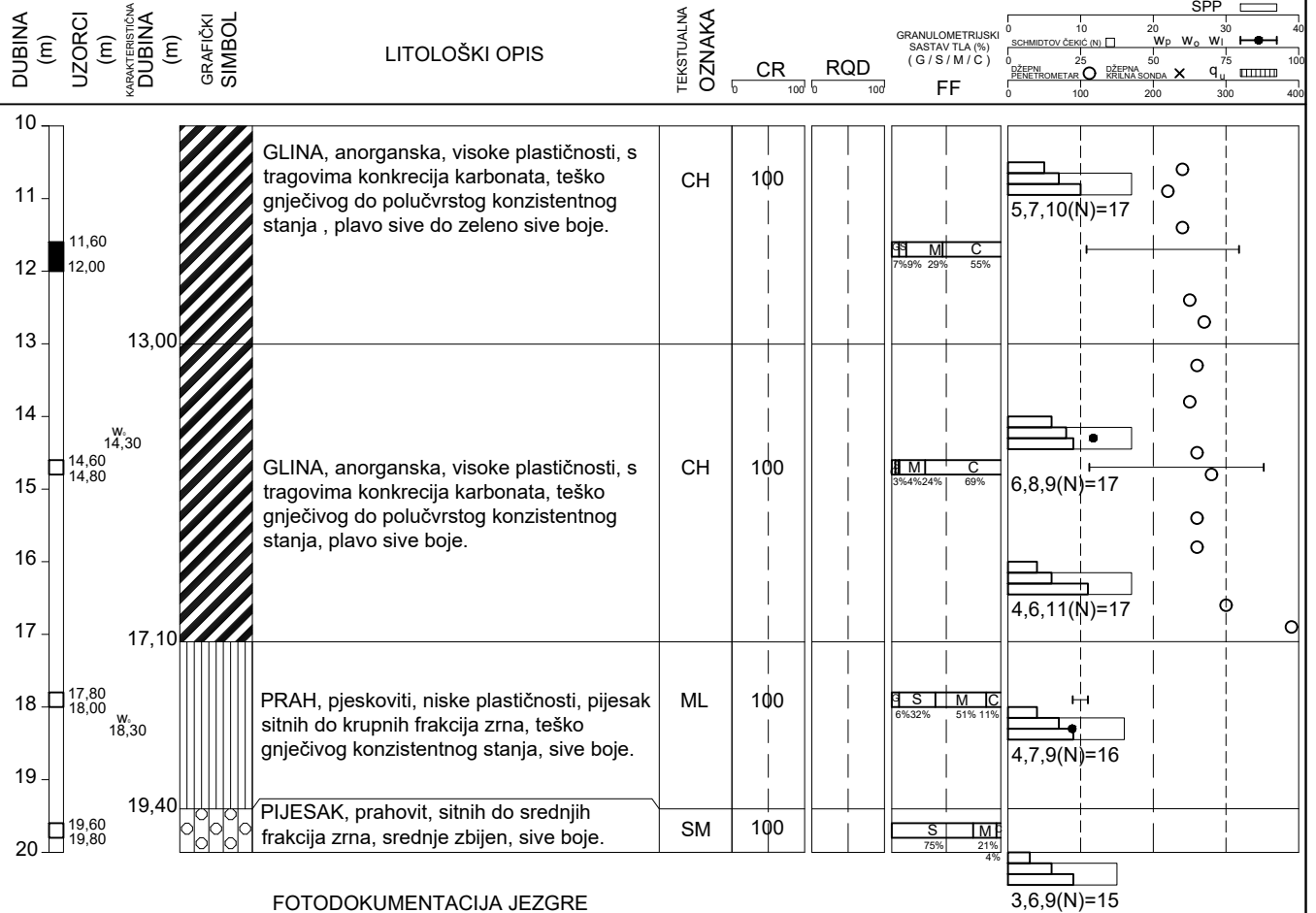


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-10B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444090(GPS)      **DATUM:** 04. i 05.12.2019.  
 N= 5045989(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 106,20 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N96 2+330 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $W_p, W_o, W_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

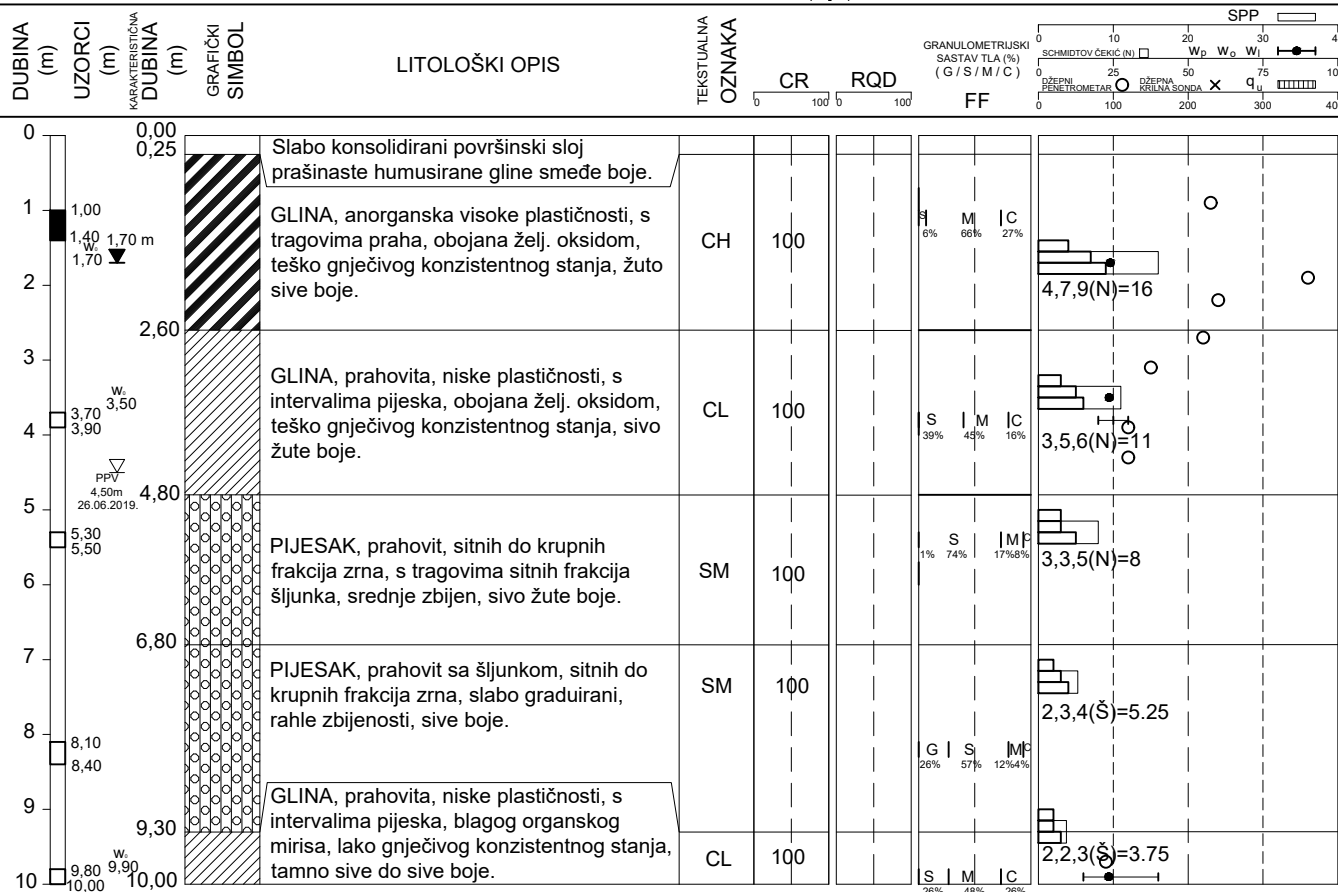


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-11

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444254(GPS)      **DATUM:** 26.06.2019.  
 N= 5046146(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 108,60 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N105 2+560 km      M 1:100

LIST 1 / 1

POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_s, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

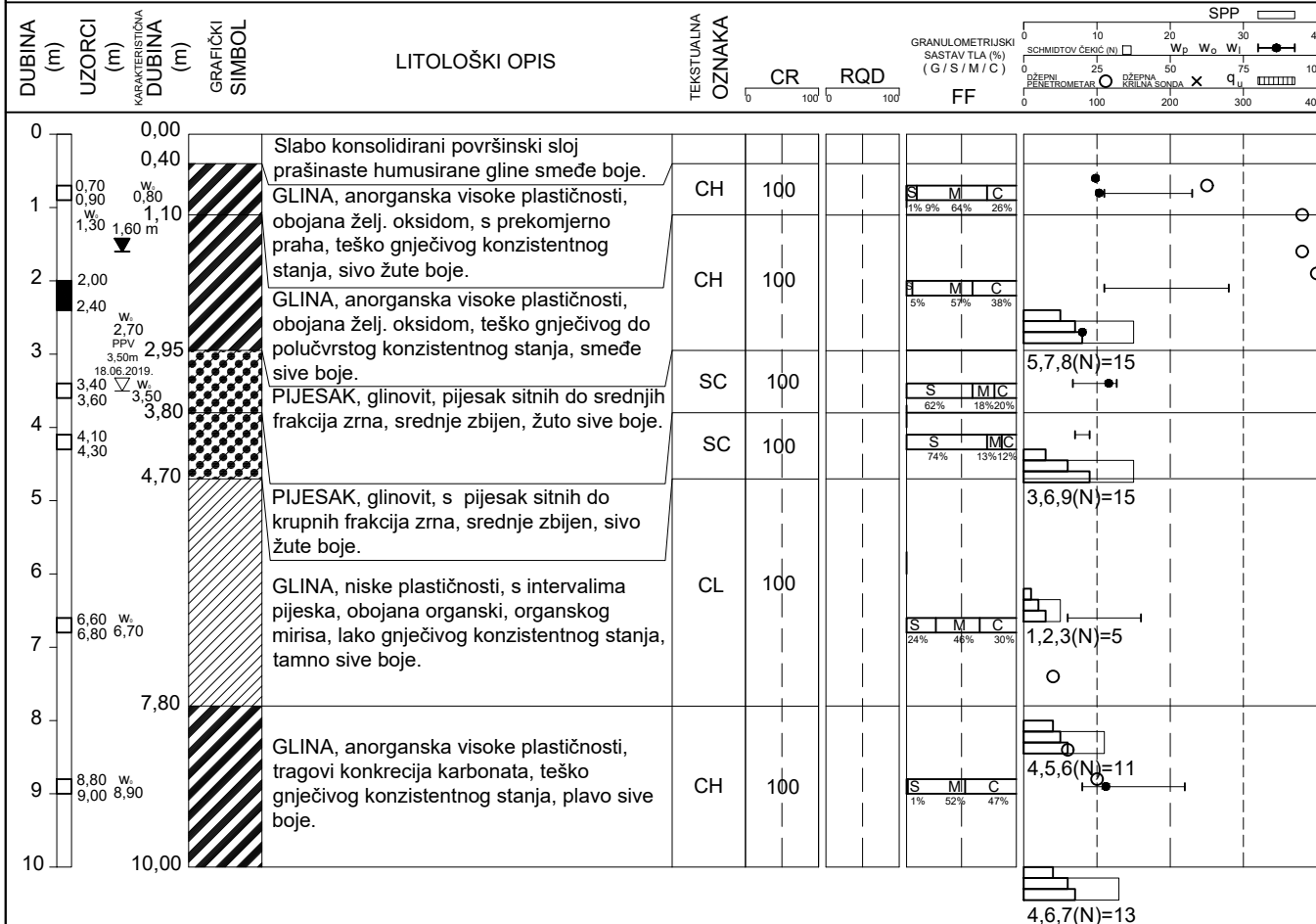


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-12

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444294(GPS)      **DATUM:** 17. i 18.06.2019.  
 N= 5046354(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 108,60 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N113 2+780 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $W_p, W_o, W_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

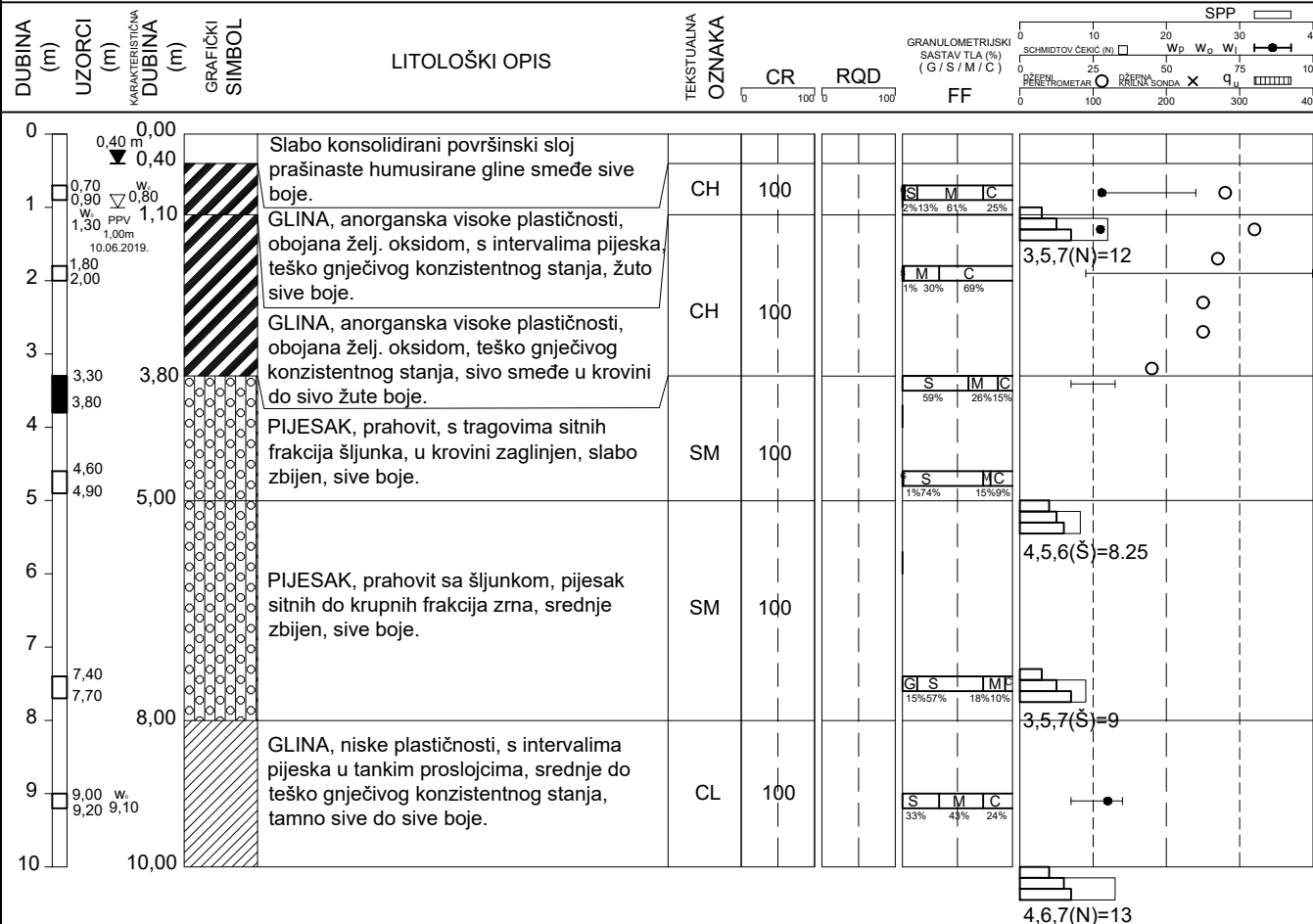


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-13

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444454(GPS)      **DATUM:** 10.06.2019.  
 N= 5046583(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,80 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N126 3+100 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

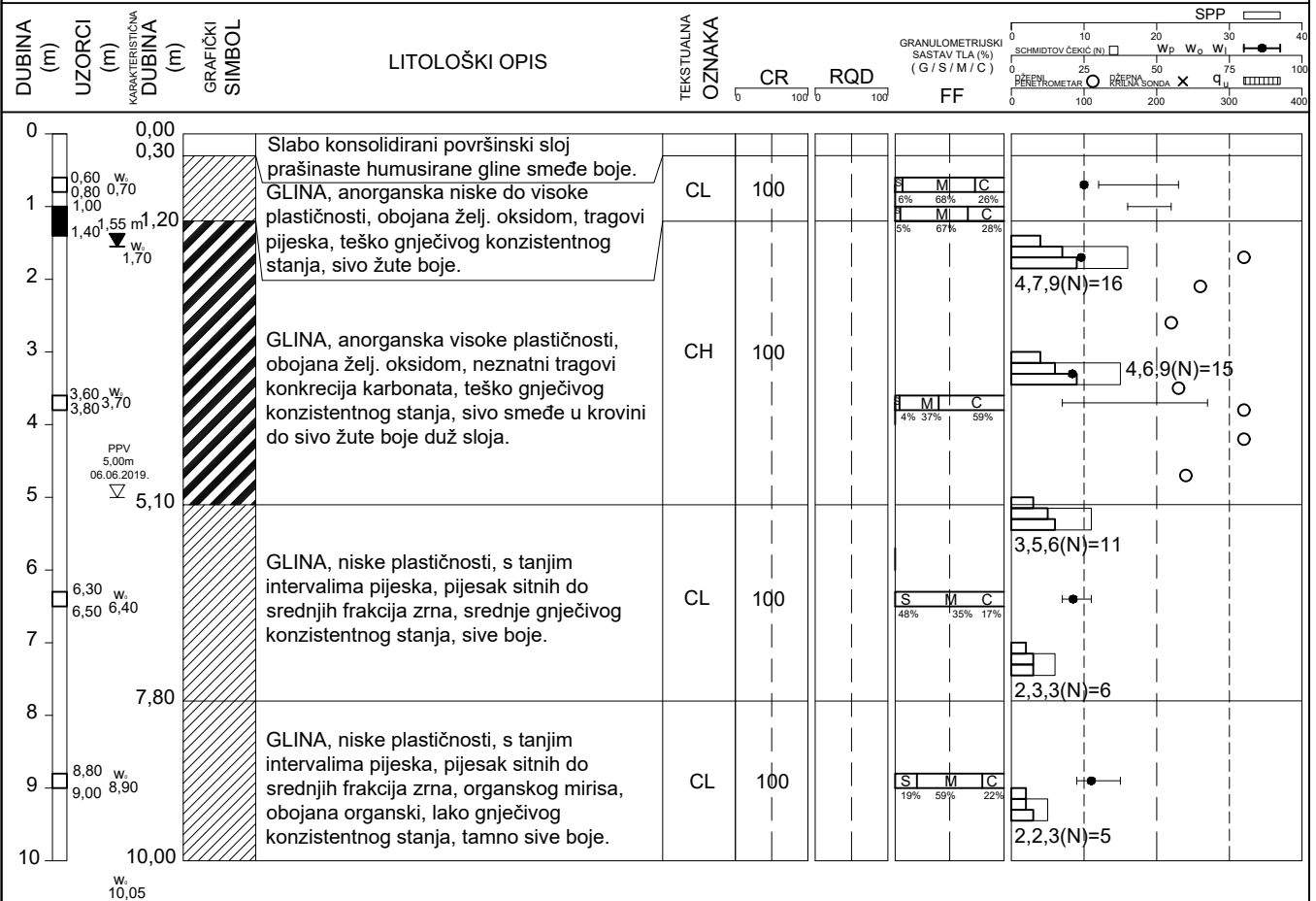


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-14

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444659(GPS)      **DATUM:** 06.06.2019.  
 N= 5046869(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,9 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N141 3+450 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

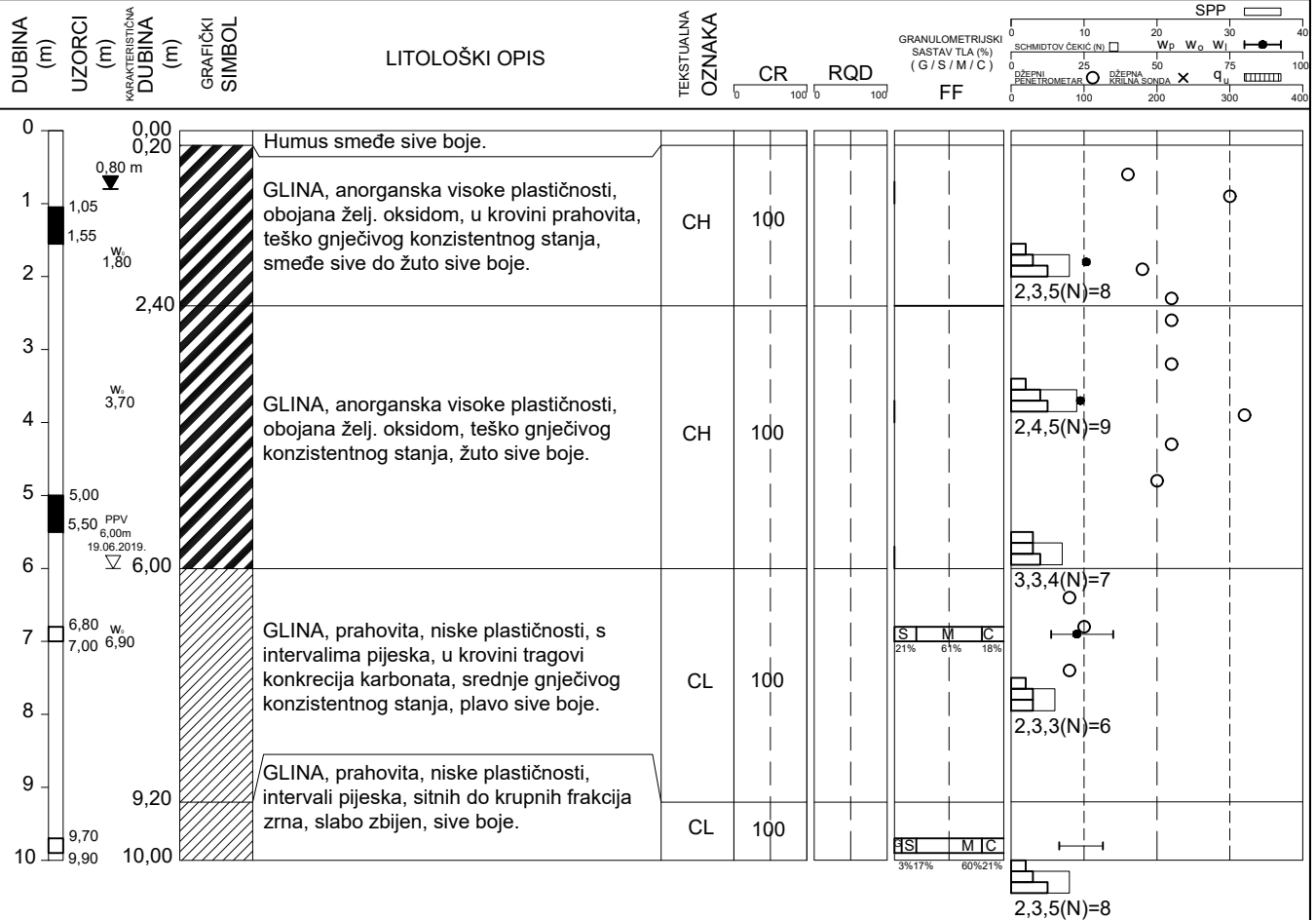


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-15

**KOORDINATE HTRS96:** E= 445412(GPS)      **DATUM:** 19.06.2019.  
 N= 5047306(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,77 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N181 4+420 km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

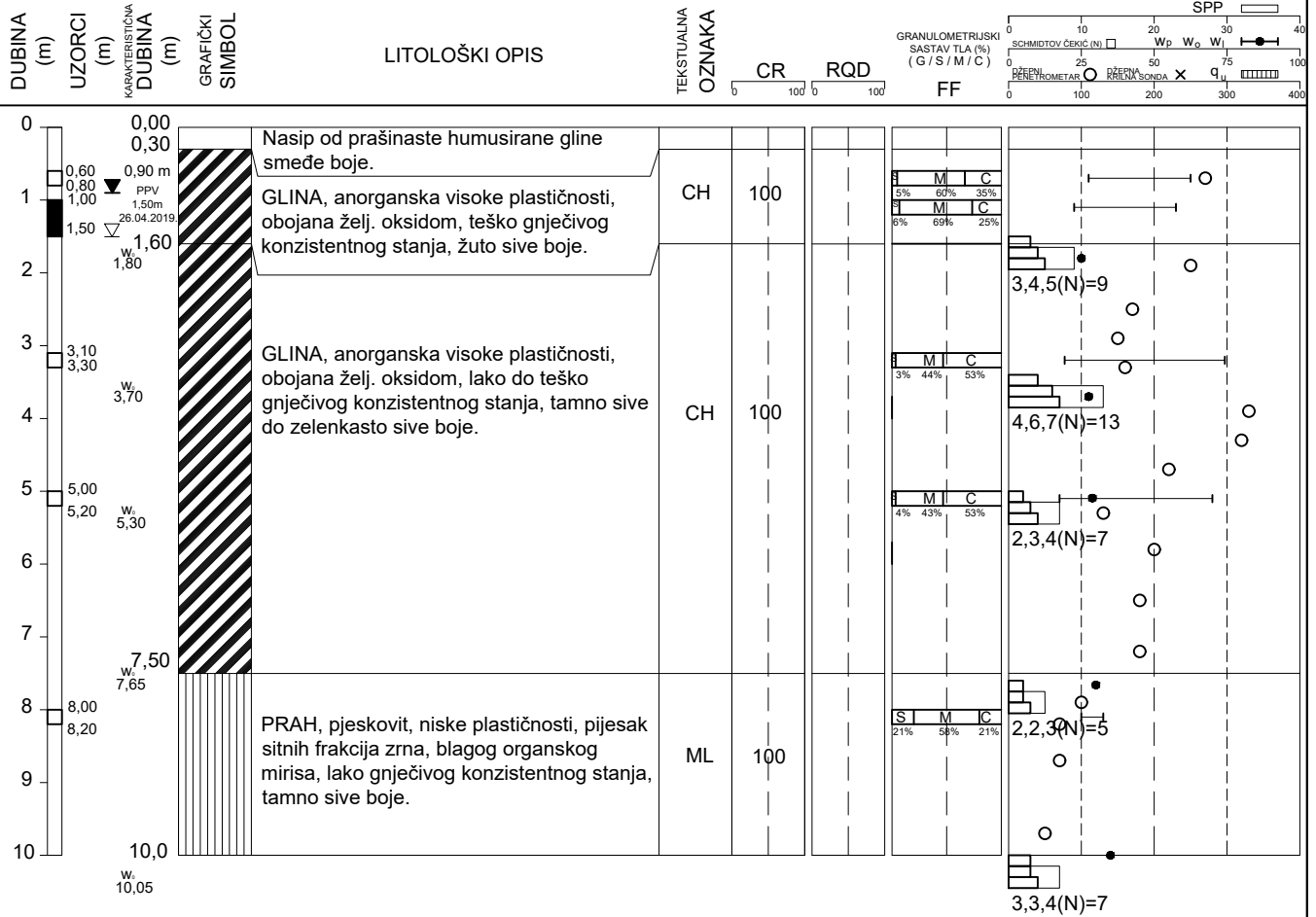


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-16A

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444826(GPS)      **DATUM:** 26. i 30.04.2019.  
 N= 5047085(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 108,70 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N153      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

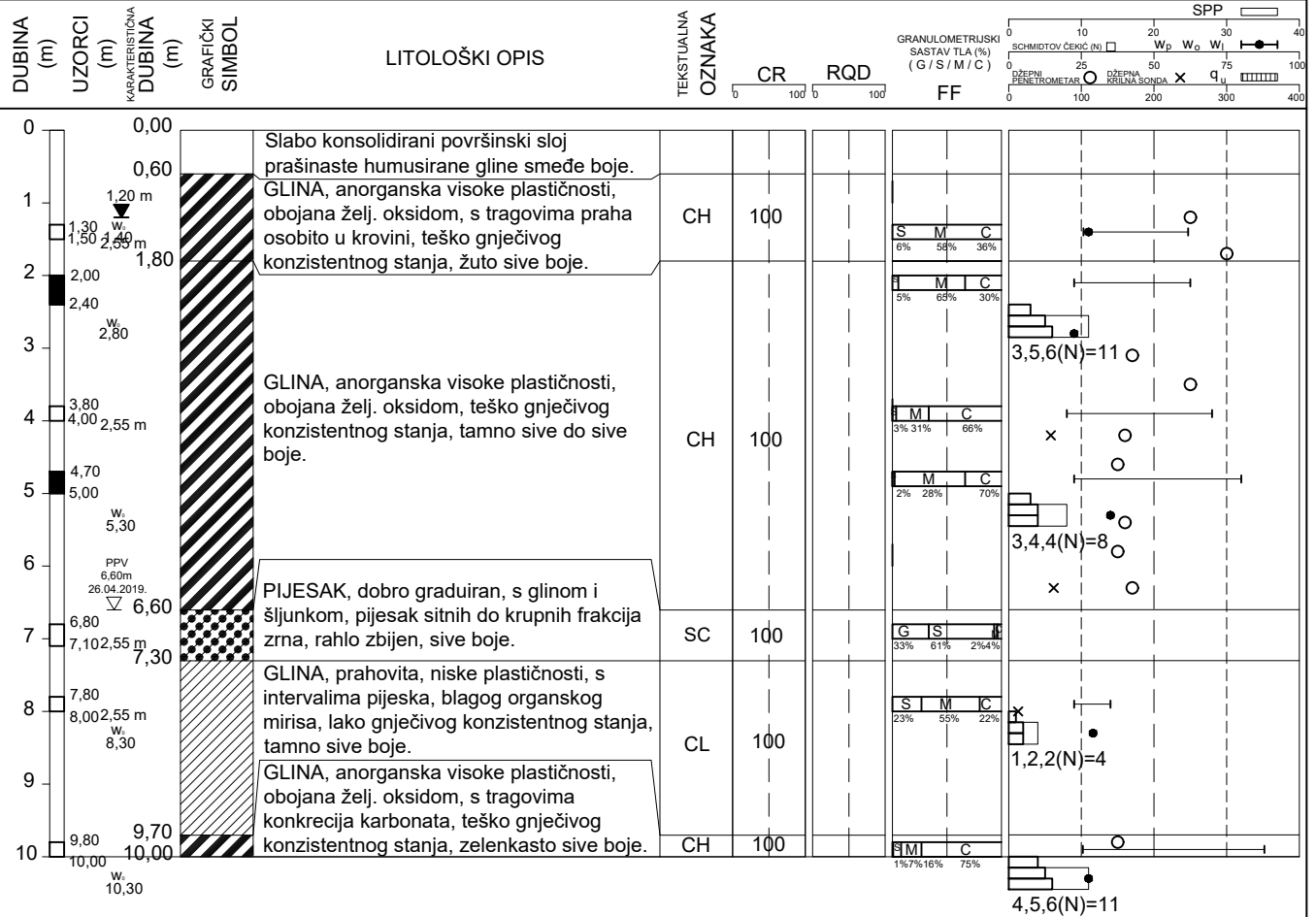


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-16B

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444829(GPS)      **DATUM:** 26.04.2019.  
 N= 5047078(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,10 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N153      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

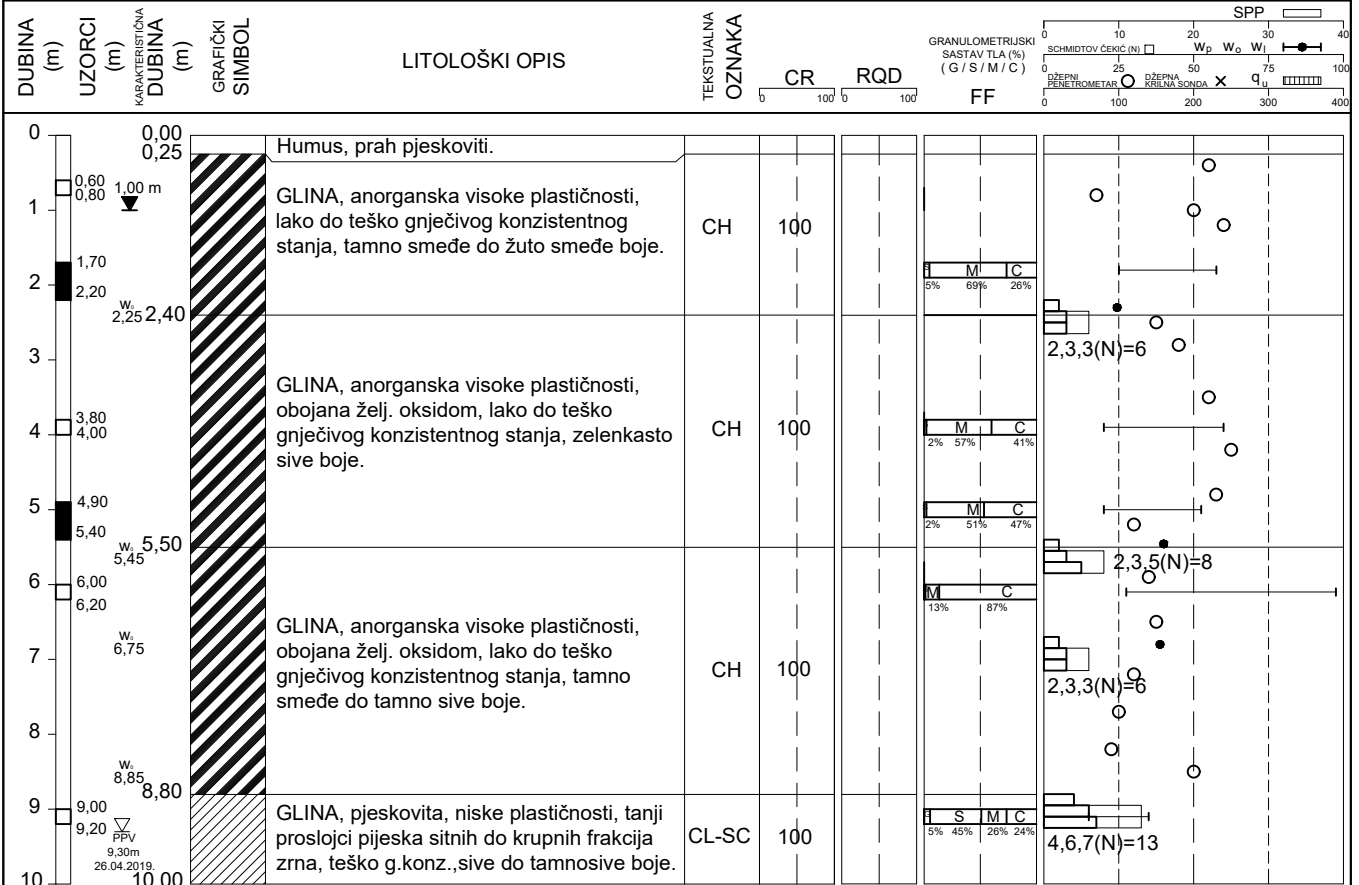


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-17

COORDINATE HTRS96: E= 445036(GPS)      DATUM: 30.04.2019.  
 N= 5047233(GPS)      DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,0 m.n.m.      OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL N163 4+000 km      M 1:100

LIST 1 / 1

☐ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      RQD KVALITETA STIJENE (%)      SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

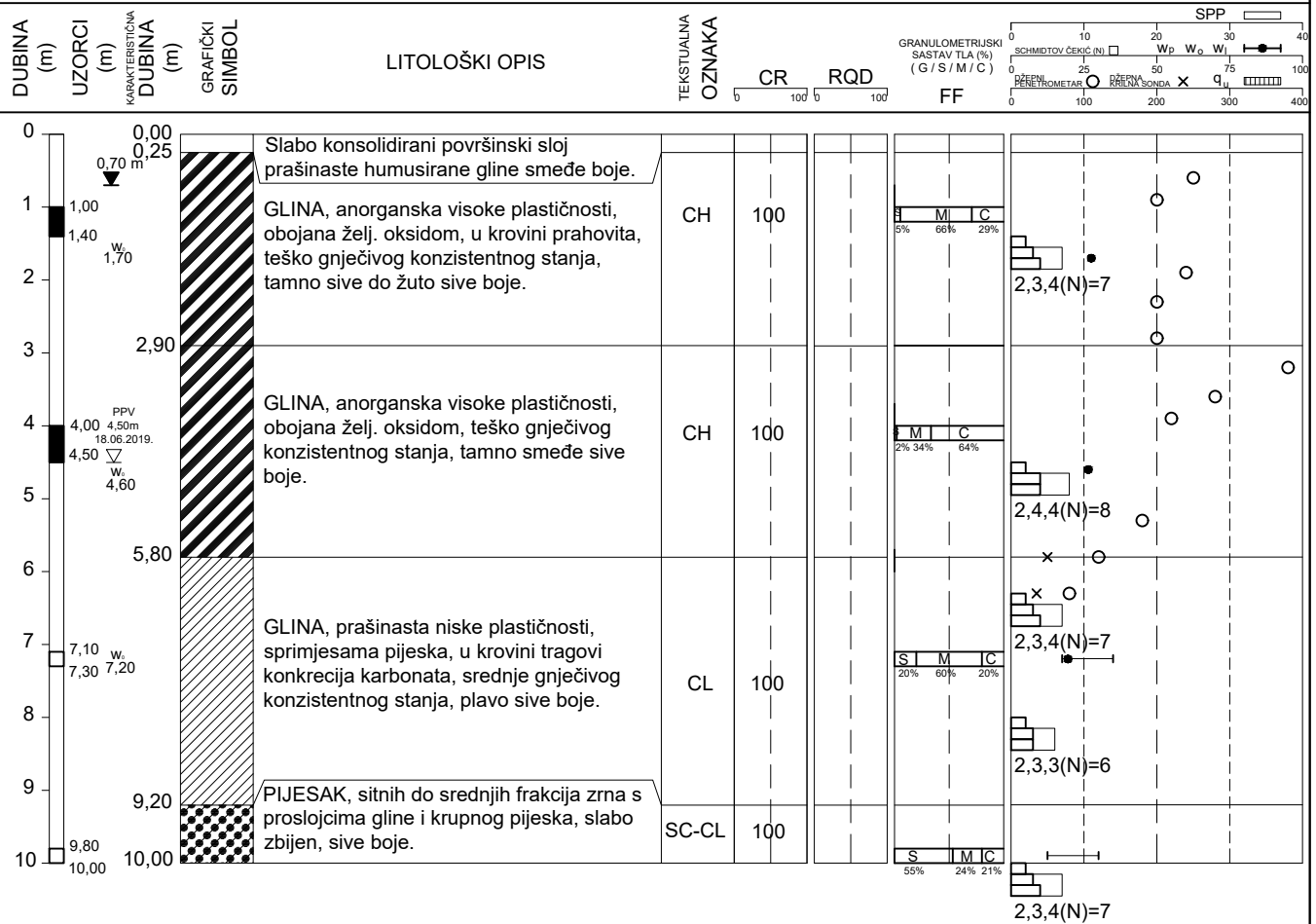


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: IN-18

**KOORDINATE HTRS96:** E= 445574(GPS)      **DATUM:** 18. i 19.06.2019.  
 N= 5047321(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 109,90 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL N189 4+620 km      M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

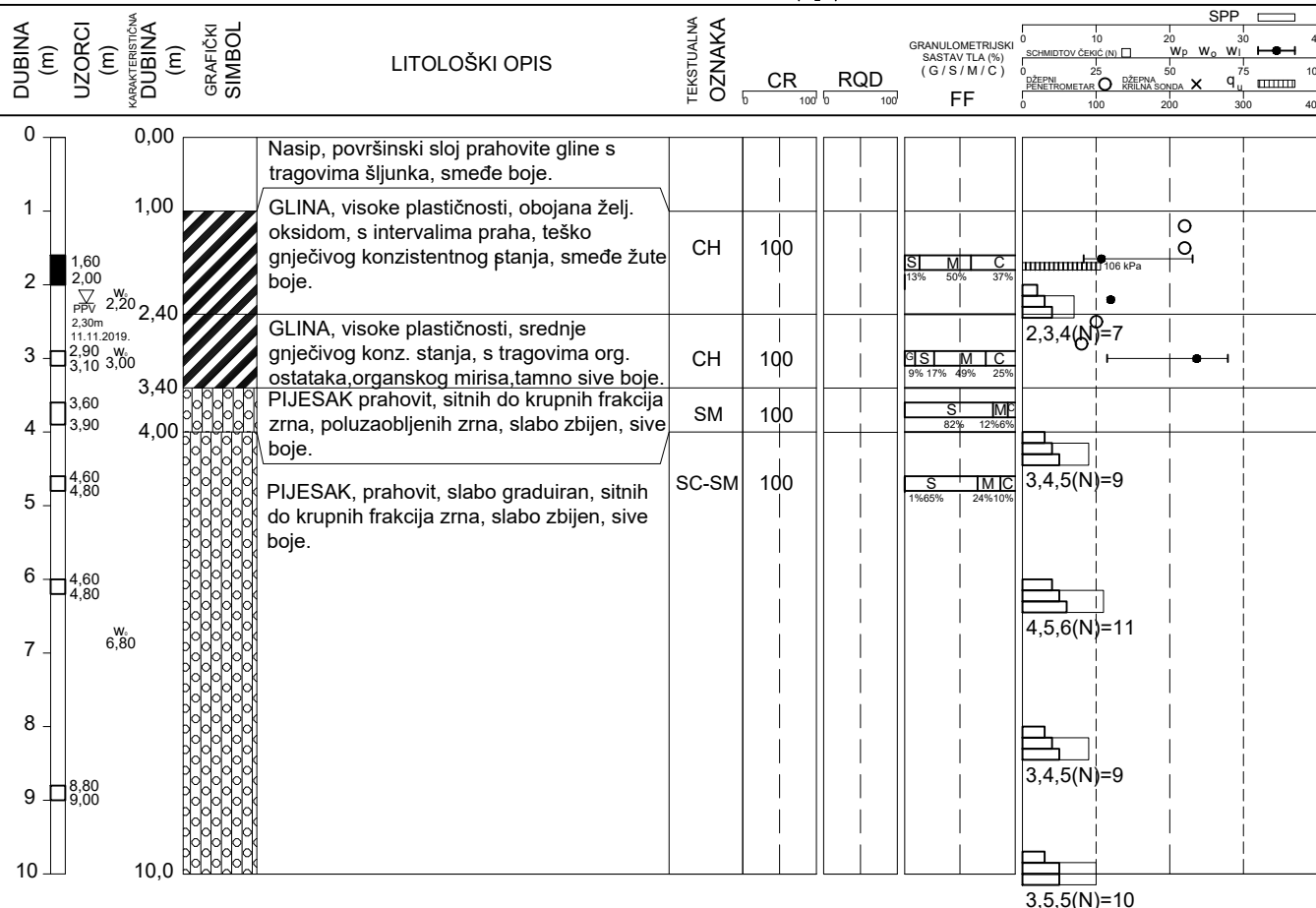


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-1

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444508(GPS)      **DATUM:** 11.-29.11.2019.  
 N= 5043775(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 104,39 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

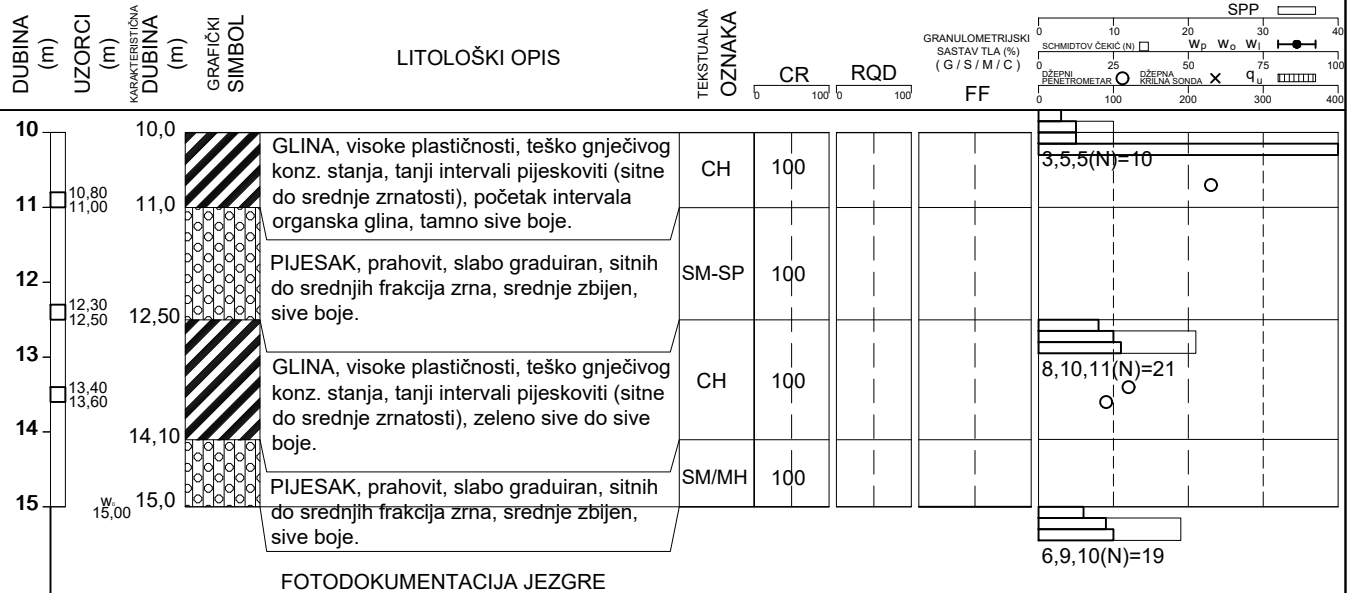


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-1

KOORDINATE HTRS96: E= 444508(GPS) DATUM: 11.-29.11.2019.  
 N= 5043775(GPS) DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 104,39 m.n.m. OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL km M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo) CR DOBIVENA JEZGRA (%)  $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena) RQD KVALITETA STIJENE (%) SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m)  $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

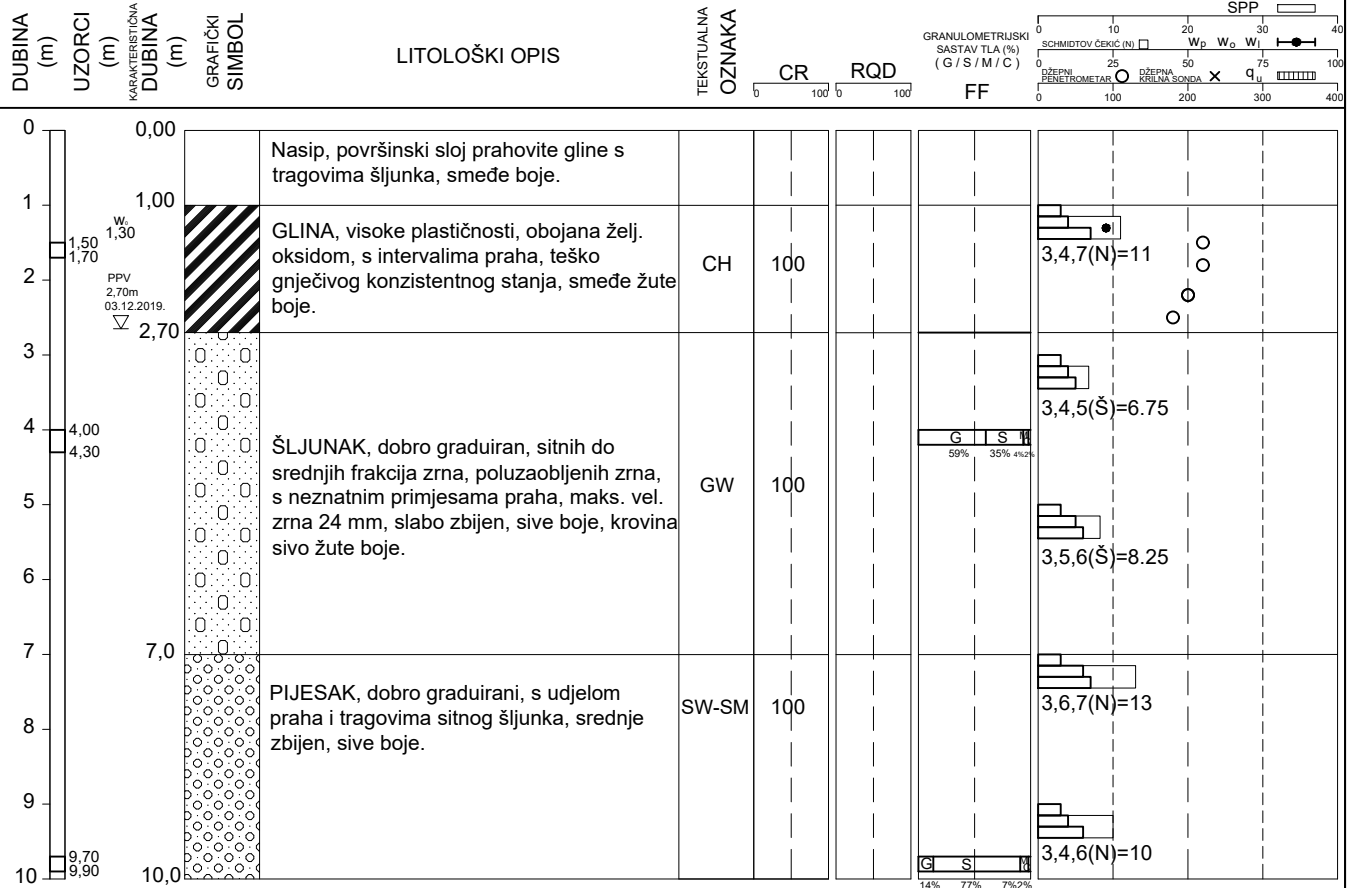


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-2

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444508(GPS)      **DATUM:** 03.12.2019.  
 N= 5043762(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 104,39 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJEENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $W_p, W_o, W_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

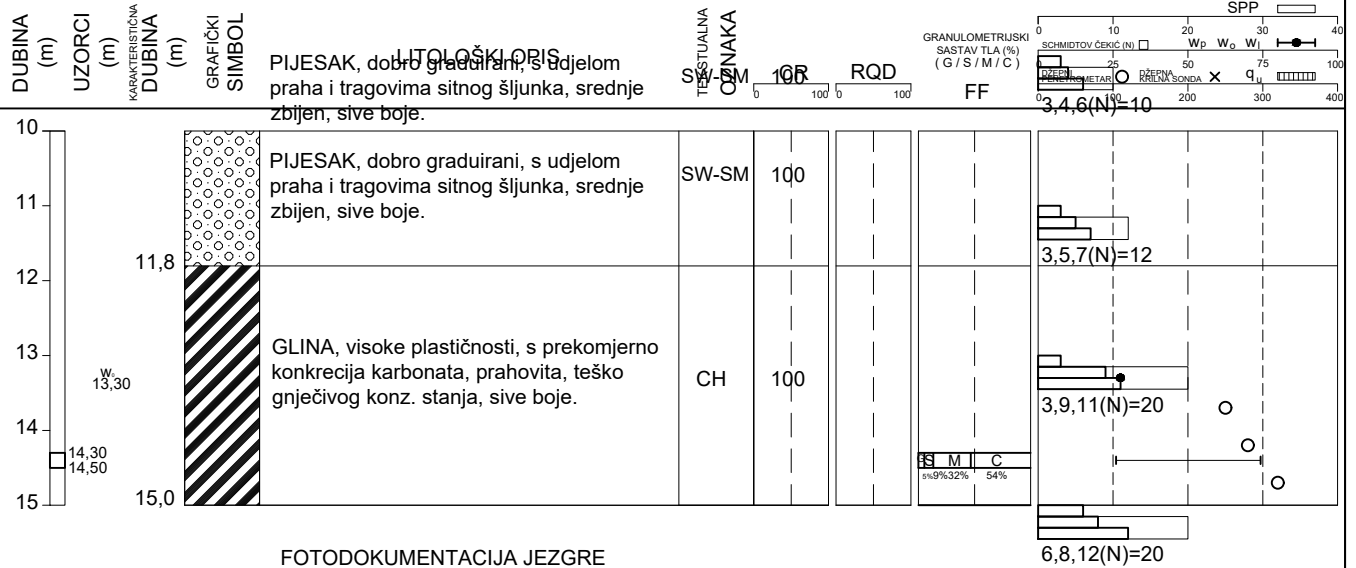


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-2

KOORDINATE HTRS96: E= 444508(GPS)      DATUM: 03.12.2019.  
 N= 5043762(GPS)      DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 104,39 m.n.m.      OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL km      M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      RQD KVALITETA STIJENE (%)      SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



**RN:** 62315897  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

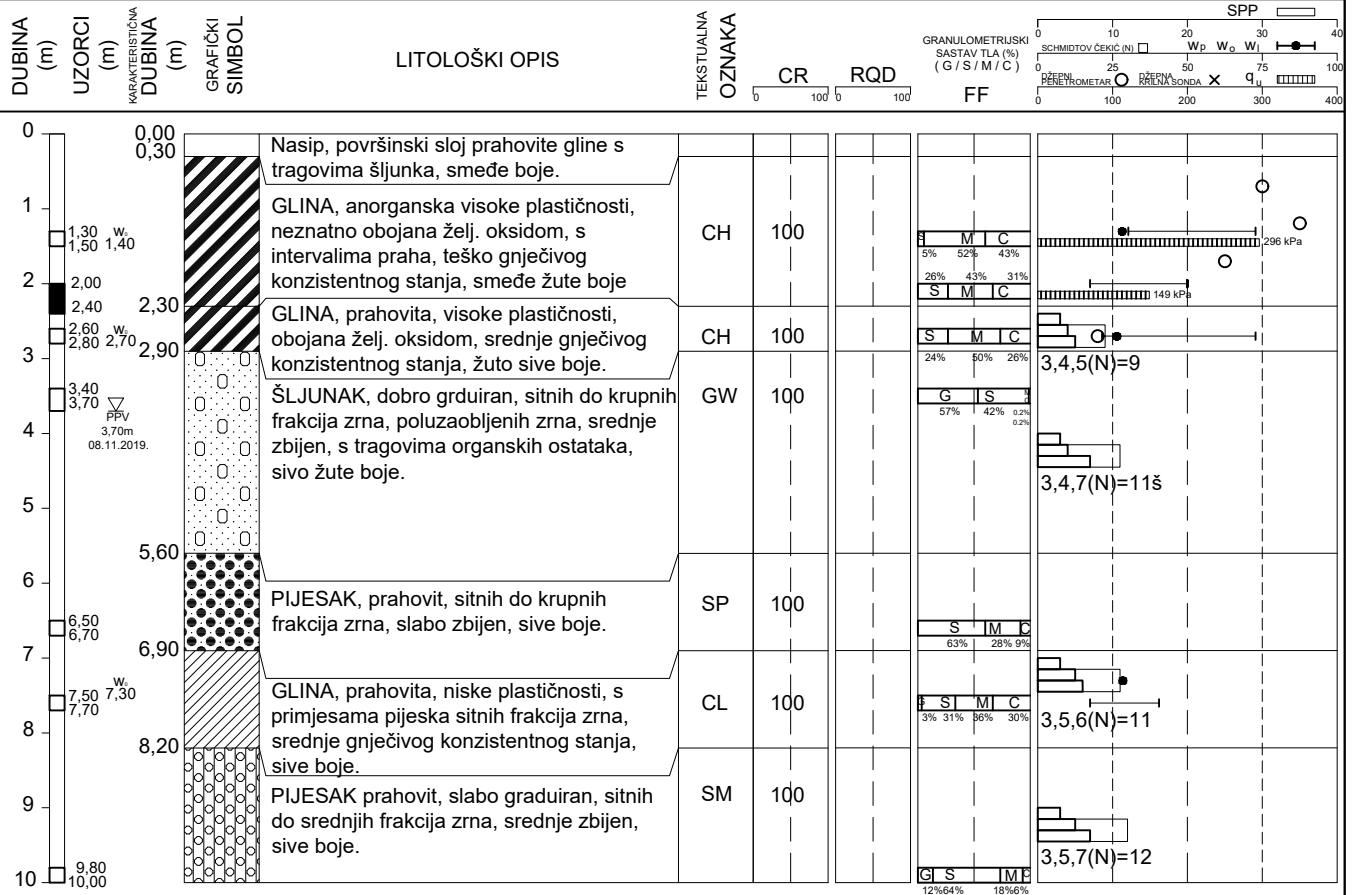


## PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-3

**KOORDINATE HTRS96:** E= 444508(GPS)      **DATUM:** 08.11.2019.  
 N= 5043750(GPS)      **DETERMINACIJA:** Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 102,93 m.n.m.      **OBRADA:** Andrej Kubala, ing. građ.  
**POZICIJA:** PROFIL km      **M 1:100**

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      **RQD** KVALITETA STIJENE (%)      **SPP** STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      **FF** UČESTALOST PUKOTINA (N / m)       $w_p, w_0, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



RN: 62315897  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE - VGO ZA SREDNJU I DONJU SAVU  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

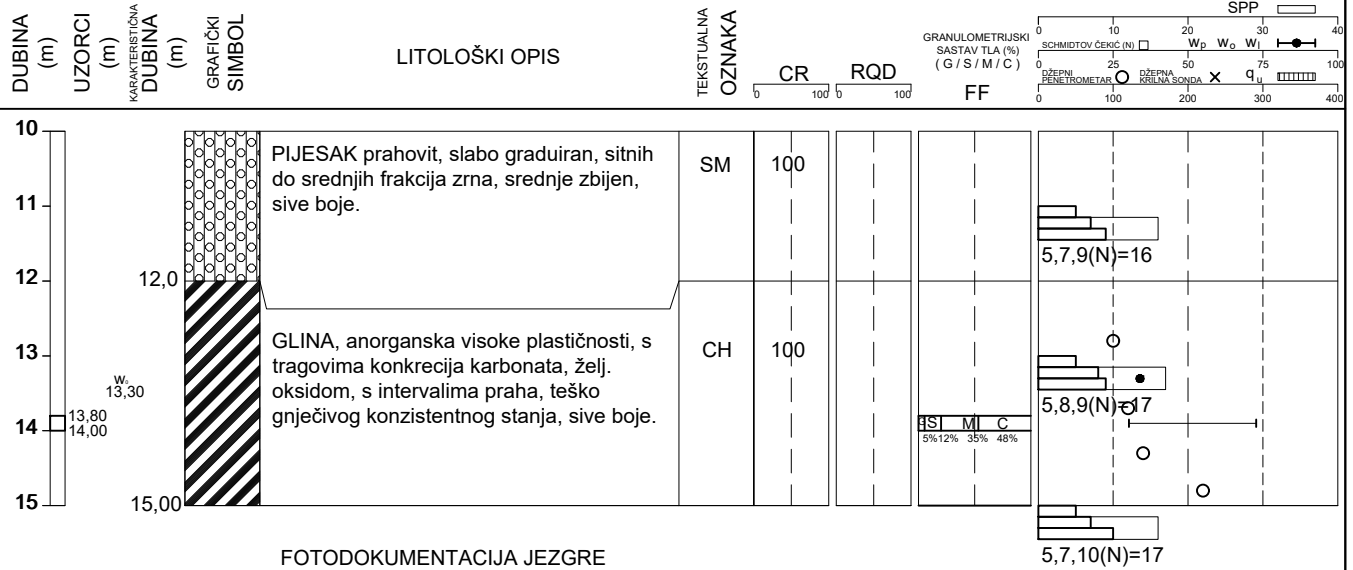


### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: KK-KUP-3

KOORDINATE HTRS96: E= 444508(GPS)      DATUM: 08.11.2019.  
 N= 5043750(GPS)      DETERMINACIJA: Ivan Baranašić, mag. ing. geol.  
 Z= 102,93 m.n.m.      OBRADA: Andrej Kubala, ing. građ.  
 POZICIJA: PROFIL km      M 1:100

LIST 1 / 1

□ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA (kPa-tlo, MPa-stijena)  
 ■ NEPOREMEĆENI UZORAK (tlo, stijena)      RQD KVALITETA STIJENE (%)      SPP STANDARDNI PENETRACIJSKI POKUS (broj udaraca)  
 ▽ POJAVA / RAZINA PODZEMNE VODE      FF UČESTALOST PUKOTINA (N / m')       $W_p, W_o, W_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE



Izradio: INSTITUT IGH d.d.  
Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša  
10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1

Građevina: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Predmet: GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ ISTRAŽNIH RADOVA ZA  
ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Oznaka evidencije: 72370-52/2019

## 5. REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA NA UZORCIMA

Mjesto i datum: Zagreb, siječanj 2020.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

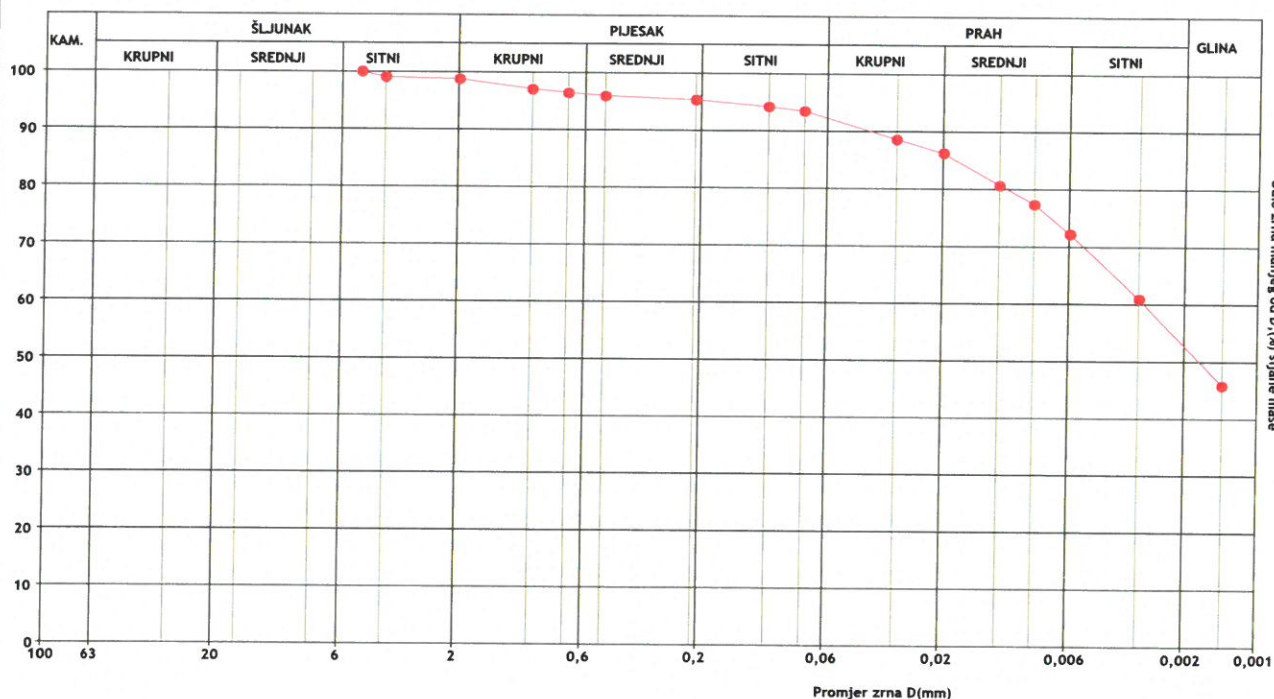
br. 72540-GS-19 1147

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1147	IN-1A	1,00-1,35	2019-06-04	2019-07-03	uglat, lomljiv	5	-	-	1,26	6,51	39,63	52,60

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

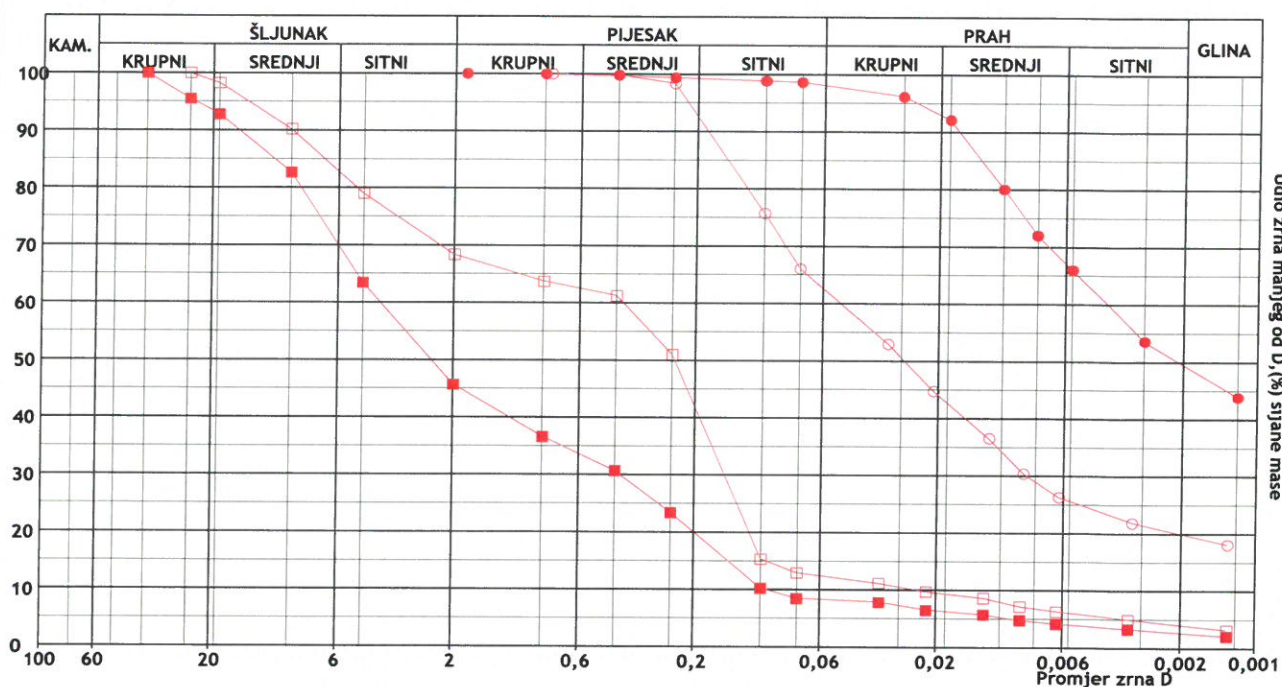
RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 73252-GS-19 0318\_19 0319\_19 0320\_19 0321**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**

Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**

Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0318	IN-1A	2,10-2,30	7.6.2019	12.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	1,96	48,52	49,52
○ - 19 0319	IN-1A	3,80-4,00	7.6.2019	12.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	37,40	42,68	19,92
■ - 19 0320	IN-1A	6,20-6,40	7.6.2019	3.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	37,5	39,81	0,42	54,31	37,39	5,61	2,69
◻ - 19 0321	IN-1A	8,50-8,70	7.6.2019	3.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	25	16,59	2,40	31,62	55,92	8,44	4,02

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
  
Osijek, 8.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1147

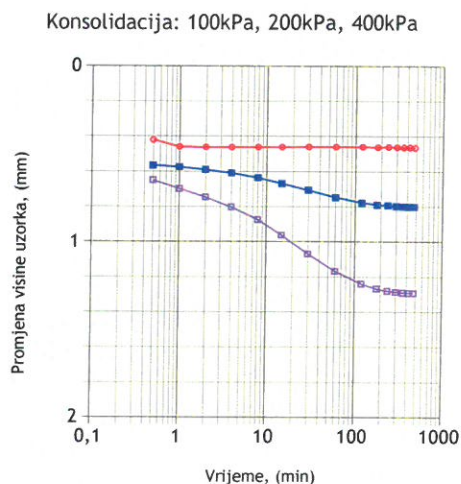
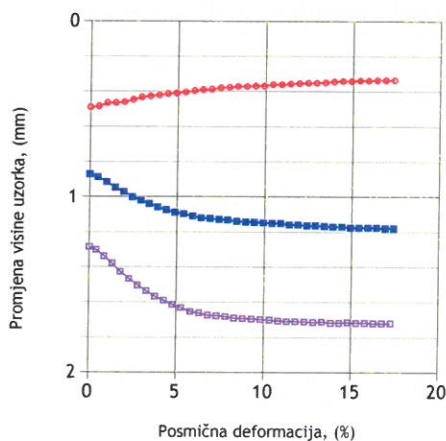
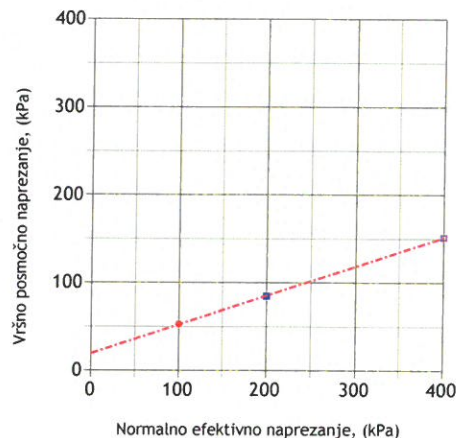
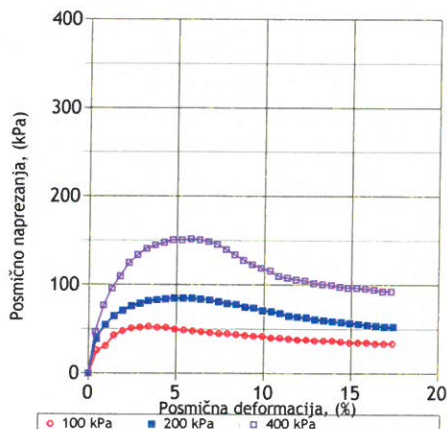
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1147-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-04 Bušotina: IN-1A Dubina uzorka: 1,00-1,35m  
 Datum ispitivanja: 2019-06-26 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1147-1IP2N	34,42	35,61	88,07	17,38	17,62	12,93	13,11	100	53	2,06	0,334
19 1147-1IP3N	34,63	34,72	87,78	17,34	18,25	12,88	13,56	200	85	2,94	1,176
19 1147-1IP4N	34,29	33,92	87,87	17,32	18,68	12,90	13,91	400	152	3,48	1,718

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 19,5       $\phi'$  (°) = 18,3



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

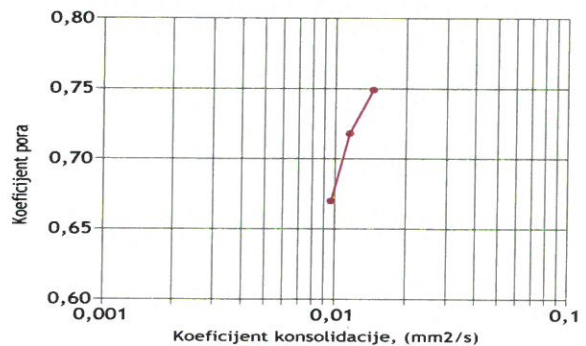
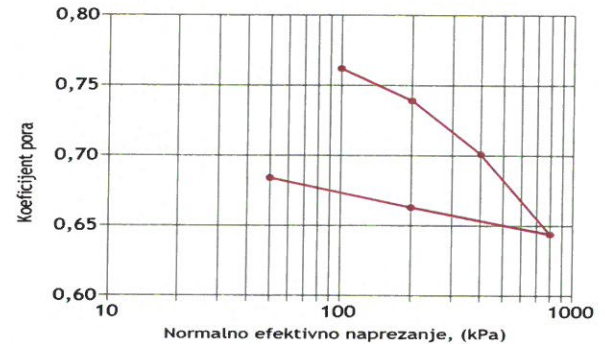
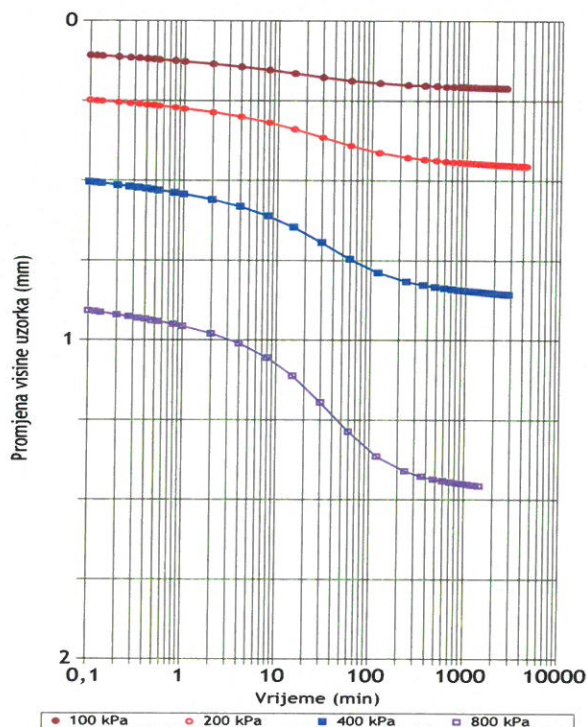
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1147

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,35m							
Lab br. uzorka: 19 1147-1	Datum primitka: 2019-06-04	Bušotina: IN-1A									
Datum ispitivanja: 2019-07-19	Opis tla: Glina smeđe boje	RN: 62315897									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 30,29	Prije ispitivanja: 30,29	Poslije ispitivanja: 30,22								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,833	17,988									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,569 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,52	1,59									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,91	15,62									
Relativni porozitet: 43,88 (%)	Koeficijent pora: 0,782	0,702									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,98 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100	100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 29,85 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
						Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,782							
25											
50											
100	0,211	18,622	1,12	0,762	7,63	0,349	1,85	18,484	0,749	1159	0,015
200	0,455	18,378	2,42	0,739	9,14	0,677	3,59	18,156	0,718	1408	0,012
400	0,857	17,976	4,55	0,701	11,98	1,180	6,27	17,653	0,670	1588	0,010
800	1,457	17,376	7,74	0,644							
200	1,259	17,574	6,69	0,663							
50	1,033	17,800	5,49	0,684							
0	0,822	18,011	4,36	0,704							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

274kPa



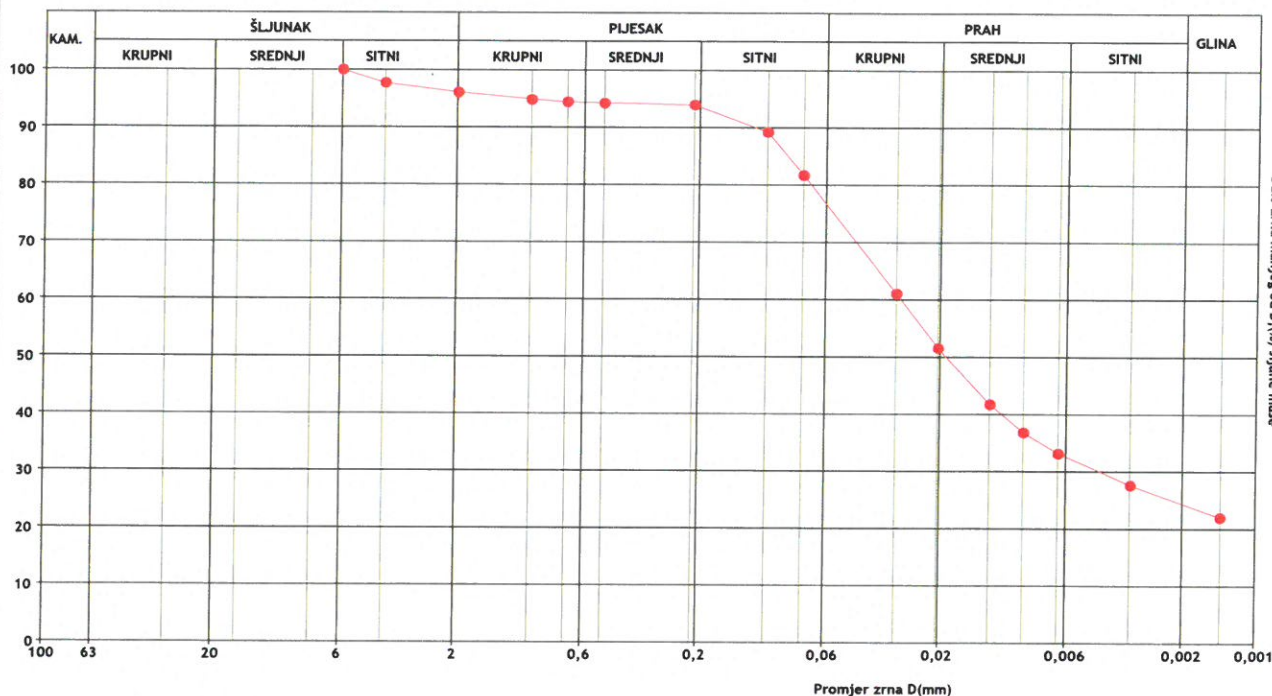
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1152

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• - 19 1152	IN-1B	1,00-1,30	2019-06-04	2019-07-03	uglat, tvrd i trajan	6	-	-	3,94	19,49	52,21	24,36

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

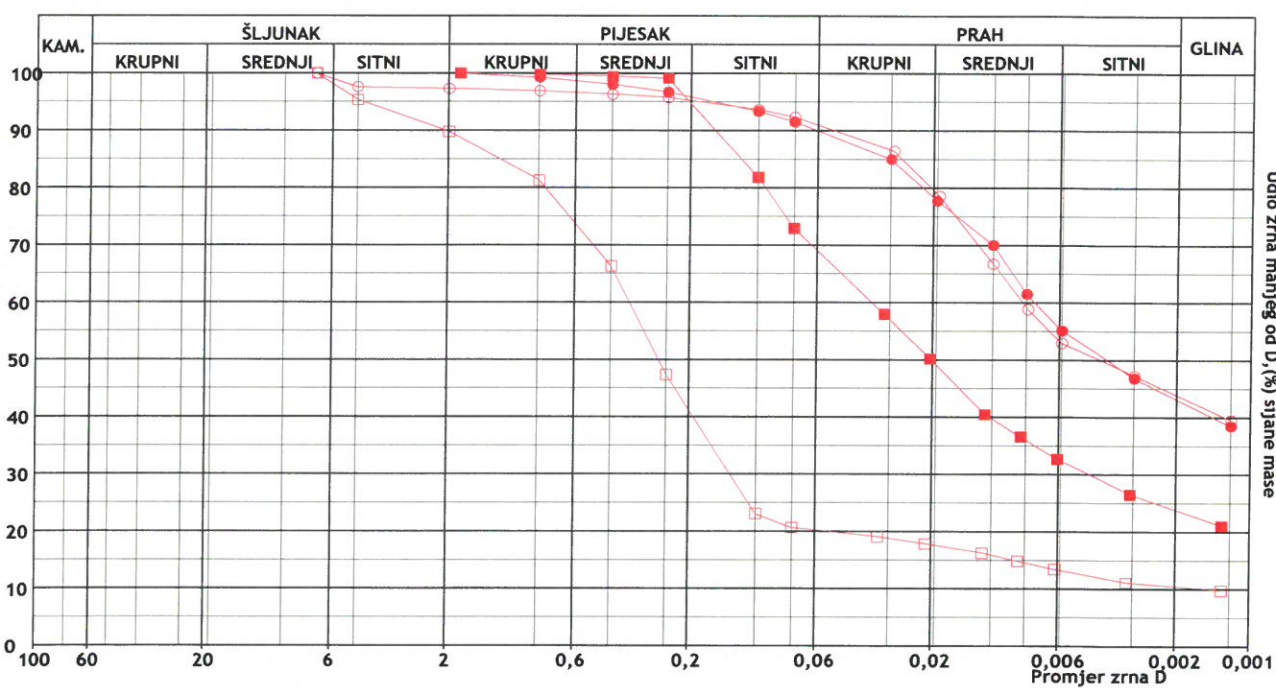
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 73252-GS-19 0330\_19 0329\_19 0322\_19 0323**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0330	IN-1B	0,20-0,40	7.6.2019	13.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	10,07	46,76	43,17
○ - 19 0329	IN-1B	0,60-0,80	7.6.2019	13.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	2,71	6,32	47,11	43,86
■ - 19 0322	IN-1B	1,90-2,10	7.6.2019	12.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	30,89	45,31	23,80
□ - 19 0323	IN-1B	2,80-3,00	7.6.2019	1.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	239,74	34,66	10,20	69,54	9,81	10,45

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 8.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

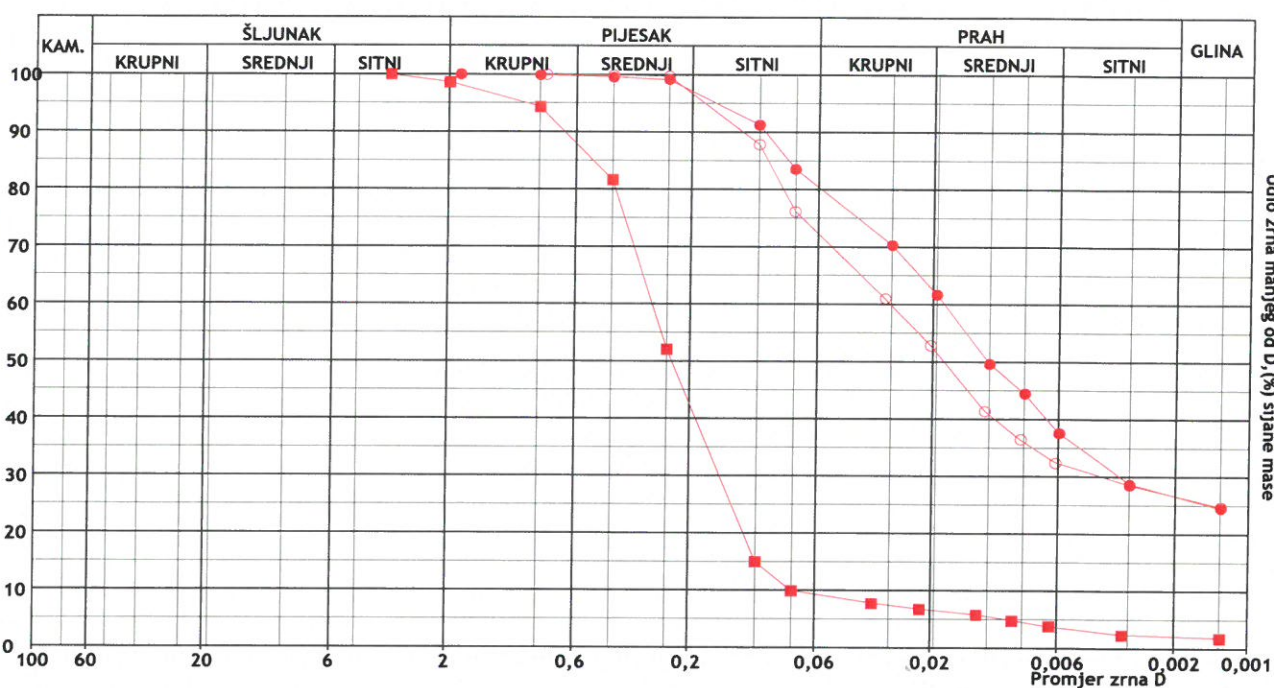
RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 73252-GS-19 0324\_19 0325\_19 0326**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**

Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**

Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0324	IN-1B	4,80-5,00	7.6.2019	12.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	19,64	53,76	26,60
○ - 19 0325	IN-1B	6,80-7,00	7.6.2019	13.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	27,74	45,63	26,63
■ - 19 0326	IN-1B	9,00-9,20	7.6.2019	1.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	3,80	1,05	1,41	89,30	7,24	2,05

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
  
Osijek, 8.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1153\_19 1154\_19 1155\_19 1156**

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
**Radni nalog:** 62315897  
**Ispitivanje prema:** ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1153	IN-1B	1,40	2019-06-04	2019-06-04		22,6
19 1154	IN-1B	4,10	2019-06-04	2019-06-04		28,4
19 1155	IN-1B	6,90	2019-06-04	2019-06-04		31,0
19 1156	IN-1B	9,10	2019-06-04	2019-06-04		20,1

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1152

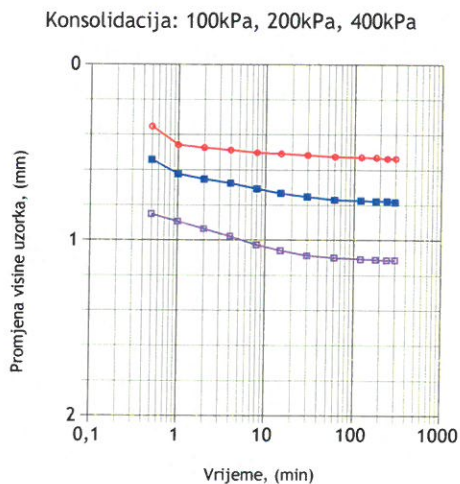
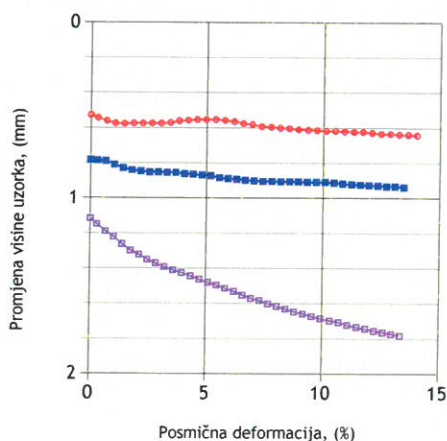
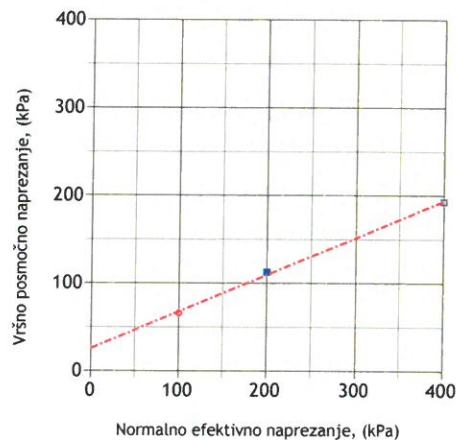
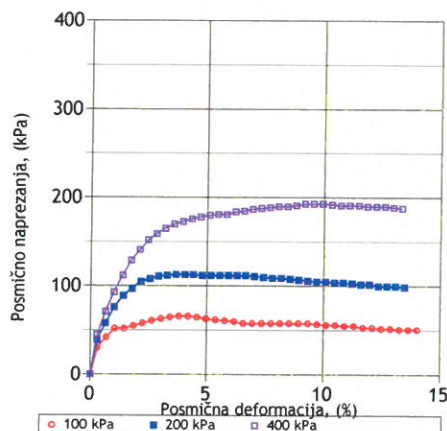
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1152-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-04 Bušotina: IN-1B Dubina uzorka: 1,00-1,30 m  
 Datum ispitivanja: 2019-06-27 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje ( $\sigma_n$ ) (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1152-1IP2	24,04	23,86	136,89	19,39	20,07	15,63	16,18	100	66	2,89	0,641
19 1152-1IP3	23,91	22,66	136,91	19,37	20,38	15,63	16,44	200	113	2,79	0,937
19 1152-1IP4	23,97	21,21	136,15	19,27	21,27	15,54	17,16	400	193	6,98	1,781

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 26,0$        $\phi'(^{\circ}) = 22,8$



Odgovoran za ispitivanje <i>SE</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-28	Voditelj laboratorija <i>J</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

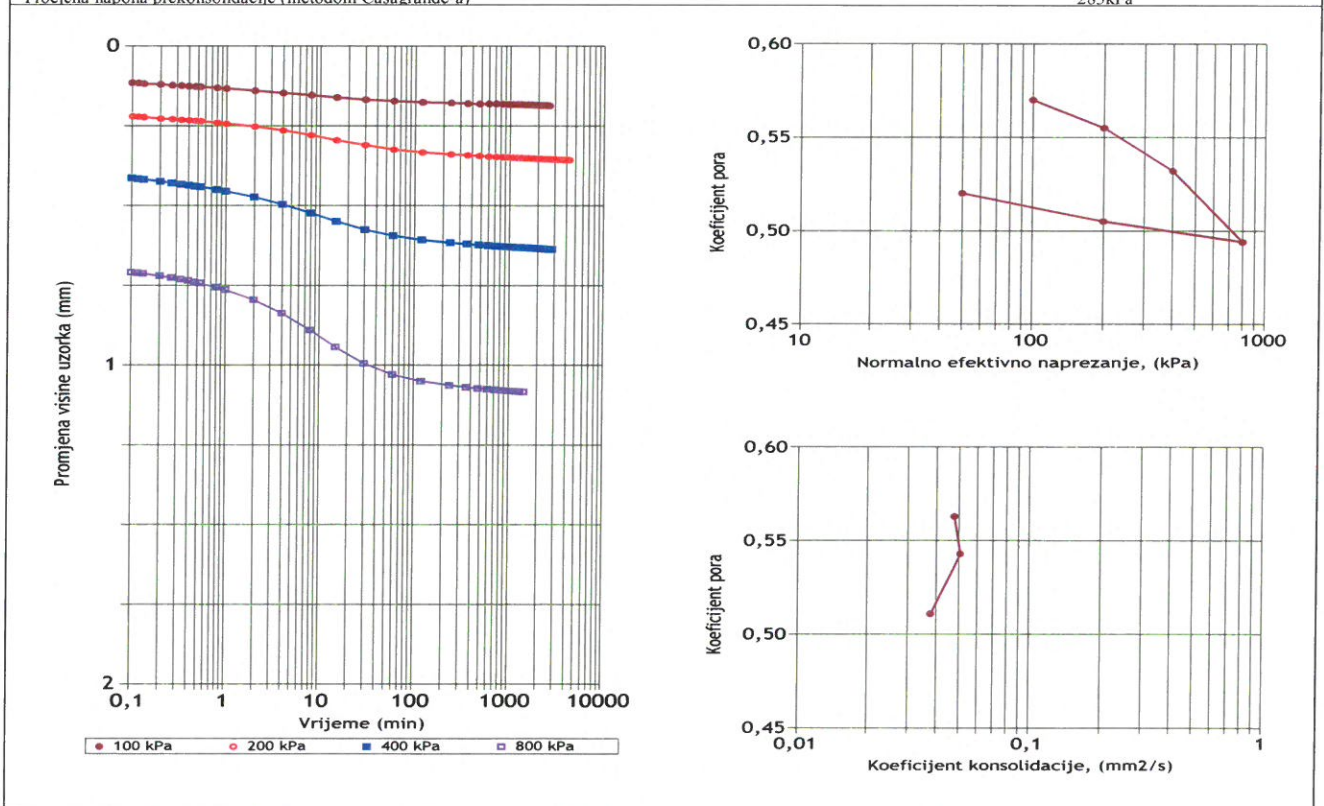
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1152

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,30m							
Lab br. uzorka: 19 1152-1	Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA										
Datum primitka: 2019-06-04	Bušotina: IN-1B										
Datum ispitivanja: 2019-06-19	RN: 62315897										
Opis tla: Glina smeđe boje	Postupak: B										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,095 (mm)	Prije ispitivanja: 23,28		Poslije ispitivanja: 23,97								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,83		18,24								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,876 (mm)	Visina uzorka(mm): 1,68		1,74								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,67 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 16,51		17,05								
Relativni porozitet: 36,93 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 0,586		0,536								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 23,41 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 100		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 23,41 (%)	Saturacija (%):										
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,586							
25											
50											
100	0,187	18,643	0,99	0,570	10,97	0,272	1,44	18,558	0,563	355	0,048
200	0,357	18,473	1,90	0,555	13,20	0,508	2,70	18,322	0,543	326	0,051
400	0,637	18,193	3,38	0,532	16,28	0,880	4,67	17,950	0,511	420	0,038
800	1,084	17,746	5,76	0,494							
200	0,961	17,869	5,10	0,505							
50	0,779	18,051	4,14	0,520							
0	0,590	18,240	3,13	0,536							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

283kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

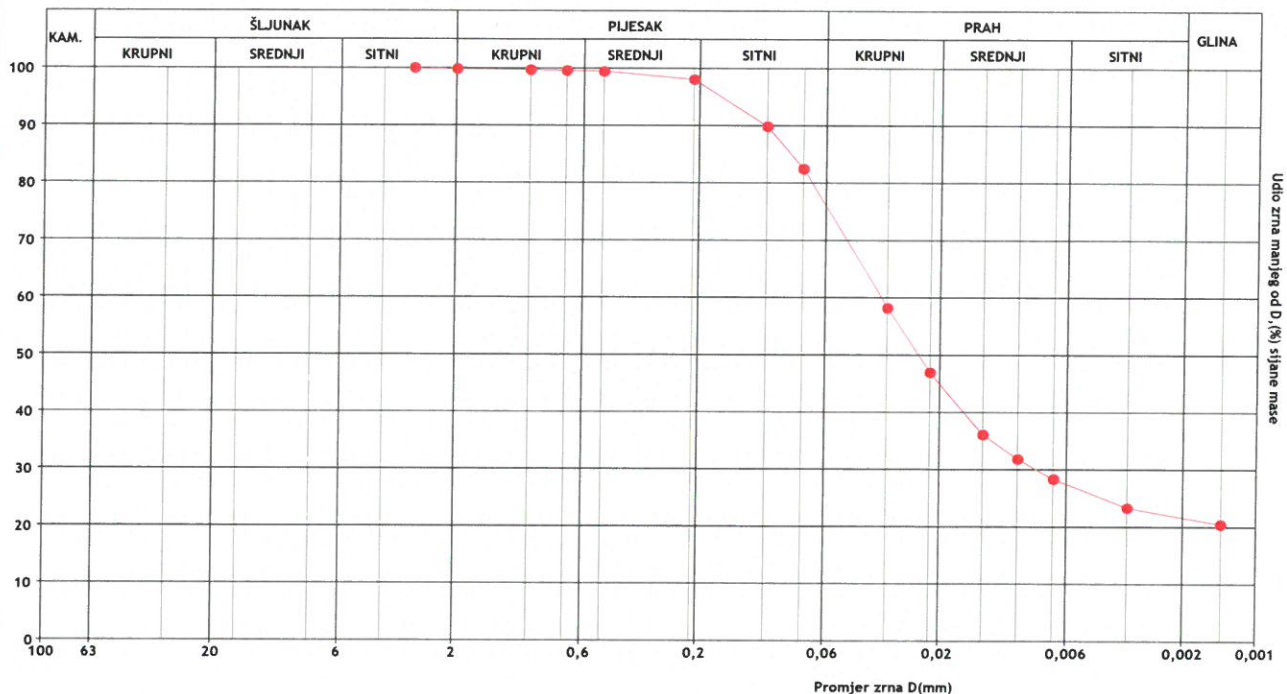
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 0971

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0971	IN-2A	2,00-2,30	2019-05-15	2019-05-17	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,17	24,03	54,19	21,61

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-26	Voditelj laboratorija <i>Boris</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

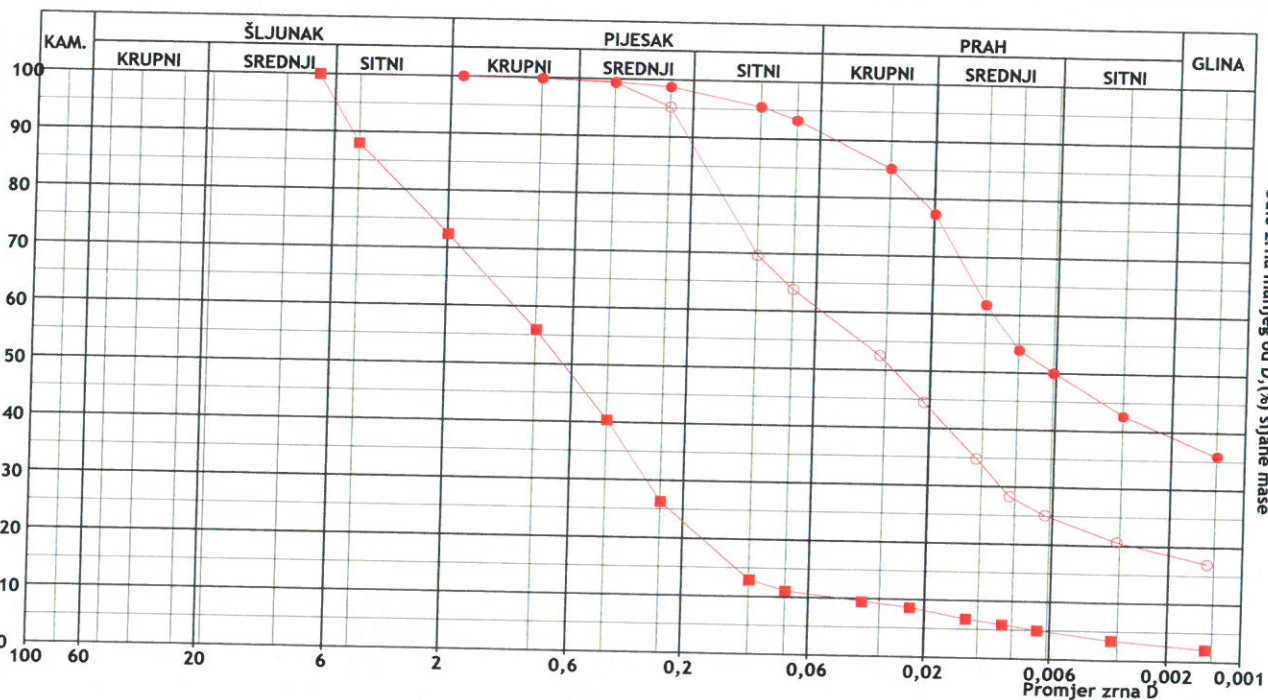
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 73252-GS-19 0295\_19 0296\_19 0297

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Udio zrna manjeg od D<sub>i</sub> (%) sifane mase

Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0295	IN-2A	1,20-1,40	15.5.2019	30.5.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	8,72	52,16	39,12
○ - 19 0296	IN-2A	2,80-3,00	15.5.2019	30.5.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	39,16	42,28	18,56
■ - 19 0297	IN-2A	4,70-5,00	15.5.2019	30.5.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	22,91	1,74	27,56	61,82	7,97	2,65

Disperzija uzorka za areometriiranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

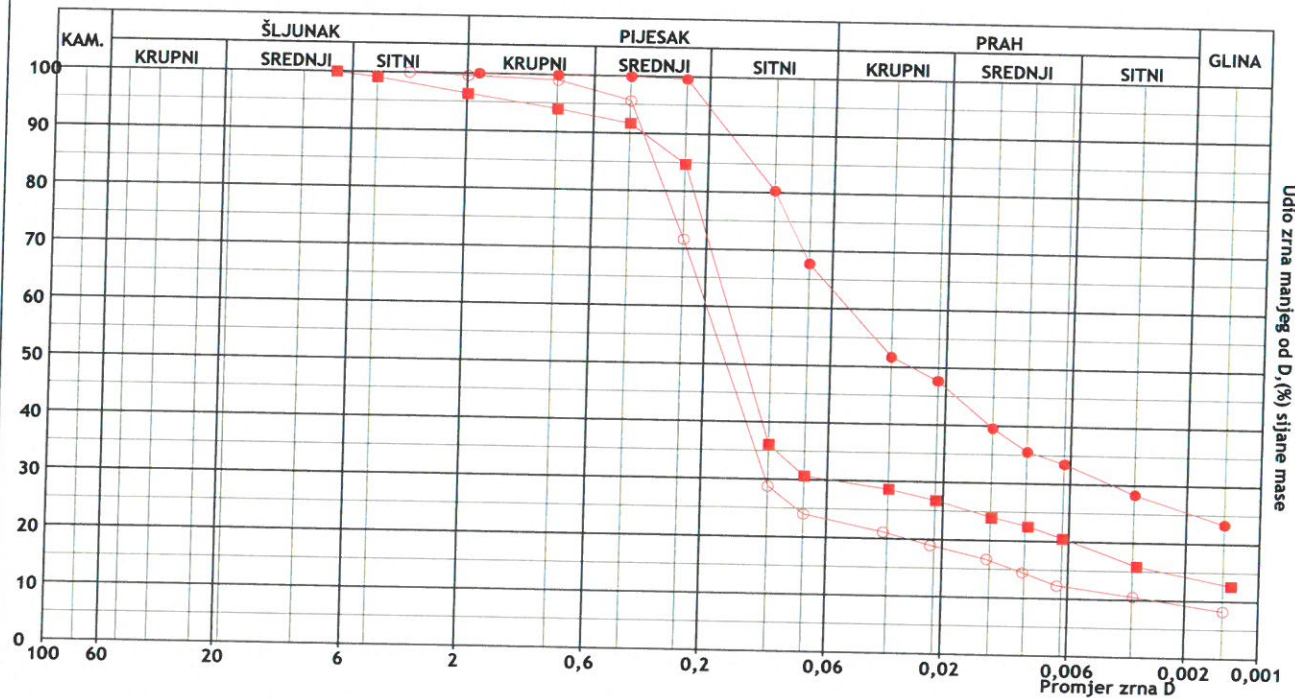
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 73252-GS-19 0298\_19 0299\_19 0300

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0298	IN-2A	6,70-6,90	15.5.2019	30.5.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	36,71	37,85	25,44
○ - 19 0299	IN-2A	9,10-9,30	15.5.2019	3.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	75,87	22,91	0,40	76,40	13,97	9,23
■ - 19 0300	IN-2A	13,50-13,70	15.5.2019	3.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	3,56	66,30	15,92	14,22

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 0971

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 0971-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-2A Dubina uzorka: 2,00-2,30 m  
 Datum ispitivanja: 2019-05-17 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

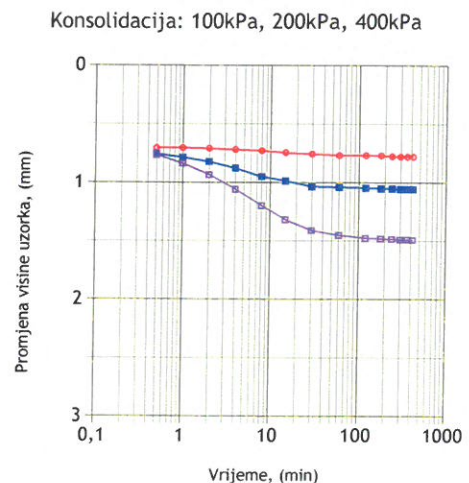
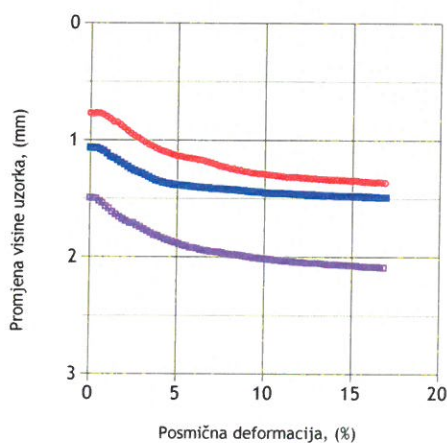
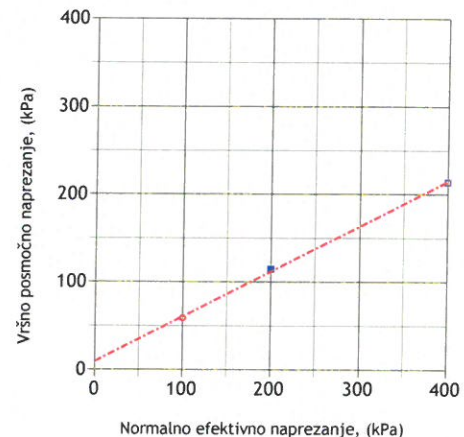
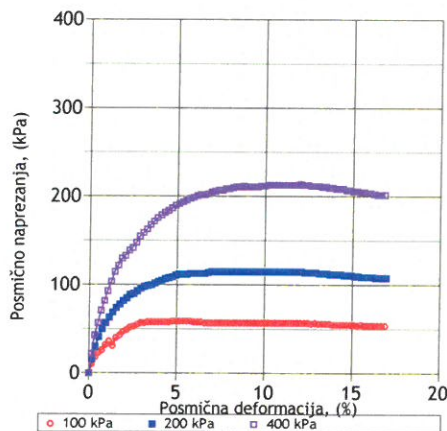
Brzina posmika: 0,0027 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 0971-1IP2N	25,26	25,19	100,09	18,40	19,53	14,69	15,59	100	59	2,86	1,362
19 0971-1IP3N	25,75	23,35	100,56	18,56	19,81	14,76	15,75	200	115	4,20	1,486
19 0971-1IP4N	25,08	21,89	102,39	18,80	20,61	15,03	16,48	400	214	7,21	2,085

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c'(kPa) = 9,5 \quad \varphi'(^{\circ}) = 27,2$$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. grad.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-05-30

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

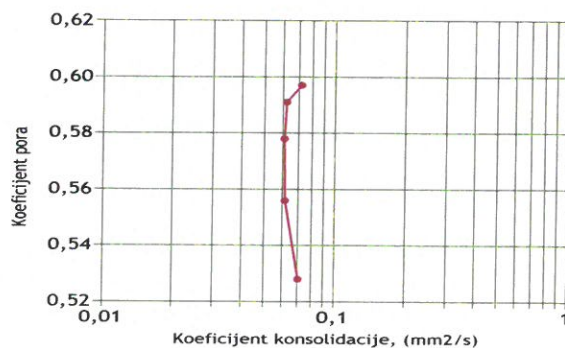
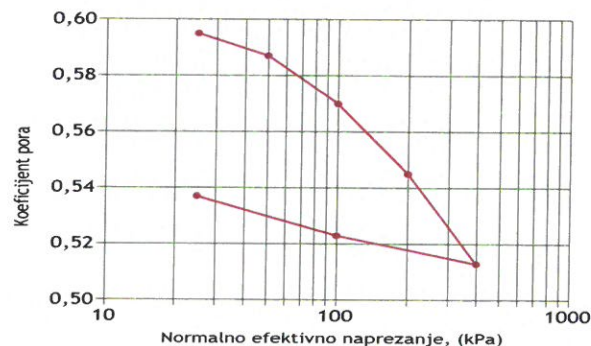
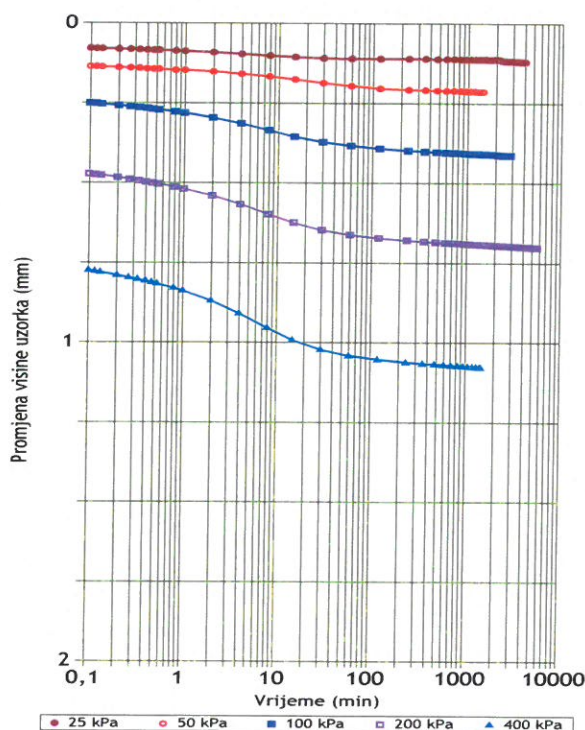
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 0971

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 2,00-2,30m							
Lab br. uzorka: 19 0971-1	Datum primitka: 2019-05-15	Bušotina: IN-2A									
Datum ispitivanja: 2019-05-17	RN: 62315897										
Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje	Postupak: B										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena:											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 25,13		Prije ispitivanja: 24,77		Poslije ispitivanja: 24,77						
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,833		18,332								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,734 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,63		1,68								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,62 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,01		16,45								
Relativni porozitet: 37,70 (%)	Koeficijent pora: 0,605		0,562								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 2,04 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,1 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
						Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,605							
25	0,120	18,713	0,64	0,595	3,92	0,096	0,51	18,737	0,597	240	0,072
50	0,213	18,620	1,13	0,587	5,03	0,160	0,85	18,673	0,591	276	0,062
100	0,413	18,420	2,19	0,570	4,66	0,318	1,69	18,515	0,578	276	0,061
200	0,702	18,131	3,73	0,545	6,37	0,572	3,04	18,261	0,556	266	0,062
400	1,078	17,755	5,72	0,513	9,64	0,905	4,81	17,928	0,528	223	0,071
100	0,967	17,866	5,13	0,523							
25	0,803	18,030	4,26	0,537							
0	0,499	18,334	2,65	0,562							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

91kPa

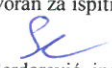
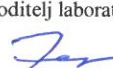


Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-03	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

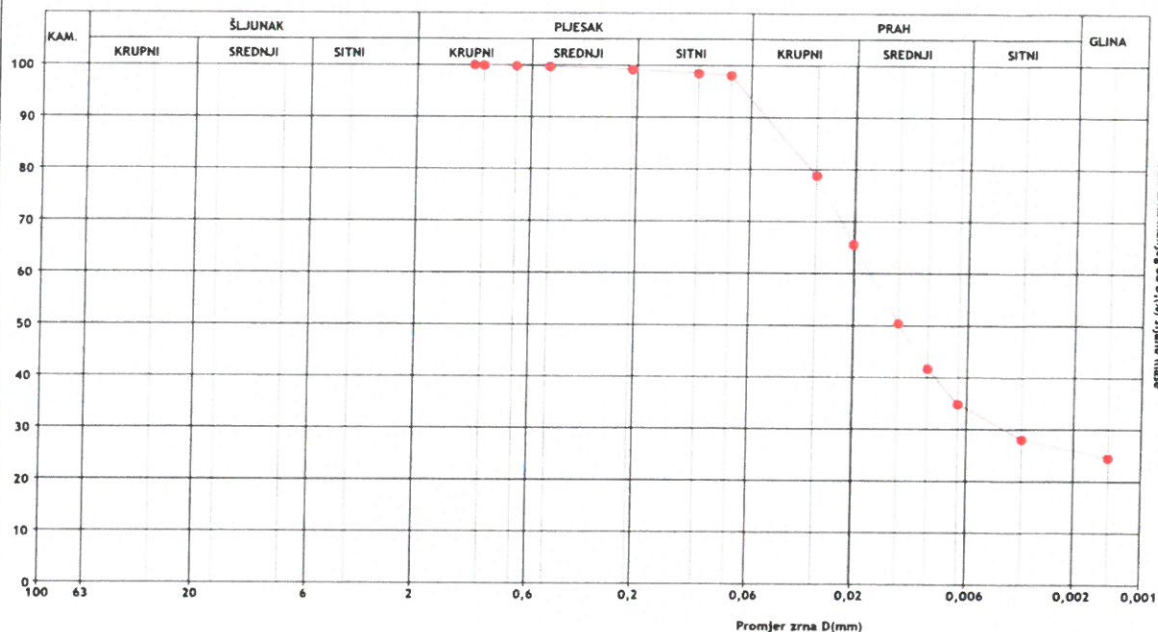
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 190971**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	190971	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-22	Bušotina:		IN-2A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,00-2,30 m					
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,00 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,47 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-05-22	8:30	2019-05-23	8:00	84.600	70,0	67,2	1,84	<b>2,31E-08</b>
2.	2019-05-24	9:15	2019-05-27	7:15	252.000	70,0	66,1	1,81	<b>1,07E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.		Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2019-05-31				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1725

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• 19 1725	IN-2B	1,00-1,30	2019-09-09	2019-10-04	-	1,1	-	-	0,00	6,62	67,40	25,98

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-10-11	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

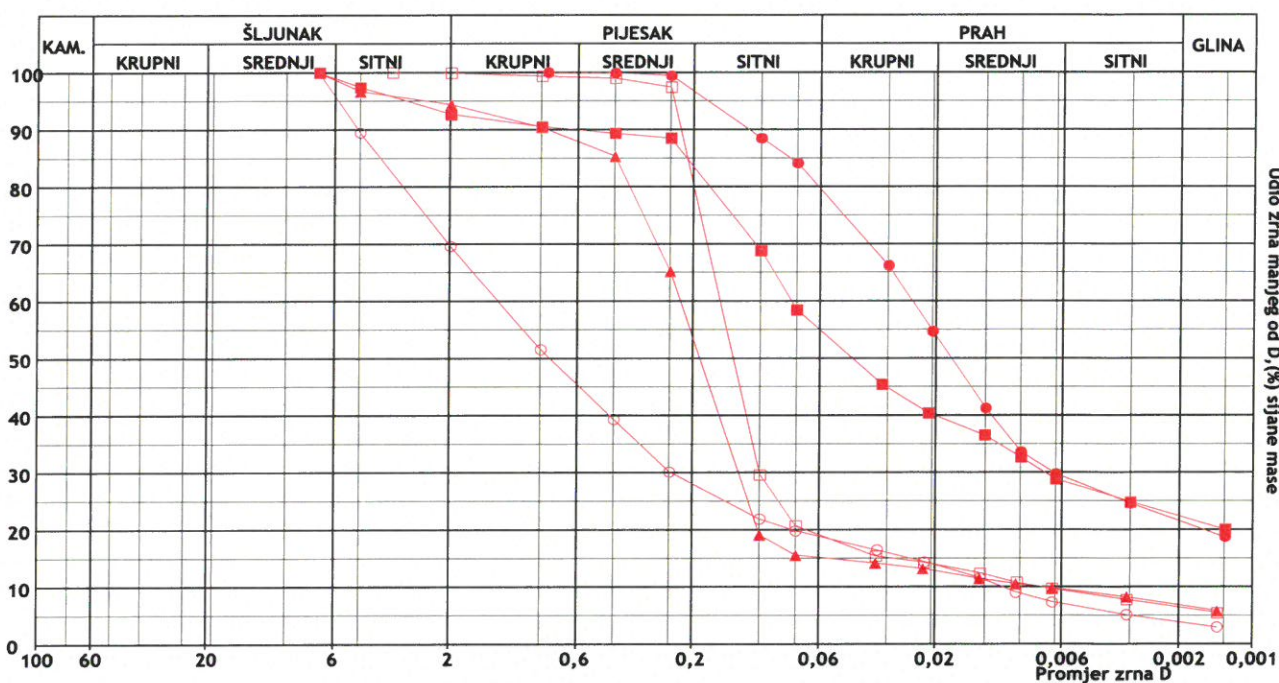
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0639\_19 0640\_19 0641\_19 0642\_19 0643

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0639	IN-2B	2,40-2,60	10.9.2019	17.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	20,48	57,93	21,59
○ - 19 0640	IN-2B	4,40-4,70	10.9.2019	17.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	120,24	4,57	30,35	50,82	14,95	3,88
■ - 19 0641	IN-2B	6,20-6,40	10.9.2019	17.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	7,34	37,79	32,52	22,35
□ - 19 0642	IN-2B	8,50-8,70	10.9.2019	17.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	21,39	10,24	0,06	80,82	12,70	6,42
▲ - 19 0643	IN-2B	12,60-12,80	10.9.2019	17.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	31,64	10,01	5,57	79,29	8,32	6,82

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 30.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.





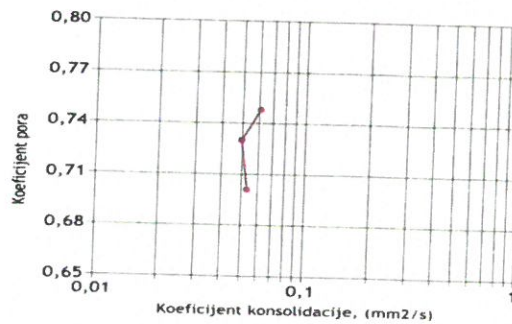
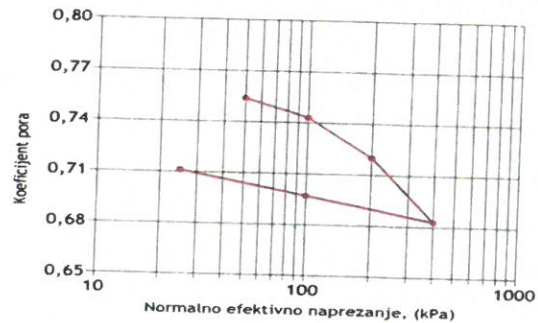
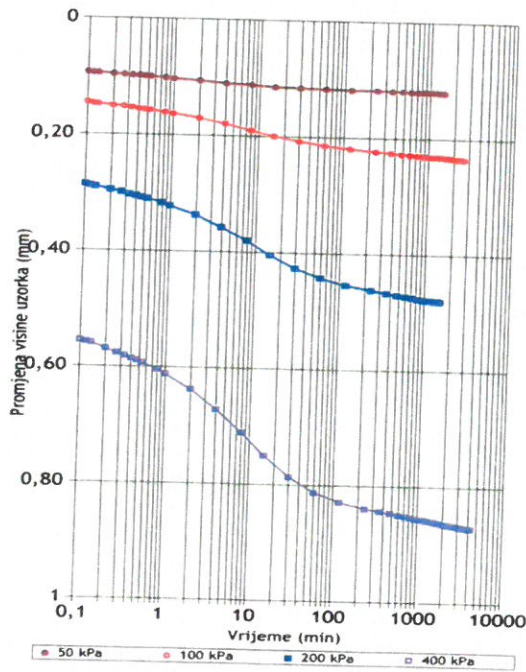


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1276

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ITOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA									
Lab br. uzorka: 19 1276-1	Bušotina: IN-7B	Dubina uzorka: 2,00-2,40m									
Datum primitka: 2019-06-19	RN: 62315897										
Datum ispitivanja: 2019-07-01											
Opis tla: Glina sivo smeđe boje											
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Postupak: B										
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 28,73	Prije ispitivanja: 28,73	Poslije ispitivanja: 29,21								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,833	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,52	18,405								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,670 (mm)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,95	Koeficijent pora: 0,765	0,725								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100										
Relativni porozitet: 43,35 (%)											
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )											
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,66 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija c = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijevanje, t<sub>50</sub>)</b>					
						Slijevanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΔΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) e <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,765							
25											
50	0,121	18,712	0,64	0,754	8,21	0,181	0,96	18,652	0,748	281	0,061
100	0,235	18,598	1,25	0,743	7,59	0,369	1,96	18,464	0,730	338	0,050
200	0,480	18,353	2,55	0,720	9,39	0,685	3,64	18,148	0,701	304	0,053
400	0,871	17,962	4,62	0,683							
100	0,730	18,103	3,88	0,697							
25	0,576	18,257	3,06	0,711							
0	0,383	18,450	2,03	0,729							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

140kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 75240-IP-19 1725

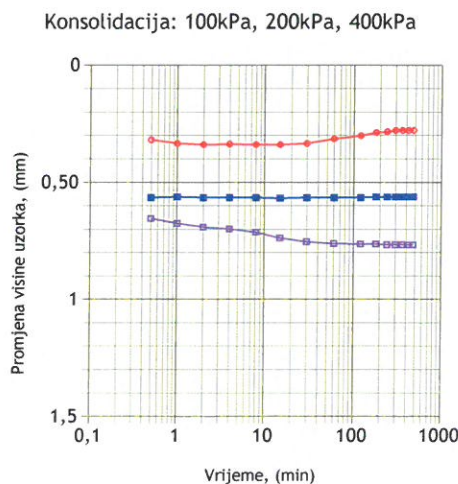
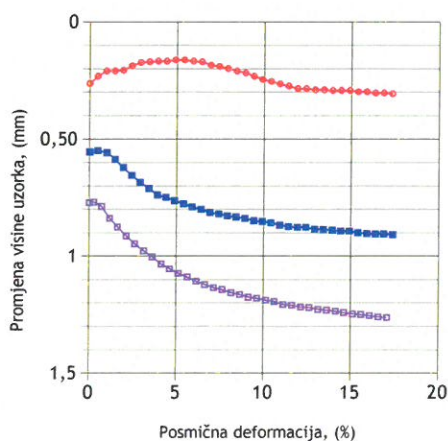
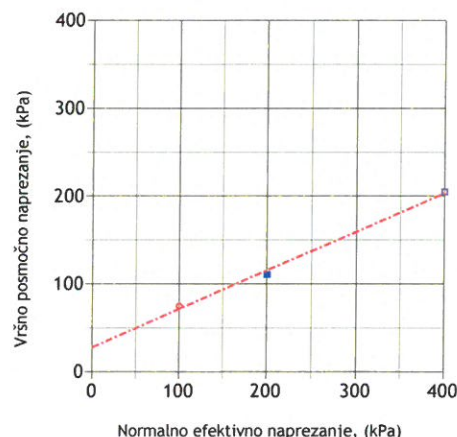
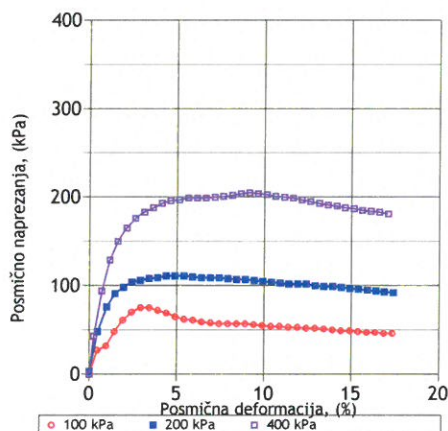
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1725-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-09-09 Bušotina: IN-2B Dubina uzorka: 1,00-1,30 m  
 Datum ispitivanja: 2019-09-10 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1725-1IP2N	23,02	23,96	103,62	18,71	18,95	15,21	15,41	100	75	1,76	0,306
19 1725-1IP3N	23,36	23,74	103,29	18,70	19,45	15,16	15,76	200	111	2,64	0,908
19 1725-1IP4N	23,39	22,22	104,01	18,84	19,90	15,27	16,13	400	205	5,48	1,262

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 28,0$        $\phi'(^{\circ}) = 23,7$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-19	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

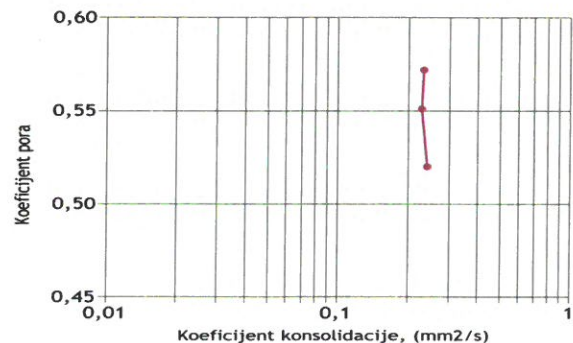
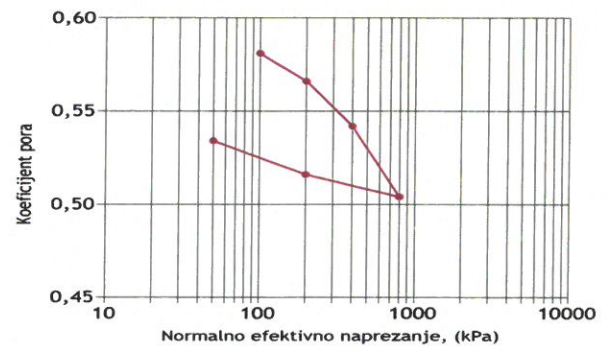
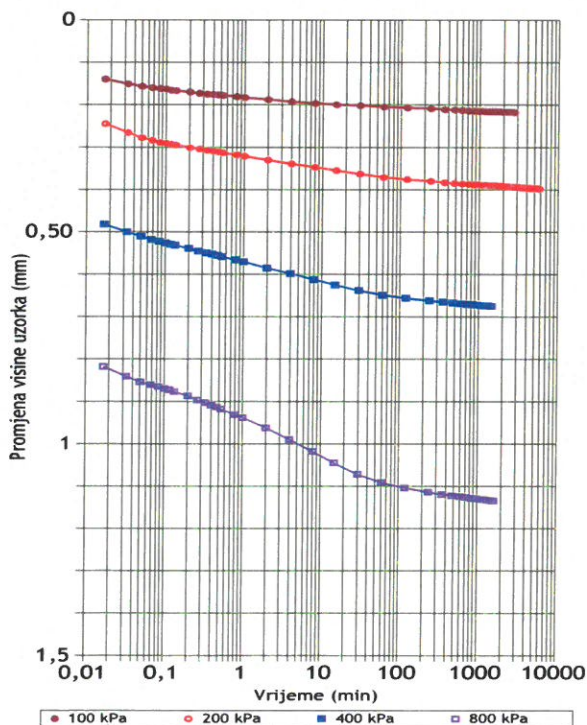
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1725

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,30 m							
Lab br. uzorka: 19 1725-1	Datum primitka: 2019-09-09	Bušotina: IN-2B									
Datum ispitivanja: 2019-09-10	RN: 62315897										
Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje	Postupak: B										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100 kPa											
Promjer uzorka: 69,81 (mm)	Prije ispitivanja: 22,58		Poslije ispitivanja: 24,62								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,945		18,491								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,846 (mm)	Visina uzorka(mm): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> ): 1,69		1,74								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 37,47 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,62		17,03								
Relativni porozitet: 2,08 (Mg/m <sup>3</sup> ): 0,599	Koeficijent pora: 100		100								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wi</sub> ): 22,56 (%)	Saturacija (%):										
Prosječna vlažnost preostalog materijala:											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,945	0,00	0,599							
25											
50											
100	0,218	18,727	1,15	0,581	10,40	0,324	1,71	18,621	0,572	74	0,232
200	0,398	18,547	2,10	0,566	13,39	0,574	3,03	18,371	0,551	73	0,228
400	0,675	18,270	3,56	0,542	15,92	0,941	4,97	18,004	0,520	66	0,241
800	1,134	17,811	5,99	0,504							
200	0,991	17,954	5,23	0,516							
50	0,777	18,168	4,10	0,534							
0	0,454	18,491	2,40	0,561							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

187kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-09-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



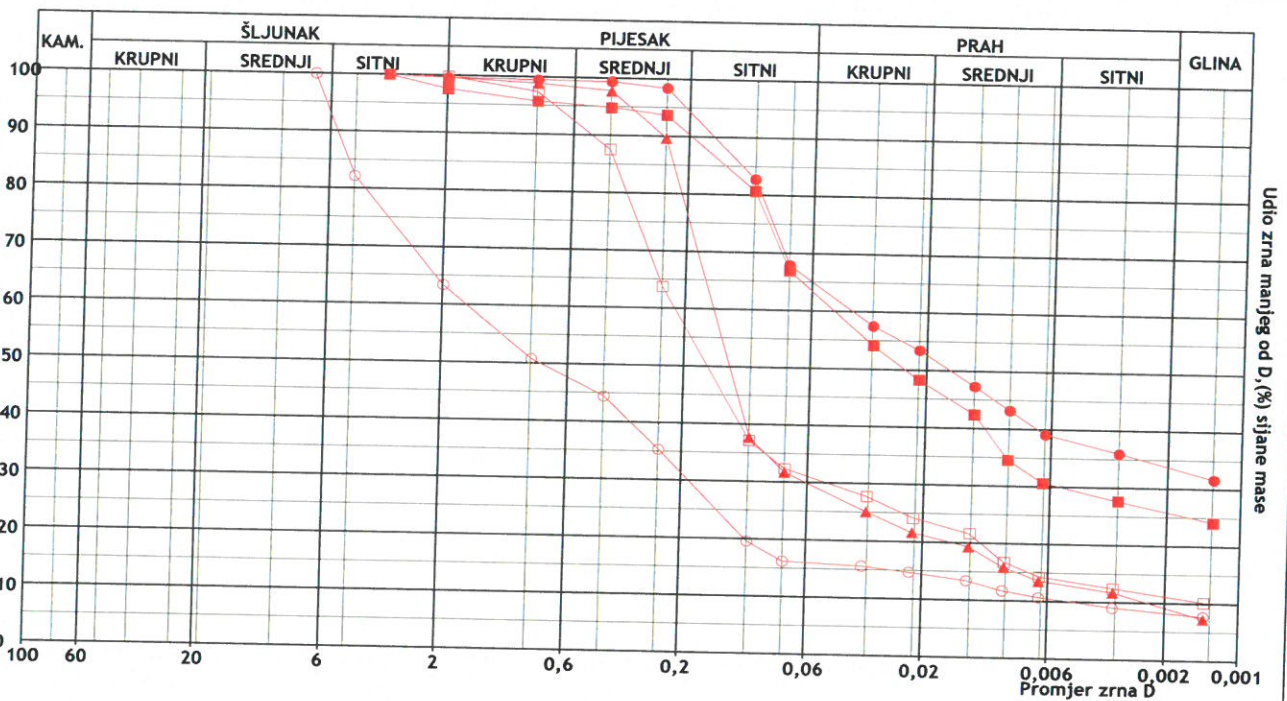
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191725**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191725	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-09-09								
Datum ispitivanja:	2019-09-11	Bušotina:		IN-2B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,30 m					
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,98 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,28 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koefficient vodopropusnosti (cm/s)
	Početak datum	sat	Završetak datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-09-11	9:30	2019-09-12	8:00	81.000	70,0	67,0	1,87	<b>2,64E-08</b>
200	2019-09-13	7:30	2019-09-16	7:30	259.200	70,0	62,3	1,85	<b>2,18E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-28				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
br. 73252-GS-19 0301\_19 0302\_19 0303\_19 0304\_19 0305

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0301	IN-2C	2,50-2,70	15.5.2019	3.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,46	34,50	31,35	33,69
○ - 19 0302	IN-2C	4,10-4,40	15.5.2019	3.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	323,45	4,46	36,58	47,38	7,76	8,28
■ - 19 0303	IN-2C	5,60-5,80	15.5.2019	4.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	2,39	34,18	37,59	25,84
□ - 19 0304	IN-2C	9,80-10,00	15.5.2019	4.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,23	68,70	19,93	11,14
▲ - 19 0305	IN-2C	14,00-14,20	15.5.2019	4.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	66,19	10,02	0,48	69,62	20,71	9,19

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

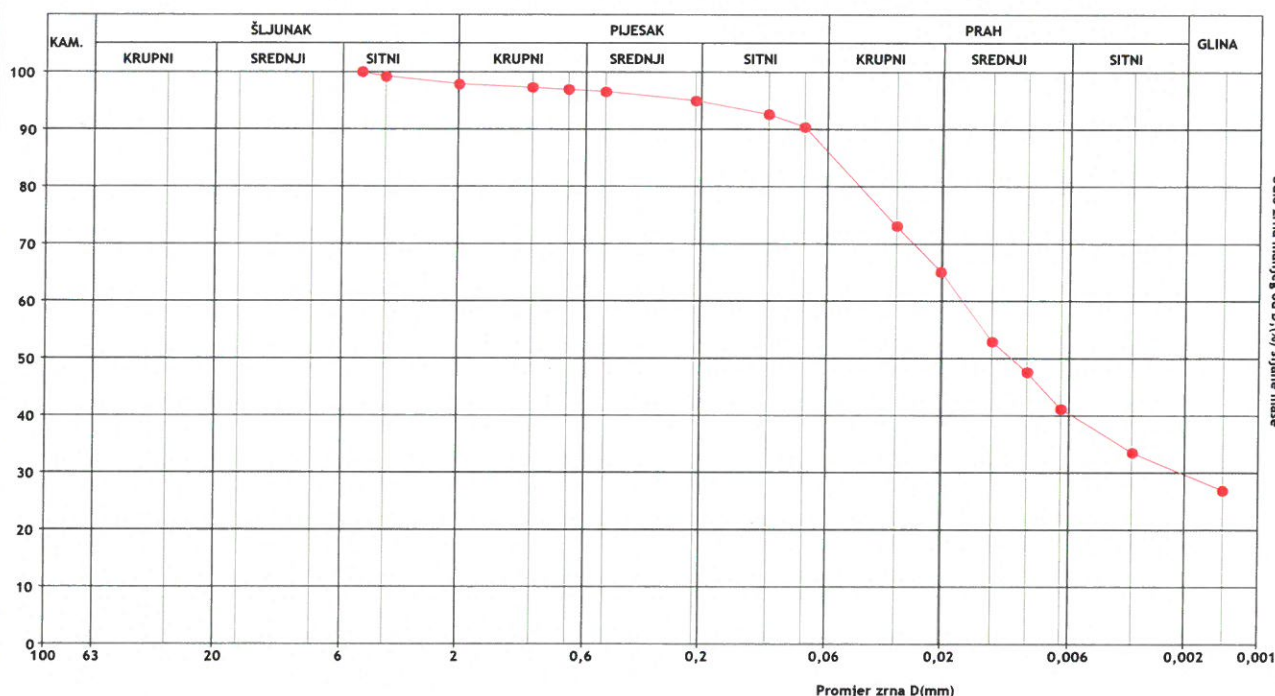
Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 0980

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0980	IN-2C	1,00-1,50	2019-05-15	2019-05-17	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	2,16	11,82	56,34	29,68

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.







**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 190980**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	190980	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-20	Bušotina:		IN-2C					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,50 m					
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje s malo kongrecija i kamenčića								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,98 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,28 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
1.	2019-05-20	8:00	2019-05-21	8:00	86.400	70,0	68,0	1,88	<b>1,64E-08</b>
2.	2019-05-22	8:30	2019-05-23	8:00	84.600	70,0	67,4	1,85	<b>2,16E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-05-31				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 0980

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 0980-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-2C Dubina uzorka: 1,00-1,50 m  
 Datum ispitivanja: 2019-05-17 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje s malo konkrecija i kamenčića  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uredaj za ispitivanje: Uredaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

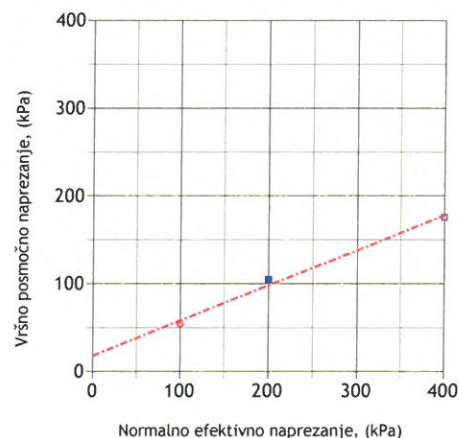
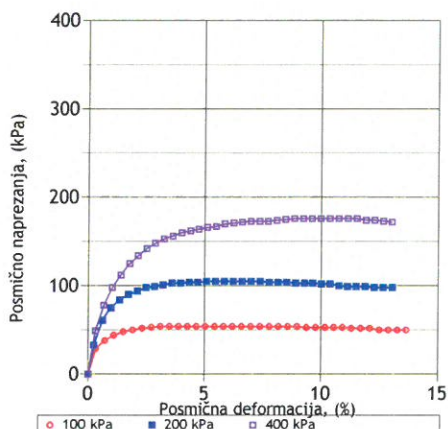
Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

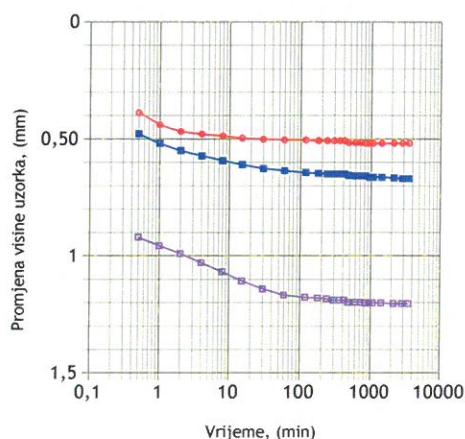
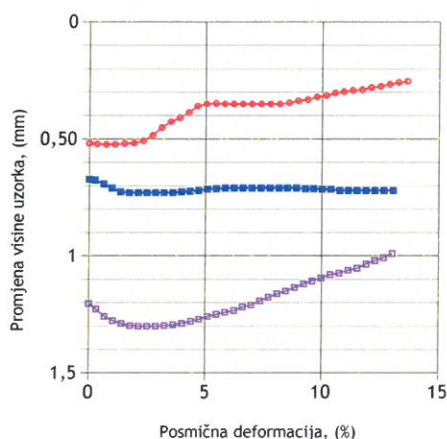
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 0980-1IP2	22,58	23,73	139,39	19,51	19,77	15,91	16,13	100	54	2,36	0,253
19 0980-1IP3	22,78	23,01	138,72	19,45	20,21	15,84	16,46	200	105	3,86	0,720
19 0980-1IP4	21,91	20,34	139,85	19,47	20,54	15,97	16,85	400	176	6,73	0,989

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c'(\text{kPa}) = 18,5 \quad \varphi'(^{\circ}) = 21,8$$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje

*Edin Serdarević*  
Edin Serdarević ing. grad.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-05-30

Voditelj laboratorija

*dr. sc. Boris Kavur*  
dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

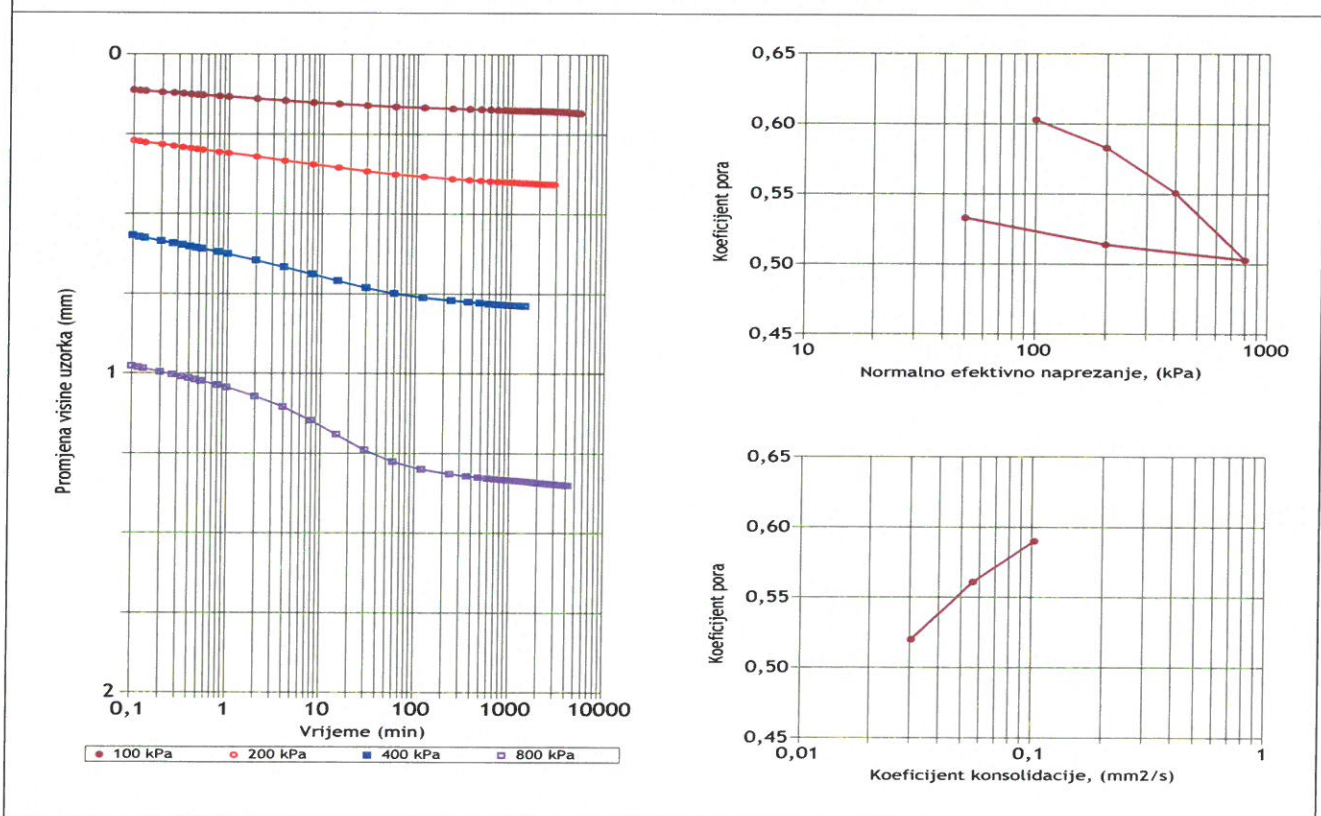
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 0980

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
Lab br. uzorka: 19 0980-1	Datum primitka: 2019-05-15	Bušotina: IN-2C	Dubina uzorka: 1,00-1,50m
Datum ispitivanja: 2019-05-17	Opis tla: Glina prašnasta s kongregijama i kamenčićima smeđe boje	RN: 62315897	
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B	
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak	Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 200kPa		
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja			
Promjer uzorka: 69,81 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 25,32	
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)	Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,707 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,945	Prije ispitivanja: 25,60
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,62 (Mg/m <sup>3</sup> )	Relativni porozitet: 38,21 (%)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,62	Poslije ispitivanja: 25,60
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,03 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gustoća vlažnost preostalog materijala: 23,4 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,88	1,68
		Koeficijent pora: 0,618	16,52
		Saturacija (%): 100	0,556
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti		Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )	
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>
	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)		Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)
			Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)
			Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)
			Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)
			Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>
			Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)
			Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,945	0,00
25			
50			
100	0,184	18,761	0,97
200	0,407	18,538	2,15
400	0,788	18,157	4,16
800	1,350	17,595	7,13
200	1,215	17,730	6,41
50	0,993	17,952	5,24
0	0,693	18,252	3,66
			0,618
			8,41
			9,73
			12,92
			0,326
			1,72
			18,619
			0,590
			166
			0,103
			0,672
			3,55
			18,273
			0,561
			291
			0,057
			1,150
			6,07
			17,795
			0,520
			511
			0,031



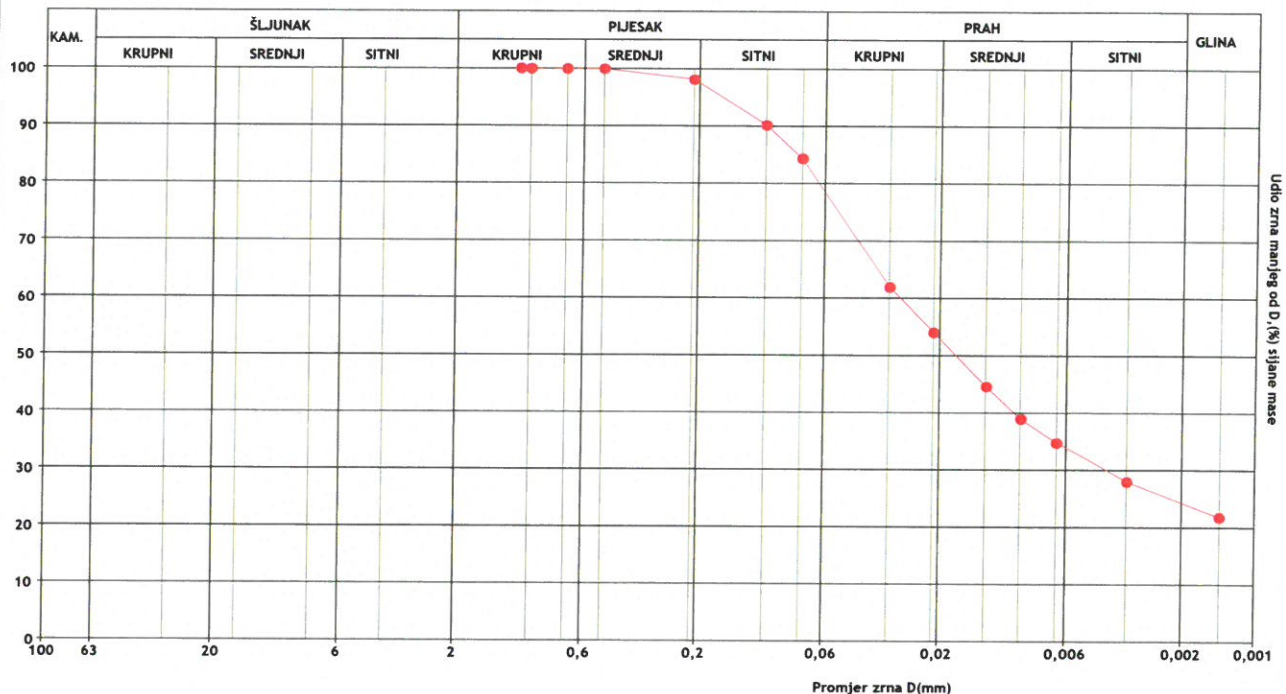
Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-03	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1157

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1157	IN-3A	1,60-2,00	2019-06-04	2019-07-03	-	1,1	-	-	0,00	21,65	54,06	24,29

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

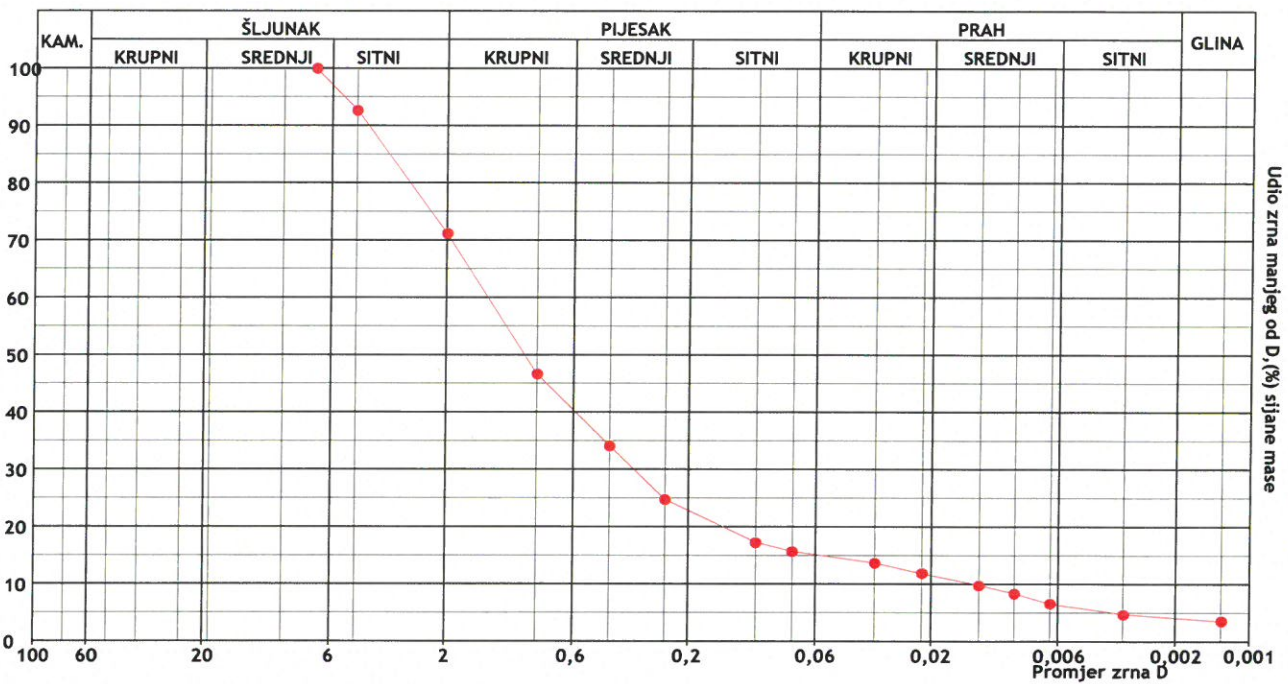
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0327A**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodarca  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● 19 0327A	IN-3A	3,00-3,20	7.6.2019	23.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	100,00	6,31	28,80	56,08	11,01	4,11

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
*Željko Blažević*  
Željko Blažević

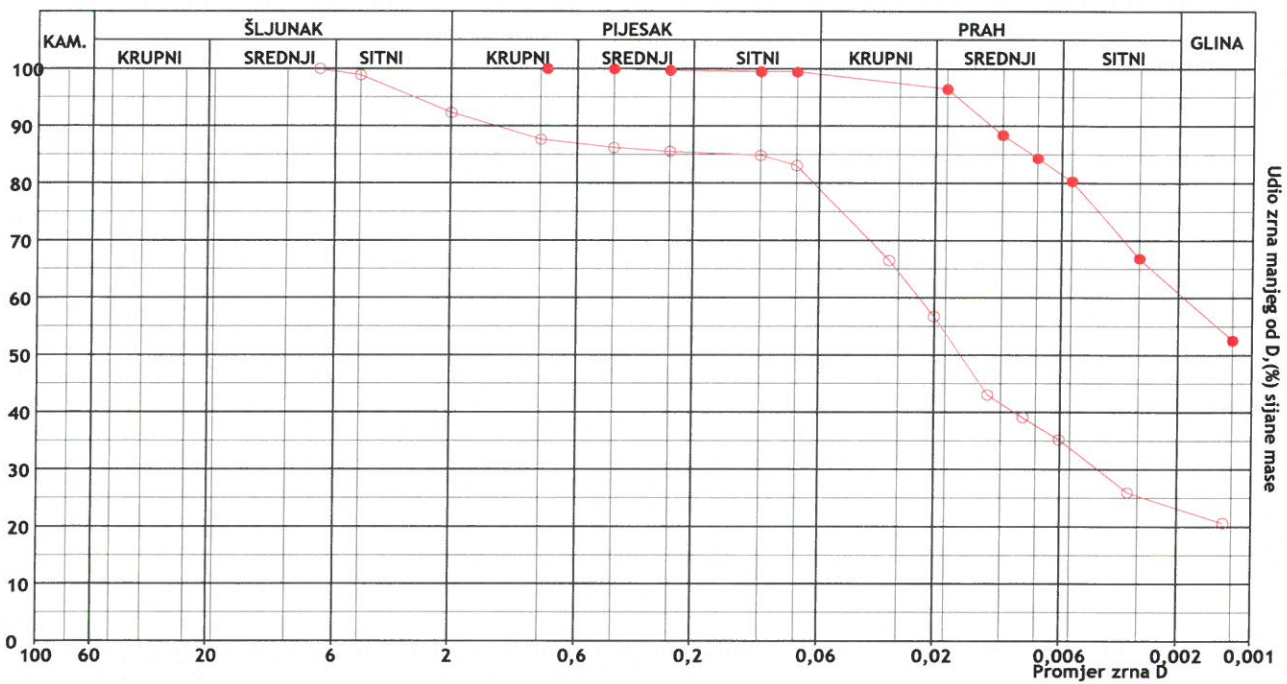
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 28.8.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

RN: 62315897

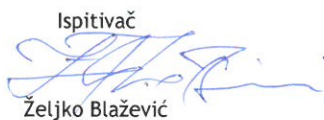
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU  
granulometrijskog sastava tla  
br. 73252-GS-19 0327\_19 0328**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007




Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0327	IN-3A	6,40-6,60	7.6.2019	14.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	0,36	38,80	60,84
○ - 19 0328	IN-3A	9,00-9,20	7.6.2019	14.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	7,70	13,37	55,70	23,23

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 8.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

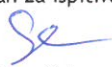
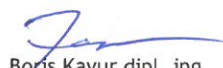




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1158\_19 1159\_19 1160\_19 1161**

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
**Radni nalog:** 62315897  
**Ispitivanje prema:** ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1158	IN-3A	2,00	2019-06-04	2019-06-04		26,0
19 1159	IN-3A	5,50	2019-06-04	2019-06-04		26,8
19 1160	IN-3A	7,30	2019-06-04	2019-06-04		23,9
19 1161	IN-3A	10,20	2019-06-04	2019-06-04		28,2

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

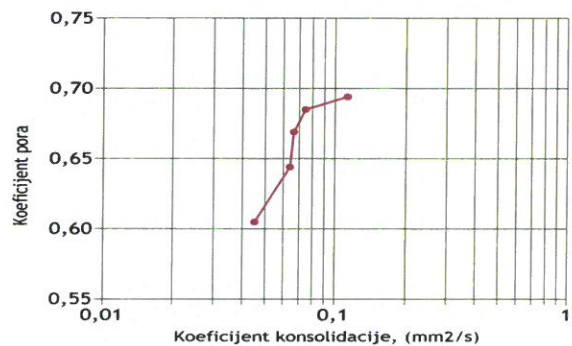
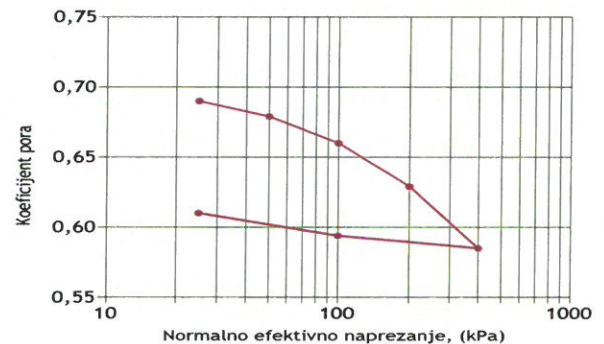
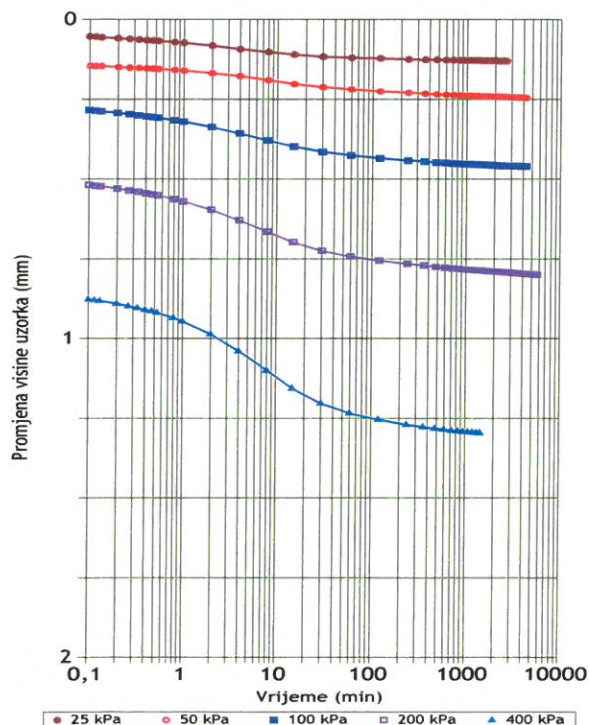
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1157

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,60-2,00m							
Lab br. uzorka: 19 1157-1		Bušotina: IN-3A									
Datum primitka: 2019-06-04		RN: 62315897									
Datum ispitivanja: 2019-06-19											
Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena:											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 27,17		Prije ispitivanja: 27,17	Poslije ispitivanja: 26,43						
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,906			18,262						
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,113 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,56			1,62						
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,66 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,33			15,87						
Relativni porozitet: 41,22 (%)		Koeficijent pora: 0,701			0,643						
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,99 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100			100						
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 27,05 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijevanje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijevanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,906	0,00	0,701		0,086	0,45	18,820	0,694	154	0,113
25	0,130	18,776	0,69	0,690	3,64	0,177	0,94	18,729	0,685	232	0,075
50	0,245	18,661	1,30	0,679	4,08	0,359	1,90	18,547	0,669	255	0,066
100	0,460	18,446	2,43	0,660	5,43	1,071	5,66	18,274	0,644	257	0,064
200	0,800	18,106	4,23	0,629	7,30			17,835	0,605	346	0,045
400	1,296	17,610	6,85	0,585							
100	1,191	17,715	6,30	0,594							
25	1,019	17,887	5,39	0,610							
0	0,644	18,262	3,41	0,643							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

104kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1157

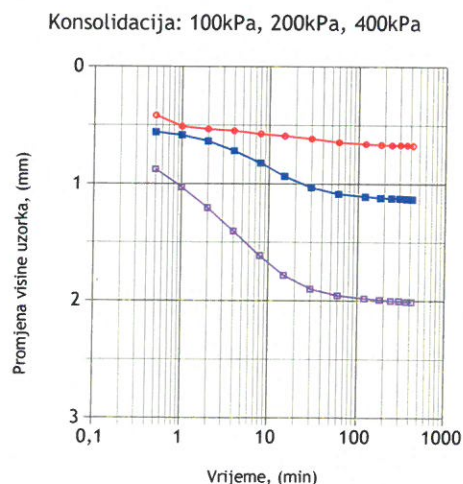
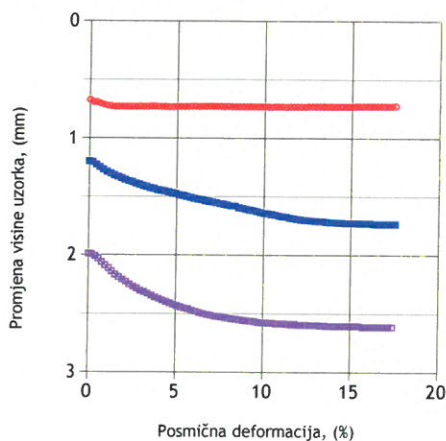
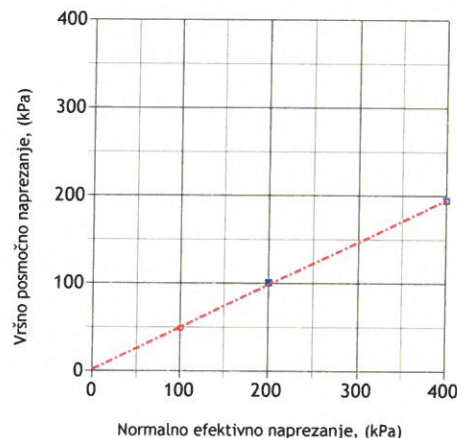
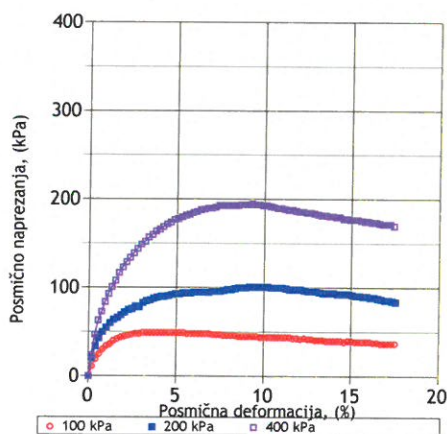
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
Lab br. uzorka: 19 1157-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Datum primitka uzorka: 2019-06-04 Bušotina: IN-3A Dubina uzorka: 1,60-2,00 m  
Datum ispitivanja: 2019-06-28 RN: 62315897  
Opis tla: Glina smeđe boje  
Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0028 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1157-1IP2N	27,01	27,42	97,94	18,26	18,83	14,37	14,83	100	49	1,85	0,723
19 1157-1IP3N	26,86	26,12	97,73	18,20	19,63	14,34	15,48	200	101	5,50	1,732
19 1157-1IP4N	27,46	24,57	97,43	18,23	20,49	14,30	16,08	400	195	5,57	2,611

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 2,0       $\phi'$  (°) = 25,8



Odgovoran za ispitivanje  
*[Signature]*  
Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja  
Zagreb, 2019-07-02

Voditelj laboratorija  
*[Signature]*  
dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

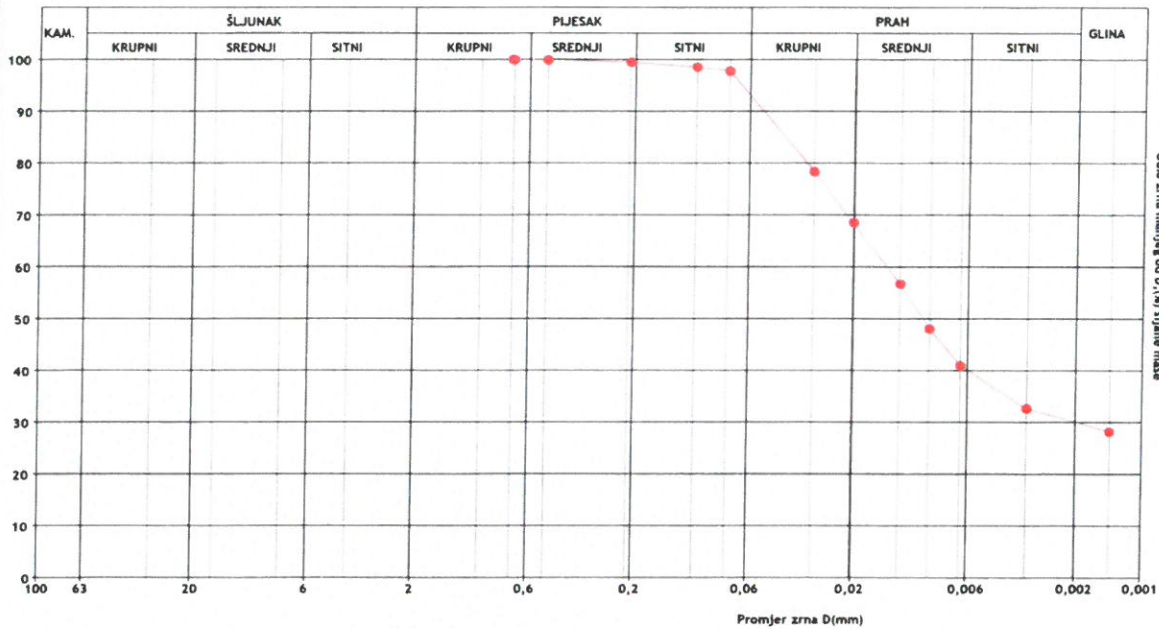
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191157**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191157	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-04								
Datum ispitivanja:	2019-06-26	Bušotina:		IN-3A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,60-2,00 m					
Opis tla:	Glina prašinasta smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-06-26	12:00	2019-06-27	8:00	72.000	70,0	67,5	1,84	<b>2,41E-08</b>
200	2019-06-28	10:00	2019-07-01	7:30	250.200	70,0	62,6	1,81	<b>2,09E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-19 1729**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• 19 1729	IN-3B	1,50-2,00	2019-09-09	2019-10-04	-	0,72	-	-	0,00	7,06	62,83	30,11

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

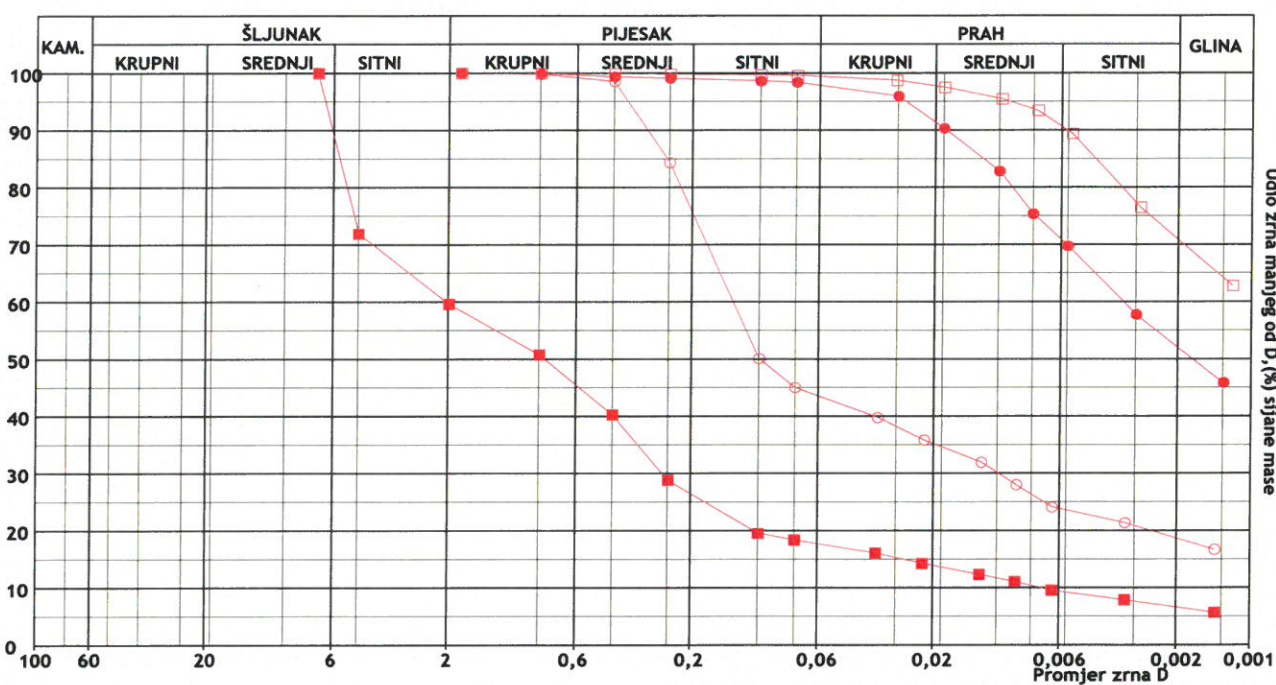
Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-10-11	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0647\_19 0649\_19 0650\_19 0651

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0647	IN-3B	1,00-1,20	10.9.2019	18.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	2,19	45,79	52,02
○ - 19 0649	IN-3B	2,40-2,60	10.9.2019	18.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	56,48	24,86	18,66
■ - 19 0650	IN-3B	4,30-4,60	10.9.2019	18.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	288,38	4,79	40,35	41,90	11,11	6,64
□ - 19 0651	IN-3B	7,30-7,50	10.9.2019	18.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	0,62	28,61	70,77

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 30.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1729

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1729-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-09-09 Bušotina: IN-3B Dubina uzorka: 1,50-2,00 m  
 Datum ispitivanja: 2019-09-11 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

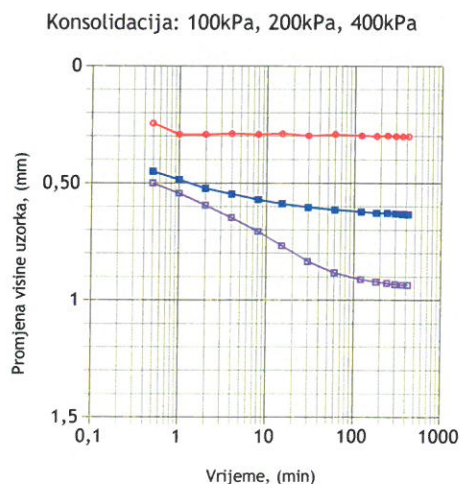
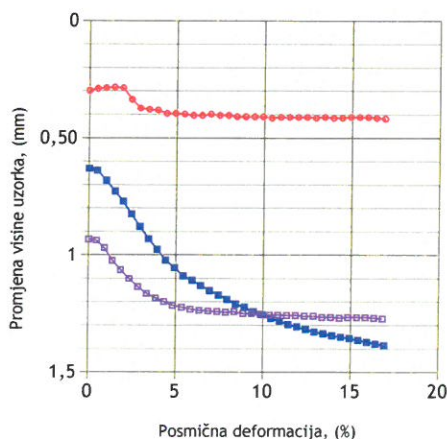
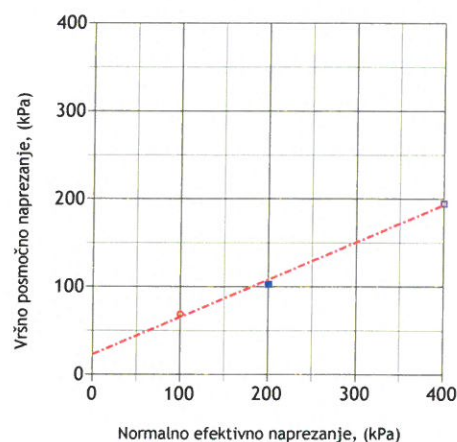
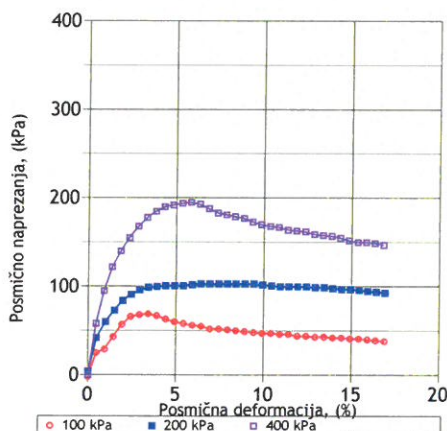
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 4  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1729-1IP2N	27,40	28,24	98,80	18,47	18,81	14,50	14,76	100	69	2,05	0,417
19 1729-1IP3N	27,35	27,60	97,88	18,29	19,43	14,37	15,26	200	103	3,85	1,384
19 1729-1IP4N	27,46	26,47	98,14	18,36	19,40	14,40	15,22	400	195	3,50	1,271

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c(\text{kPa}) = 23,0 \quad \phi'(^{\circ}) = 23,1$$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. grad.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-09-19

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

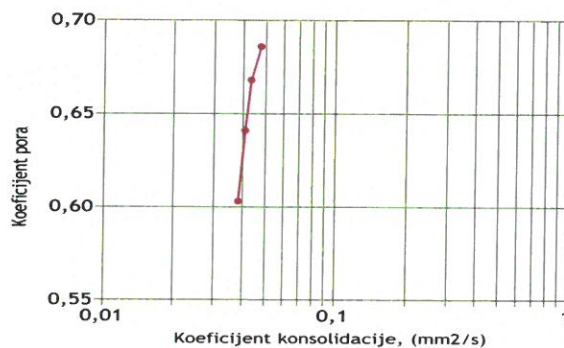
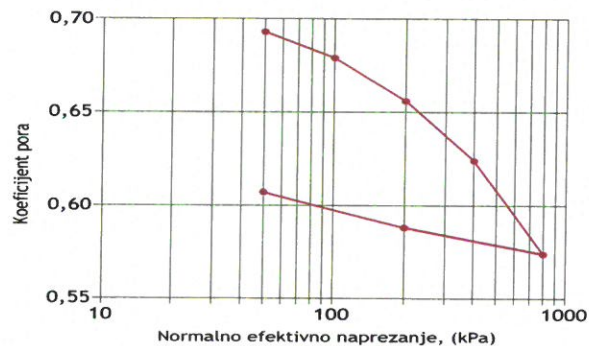
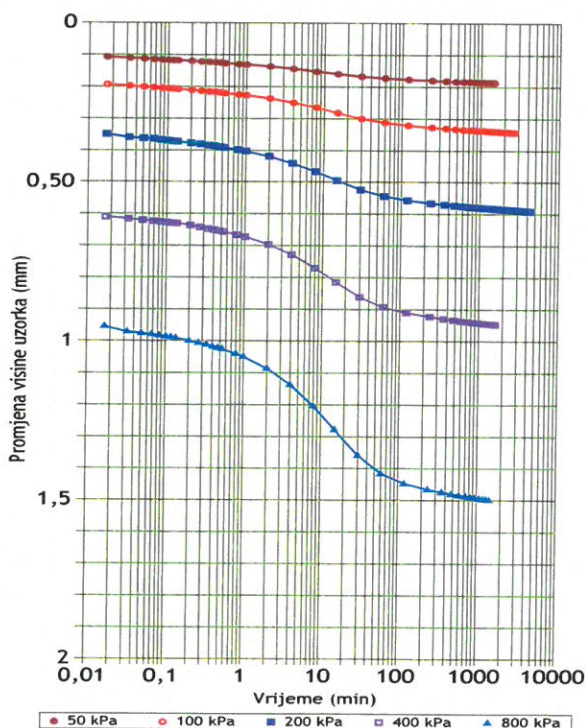


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1729

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,50-2,00 m							
Lab br. uzorka: 19 1729-1	Datum primitka: 2019-09-09	Bušotina: IN-3B									
Datum ispitivanja: 2019-09-10	Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje	Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.										
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)	Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,057 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Relativni porozitet: 41,52 (%)	Gustoća vlažnog tla (ρ <sub>w</sub> ): 2,02 (Mg/m <sup>3</sup> )						
Prosjечna vlažnost preostalog materijala: 22,8 (%)	Vlažnost uzorka (%): 27,32	Visina uzorka (mm): 18,906	Gust. suhog tla (Mg/m <sup>3</sup> ): 1,58	Vol. tež. suh. tla (kN/m <sup>3</sup> ): 15,54	Koeficijent pora: 0,710						
		Prije ispitivanja:		Poslije ispitivanja:							
		27,32		26,15							
		18,906		18,062							
		1,58		1,66							
		15,54		16,27							
		0,710		0,634							
		100		100							
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija c = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
						Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,906	0,00	0,710							
25											
50	0,187	18,719	0,99	0,693	6,00	0,259	1,37	18,647	0,686	360	0,048
100	0,343	18,563	1,81	0,679	7,49	0,459	2,43	18,447	0,668	388	0,043
200	0,591	18,315	3,13	0,656	10,29	0,759	4,01	18,147	0,641	397	0,041
400	0,947	17,959	5,01	0,624	13,01	1,187	6,28	17,719	0,603	403	0,038
800	1,499	17,407	7,93	0,574							
200	1,347	17,559	7,12	0,588							
50	1,133	17,773	5,99	0,607							
0	0,844	18,062	4,46	0,634							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

216 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-23	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

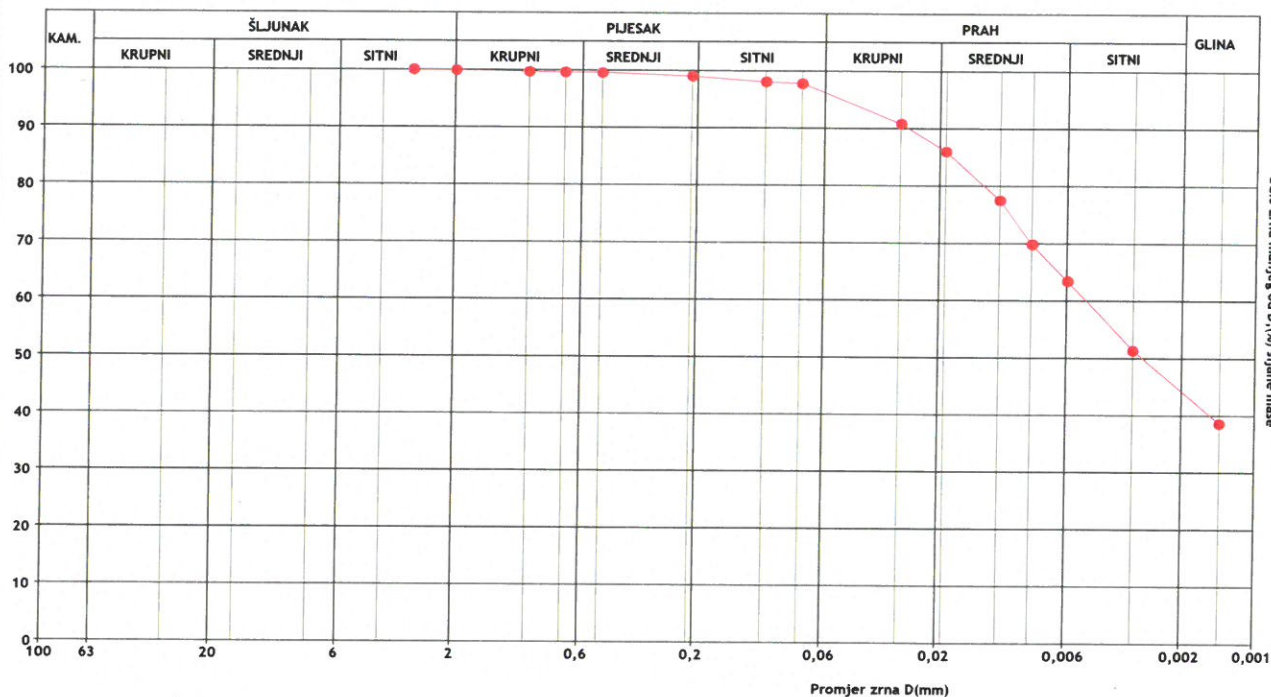
br. 72540-GS-19 1162

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1162	IN-4A	1,60-2,00	2019-06-07	2019-07-03	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,10	3,77	52,04	44,09

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

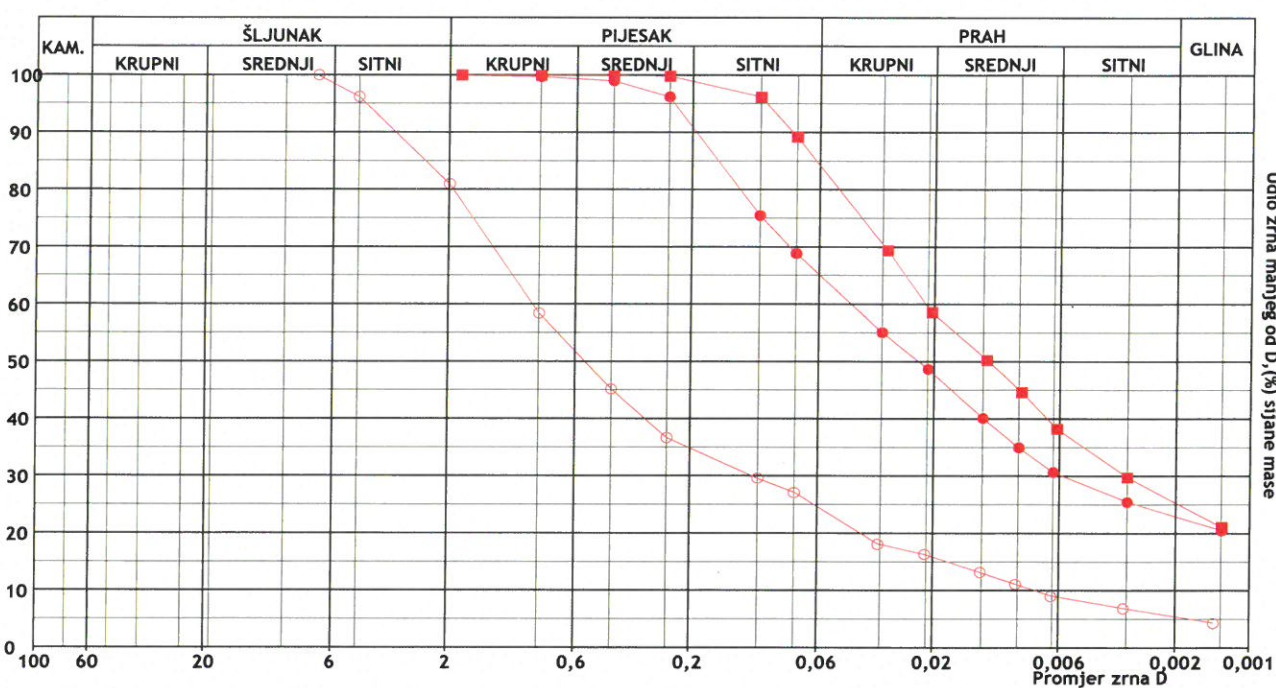
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0356\_19 0357\_19 0358**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0356	IN-4A	3,80-4,00	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	34,86	42,25	22,89
○ - 19 0357	IN-4A	5,10-5,40	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	120,16	1,74	19,00	56,40	19,19	5,41
■ - 19 0358	IN-4A	8,80-9,00	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	15,86	58,86	25,28

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1162

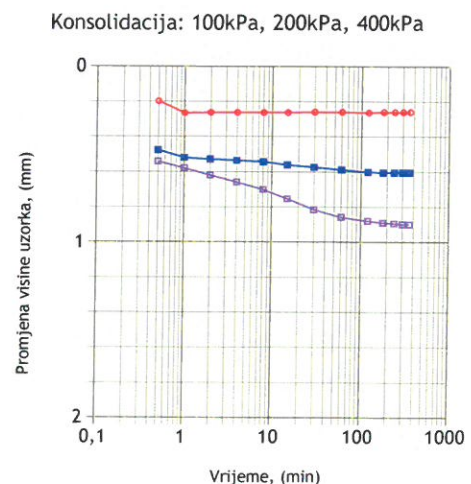
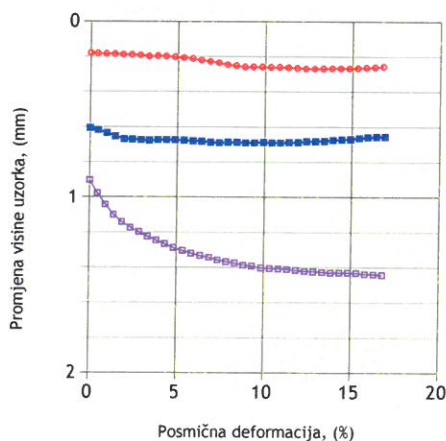
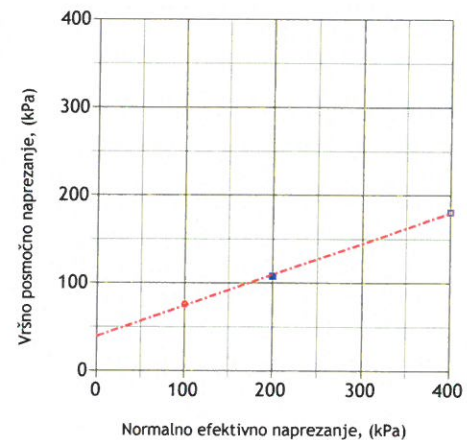
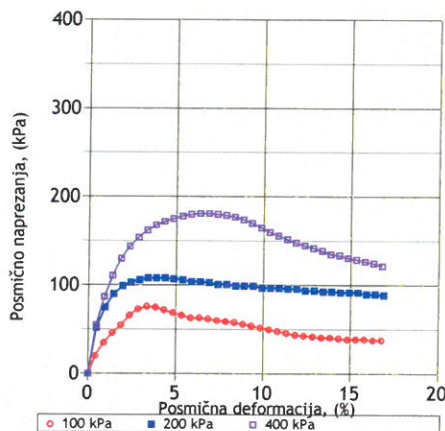
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1162-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-06-07	Bušotina:	IN-4A
Datum ispitivanja:	2019-06-27	RN:	62315897
Opis tla:	Glina smeđe boje s malo kongrecija		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		

Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1162-1IP2N	27,82	26,94	98,65	18,51	18,71	14,48	14,64	100	76	2,00	0,255
19 1162-1IP3N	27,80	26,49	98,57	18,49	19,01	14,47	14,88	200	108	2,05	0,654
19 1162-1IP4N	28,22	25,57	97,81	18,41	19,60	14,36	15,29	400	181	3,81	1,441

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
c'(kPa) = 39,5       $\phi'$ (°) = 19,4



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-28	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

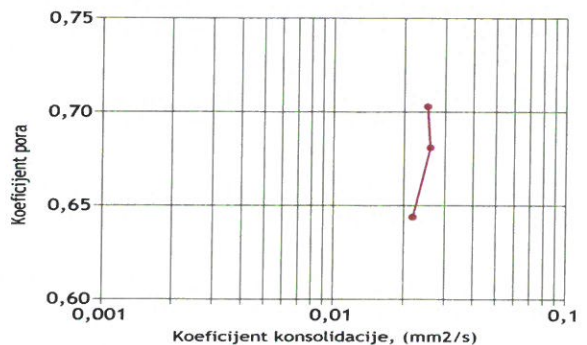
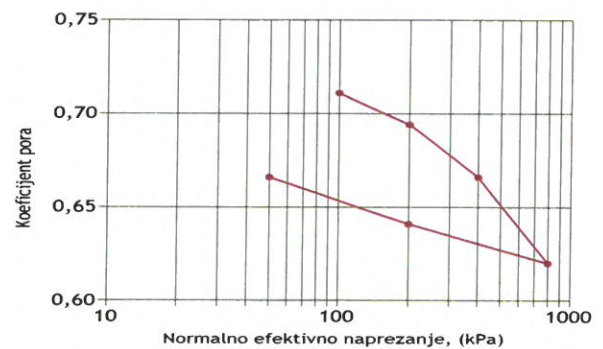
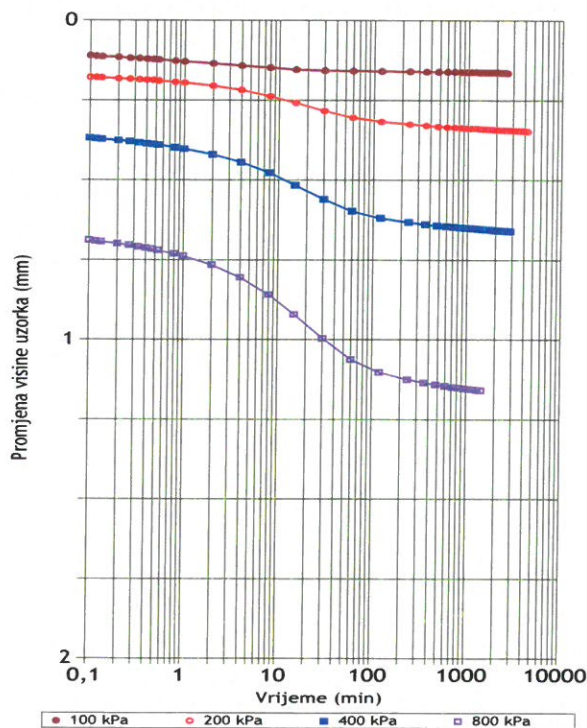


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1162

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,60-2,00m	
Lab br. uzorka: 19 1162-1	Datum primitka: 2019-06-07	Datum ispitivanja: 2019-06-19	Bušotina: IN-4A	RN: 62315897	
Opis tla: Glina smeđe boje		Postupak: B			
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11					
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.					
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak					
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja					
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa					
Promjer uzorka: 69,88 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,93 (mm)	Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,967 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )	Relativni porozitet: 42,06 (%)	Gustoća vlažnog tla (ρ <sub>wl</sub> ): 2,01 (Mg/m <sup>3</sup> )
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,65 (%)		Vlažnost uzorka(%): 28,78	Visina uzorka(mm): 18,93	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,56	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,34
		Koeficijent pora: 0,726	Saturacija (%): 100	Prije ispitivanja: 29,88	Poslije ispitivanja: 18,542
				1,60	15,66
				0,691	0,691
				100	100
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti					
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> · H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)
0	0,000	18,93	0,00	0,726	
25					
50					
100	0,165	18,765	0,87	0,711	10,31
200	0,347	18,583	1,83	0,694	11,84
400	0,661	18,269	3,49	0,666	14,67
800	1,159	17,771	6,12	0,620	
200	0,932	17,998	4,92	0,641	
50	0,664	18,266	3,51	0,666	
0	0,388	18,542	2,05	0,691	
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0,249	1,32	18,681	0,703	685	0,025
0,495	2,61	18,435	0,681	647	0,026
0,901	4,76	18,029	0,644	732	0,022

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

281kPa



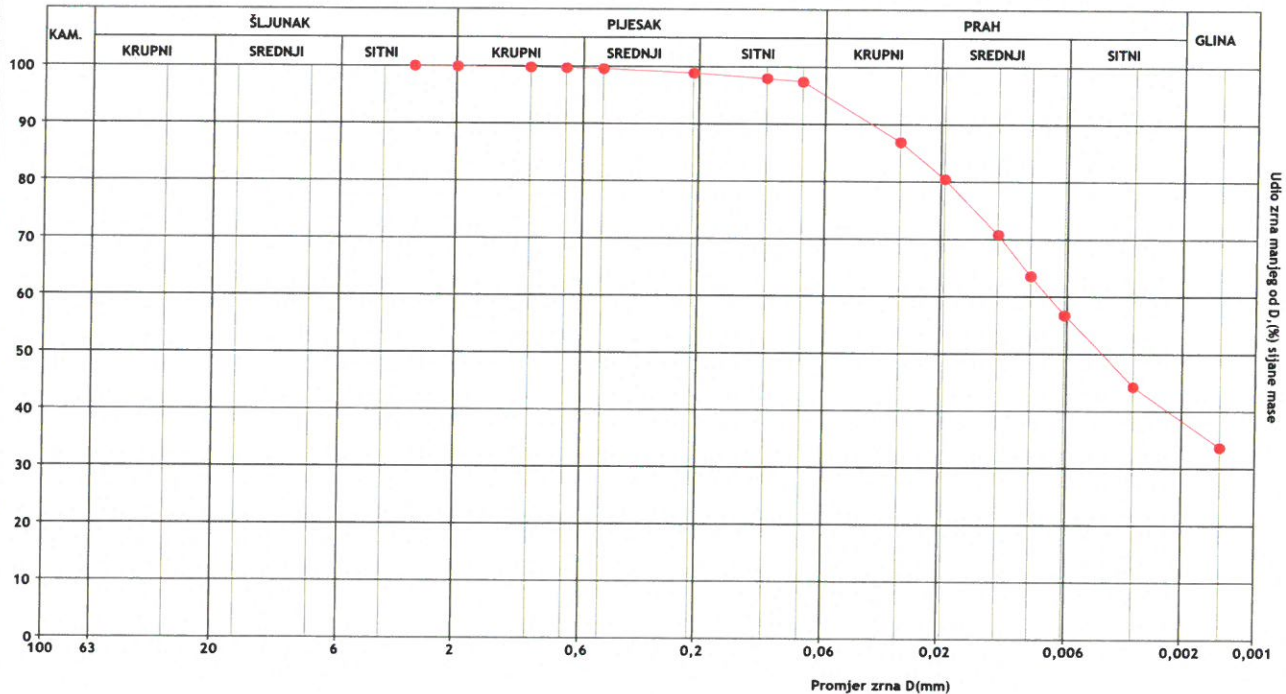
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1166

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1166	IN-4B	1,50-2,00	2019-06-07	2019-07-03	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,08	5,05	56,60	38,27

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	---

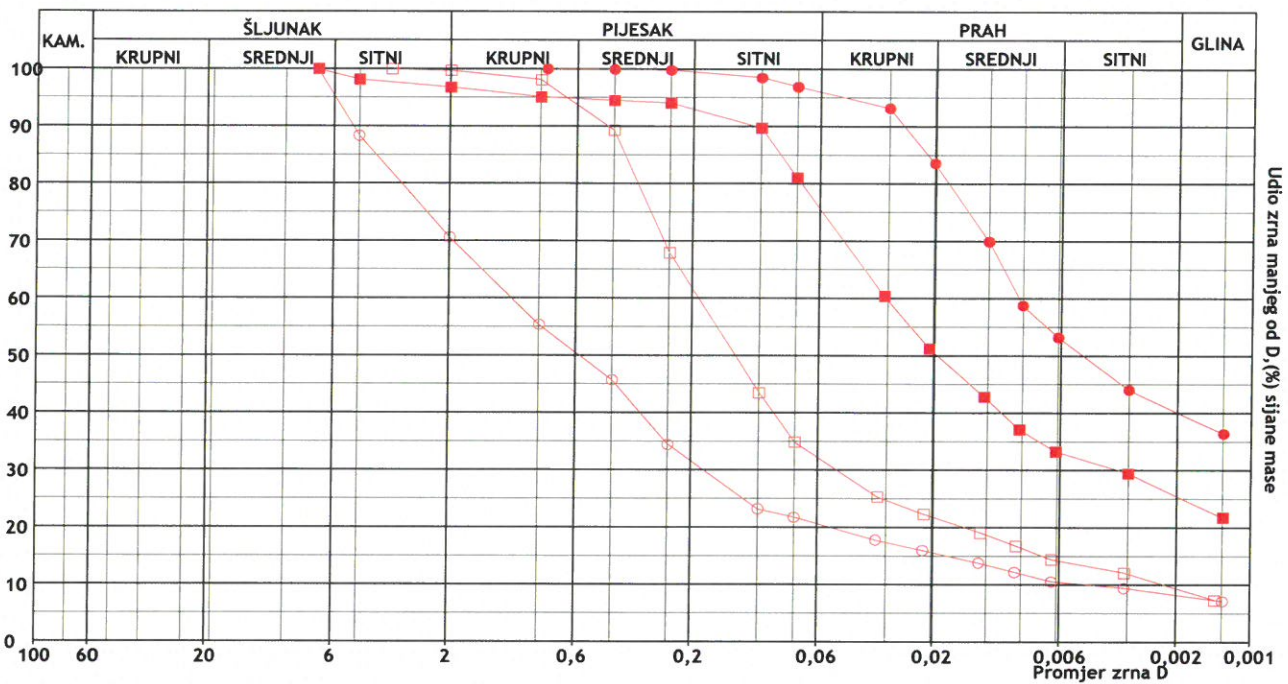
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0359\_19 0360\_19 0361\_19 0362

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0359	IN-4B	4,80-5,00	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	4,06	55,86	40,08
○ - 19 0360	IN-4B	5,70-6,00	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	239,93	6,31	29,34	50,02	12,41	8,23
■ - 19 0361	IN-4B	7,60-7,80	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	3,20	21,20	50,14	25,46
□ - 19 0362	IN-4B	9,80-10,00	5.7.2019	9.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	85,07	5,89	0,25	67,52	22,90	9,33

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević


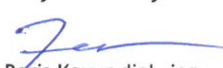
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-19 1166**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
 BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1166	IN-4B	1,50-2,00	2019-06-07	2019-07-22	prirodno vlažan	100%	65,75	27,12	38,63

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-23	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.





## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1166

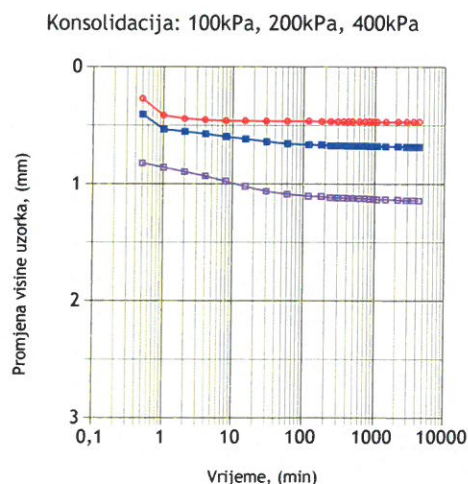
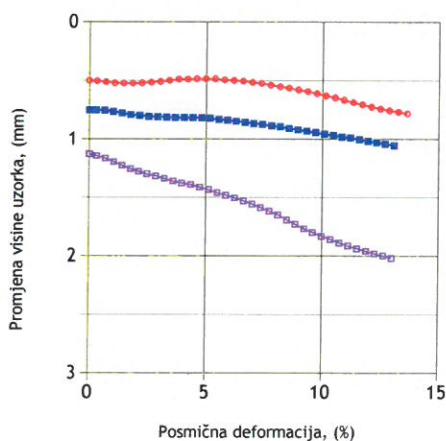
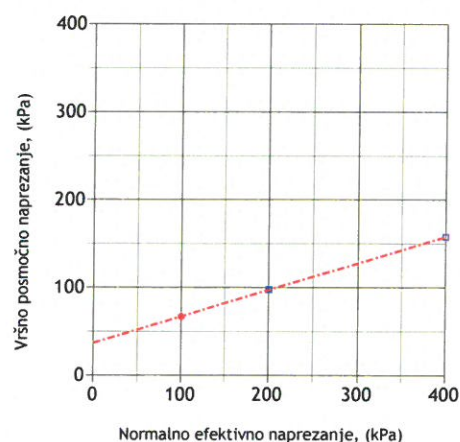
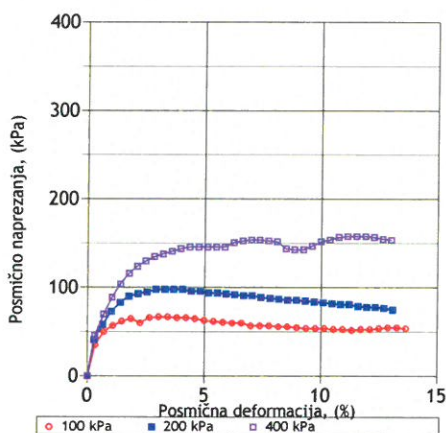
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1166-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-06-07	Bušotina:	IN-4B Dubina uzorka: 1,50-2,00 m
Datum ispitivanja:	2019-06-28	RN:	62315897
Opis tla:	Glina smeđe boje s konkrecijama		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1166-1IP2	24,20	30,07	133,38	18,91	19,73	15,23	15,88	100	67	2,31	0,781
19 1166-1IP3	25,84	28,55	132,26	19,00	20,12	15,10	15,99	200	98	2,21	1,054
19 1166-1IP4	26,21	27,38	131,20	18,91	21,16	14,98	16,76	400	158	8,46	2,016

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 37,0$        $\phi'(^{\circ}) = 16,8$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-02	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

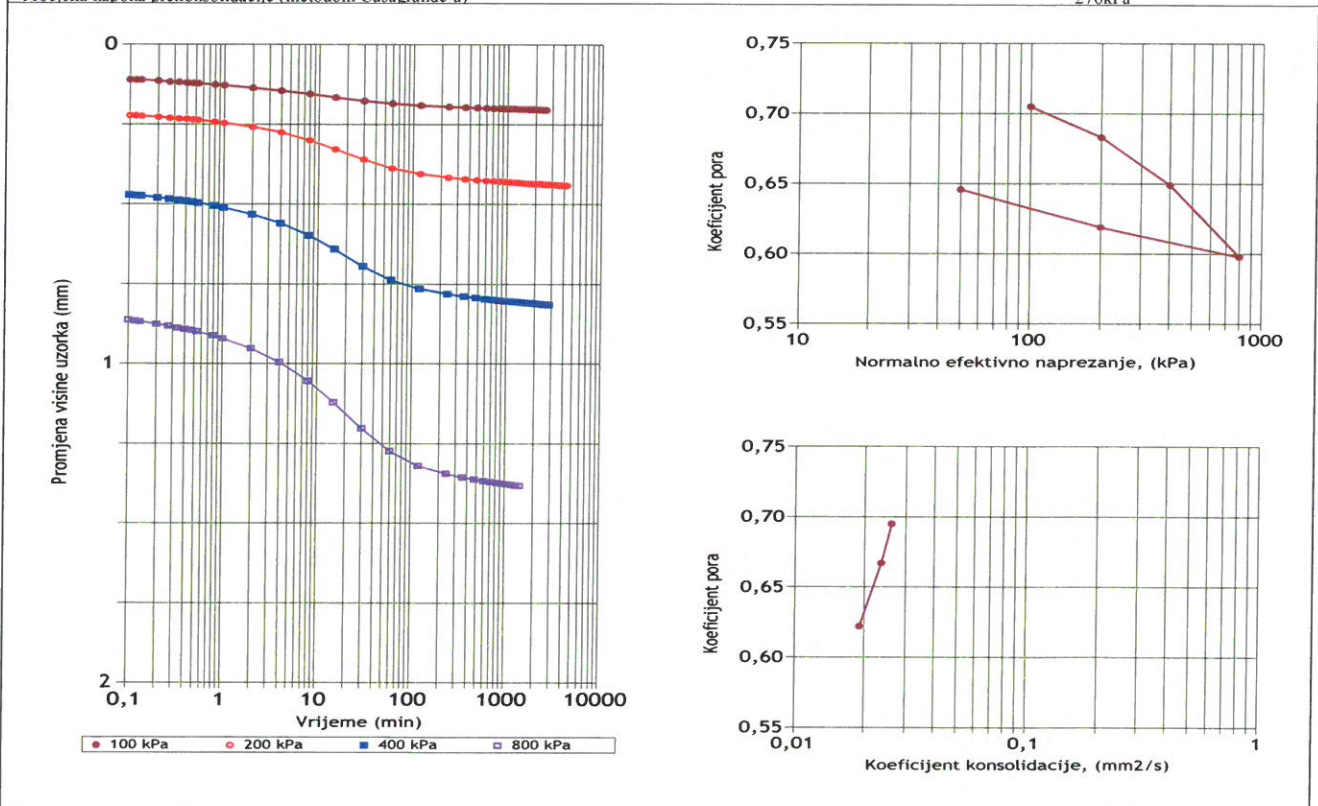
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.


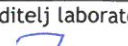
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1166

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA									
Lab br. uzorka: 19 1166-1	Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	Dubina uzorka: 1,50-2,00m									
Datum primitka: 2019-06-07	Bušotina: IN-4B										
Datum ispitivanja: 2019-06-19	RN: 62315897										
Opis tla: Glina smeđe boje	Postupak: B										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,36 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 28,84	Prije ispitivanja: 28,84	Poslije ispitivanja: 30,10								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,99 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,99		18,448								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,019 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,56		1,61								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,31		15,76								
Relativni porozitet: 41,97 (%)	Koeficijent pora: 0,723		0,674								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,01 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,95 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme slijevanje, t<sub>50</sub>)</b>					
						Slijevanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,99	0,00	0,723							
25											
50											
100	0,205	18,785	1,08	0,705	7,96	0,314	1,65	18,676	0,695	660	0,026
200	0,441	18,549	2,32	0,683	9,92	0,624	3,29	18,366	0,667	704	0,024
400	0,815	18,175	4,29	0,649	12,82	1,112	5,86	17,878	0,622	826	0,019
800	1,382	17,608	7,28	0,598							
200	1,147	17,843	6,04	0,619							
50	0,858	18,132	4,52	0,646							
0	0,542	18,448	2,85	0,674							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

276kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

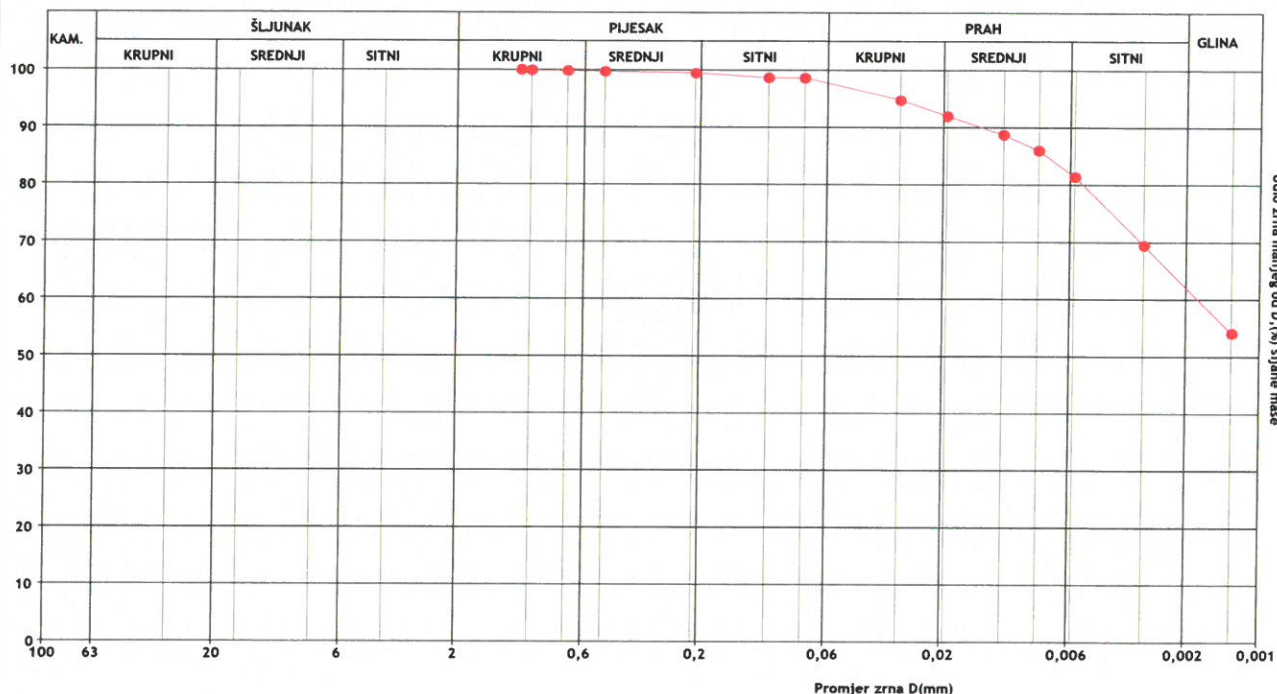
br. 72540-GS-19 1170

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1170	IN-5A	1,60-2,00	2019-06-07	2019-07-03	-	1,1	-	-	0,00	2,35	35,62	62,03

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

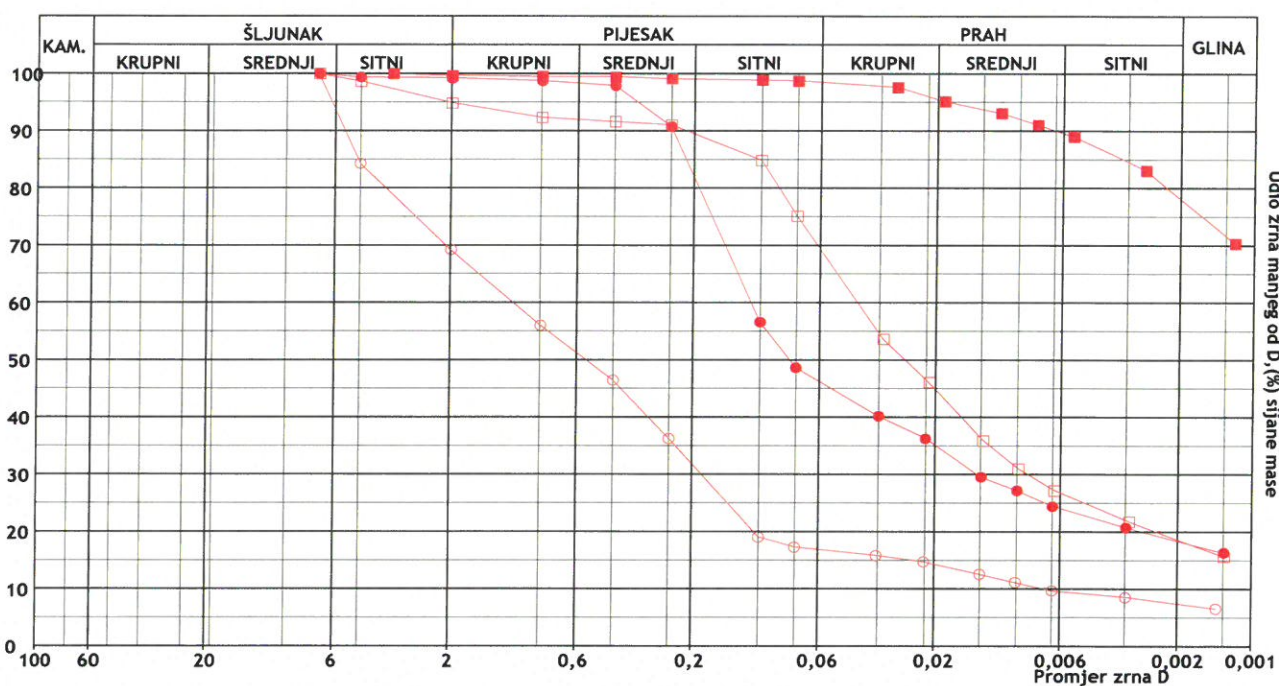
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0363\_19 0364\_19 0365\_19 0366**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0363	IN-5A	3,00-3,20	5.7.2019	10.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	0,84	52,91	27,85	18,40
○ - 19 0364	IN-5A	3,70-4,00	5.7.2019	10.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	158,45	4,36	30,74	52,38	9,46	7,42
■ - 19 0365	IN-5A	5,60-5,80	5.7.2019	10.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,36	1,18	20,42	78,04
□ - 19 0366	IN-5A	9,30-9,50	5.7.2019	10.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	5,16	25,51	50,71	18,62

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

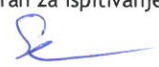
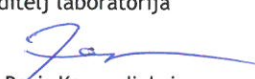
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-19 1170**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
 BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1170	IN-5A	1,60-2,00	2019-06-07	2019-07-24	prirodno vlažan	100%	88,51	32,50	56,01

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1171\_19 1172\_19 1173\_19 1174**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1171	IN-5A	2,30	2019-06-07	2019-06-07		25,8
19 1172	IN-5A	3,10	2019-06-07	2019-06-07		28,1
19 1173	IN-5A	5,70	2019-06-07	2019-06-07		36,1
19 1174	IN-5A	9,40	2019-06-07	2019-06-07		22,6

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1170

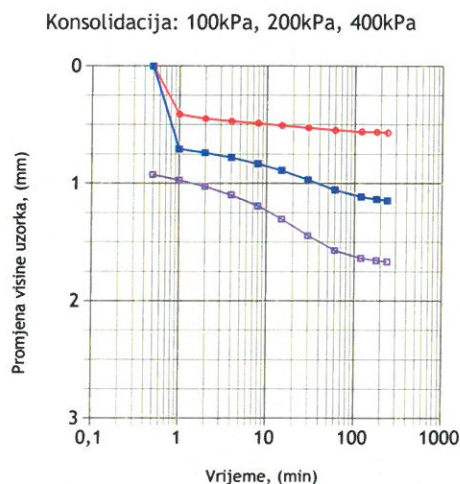
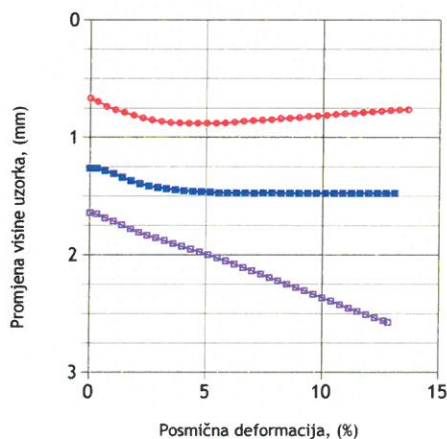
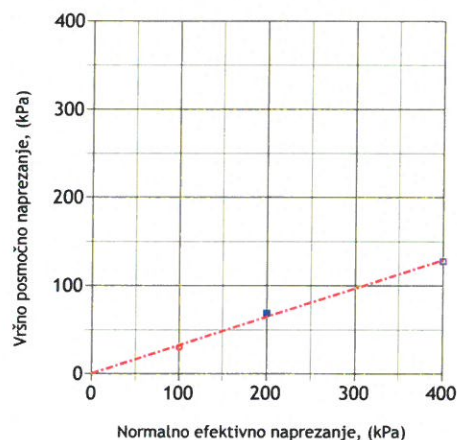
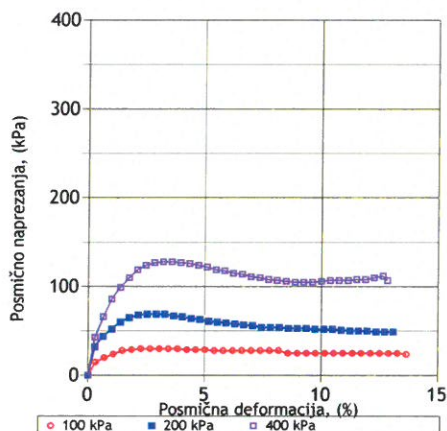
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1170-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-07 Bušotina: IN-5A Dubina uzorka: 1,60-2,00m  
 Datum ispitivanja: 2019-07-02 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina smeđe boje s kongrecijama  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.


Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

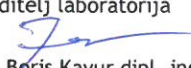
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1170-1IP2	38,43	38,53	111,36	17,60	18,34	12,71	13,25	100	30	1,72	0,761
19 1170-1IP3	36,28	35,52	113,97	17,73	19,23	13,01	14,11	200	69	1,93	1,475
19 1170-1IP4	37,45	31,61	114,32	17,94	20,76	13,05	15,10	400	128	2,44	2,573

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 0,5$        $\phi'(^{\circ}) = 17,9$



Odgovoran za ispitivanje  
  
 Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja  
 Zagreb, 2019-07-22

Voditelj laboratorija  
  
 dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

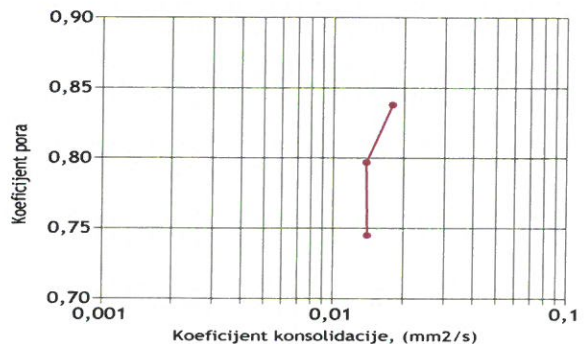
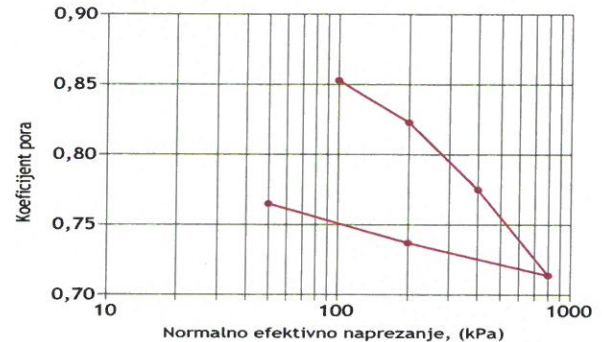
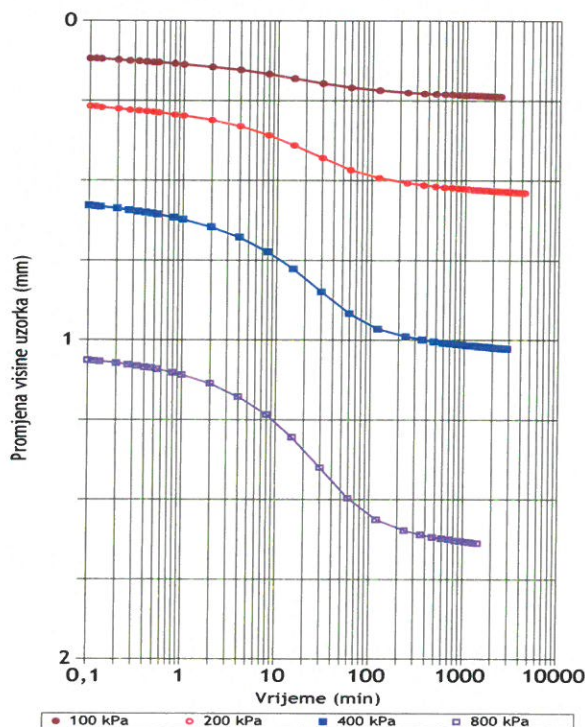
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 2280-JK-19 1170

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,60-2,00m							
Lab br. uzorka: 19 1170-1	Datum primitka: 2019-06-07	Bušotina: IN-5A	RN: 62315897								
Datum ispitivanja: 2019-06-19	Opis tla: Glina smeđe boje		Postupak: B								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.		Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa									
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)	Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,101 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,67 (Mg/m <sup>3</sup> )	Relativni porozitet: 46,71 (%)	Gustoća vlažnog tla (ρ <sub>vl</sub> ): 1,91 (Mg/m <sup>3</sup> )						
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 34,22 (%)		Vlažnost uzorka (%): 34,14	Visina uzorka (mm): 18,954	Gust. suhog tla (Mg/m <sup>3</sup> ): 1,42	Vol. tež. suh. tla (kN/m <sup>3</sup> ): 13,95						
		Koeficijent pora: 0,876	Saturacija (%): 100	Prije ispitivanja: 34,14	Poslije ispitivanja: 33,95						
				18,137	1,49						
				0,796	100						
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,954	0,00	0,876							
25											
50											
100	0,237	18,717	1,25	0,853	6,20	0,393	2,07	18,561	0,838	949	0,018
200	0,539	18,415	2,84	0,823	7,55	0,804	4,24	18,150	0,797	1167	0,014
400	1,027	17,927	5,42	0,775	11,76	1,331	7,02	17,623	0,745	1085	0,014
800	1,637	17,317	8,64	0,714							
200	1,406	17,548	7,42	0,737							
50	1,124	17,830	5,93	0,765							
0	0,817	18,137	4,31	0,796							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

246kPa



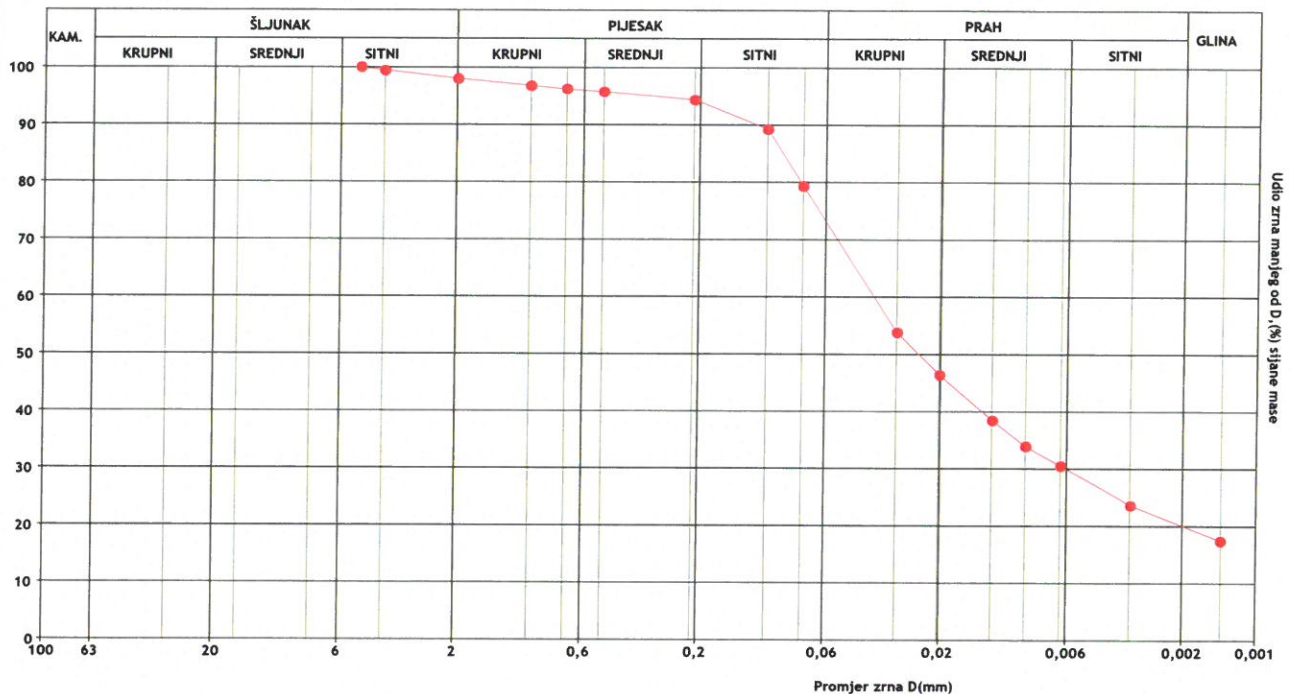
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1175

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1175	IN-5B	7,20-7,70	2019-06-07	2019-07-03	uglat, tvrd i trajan	5	-	-	2,02	24,94	53,04	20,00

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

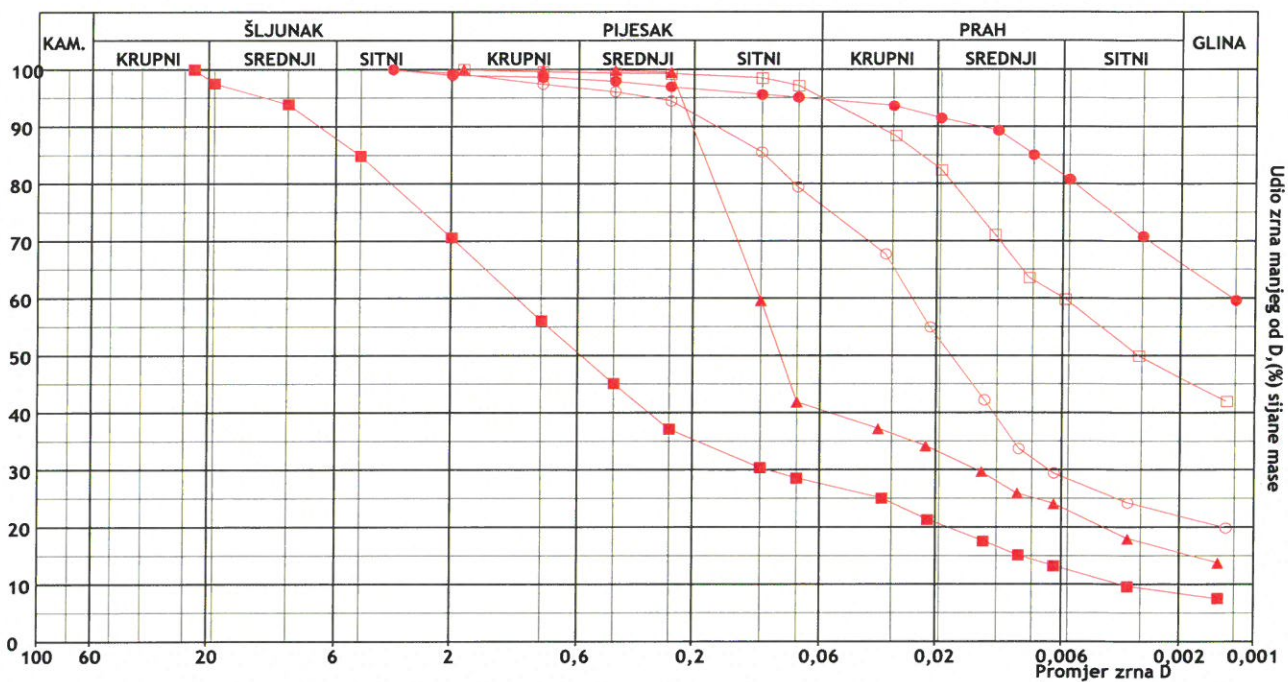
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0367\_19 0368\_19 0369\_19 0370\_19 0371

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0367	IN-5B	1,30-1,50	5.7.2019	11.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,99	4,24	28,65	66,12
○ - 19 0368	IN-5B	3,30-3,50	5.7.2019	11.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,70	22,94	54,46	21,90
■ - 19 0369	IN-5B	3,80-4,10	5.7.2019	12.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	23	301,84	2,51	29,35	43,02	19,19	8,44
□ - 19 0370	IN-5B	6,40-6,60	5.7.2019	11.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	4,94	48,96	46,10
▲ - 19 0371	IN-5B	9,20-9,40	5.7.2019	11.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	59,44	25,03	15,53

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.


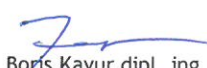




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1176\_19 1177\_19 1178\_19 1179**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1176	IN-5B	1,40	2019-06-07	2019-06-07		34,0
19 1177	IN-5B	3,40	2019-06-07	2019-06-07		32,0
19 1178	IN-5B	6,50	2019-06-07	2019-06-07		26,5
19 1179	IN-5B	9,30	2019-06-07	2019-06-07		25,8

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1175

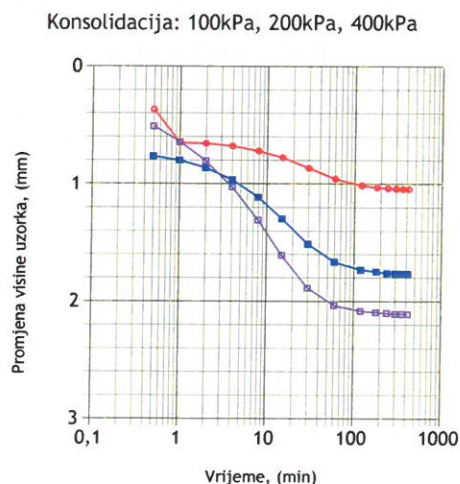
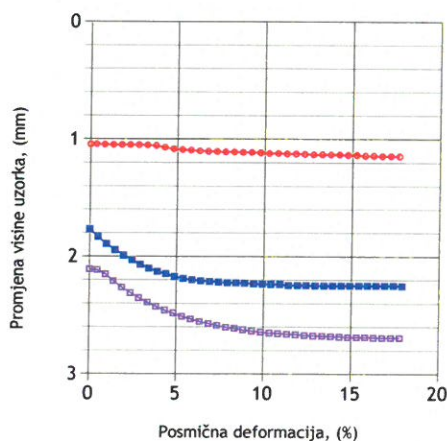
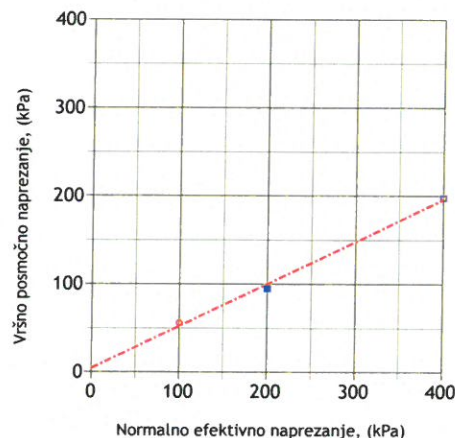
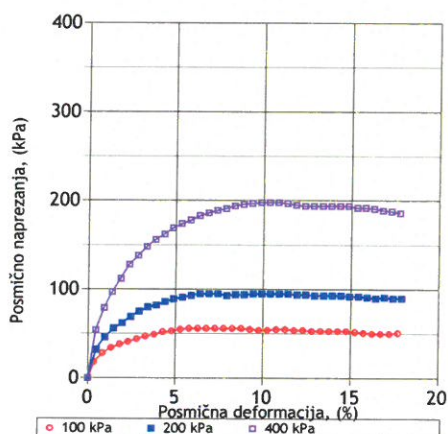
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1175-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-06-07	Bušotina:	IN-5B
Datum ispitivanja:	2019-07-02	RN:	62315897
Opis tla:	Glina prašnasta sive boje		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaj za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		

Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	4
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1175-1IP2N	24,39	22,60	102,78	18,76	19,72	15,08	15,85	100	56	3,47	1,145
19 1175-1IP3N	24,28	20,61	102,81	18,75	20,72	15,09	16,68	200	95	3,85	2,249
19 1175-1IP4N	24,64	17,92	102,99	18,84	21,26	15,12	17,06	400	198	5,92	2,691

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 4,5$        $\phi'(^{\circ}) = 25,6$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-07-22

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

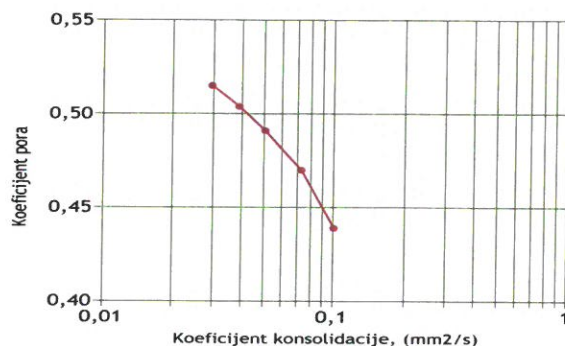
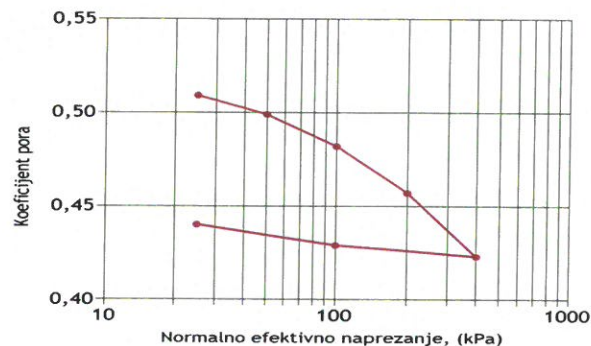
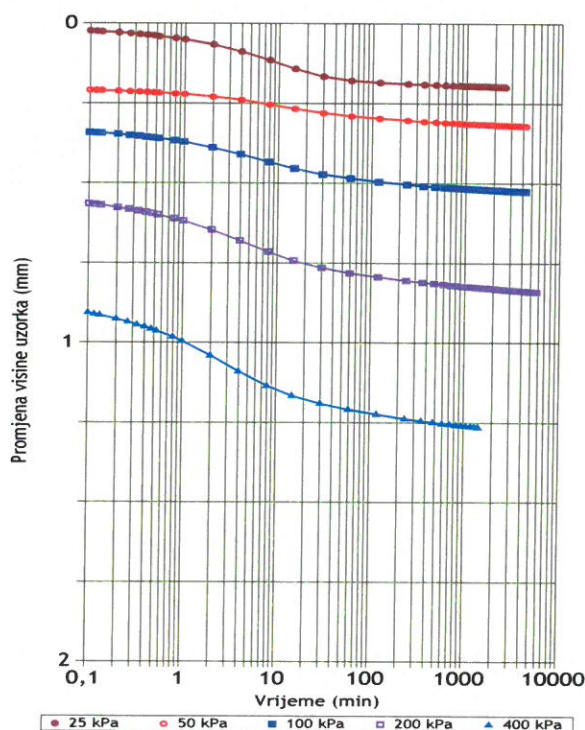
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1175

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA									
Lab br. uzorka: 19 1175-1	Datum primitka: 2019-06-07	Bušotina: IN-5B	Dubina uzorka: 7,20-7,70m								
Datum ispitivanja: 2019-06-19	Opis tla: Mješavina gline, praha i kongrecija sive boje	RN: 62315897	Postupak: B								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak									
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavu vrijeme ispitivanja											
Napomena:											
Promjer uzorka: 69,31 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,871 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 23,03	Poslije ispitivanja: 21,52								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 12,376 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,64 (Mg/m <sup>3</sup> )	Visina uzorka(mm): 18,871	18,011								
Relativni porozitet: 34,42 (%)	Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v</sub> ): 2,13 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,73	1,81								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 22,88 (%)	Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,98	17,79								
		Koeficijent pora: 0,525	0,455								
		Saturacija (%): 100	100								
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,871	0,00	0,525	2,37	0,124	0,66	18,747	0,515	586	0,030
25	0,199	18,672	1,05	0,509	3,83	0,252	1,34	18,619	0,504	440	0,039
50	0,321	18,550	1,70	0,499	4,52	0,421	2,23	18,450	0,491	330	0,051
100	0,526	18,345	2,79	0,482	5,82	0,677	3,59	18,194	0,470	224	0,073
200	0,841	18,030	4,46	0,457	8,50	1,058	5,61	17,813	0,439	155	0,101
400	1,265	17,606	6,70	0,423							
100	1,180	17,691	6,25	0,429							
25	1,046	17,825	5,54	0,440							
0	0,860	18,011	4,56	0,455							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

97kPa



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-07-26


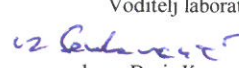
Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191175**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191175	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-07								
Datum ispitivanja:	2019-06-26	Bušotina:		IN-5B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		7,20-7,70 m					
Opis tla:	Mješavina gline, praha i konkrecija sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka građirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,93 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		37,73 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2019-06-26	12:00	2019-06-27	8:00	72.000	70,0	66,0	1,83	<b>3,97E-08</b>
200	2019-06-28	10:00	2019-07-01	7:30	250.200	70,0	61,1	1,80	<b>2,59E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

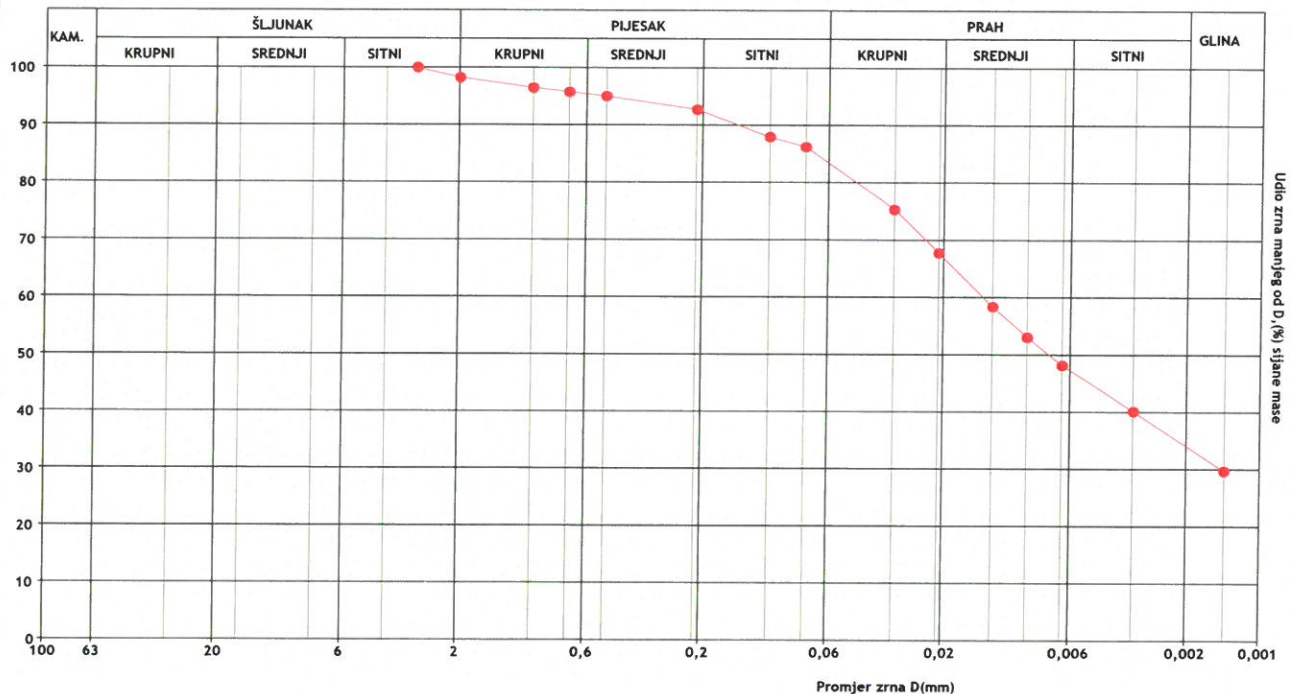
br. 72540-GS-19 1293

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1293	IN-6A	1,10-1,50	2019-06-19	2019-07-15	uglat, lomljiv	3	-	-	1,77	14,89	49,28	34,06

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

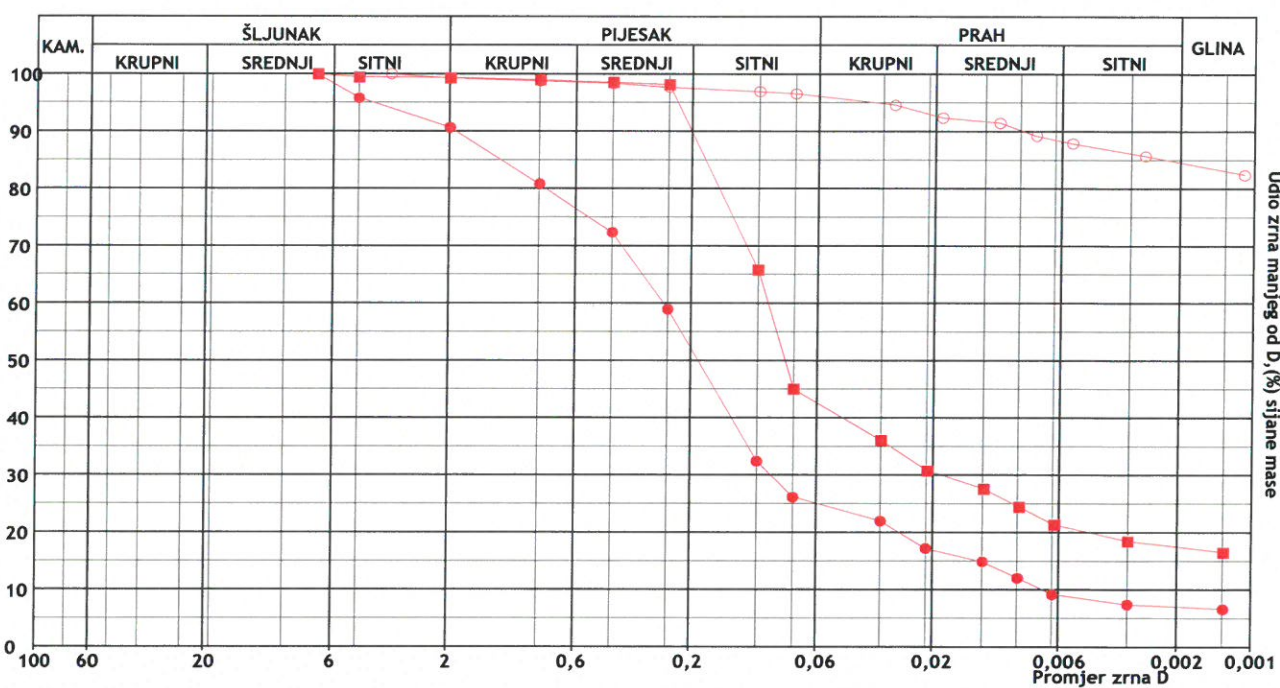
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0548\_19 0549\_19 0550**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0548	IN-6A	3,40-3,60	5.7.2019	26.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	37,15	4,68	9,35	65,61	18,02	7,02
○ - 19 0549	IN-6A	6,70-6,90	5.7.2019	26.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,78	3,13	11,56	84,53
■ - 19 0550	IN-6A	9,40-9,60	5.7.2019	26.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	0,71	56,66	25,17	17,46

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
*Aleksandar Nad*  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 2.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-19 1293**



**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
 BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1293	IN-6A	1,10-1,50	2019-06-19	2019-07-25	prirodno vlažan	100%	61,92	27,39	34,53

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.





## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1293

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB									
Lab br. uzorka:		19 1293-1		Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uzorka:		2019-06-19		Bušotina:		IN-6A		Dubina uzorka: 1,10-1,50m			
Datum ispitivanja:		2019-07-15		RN:		62315897					
Opis tla:		Glina prašnasta smeđe boje									
Tip uzorka:		Neporemećeni uzorak iz cilindra									
Ispitivanje prema:		ASTM D3080/D3080-11									
Uređaj za ispitivanje:		Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402									
Uvjeti ispitivanja:		Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.									
Brzina posmika:		0,0100 (mm/min)		Broj ispitnih uzoraka:		3					
Promjer ispitnog uzorka:		60 (mm)		Početna visina ispitnog uzorka:		23,64 (mm)					
Rezultati ispitivanja											
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1293-1IP2N	26,82	37,39	93,59	17,42	17,87	13,74	14,09	100	72	2,66	0,592
19 1293-1IP3N	25,78	28,30	96,24	17,77	18,67	14,12	14,84	200	116	2,35	1,141
19 1293-1IP4N	24,97	11,01	96,82	17,76	19,02	14,21	15,22	400	198	3,20	1,566
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom) $c'(kPa) = 31,0$ $\phi'(^{\circ}) = 22,7$											
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p>					
<p>Promijena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Promijena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p>					

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

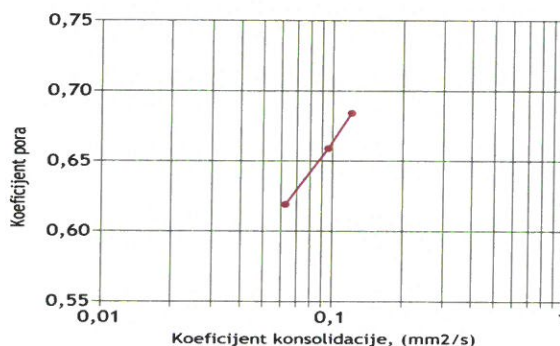
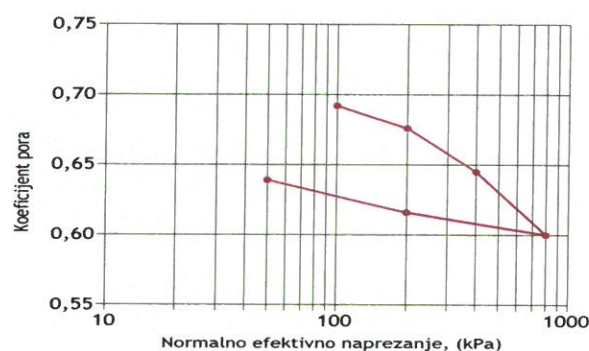
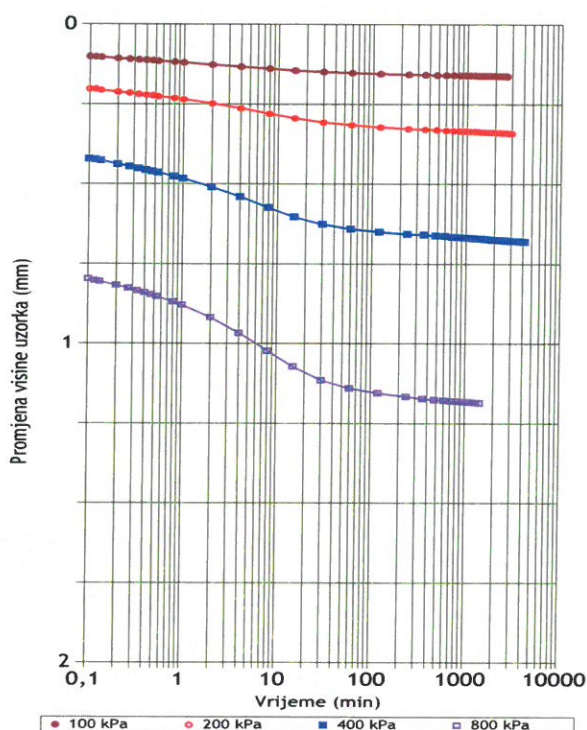
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1293

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,10-1,50m							
Lab br. uzorka: 19 1293-1	Datum primitka: 2019-06-19	Bušotina: IN-6A									
Datum ispitivanja: 2019-07-01	RN: 62315897										
Opis tla: Glina smeđe boje	Postupak: B										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,36 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 26,76		Prije ispitivanja: 28,05								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,99 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,99		Poslije ispitivanja: 18,617								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,130 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,58		1,61								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,52		15,83								
Relativni porozitet: 41,39 (%)	Koeficijent pora: 0,706		0,673								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,01 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,88 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,99	0,00	0,706							
25											
50											
100	0,163	18,827	0,86	0,692	10,58	0,252	1,33	18,738	0,684	143	0,121
200	0,341	18,649	1,80	0,676	10,97	0,526	2,77	18,464	0,659	175	0,096
400	0,681	18,309	3,59	0,645	14,50	0,972	5,12	18,018	0,619	255	0,063
800	1,186	17,804	6,25	0,600							
200	1,003	17,987	5,28	0,616							
50	0,744	18,246	3,92	0,639							
0	0,373	18,617	1,96	0,673							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

271kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

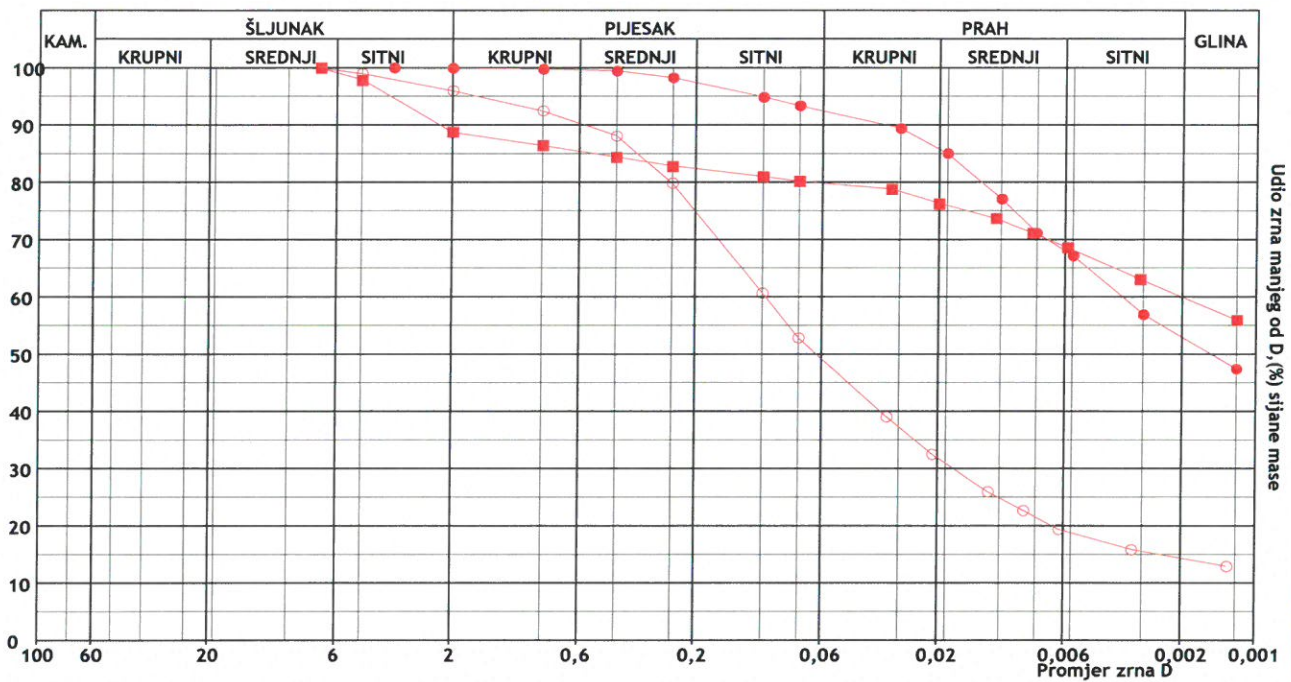
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191293**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191293	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-02	Bušotina:		IN-6A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,10-1,50 m					
Opis tla:	Glina smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,04 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,88 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak datum	sat	Završetak datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-07-02	8:00	2019-07-03	7:30	84.600	70,0	68,4	1,88	<b>1,32E-08</b>
200	2019-07-04	7:30	2019-07-05	9:00	91.800	70,0	69,2	1,86	<b>6,00E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0553\_19 0554\_19 0555**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0553	IN-6B	0,80-1,00	5.7.2019	27.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,07	7,49	39,53	52,91
○ - 19 0554	IN-6B	2,70-2,90	5.7.2019	27.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	3,98	46,83	34,86	14,33
■ - 19 0555	IN-6B	6,00-6,20	5.7.2019	27.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	11,23	8,92	19,95	59,90

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
*Aleksandar Nad*  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 2.9.2019.

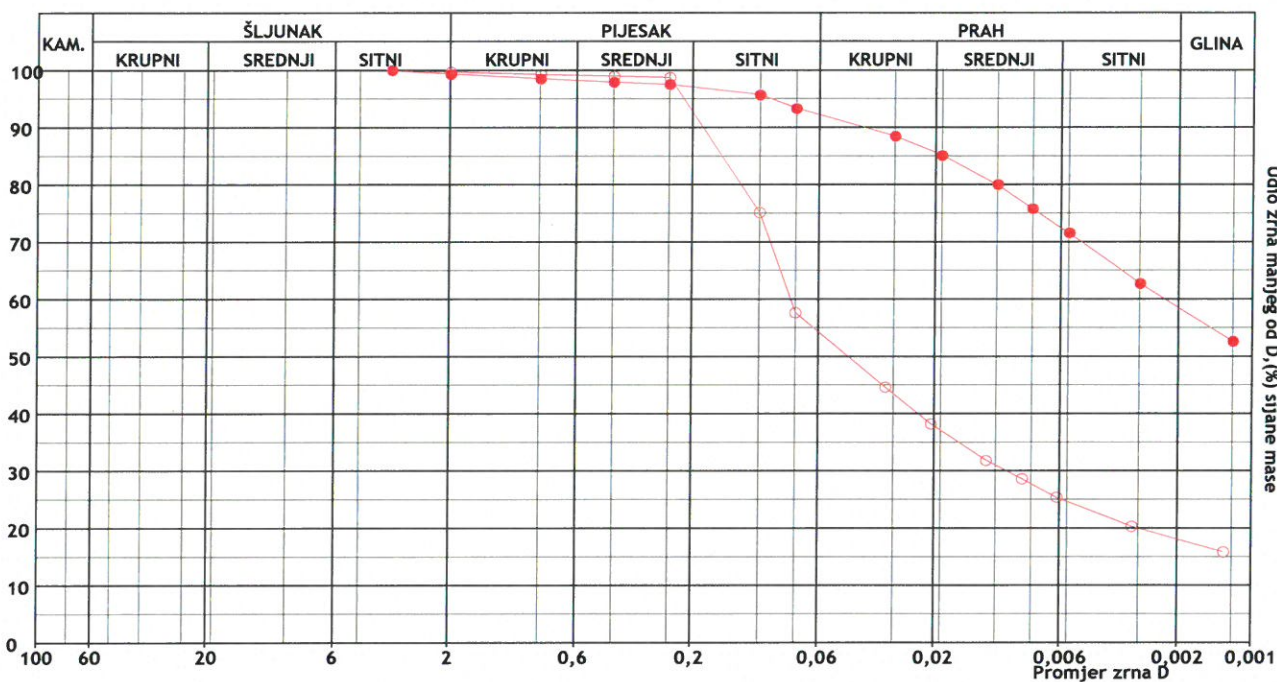
Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.



RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0556\_19 0557**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0556	IN-6B	8,40-8,60	5.7.2019	27.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,72	7,15	33,66	58,47
○ - 19 0557	IN-6B	9,70-9,90	5.7.2019	27.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,34	45,43	36,16	18,07

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitiyač  
*A Nad*  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 2.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*D Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.





## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

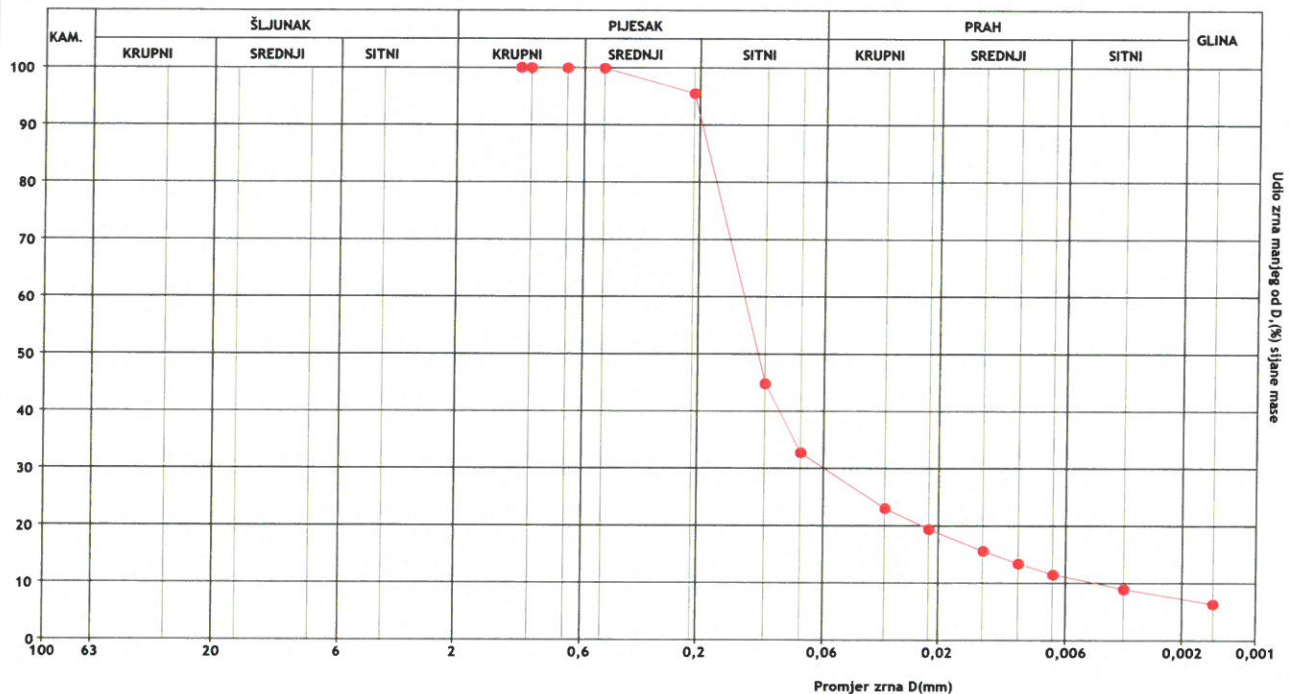
br. 72540-GS-19 1280

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA


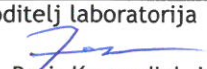
**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1280	IN-8A	3,30-3,80	2019-06-19	2019-07-10	-	1,1	28,17	5,89	0,00	69,91	22,88	7,21

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

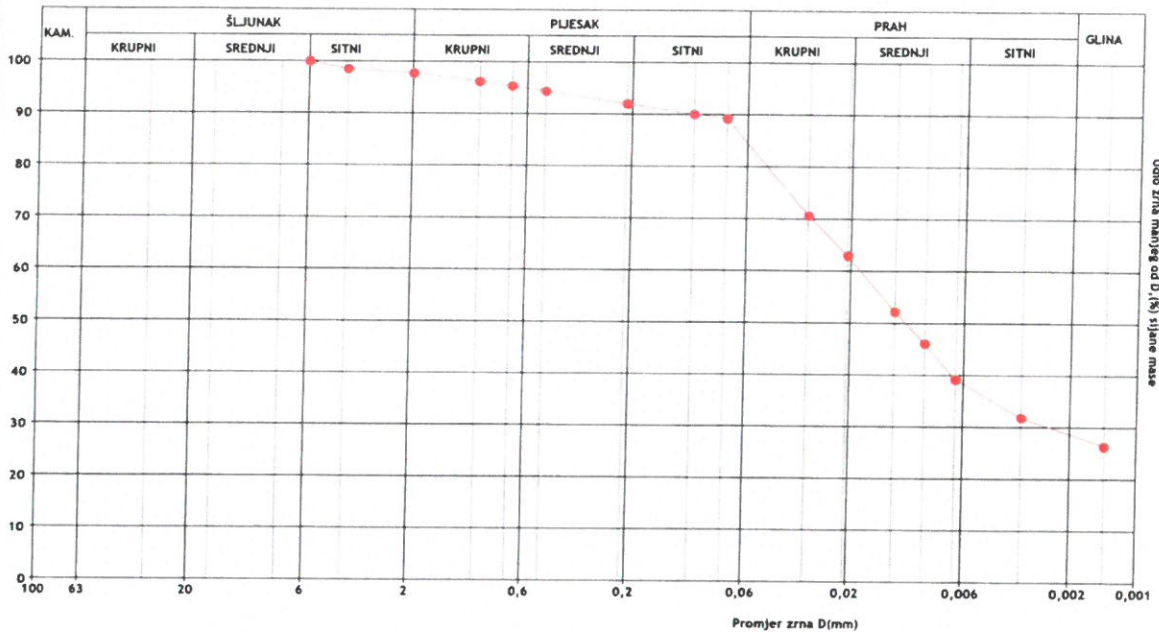
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-19 1733**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• - 19 1733	IN-7A	1,00-1,30	2019-09-09	2019-10-04	zaobljen, lomljiv	6	-	-	2,27	13,24	55,80	28,69

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

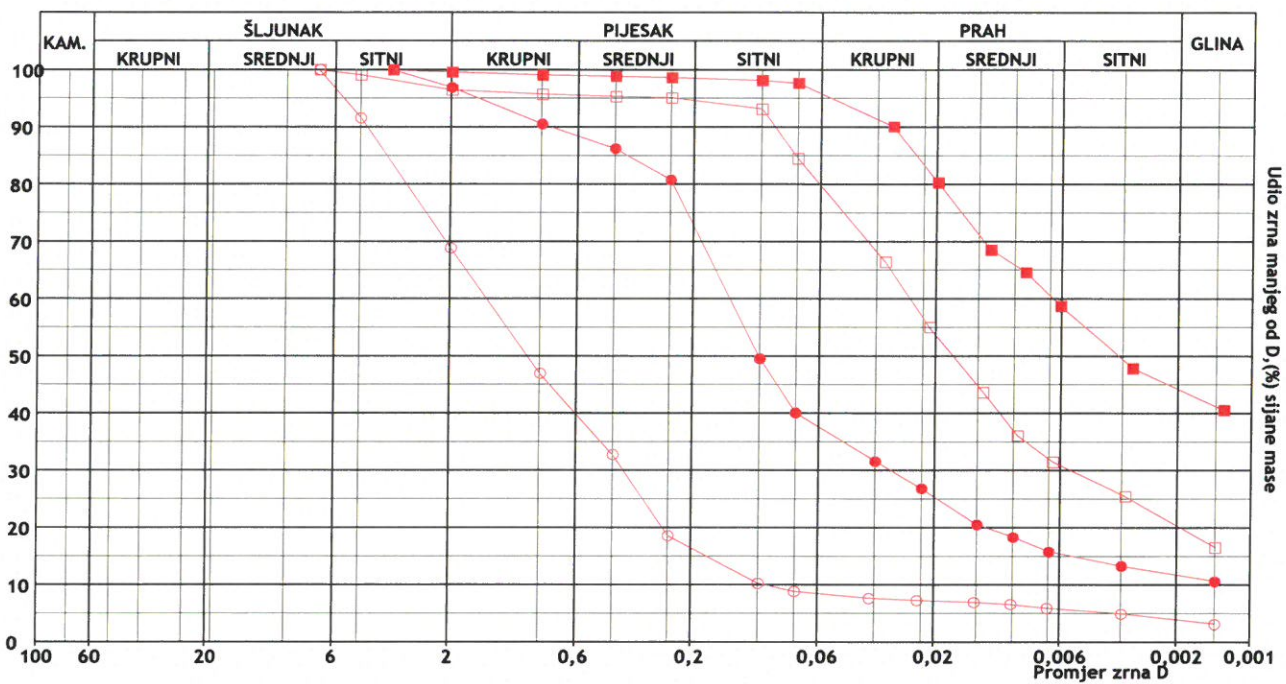
Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-10-11	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0656\_19 0657\_19 0658\_19 0659

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0656	IN-7A	3,30-3,50	10.9.2019	19.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	3,10	59,33	25,87	11,70
○ - 19 0657	IN-7A	5,60-5,90	10.9.2019	19.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	14,13	1,02	31,13	60,40	4,60	3,87
■ - 19 0658	IN-7A	8,00-8,20	10.9.2019	19.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,42	3,77	51,61	44,20
□ - 19 0659	IN-7A	9,60-9,80	10.9.2019	19.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	3,54	16,77	59,41	20,28

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

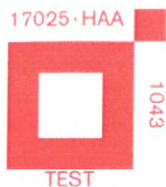
Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 30.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij – RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr




RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 725012-GP-19 0656\_19 0658\_19 0659**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 0656	IN-7A	3,30-3,50	10.9.2019	19.9.2019	prirodno vlažan	100%	27,04	16,94	10,10
19 0658	IN-7A	8,00-8,20	10.9.2019	19.9.2019	prirodno vlažan	100%	67,26	22,47	44,79
19 0659	IN-7A	9,60-9,80	10.9.2019	19.9.2019	prirodno vlažan	100%	31,55	19,48	12,07

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 30.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

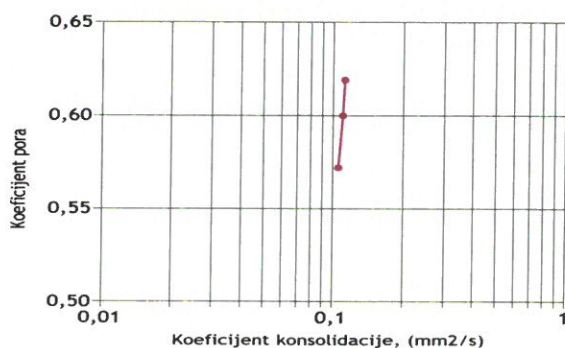
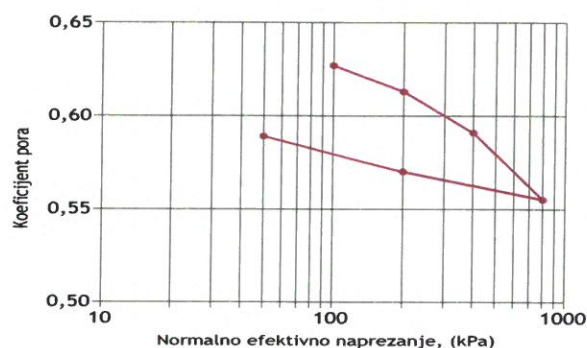
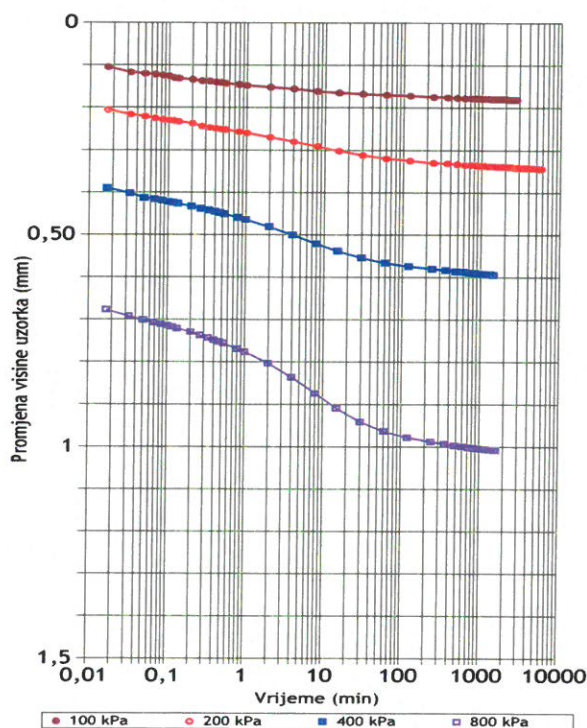


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1733

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,30 m							
Lab br. uzorka: 19 1733-1	Datum primitka: 2019-09-09	Bušotina: IN-7A									
Datum ispitivanja: 2019-09-10	Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje	RN: 62315897									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100 kPa											
Promjer uzorka: 69,88 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,93 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 24,52	Prije ispitivanja: 24,52	Poslije ispitivanja: 25,56							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,524 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Visina uzorka(mm): 18,93	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,65	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,18							
Relativni porozitet: 39,12 (%)	Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 2,05 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 0,643	Saturacija (%): 100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,56 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,93	0,00	0,643							
25											
50											
100	0,181	18,749	0,96	0,627	11,50	0,273	1,44	18,657	0,619	152	0,113
200	0,344	18,586	1,82	0,613	14,87	0,487	2,57	18,443	0,600	152	0,110
400	0,594	18,336	3,14	0,591	17,72	0,814	4,30	18,116	0,572	153	0,106
800	1,008	17,922	5,32	0,555							
200	0,833	18,097	4,40	0,570							
50	0,617	18,313	3,26	0,589							
0	0,323	18,607	1,71	0,615							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

234 kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-27	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1733

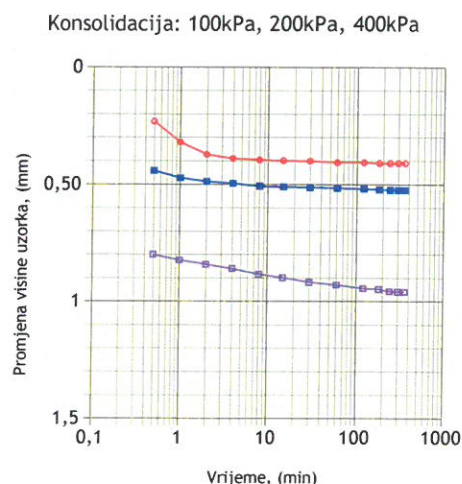
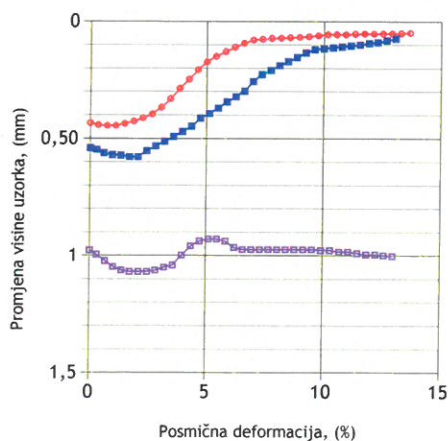
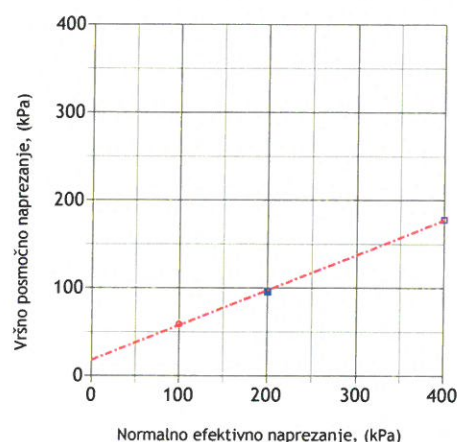
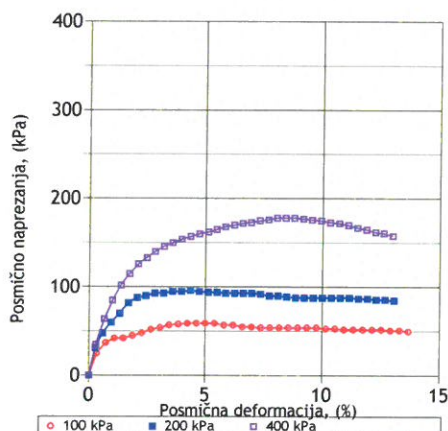
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1733-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-09-09 Bušotina: IN-7A Dubina uzorka: 1,00-1,30 m  
 Datum ispitivanja: 2019-09-10 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1733-1IP2	24,67	26,51	134,71	19,17	19,22	15,38	15,42	100	59	3,22	0,048
19 1733-1IP3	24,33	26,04	135,26	19,20	19,27	15,44	15,50	200	96	3,31	0,072
19 1733-1IP4	24,66	24,87	134,62	19,16	20,23	15,37	16,23	400	178	6,12	1,001

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 18,0  $\phi'$  (°) = 21,7



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-09-19

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

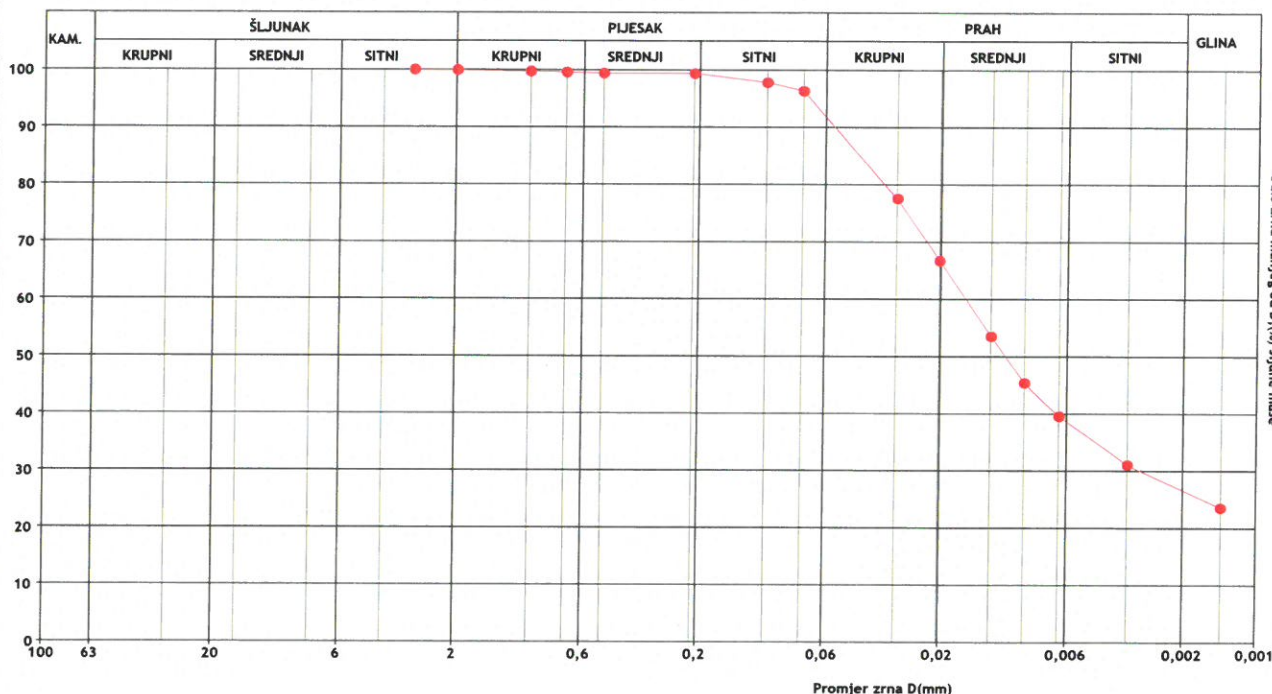
br. 72540-GS-19 1276

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1276	IN-7B	2,00-2,40	2019-06-19	2019-07-10	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,07	8,25	65,10	26,58

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

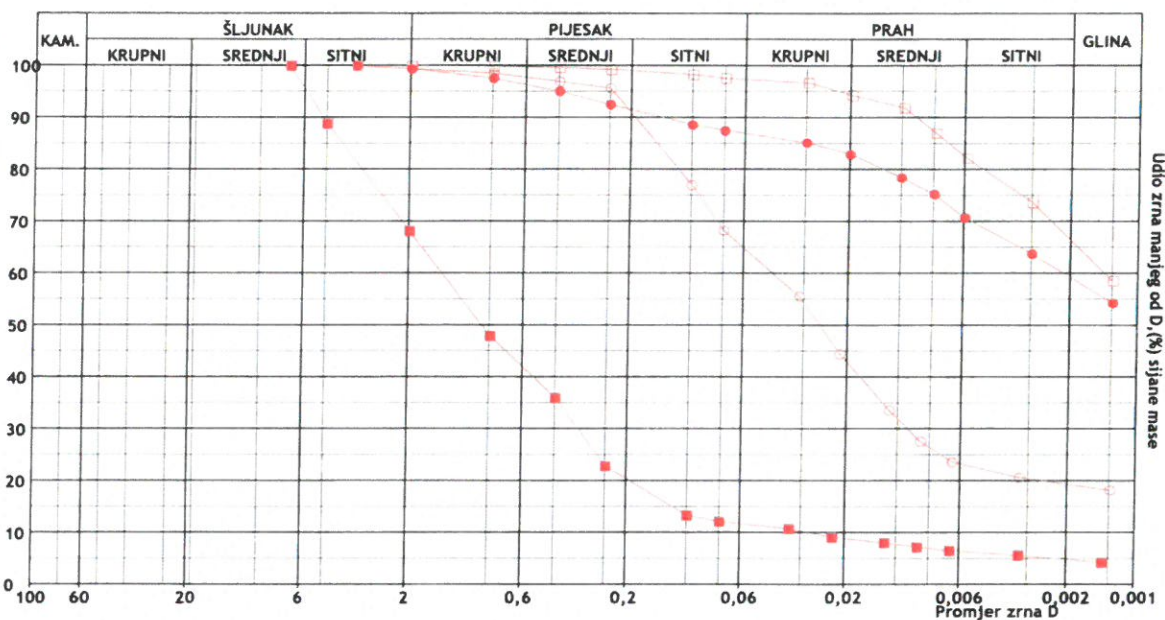
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0372\_19 0373\_19 0374\_19 0375

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0372	IN-7B	1,30-1,50	5.7.2019	12.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,65	12,47	27,73	59,15
○ - 19 0373	IN-7B	2,70-2,90	5.7.2019	12.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,65	34,58	45,45	19,32
■ - 19 0374	IN-7B	3,80-4,10	5.7.2019	12.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	47,87	2,63	31,83	56,45	6,87	4,85
□ - 19 0375	IN-7B	8,50-8,70	5.7.2019	12.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,09	2,59	31,01	66,31

Disperzija uzorka za areometriranje radena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.




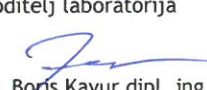




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
vlažnost uzoraka tla i stijene  
br. 72540-VL-19 1277\_19 1278\_19 1279

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1277	IN-7B	1,40	2019-06-19	2019-06-19		44,3
19 1278	IN-7B	2,80	2019-06-19	2019-06-19		27,0
19 1279	IN-7B	8,60	2019-06-19	2019-06-19		64,9

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1276

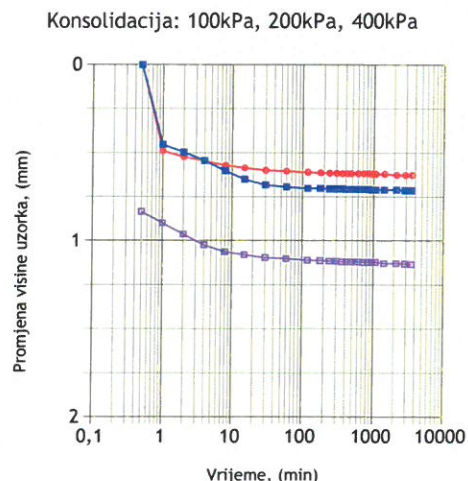
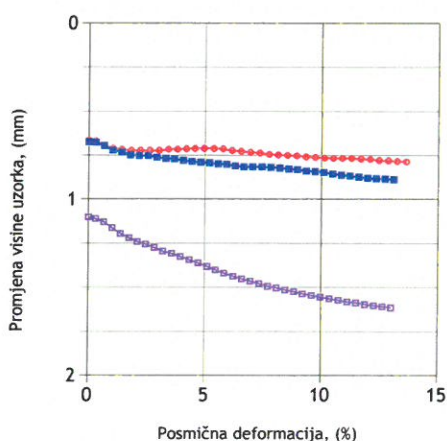
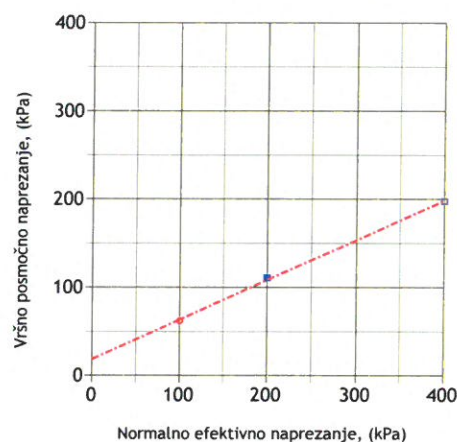
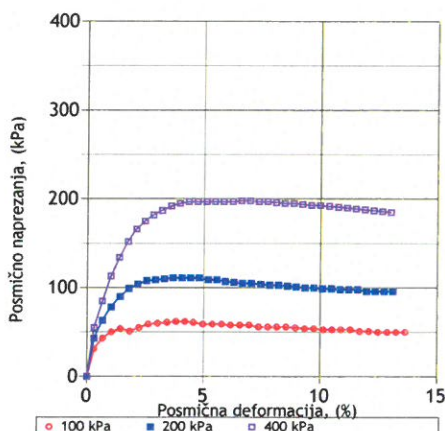
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1276-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-19 Bušotina: IN-7B Dubina uzorka: 2,00-2,40m  
 Datum ispitivanja: 2019-07-05 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1276-1IP2	24,00	21,64	136,90	19,38	20,22	15,63	16,31	100	62	2,90	0,786
19 1276-1IP3	23,78	23,22	137,41	19,42	20,37	15,69	16,46	200	111	2,80	0,886
19 1276-1IP4	23,16	23,79	137,62	19,35	21,16	15,71	17,18	400	198	5,02	1,614

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 18,5       $\phi'$  (°) = 24,3



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-07-22

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

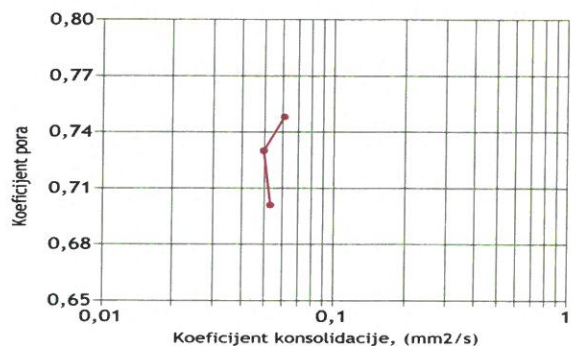
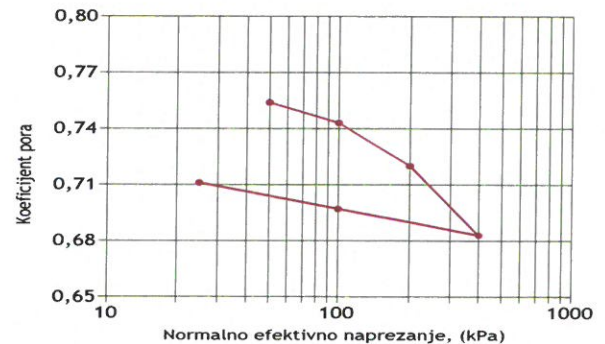
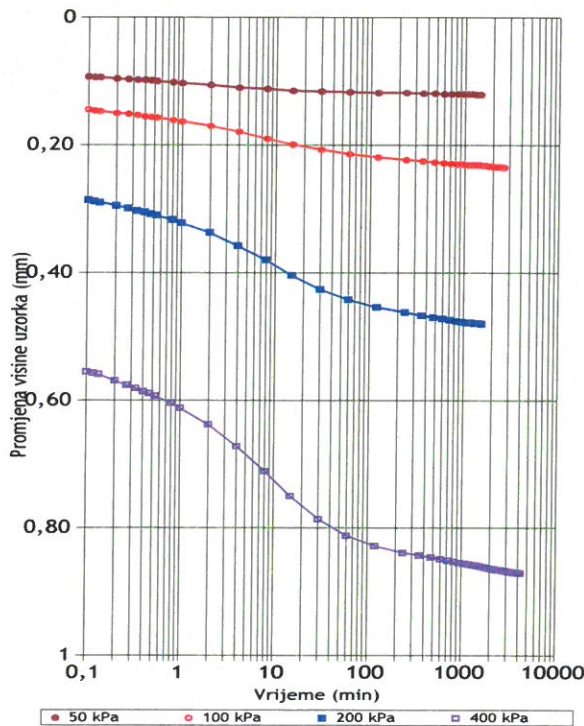
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1276

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 2,00-2,40m							
Lab br. uzorka: 19 1276-1	Datum primitka: 2019-06-19	Bušotina: IN-7B	RN: 62315897								
Datum ispitivanja: 2019-07-01	Opis tla: Glina sivo smeđe boje		Postupak: B								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja									
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 28,73		Poslije ispitivanja: 29,21							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,833		18,405							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,670 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,52		1,56							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,95		15,29							
Relativni porozitet: 43,35 (%)		Koeficijent pora: 0,765		0,725							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,66 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,765							
25											
50	0,121	18,712	0,64	0,754	8,21						
100	0,235	18,598	1,25	0,743	7,59	0,181	0,96	18,652	0,748	281	0,061
200	0,480	18,353	2,55	0,720	9,39	0,369	1,96	18,464	0,730	338	0,050
400	0,871	17,962	4,62	0,683		0,685	3,64	18,148	0,701	304	0,053
100	0,730	18,103	3,88	0,697							
25	0,576	18,257	3,06	0,711							
0	0,383	18,450	2,03	0,729							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

140kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191276**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191276	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-03	Bušotina:		IN-7B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,00-2,40 m					
Opis tla:	Glina sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,00 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,47 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2019-07-03	8:00	2019-07-04	7:00	82.800	70,0	69,1	1,86	<b>7,55E-09</b>
200	2019-07-05	7:30	2019-07-06	8:00	90.000	70,0	69,2	1,84	<b>6,09E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



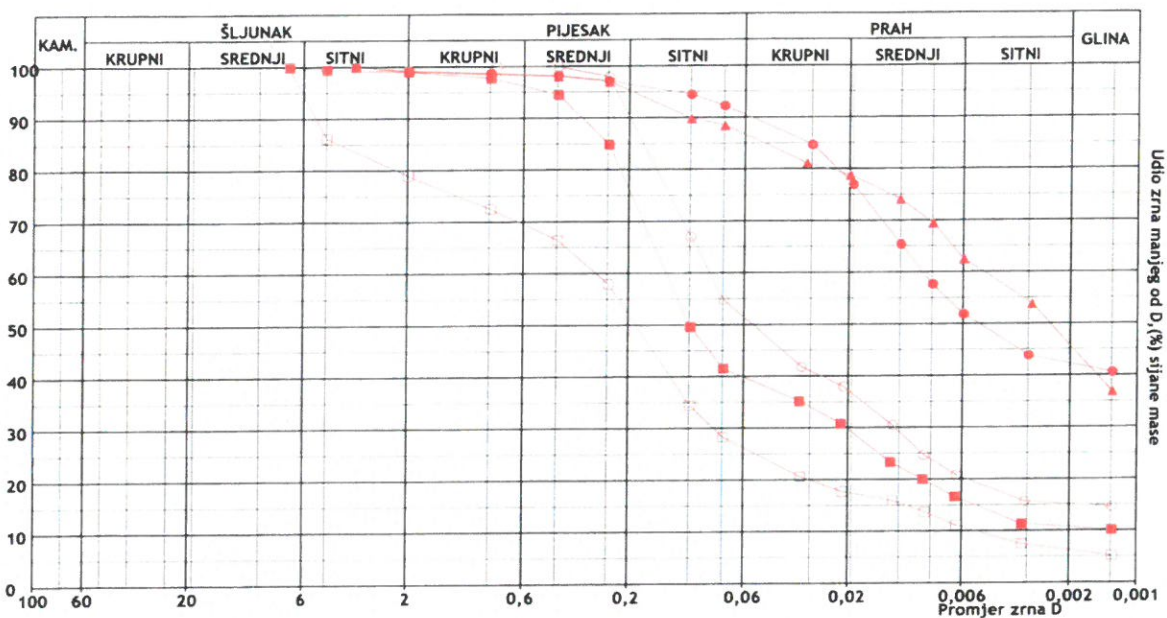
RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0376\_19 0377\_19 0378\_19 0379\_19 0380

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0376	IN-8A	1,70-1,90	5.7.2019	17.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,78	8,71	48,24	42,27
○ - 19 0377	IN-8A	2,90-3,10	5.7.2019	17.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	48,70	36,11	15,19
■ - 19 0378	IN-8A	4,30-4,50	5.7.2019	17.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	0,98	59,15	29,10	10,77
□ - 19 0379	IN-8A	6,60-6,90	5.7.2019	17.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	54,94	4,57	20,97	52,74	19,97	6,32
▲ - 19 0380	IN-8A	9,60-9,80	5.7.2019	19.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,91	12,44	40,96	45,69

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.




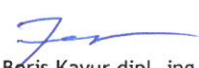




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1281\_19 1282\_19 1283**

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
**Radni nalog:** 62315897  
**Ispitivanje prema:** ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1281	IN-8A	1,60	2019-06-19	2019-06-19		24,6
19 1282	IN-8A	3,00	2019-06-19	2019-06-19		21,9
19 1283	IN-8A	9,70	2019-06-19	2019-06-19		48,0

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1280

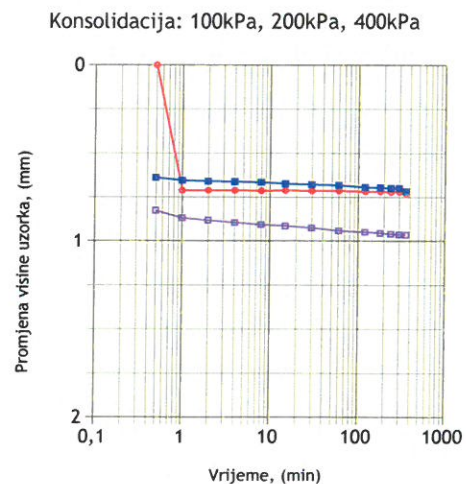
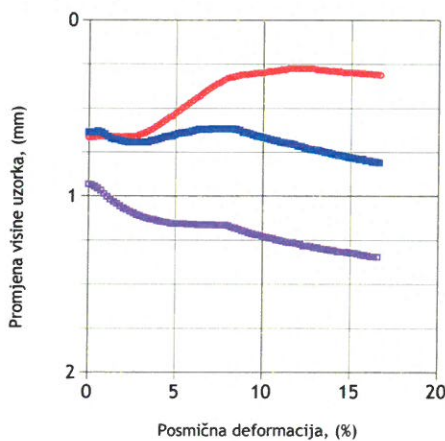
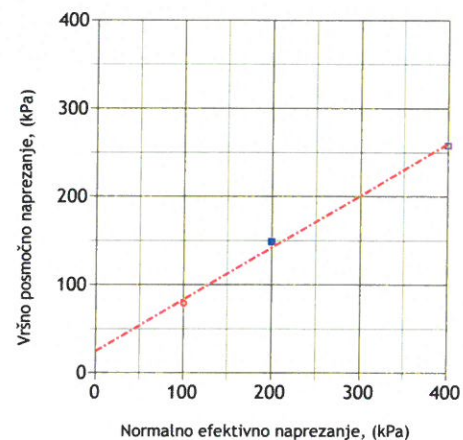
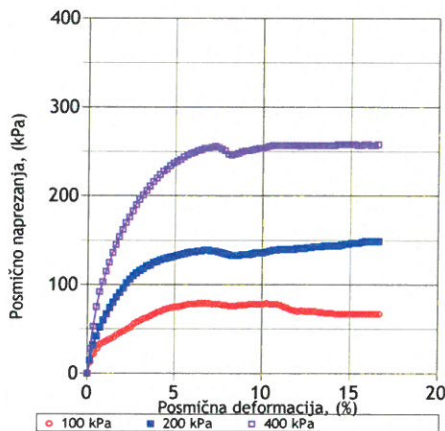
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1280-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-06-19	Bušotina:	IN-8A
Datum ispitivanja:	2019-07-05	RN:	62315897
Opis tla:	Pijesak prahovit sivo smeđe boje		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1280-1IP2N	24,54	24,09	104,36	19,08	19,33	15,32	15,52	100	79	3,82	0,312
19 1280-1IP3N	24,46	23,38	103,54	18,91	19,58	15,20	15,73	200	149	9,52	0,808
19 1280-1IP4N	24,30	22,55	104,46	19,06	20,21	15,33	16,26	400	258	8,56	1,344

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$c'(kPa) = 24,5$        $\phi'(^{\circ}) = 30,5$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1280

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 3,30-3,80m							
Lab br. uzorka: 19 1280-1	Datum primitka: 2019-06-19	Bušotina: IN-8A	RN: 62315897								
Datum ispitivanja: 2019-07-01	Opis tla: Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B								
Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.		Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak									
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		Napomena:									
Promjer uzorka: 69,81 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 24,58		Poslije ispitivanja: 22,66							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,945		18,236							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 12,030 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,69		1,75							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,66 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,56		17,21							
Relativni porozitet: 36,50 (%)		Koeficijent pora: 0,575		0,516							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wi</sub> ): 2,10 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,22 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,945	0,00	0,575	1,50	0,206	1,09	18,739	0,558	14	1,259
25	0,316	18,629	1,67	0,549	7,89	0,345	1,82	18,600	0,546	11	1,495
50	0,375		1,98	0,544	6,63	0,459	2,42	18,486	0,537	11	1,594
100	0,515	18,430	2,72	0,532	12,89	0,570	3,01	18,375	0,527	10	1,584
200	0,658	18,287	3,47	0,520	22,58	0,729	3,85	18,216	0,514	10	1,661
400	0,820	18,125	4,33	0,507							
100	0,804	18,141	4,24	0,508							
25	0,779	18,166	4,11	0,510							
0	0,709	18,236	3,74	0,516							
Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)						64kPa					

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191280**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191280	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-04	Bušotina:		IN-8A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		3,30-3,80 m					
Opis tla:	Pijesak prahovit sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,98 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,28 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2019-07-04	7:30	2019-07-04	14:00	23.400	70,0	61,3	1,84	<b>2,73E-07</b>
200	2019-07-08	9:00	2019-07-09	15:15	22.800	70,0	65,1	1,83	<b>1,52E-07</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191284**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191284	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-04	Bušotina:		IN-8A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,10-2,60 m					
Opis tla:	Mješavina gline, praha i konkrecija smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,59 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-07-04	7:30	2019-07-05	9:00	91.800	70,0	68,1	1,85	<b>1,43E-08</b>
200	2019-07-08	9:00	2019-07-09	8:00	85.800	70,0	68,3	1,82	<b>1,35E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

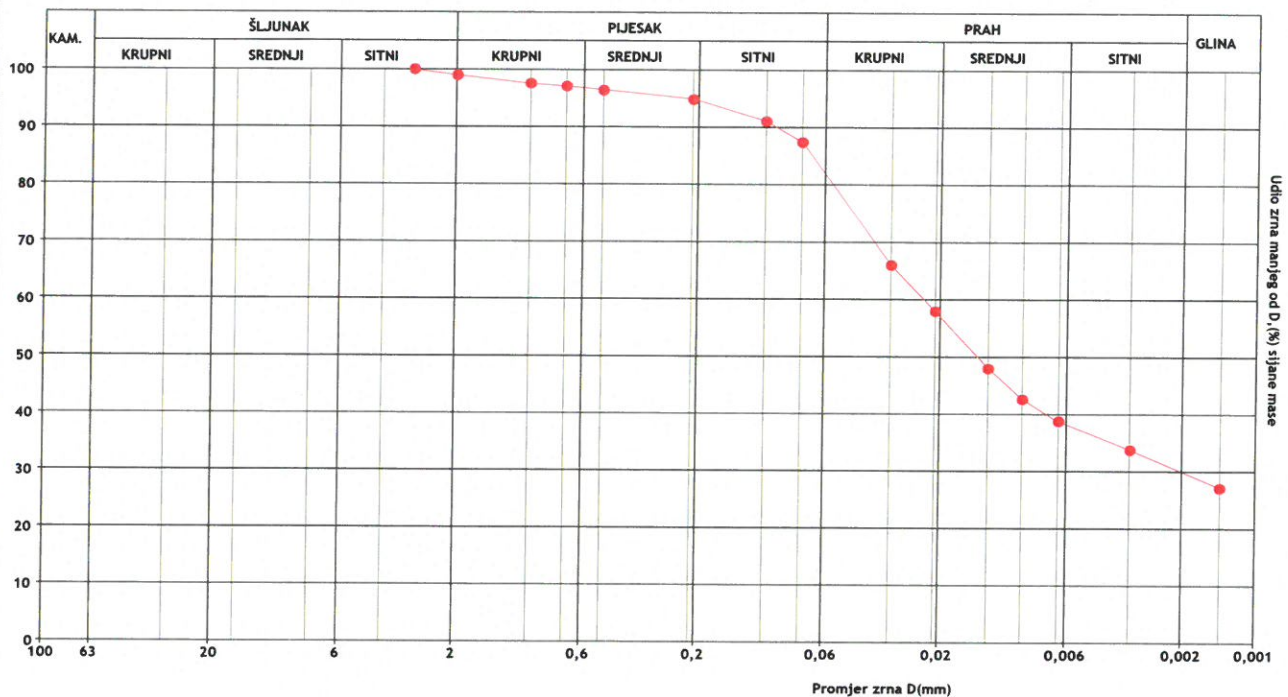
br. 72540-GS-19 1284

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1284	IN-8B	2,10-2,60	2019-06-19	2019-07-12	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	1,01	17,20	51,89	29,90

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

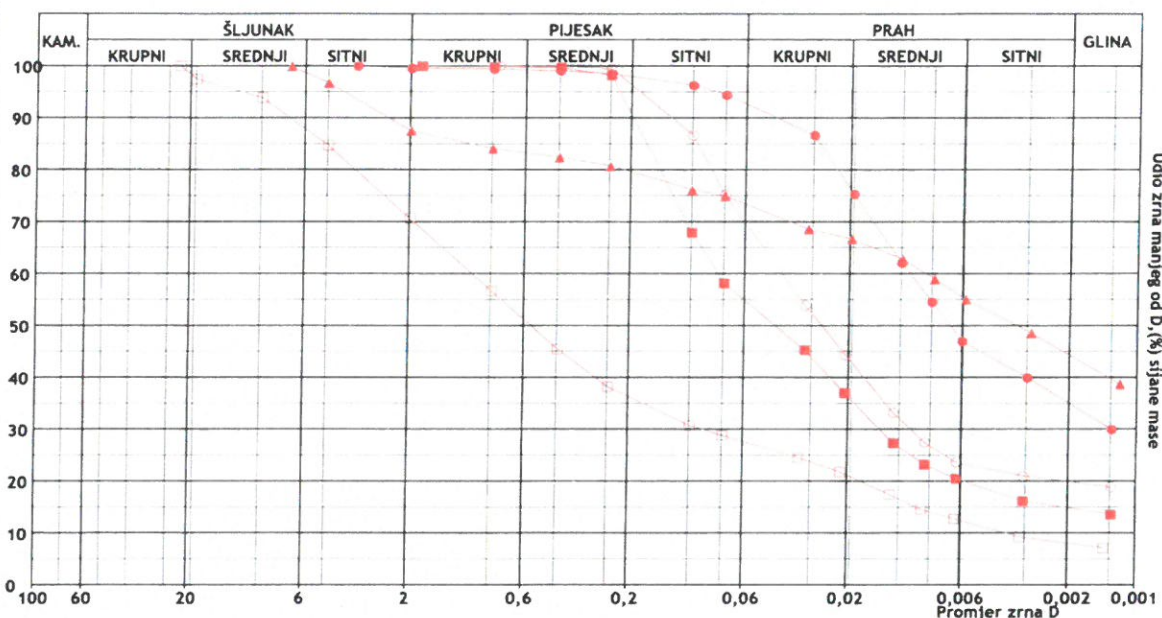
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
 br. 725012-GS-19 0381\_19 0382\_19 0383\_19 0384\_19 0385

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
 Ponovno odobreno 2007

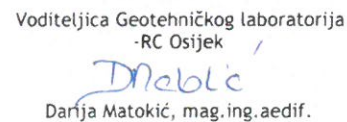


Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0381	IN-8B	1,00-1,30	5.7.2019	19.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,43	6,98	57,62	34,97
○ - 19 0382	IN-8B	3,40-3,60	5.7.2019	19.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	30,23	49,87	19,90
■ - 19 0383	IN-8B	4,80-5,00	5.7.2019	19.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	45,10	40,01	14,89
□ - 19 0384	IN-8B	6,50-6,80	5.7.2019	18.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	22,5	275,56	2,09	29,33	42,97	19,65	8,05
▲ - 19 0385	IN-8B	9,00-9,20	5.7.2019	22.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	12,43	14,16	29,17	44,24

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
 Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
 Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
 -RC Osijek  
  
 Danja Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti br. 72540-GP-19 1284

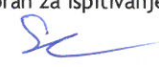
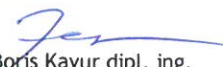
**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1284	IN-8B	2,10-2,60	2019-06-19	2019-07-25	prirodno vlažan	100%	47,71	20,47	27,24

<p>Odgovoran za ispitivanje</p>  Edin Serdarević ing. građ.	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p style="text-align: center;">Zagreb, 2019-07-26</p>	<p>Voditelj laboratorija</p>  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	---	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

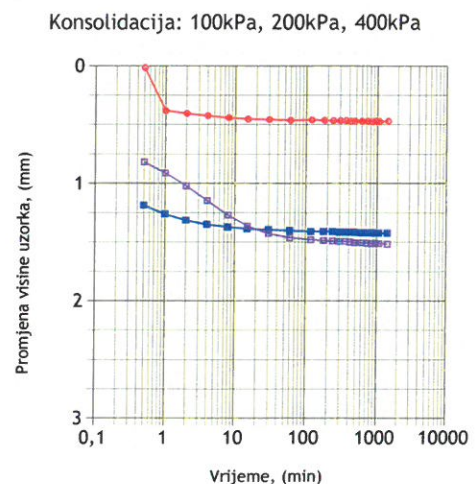
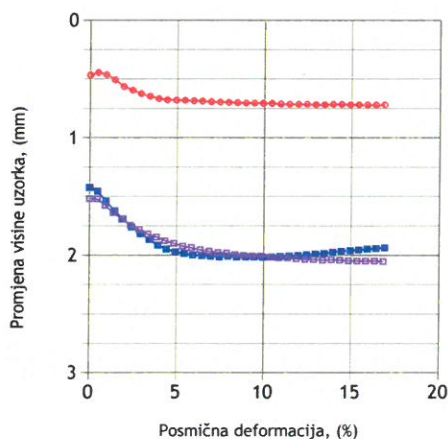
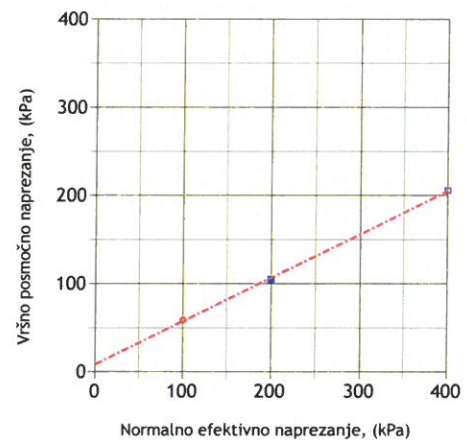
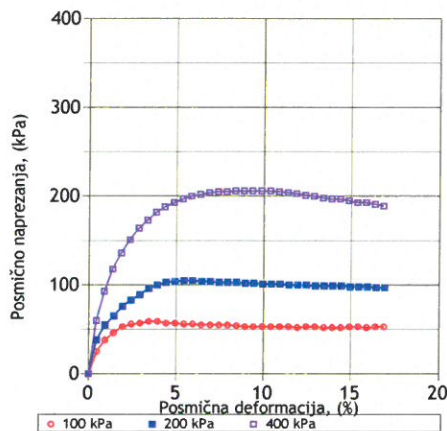
### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1284

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1284-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-06-19	Bušotina:	IN-8B
Datum ispitivanja:	2019-07-10	RN:	62315897
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje sa konkrecijama		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijezanje uzorka (mm)
19 1284-1IP2N	23,78	22,43	101,36	18,41	18,99	14,88	15,34	100	59	2,06	0,718
19 1284-1IP3N	21,30	16,65	101,87	18,14	19,75	14,95	16,28	200	105	3,26	1,935
19 1284-1IP4N	22,43	19,24	102,91	18,49	20,25	15,10	16,54	400	206	5,02	2,051

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 8,5$        $\phi'(^{\circ}) = 26,2$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Bořis Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

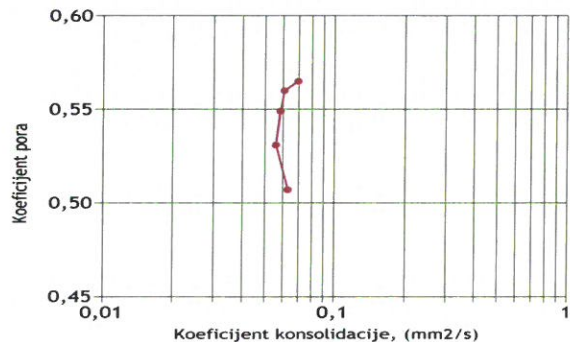
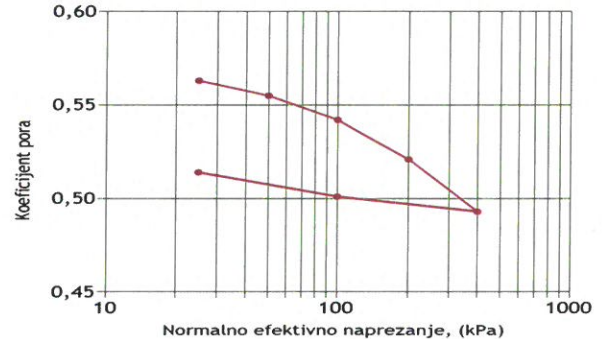
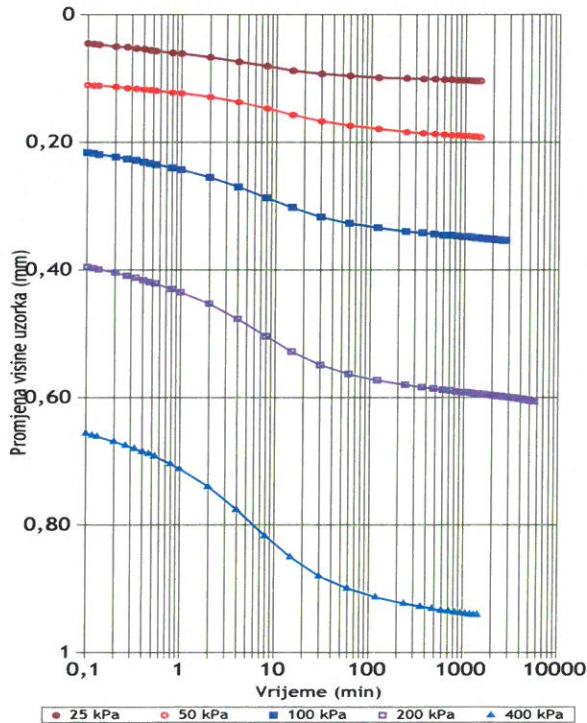
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

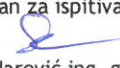

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1284

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 19 1284-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA							
Datum primitka: 2019-06-19		Datum ispitivanja: 2019-07-26		Bušotina: IN-8B							
Opis tla: Mješavina gline, praha i kongrecija smeđe boje		Postupak: B		Dubina uzorka: 2,10-2,60m							
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.		Prije ispitivanja: 22,11							
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		Poslije ispitivanja: 22,30							
Napomena:		Promjer uzorka: 70,095 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 18,83							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)		Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,982 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,83							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,68 (Mg/m <sup>3</sup> )		Relativni porozitet: 36,37 (%)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,71							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,08 (Mg/m <sup>3</sup> )		Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,08 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,72							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 22,44 (Mg/m <sup>3</sup> )		Koeficijent pora: 0,572		Koeficijent pora: 0,539							
Saturacija (%): 100		Saturacija (%): 100		Saturacija (%): 100							
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,572	4,53	0,074	0,39	18,756	0,565	249	0,070
25	0,104	18,726	0,55	0,563	5,32	0,139	0,74	18,691	0,560	283	0,061
50	0,192	18,638	1,02	0,555	5,75	0,275	1,46	18,555	0,549	290	0,058
100	0,354	18,476	1,88	0,542	7,33	0,485	2,58	18,345	0,531	297	0,056
200	0,606	18,224	3,22	0,521	10,88	0,779	4,14	18,051	0,507	254	0,063
400	0,941	17,889	5,00	0,493							
100	0,843	17,987	4,48	0,501							
25	0,688	18,142	3,65	0,514							
0	0,393	18,437	2,09	0,539							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

96kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

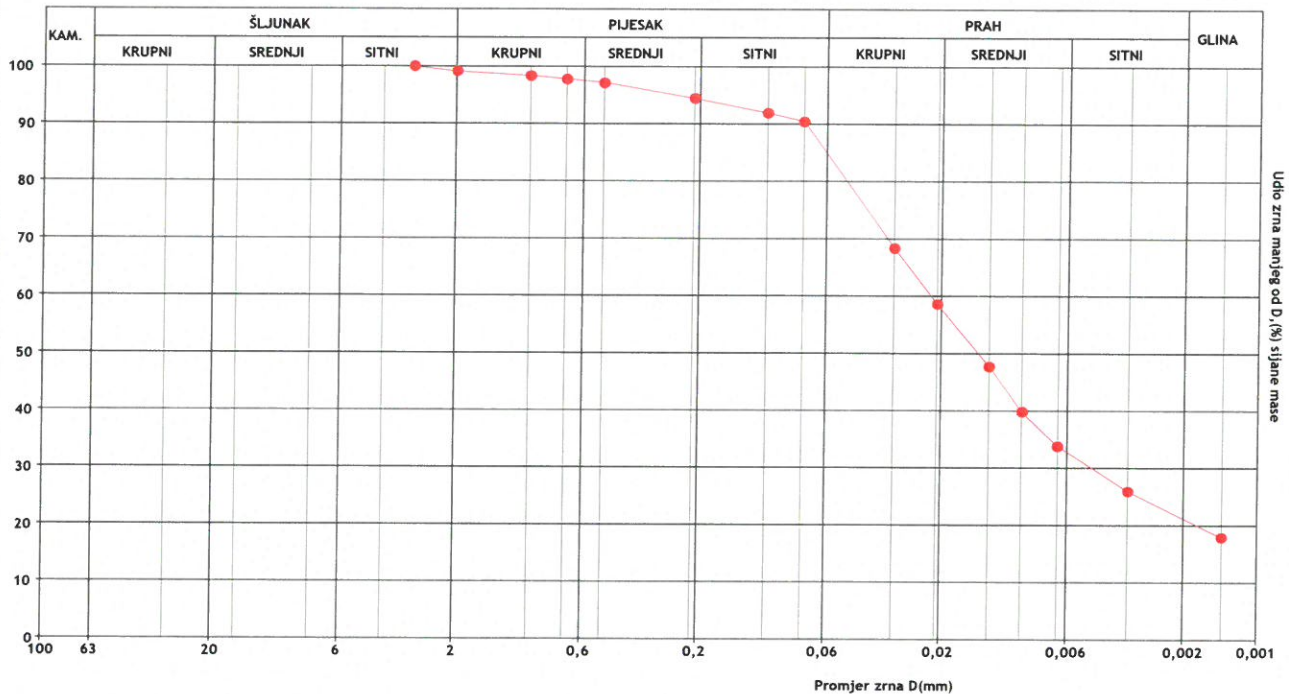
br. 72540-GS-19 1437

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1437	IN-9A	1,00-1,40	2019-07-13	2019-07-25	zaobljen, lomljiv	3	-	-	0,87	14,39	63,58	21,16

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-06	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

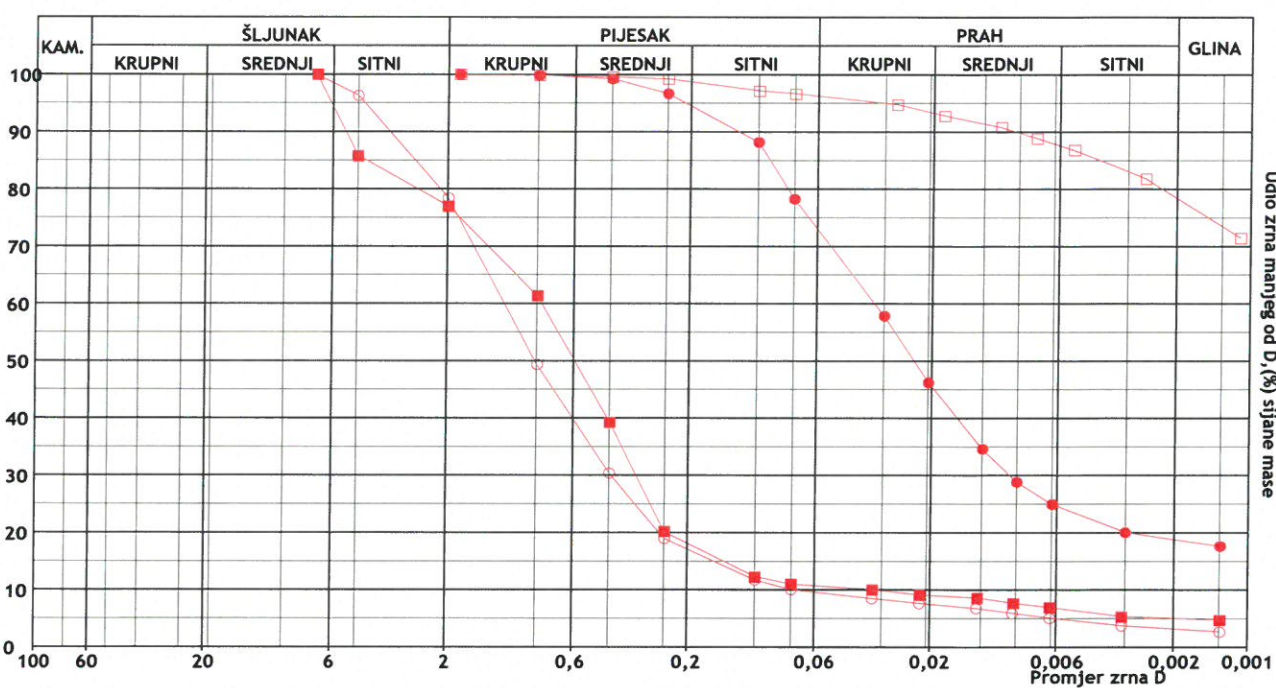
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0487\_19 0488\_19 0489\_19 0490**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0487	IN-9A	3,40-3,60	13.7.2019	30.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	26,98	54,21	18,81
○ - 19 0488	IN-9A	4,70-5,00	13.7.2019	30.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	16,60	2,09	21,54	68,81	6,48	3,17
■ - 19 0489	IN-9A	5,70-6,00	13.7.2019	30.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	24,55	4,07	23,00	66,24	5,76	5,00
□ - 19 0490	IN-9A	8,80-9,00	13.7.2019	30.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	3,80	17,84	78,36

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 5.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.







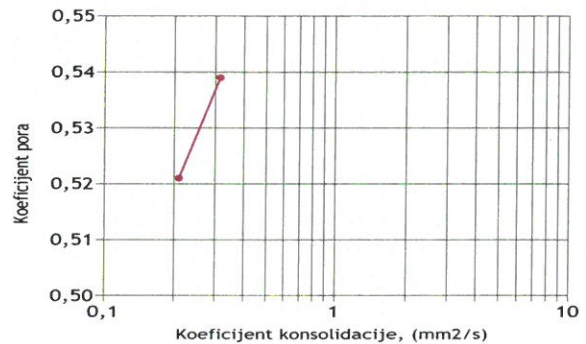
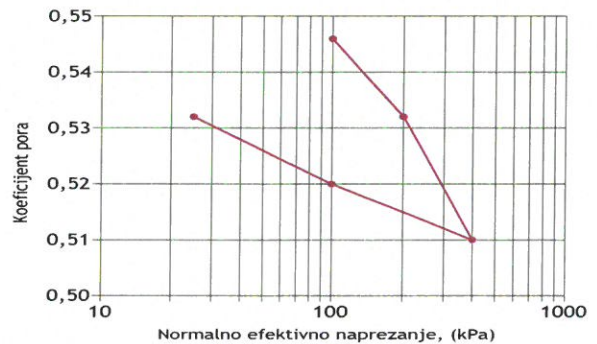
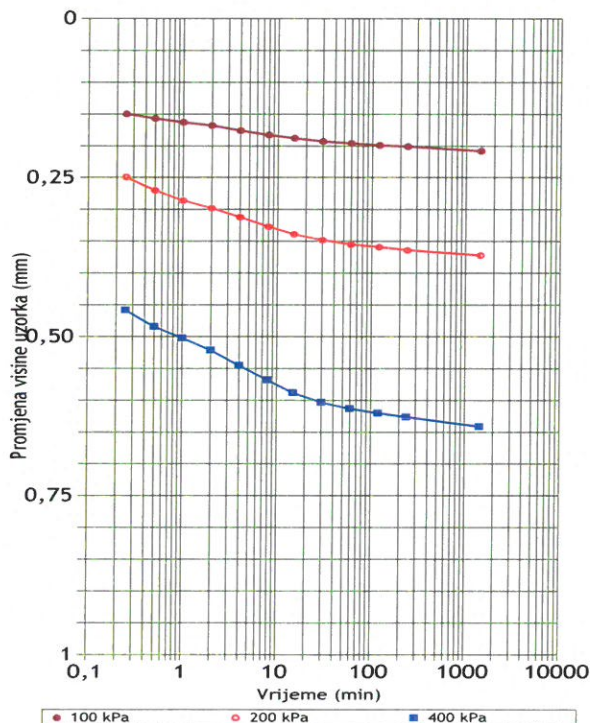


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 2280-JK-19 1437

Naručitelji: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA									
Lab br. uzorka: 19 1437-1	Datum primitka: 2019-07-13	Bušotina: IN-9A	Dubina uzorka: 1,00-1,40 m								
Datum ispitivanja: 2019-07-25	Opis tla: Glina prašinstva sivo smeđe boje	RN: 62315897									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak	Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja										
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 69,81 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 21,58	Prije ispitivanja: 23,21								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 12,122 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Visina uzorka(mm): 18,945	Poslije ispitivanja: 18,754								
Relativni porozitet: 36,01 (%)	Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,11 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,73	1,75								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 22,02 (%)		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 17,01	17,18								
		Koeficijent pora: 0,563	0,547								
		Saturacija (%): 100	100								
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,945	0,00	0,563							
25											
50											
100	0,208	18,737	1,10	0,546	11,43	0,284	1,50	18,661	0,539	54	0,315
200	0,372	18,573	1,96	0,532	13,81	0,510	2,69	18,435	0,521	80	0,210
400	0,641	18,304	3,38	0,510							
100	0,525	18,420	2,77	0,520							
25	0,377	18,568	1,99	0,532							
0	0,191	18,754	1,01	0,547							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

106kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1437

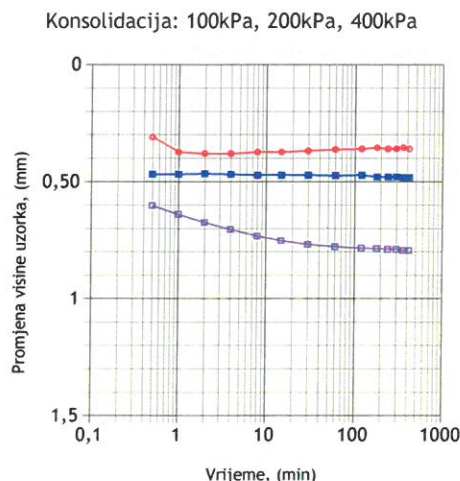
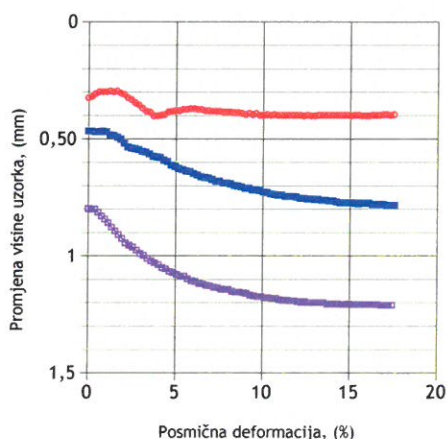
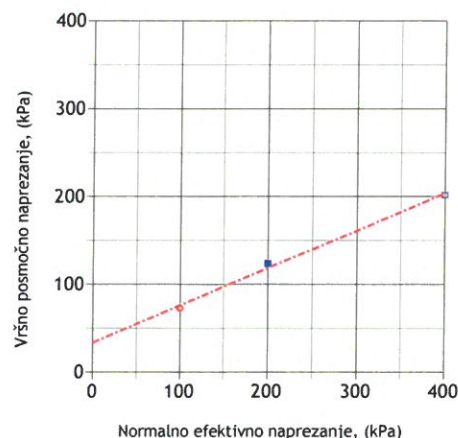
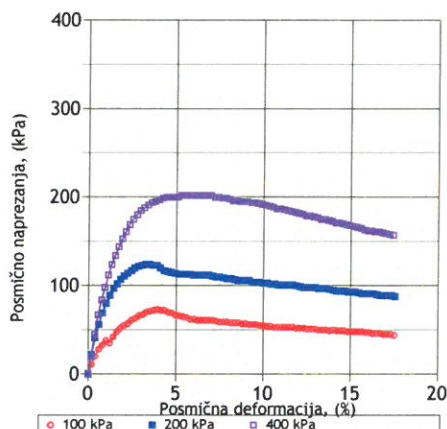
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1437-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-07-13 Bušotina: IN-9A Dubina uzorka: 1,00-1,40 m  
 Datum ispitivanja: 2019-08-26 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina prašinstva sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0028 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1437-1IP2N	20,07	24,24	107,16	18,88	19,21	15,73	15,99	100	73	2,36	0,395
19 1437-1IP3N	20,07	23,19	108,28	19,08	19,74	15,89	16,44	200	124	1,96	0,782
19 1437-1IP4N	20,45	22,75	106,67	18,86	19,87	15,66	16,50	400	202	3,18	1,209

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 34,0$        $\phi'(^{\circ}) = 23,0$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-08-07	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

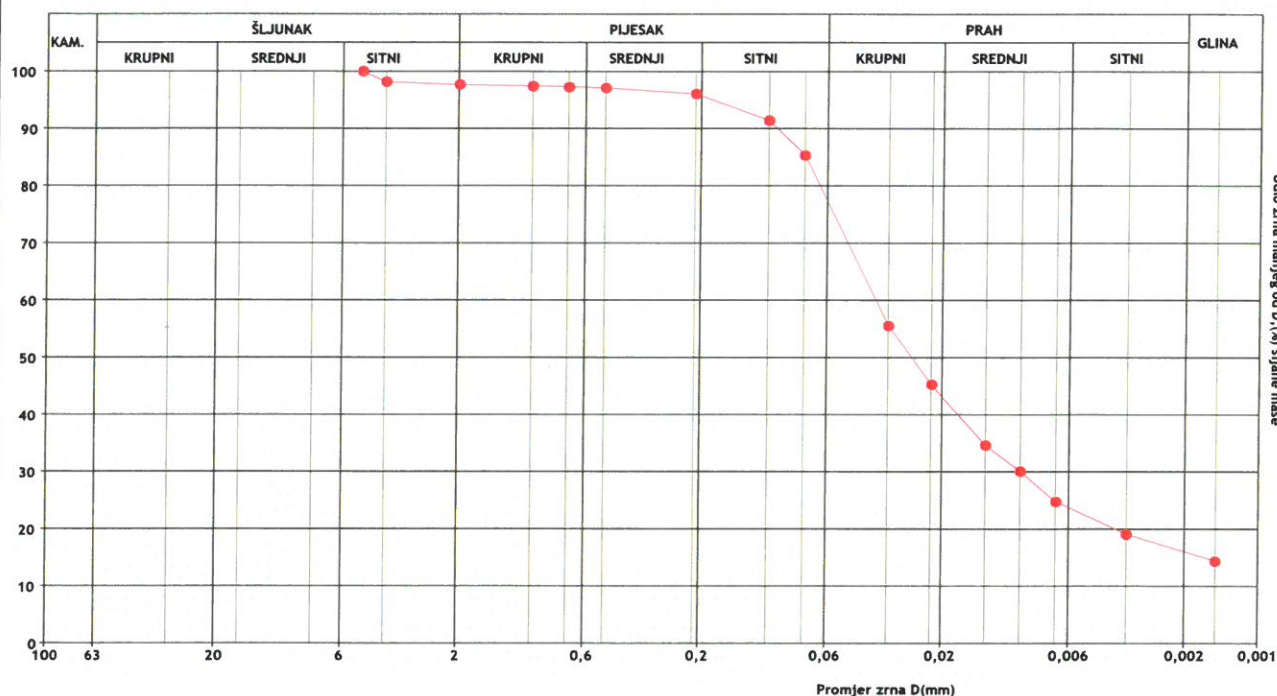
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191437**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191437	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-07-13								
Datum ispitivanja:	2019-07-26	Bušotina:		IN-9A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,40 m					
Opis tla:	Glina prašinsta sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,98 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,28 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koefficient vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
1.	2019-07-26	12:20	2019-07-29	8:00	243.600	70,0	62,4	1,87	<b>2,30E-08</b>
2.	2019-07-30	9:00	2019-07-31	8:00	82.800	70,0	67,5	1,85	<b>2,12E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1288

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1288	IN-9B	2,00-2,30	2019-06-19	2019-07-12	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	2,32	20,60	61,11	15,97

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



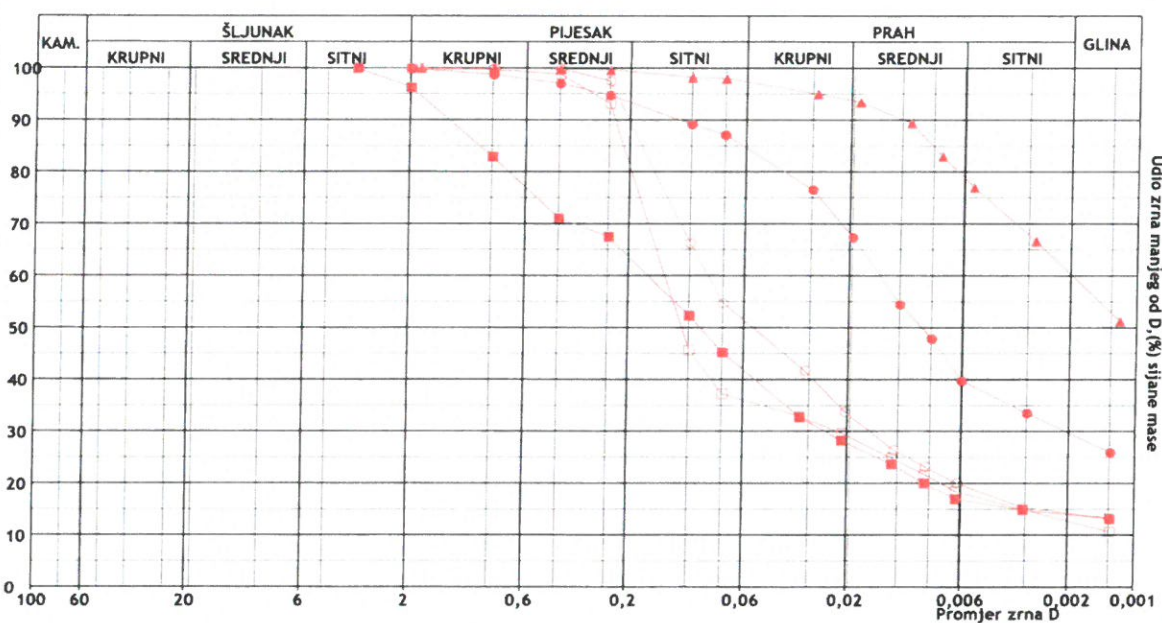
INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0386\_19 0387\_19 0388\_19 0389\_19 0390

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0386	IN-9B	1,20-1,40	5.7.2019	22.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,09	15,33	54,88	29,70
○ - 19 0387	IN-9B	3,70-4,00	5.7.2019	22.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	48,63	37,08	14,29
■ - 19 0388	IN-9B	4,00-4,30	5.7.2019	23.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	3,70	54,42	27,85	14,03
□ - 19 0389	IN-9B	5,00-5,20	5.7.2019	23.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,04	63,86	23,33	12,77
▲ - 19 0390	IN-9B	8,00-8,20	5.7.2019	23.7.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	2,70	37,07	60,23

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Aleksandar Nađ

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.7.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.




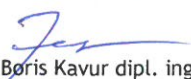




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1289\_19 1290\_19 1291\_19 1292**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1289	IN-9B	2,00	2019-06-19	2019-06-19		22,1
19 1290	IN-9B	6,00	2019-06-19	2019-06-19		23,6
19 1291	IN-9B	8,00	2019-06-19	2019-06-19		25,1
19 1292	IN-9B	10,00	2019-06-19	2019-06-19		23,9

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

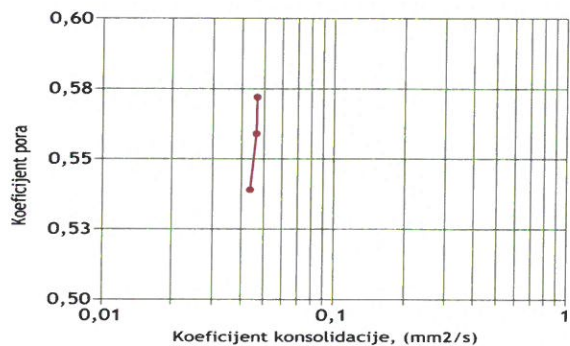
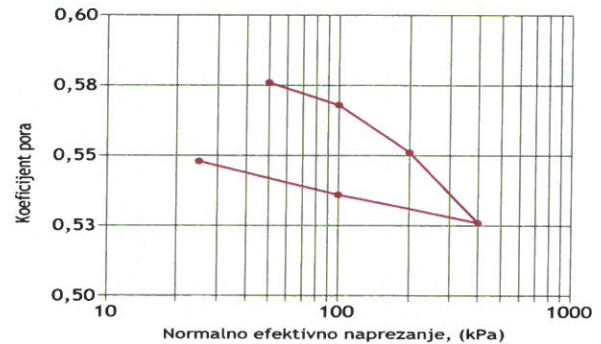
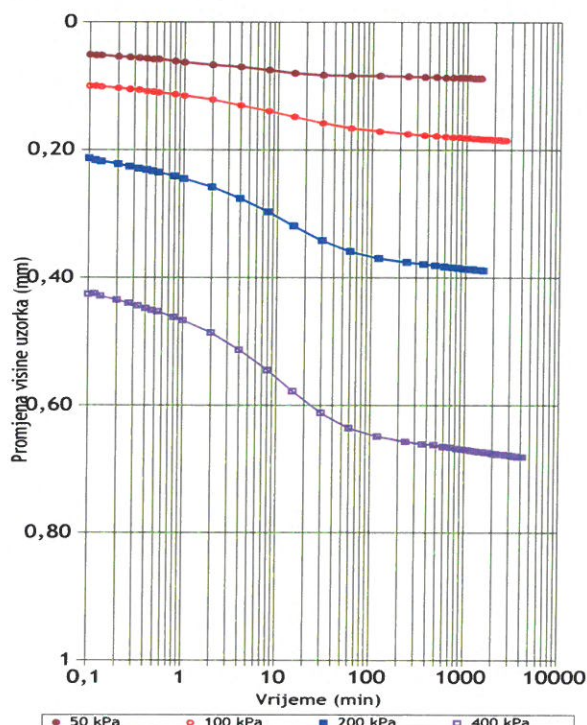
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1288

Naručitelji: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 2,00-2,30m							
Lab br. uzorka: 19 1288-1		Bušotina: IN-9B									
Datum primitka: 2019-06-19		RN: 62315897									
Datum ispitivanja: 2019-07-01											
Opis tla: Glina smeđe boje											
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B									
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 21,93		Prije ispitivanja: 22,84							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,954		Poslije ispitivanja: 18,681							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,972 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,72		1,74							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,72 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,85		17,09							
Relativni porozitet: 36,84 (%)		Koeficijent pora: 0,583		0,560							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v1</sub> ): 2,09 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 21,88 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,954	0,00	0,583							
25											
50	0,088	18,866	0,46	0,576	9,72						
100	0,185	18,769	0,98	0,568	9,20	0,136	0,72	18,818	0,572	374	0,047
200	0,389	18,565	2,05	0,551	12,72	0,289	1,52	18,665	0,559	370	0,046
400	0,681	18,273	3,59	0,526		0,534	2,82	18,420	0,539	382	0,044
100	0,560	18,394	2,95	0,536							
25	0,416	18,538	2,19	0,548							
0	0,230	18,724	1,21	0,564							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

133kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

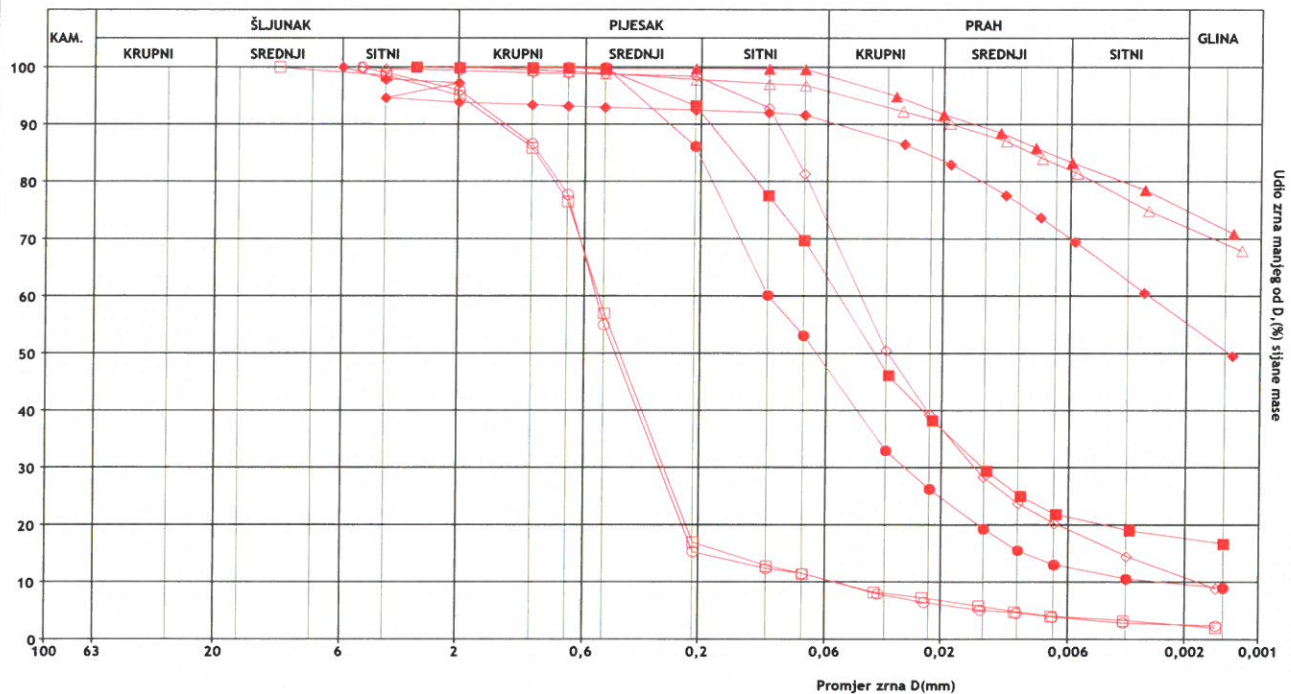
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191288**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB									
Lab.br.uzorka:	191288	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA						
Datum primitka uz.:	2019-06-19									
Datum ispitivanja:	2019-07-03	Bušotina:		IN-9B						
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,00-2,30 m						
Opis tla:	Glina smeđe boje									
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034									
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak									
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).									
Postupak:	Točka 5.2 u normi.									
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):	1,00 (cm <sup>2</sup> )									
Promjer uzorka:	7,01 (cm)									
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):	38,56 (cm <sup>2</sup> )									
Rezultati ispitivanja:										
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)	
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)				
	datum	sat	datum				sat			
100	2019-07-03	8:00	2019-07-04	7:00	82.800	70,0	69,3	1,88	<b>5,90E-09</b>	
200	2019-07-05	7:30	2019-07-06	8:00	90.000	70,0	69,4	1,86	<b>4,60E-09</b>	
Odgovoran za ispitivanje:			Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.			Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla

br. 72540-GS-20 0004\_20 0005\_20 0006\_20 0007\_20 0008\_20 0009\_20 0010\_20 0011

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0004	IN-10A	1,30-1,50	2020-01-13	2020-01-14	-	2	40,74	2,95	0,00	52,58	37,85	9,57
○ - 20 0005	IN-10A	3,50-4,00	2020-01-13	2020-01-14	zaobljen, tvrd i trajan	5	9,55	2,75	4,03	85,60	7,84	2,53
■ - 20 0006	IN-10A	5,00-5,20	2020-01-13	2020-01-17	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,08	36,68	45,62	17,62
□ - 20 0007	IN-10A	6,60-6,80	2020-01-13	2020-01-21	uglat, tvrd i trajan	11	9,55	2,75	4,98	84,63	7,96	2,43
▲ - 20 0008	IN-10A	9,50-10,00	2020-01-13	2020-01-17	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,13	1,49	23,53	74,85
△ - 20 0009	IN-10A	11,60-11,80	2020-01-13	2020-01-24	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,08	4,23	23,73	71,96
◆ - 20 0010	IN-10A	14,80-15,00	2020-01-13	2020-01-14	uglat, tvrd i trajan	6	-	-	6,16	3,42	35,21	55,21
◇ - 20 0011	IN-10A	19,40-19,60	2020-01-13	2020-01-14	uglat, tvrd i trajan	5	24,52	2,69	0,61	26,77	61,85	10,77

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---



Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-20 0004\_20 0005\_20 0008\_20 0009\_20 0010\_20 0011**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
20 0004	IN-10A	1,30-1,50	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	33,54	20,17	13,37
20 0005	IN-10A	3,50-4,00	2020-01-13	2020-01-22	prirodno vlažan	100%	32,74	16,93	15,81
20 0008	IN-10A	9,50-10,00	2020-01-13	2020-01-22	prirodno vlažan	100%	86,04	30,74	55,30
20 0009	IN-10A	11,60-11,80	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	91,36	29,34	62,02
20 0010	IN-10A	14,80-15,00	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	76,43	25,78	50,65
20 0011	IN-10A	19,40-19,60	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	32,74	21,17	11,57

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.


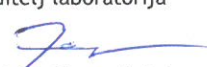
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-20 0012\_20 0013\_20 0014\_20 0015\_20 0016\_20 0017

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0012	IN-10A	2,30	2019-12-11	2019-12-11		23,0
20 0013	IN-10A	4,30	2019-12-11	2019-12-11		25,6
20 0014	IN-10A	5,10	2019-12-11	2019-12-11		25,4
20 0015	IN-10A	10,30	2019-12-11	2019-12-11		33,3
20 0016	IN-10A	15,30	2019-12-11	2019-12-11		29,4
20 0017	IN-10A	19,50	2019-12-11	2019-12-11		26,3

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### gustoće čvrstih čestica tla

### br. 72540-GČ-20 0005\_20 0008



**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 854-14 Metoda B, Točka 9.3

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Gustoća čvrstih čestica (Mg/m <sup>3</sup> )
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0005	IN-10A	3,50-4,00	2020-01-13	2020-01-22		2,71
20 0008	IN-10A	9,50-10,00	2020-01-13	2020-01-22		2,66

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

**Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0005

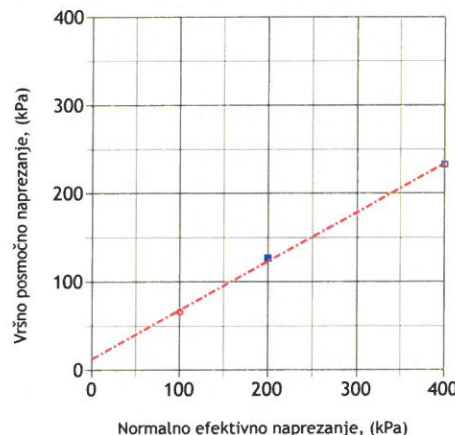
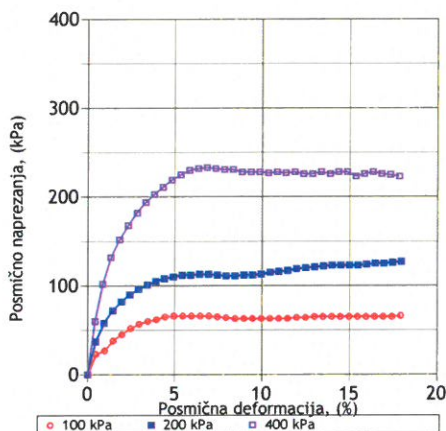
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0005-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2020-01-13 Bušotina: IN-10A Dubina uzorka: 3,50-4,00m  
 Datum ispitivanja: 2020-01-21 RN: 62315897  
 Opis tla: Prah pjeskovit sa malo gline  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

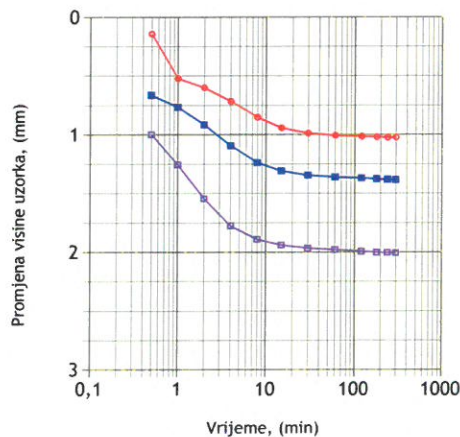
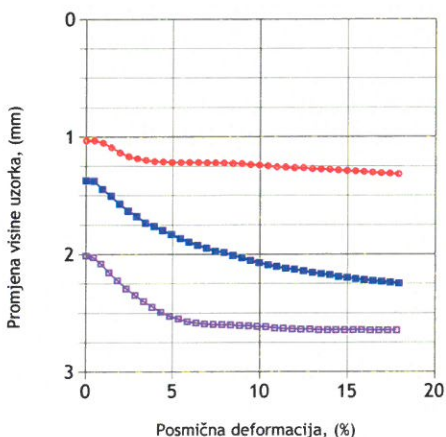
#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0005-1IP2N	22,08	20,71	103,65	18,57	19,67	15,21	16,11	100	66	2,97	1,317
20 0005-1IP3N	22,30	20,79	104,06	18,68	20,64	15,27	16,88	200	127	10,77	2,246
20 0005-1IP4N	23,04	20,02	104,10	18,80	21,17	15,28	17,20	400	233	4,11	2,646

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 13,0$        $\phi'(^{\circ}) = 28,9$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavrur</i> dr. sc. Boris Kavrur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0008

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0008-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2020-01-13 Bušotina: IN-10A Dubina uzorka: 9,50-10,00m  
 Datum ispitivanja: 2020-01-24 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sa kongrecijama  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

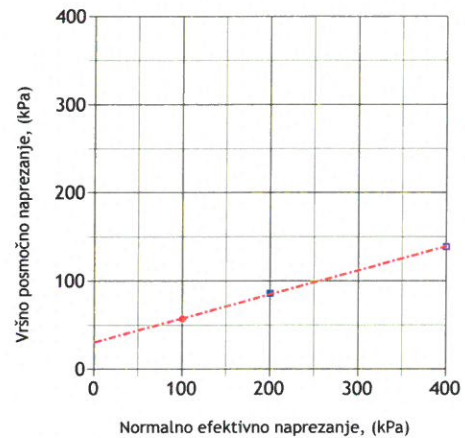
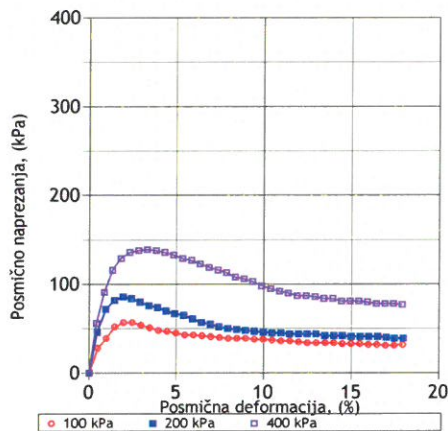
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

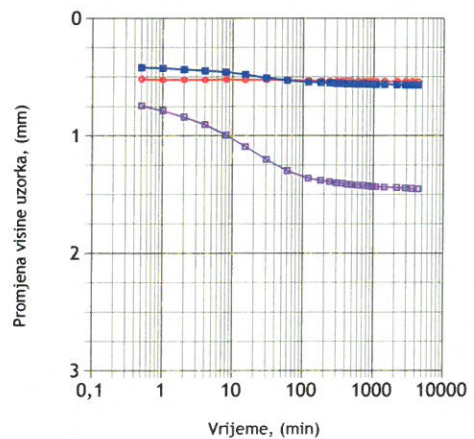
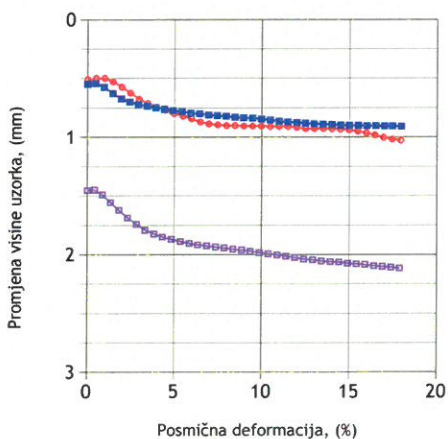
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0008-1IP2N	37,21	39,65	82,14	16,54	17,29	12,06	12,60	100	57	1,18	1,026
20 0008-1IP3N	37,66	39,66	82,49	16,67	17,33	12,11	12,59	200	86	1,17	0,908
20 0008-1IP4N	37,96	38,23	81,34	16,47	18,09	11,94	13,11	400	139	2,00	2,113

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$c'(kPa) = 30,5$        $\theta'(^{\circ}) = 15,2$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

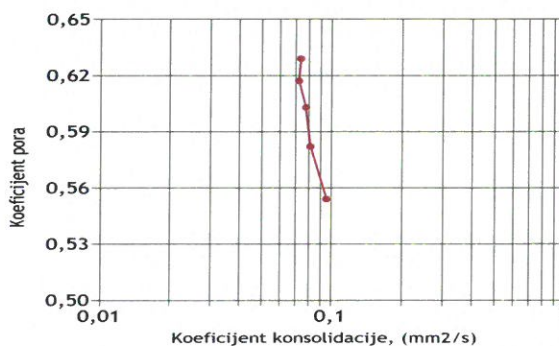
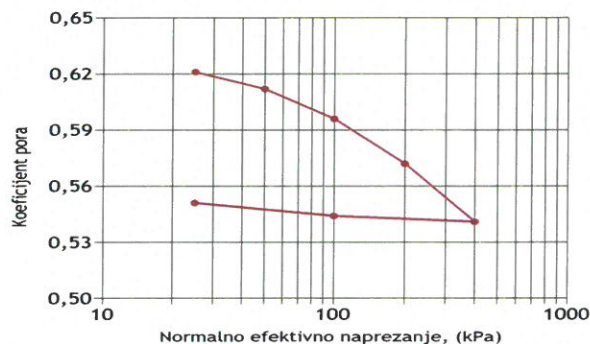
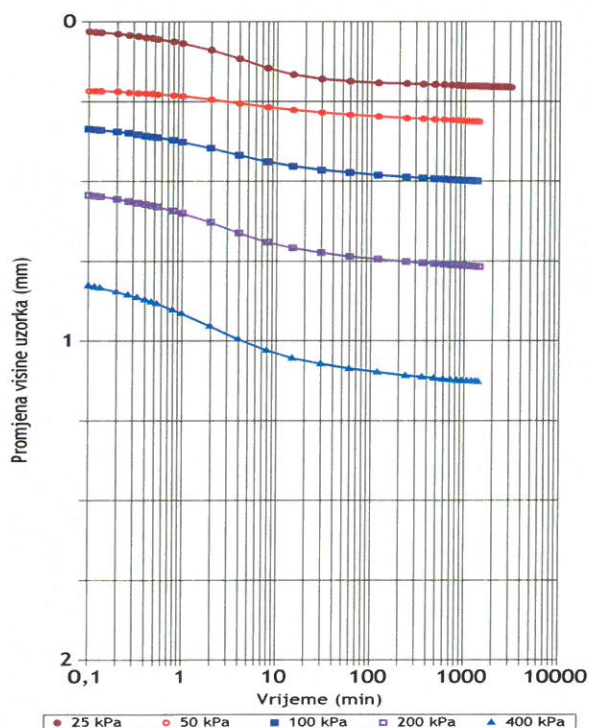
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0005

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0005-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA								
Datum primitka:	2020-01-13	Bušotina:	IN-10A	Dubina uzorka:	3,50-4,00m						
Datum ispitivanja:	2020-01-17	RN:	62315897								
Opis tla:	Prah zaglinjeni sive boje										
Ispitivanje prema:	ASTM D2435/D2435-11		Postupak:	B							
Uredaj za ispitivanje:	Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.										
Priprema uzorka:	Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak										
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja										
Napomena:											
Promjer uzorka:	69,985 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja:	22,93	Poslije ispitivanja:						
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,833 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,833	17,979							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,490 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,65	1,73							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,21	16,98							
Relativni porozitet:	38,99 (%)	Koeficijent pora:	0,639	0,565							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ):	2,03 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	97	100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	21,8 (%)										
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,639	2,29	0,115	0,61	18,718	0,629	234	0,074
25	0,206	18,627	1,09	0,621	4,35	0,256	1,36	18,577	0,617	235	0,072
50	0,313	18,520	1,66	0,612	4,98	0,414	2,20	18,419	0,603	215	0,078
100	0,499	18,334	2,65	0,596	6,82	0,653	3,47	18,180	0,582	200	0,081
200	0,768	18,065	4,08	0,572	10,04	0,972	5,16	17,861	0,554	164	0,096
400	1,128	17,705	5,99	0,541							
100	1,088	17,745	5,78	0,544							
25	1,008	17,825	5,35	0,551							
0	0,841	17,992	4,47	0,566							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

95kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-27	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavr</i> dr. sc. Boris Kavr dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

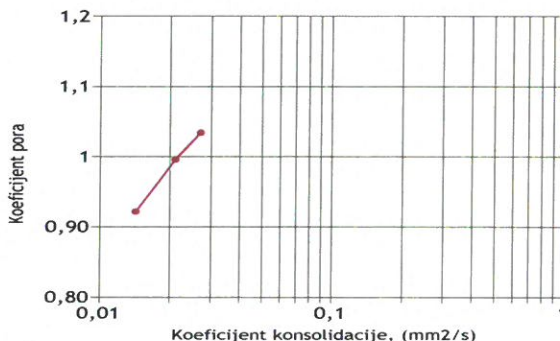
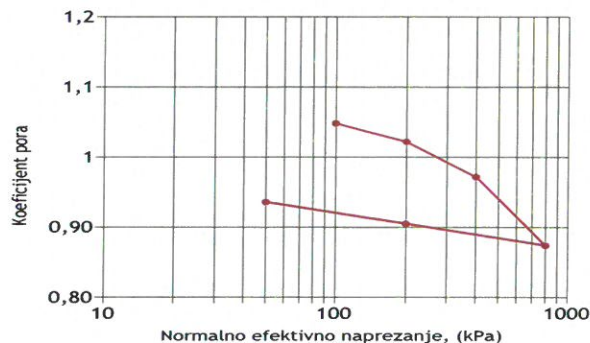
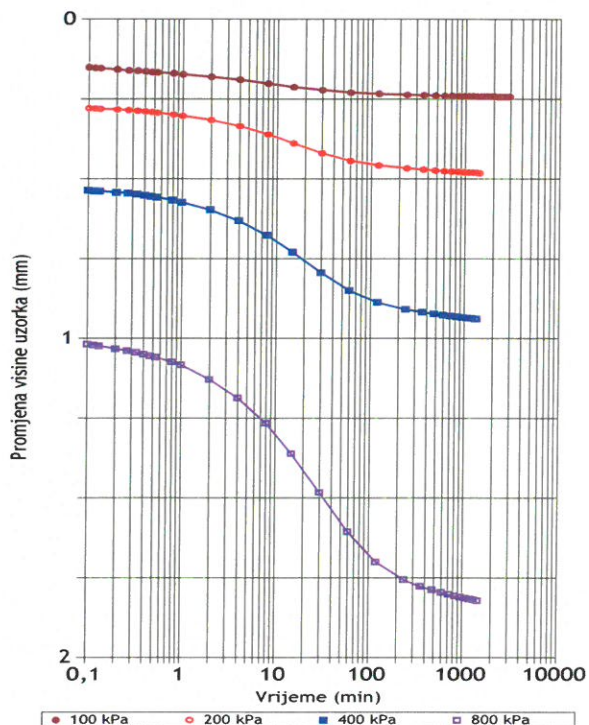
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0008

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 20 0008-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA							
Datum primitka: 2020-01-13		Bušotina: IN-10A		Dubina uzorka: 9,50-10,00m							
Datum ispitivanja: 2020-01-17		RN: 62315897									
Opis tla: Glina sive boje		Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B							
Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je sprječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 42,24		Prije ispitivanja: 38,20							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,833		Poslije ispitivanja: 17,822							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 9,075 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,28		1,35							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,66 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 12,57		13,28							
Relativni porozitet: 51,81 (%)		Koeficijent pora: 1,075		0,964							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>01</sub> ): 1,82 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 40,3 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	1,075							
25											
50											
100	0,243	18,590	1,29	1,048	7,78	0,372	1,98	18,461	1,034	621	0,027
200	0,482	18,351	2,56	1,022	8,03	0,716	3,80	18,117	0,996	767	0,021
400	0,939	17,894	4,99	0,972	8,11	1,388	7,37	17,445	0,922	1051	0,014
800	1,822	17,011	9,67	0,874							
200	1,544	17,289	8,20	0,905							
50	1,268	17,565	6,73	0,936							
0	0,994	17,839	5,28	0,966							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

223kPa



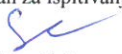
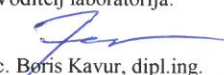
Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-27	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



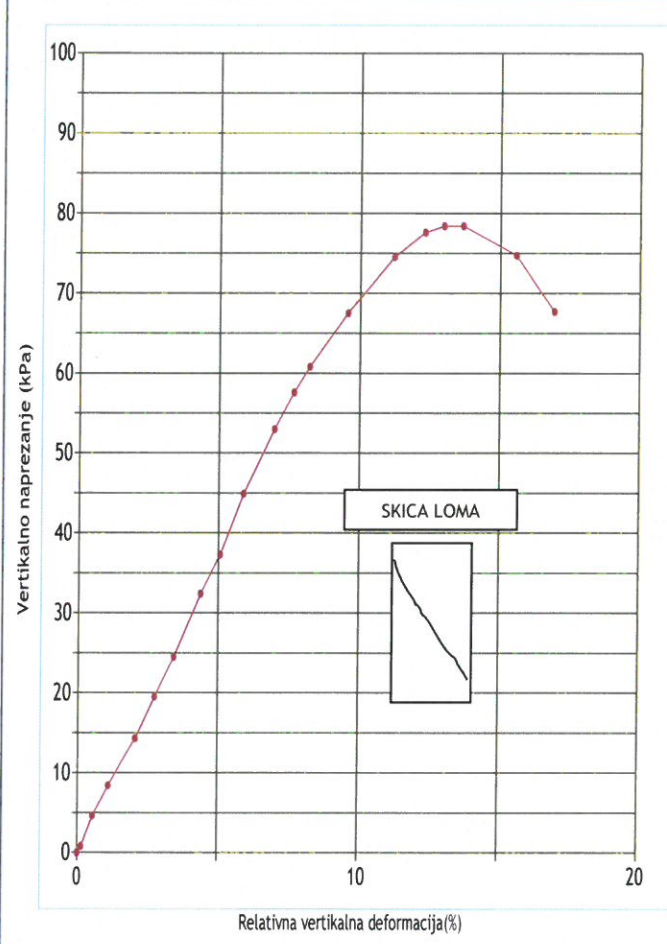
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200008**


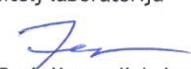
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200008	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2020-01-13								
Datum ispitivanja:	2020-01-20	Bušotina:		IN-10A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		9,50-10,00 m					
Opis tla:	Glina sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):	1,00 (cm <sup>2</sup> )								
Promjer uzorka:	7,00 (cm)								
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):	38,52 (cm <sup>2</sup> )								
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-01-20	9:00	2020-01-20	15:00	21.600	70,0	69,8	1,81	<b>7,78E-09</b>
200	2020-01-22	9:00	2020-01-22	15:00	21.600	70,0	69,9	1,79	<b>3,07E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-01-31				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### jednoosne tlačne čvrstoće tla

br. 72540-JT-20 0005

<p><b>Naručitelj:</b></p> <p><b>Objekt:</b></p> <p><b>Radni nalog:</b></p> <p><b>Ispitivanje prema:</b></p>	<p><b>HRVATSKE VODE</b> <b>UL. GRADA VUKOVARA 220</b> <b>10000, ZAGREB</b></p> <p><b>ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA</b> <b>62315897</b></p> <p><b>BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši</b></p>													
<b>Oznaka uzorka</b>	<b>Bušotina</b>	<b>Dubina (m)</b>	<b>Datum primitka</b>	<b>Datum ispitivanja</b>										
20 0005	IN-10A	3,50-4,00	2020-01-13	2020-01-27										
			<p><b>TIP UZORKA</b> Neporemećeni uzorak iz cilindra, vertikalne orijentacije</p> <p><b>OPIS UZORKA</b> Prah zaglinjen sive boje</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Visina (cm)</td> <td style="text-align: right;">7,32</td> </tr> <tr> <td>Promjer (cm)</td> <td style="text-align: right;">3,86</td> </tr> <tr> <td>Vlažnost (%)</td> <td style="text-align: right;">21,78</td> </tr> <tr> <td>Gustoća suha (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,71</td> </tr> <tr> <td>Gustoća vlažna (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">2,08</td> </tr> </table> <p>Brzina nanošenja vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min</p> <p style="text-align: center;"><b>JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA</b> <b>78 kPa</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DEFORMACIJA PRI SLOMU</b> <b>13 %</b></p>		Visina (cm)	7,32	Promjer (cm)	3,86	Vlažnost (%)	21,78	Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,71	Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	2,08
Visina (cm)	7,32													
Promjer (cm)	3,86													
Vlažnost (%)	21,78													
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,71													
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	2,08													

<p>Odgovoran za ispitivanje</p>  Edin Serdarević ing. građ.	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p>Zagreb, 2020-01-31</p>	<p>Voditelj laboratorija</p>  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	---	--

**Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednoosne tlačne čvrstoće tla br. 72540-JT-20 0008

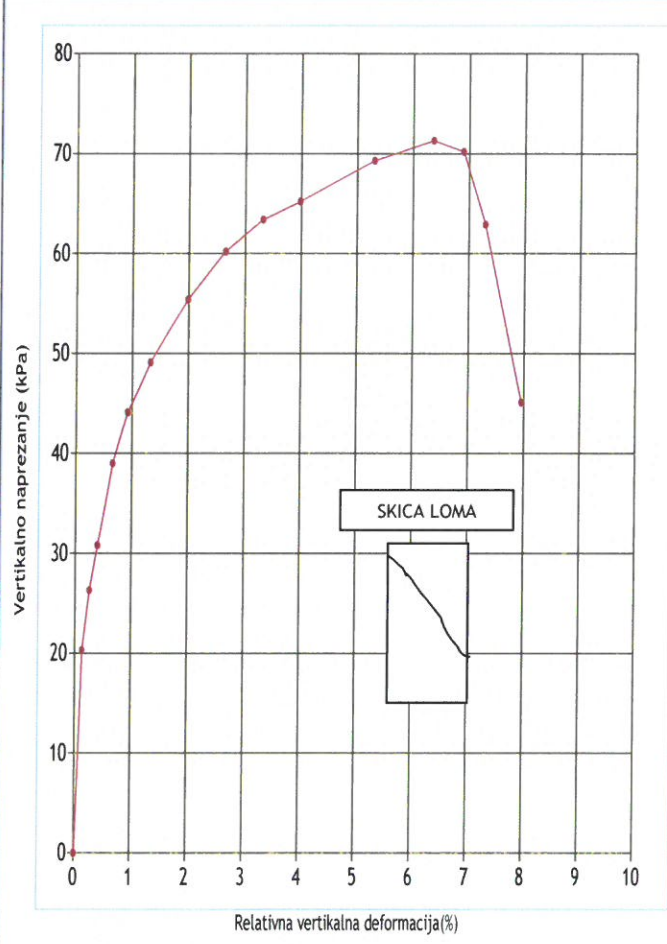
<p>Naručitelj:</p> <p>Objekt:</p> <p>Radni nalog:</p> <p>Ispitivanje prema:</p>	<p><b>HRVATSKE VODE</b> UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB</p> <p><b>ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA</b> 62315897</p> <p>BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši</p>													
Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja										
20 0008	IN-10A	9,50-10,00	2020-01-13	2020-01-27										
<p style="text-align: center;">SKICA LOMA</p>			<p><b>TIP UZORKA</b> Neporemećeni uzorak iz cilindra, vertikalne orijentacije</p> <p><b>OPIS UZORKA</b> Glina</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Visina (cm)</td> <td style="text-align: right;">7,61</td> </tr> <tr> <td>Promjer (cm)</td> <td style="text-align: right;">3,84</td> </tr> <tr> <td>Vlažnost (%)</td> <td style="text-align: right;">40,29</td> </tr> <tr> <td>Gustoća suha (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,32</td> </tr> <tr> <td>Gustoća vlažna (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,85</td> </tr> </table> <p>Brzina nanošenja vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min</p> <p><b>JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA</b> <b>96 kPa</b></p> <p><b>DEFORMACIJA PRI SLOMU</b> <b>13,1 %</b></p>		Visina (cm)	7,61	Promjer (cm)	3,84	Vlažnost (%)	40,29	Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,32	Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,85
Visina (cm)	7,61													
Promjer (cm)	3,84													
Vlažnost (%)	40,29													
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,32													
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,85													

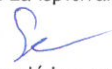
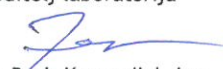
<p>Odgovoran za ispitivanje</p> <p>Edin Serdarević ing. građ.</p>	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p>Zagreb, 2020-01-31</p>	<p>Voditelj laboratorija</p> <p>dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.</p>
---	---	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednoosne tlačne čvrstoće tla br. 72540-JT-20 0010

<p><b>Naručitelj:</b></p> <p><b>Objekt:</b></p> <p><b>Radni nalog:</b></p> <p><b>Ispitivanje prema:</b></p>	<p><b>HRVATSKE VODE</b> <b>UL. GRADA VUKOVARA 220</b> <b>10000, ZAGREB</b></p> <p><b>ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA</b> <b>62315897</b></p> <p><b>BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši</b></p>													
<p><b>Oznaka uzorka</b></p> <p style="text-align: center;">20 0010</p>	<p><b>Bušotina</b></p> <p style="text-align: center;">IN-10A</p>	<p><b>Dubina (m)</b></p> <p style="text-align: center;">14,80-15,00</p>	<p><b>Datum primitka</b></p> <p style="text-align: center;">2020-01-13</p>	<p><b>Datum ispitivanja</b></p> <p style="text-align: center;">2020-01-27</p>										
			<p><b>TIP UZORKA</b> Poremećeni uzorak, vertikalne orijentacije</p> <p><b>OPIS UZORKA</b> Glina sive boje</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Visina (cm)</td> <td style="text-align: right;">7,54</td> </tr> <tr> <td>Promjer (cm)</td> <td style="text-align: right;">3,90</td> </tr> <tr> <td>Vlažnost (%)</td> <td style="text-align: right;">37,05</td> </tr> <tr> <td>Gustoća suha (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,43</td> </tr> <tr> <td>Gustoća vlažna (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,96</td> </tr> </table> <p>Brzina nanošenja vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min</p> <p><b>JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA</b> <b>71 kPa</b></p> <p><b>DEFORMACIJA PRI SLOMU</b> <b>6,4 %</b></p>		Visina (cm)	7,54	Promjer (cm)	3,90	Vlažnost (%)	37,05	Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,43	Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,96
Visina (cm)	7,54													
Promjer (cm)	3,90													
Vlažnost (%)	37,05													
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,43													
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,96													

<p>Odgovoran za ispitivanje</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Edin Serdarević ing. građ.</p>	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p style="text-align: center;">Zagreb, 2020-01-31</p>	<p>Voditelj laboratorija</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.</p>
--	---	---

**Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

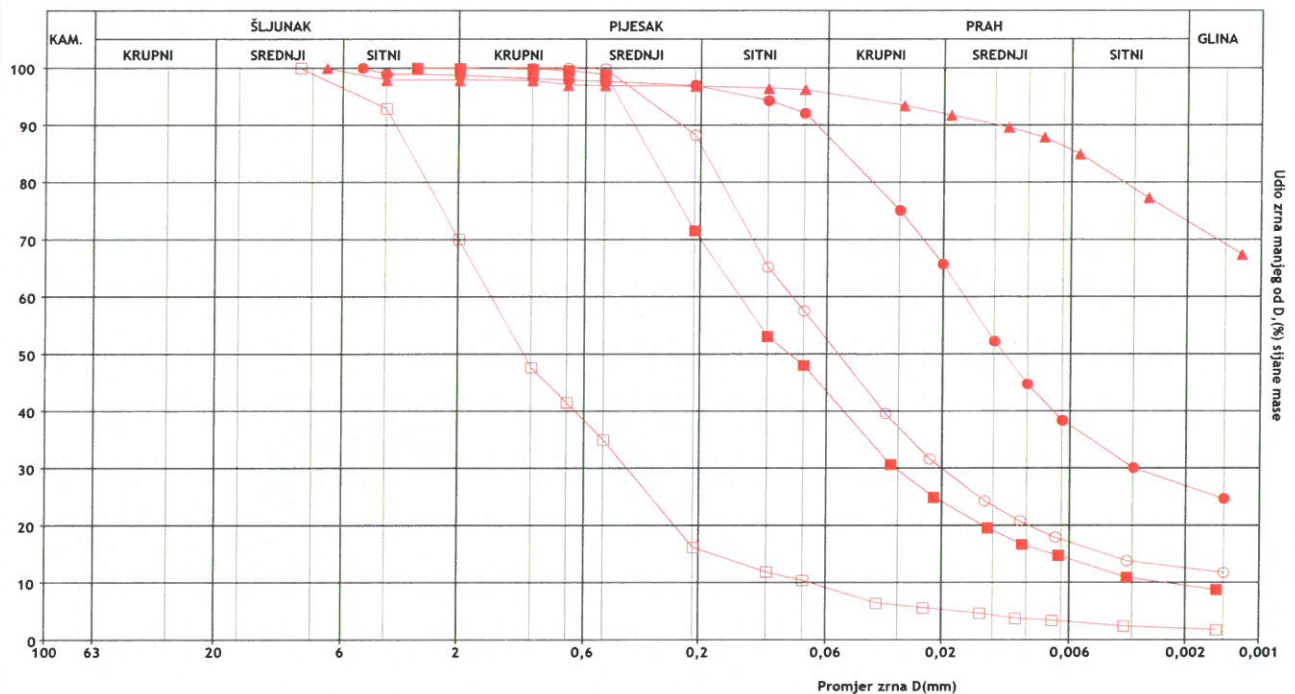


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

br. 72540-GS-20 0018\_20 0019\_20 0020\_20 0021\_20 0022

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0018	IN-10B	1,60-2,00	2020-01-13	2020-01-17	uglat, tvrd i trajan	5	-	-	1,32	10,79	60,94	26,95
○ - 20 0019	IN-10B	3,70-3,90	2020-01-13	2020-01-14	-	2	-	-	0,00	47,60	39,84	12,56
■ - 20 0020	IN-10B	5,20-5,40	2020-01-13	2020-01-14	uglat, tvrd i trajan	3	57,52	2,88	0,08	56,56	33,85	9,51
□ - 20 0021	IN-10B	6,40-6,70	2020-01-13	2020-01-24	zaobljen, tvrd i trajan	9	21,38	1,55	29,93	60,95	7,19	1,93
▲ - 20 0022	IN-10B	9,70-9,90	2020-01-13	2020-01-14	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	2,16	2,26	22,45	73,13

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

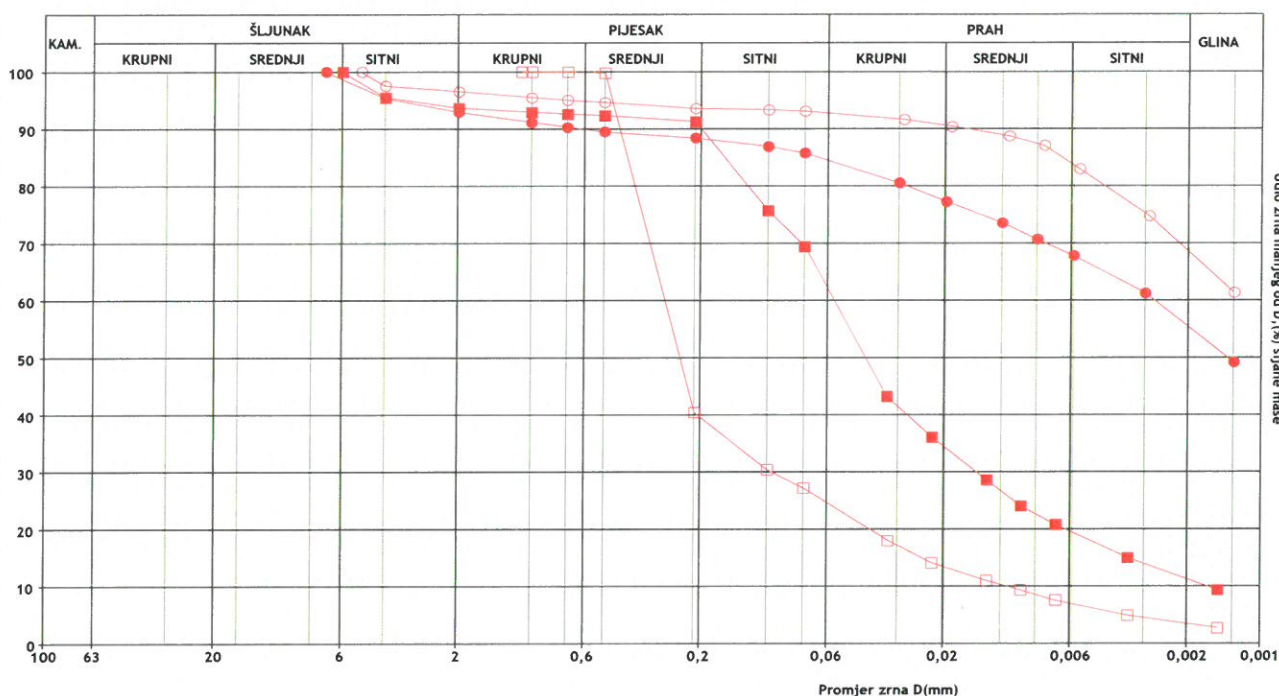
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

br. 72540-GS-20 0023\_20 0024\_20 0025\_20 0026

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0023	IN-10B	11,60-12,00	2020-01-13	2020-01-17	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	7,03	8,50	29,07	55,40
○ - 20 0024	IN-10B	14,60-14,80	2020-01-13	2020-01-14	uglat, lomljiv	5	-	-	3,44	3,83	24,19	68,54
■ - 20 0025	IN-10B	17,80-18,00	2020-01-13	2020-01-14	zaobljen, lomljiv	6	33,87	2,34	6,35	31,69	50,71	11,25
□ - 20 0026	IN-10B	19,60-19,80	2020-01-13	2020-01-14	-	1,1	26,29	3,31	0,00	75,38	21,19	3,43

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.


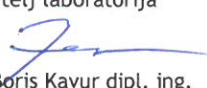
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-20 0027\_20 0028\_20 0029\_20 0030\_20 0031\_20 0032

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0027	IN-10B	2,30	2019-12-11	2019-12-11		22,0
20 0028	IN-10B	4,30	2019-12-11	2019-12-11		23,0
20 0029	IN-10B	5,30	2019-12-11	2019-12-11		24,3
20 0030	IN-10B	8,80	2019-12-11	2019-12-11		20,5
20 0031	IN-10B	14,30	2019-12-11	2019-12-11		29,4
20 0032	IN-10B	18,30	2019-12-11	2019-12-11		22,0

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--


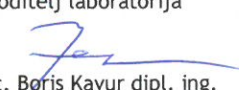
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-20 0018\_20 0019\_20 0022\_20 0023\_20 0024\_20 0025**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
20 0018	IN-10B	1,60-2,00	2020-01-13	2020-01-22	prirodno vlažan	100%	48,12	21,80	26,32
20 0019	IN-10B	3,70-3,90	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	29,27	17,15	12,12
20 0022	IN-10B	9,70-9,90	2020-01-13	2020-01-16	prirodno vlažan	100%	91,92	29,60	62,32
20 0023	IN-10B	11,60-12,00	2020-01-13	2020-01-22	prirodno vlažan	100%	79,84	27,14	52,70
20 0024	IN-10B	14,60-14,80	2020-01-13	2020-01-20	prirodno vlažan	100%	87,32	28,24	59,08
20 0025	IN-10B	17,80-18,00	2020-01-13	2020-01-20	prirodno vlažan	100%	27,48	22,23	5,25

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-24	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0018

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0018-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2020-01-13 Bušotina: IN-10B Dubina uzorka: 1,60-2,00m  
 Datum ispitivanja: 2020-01-21 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

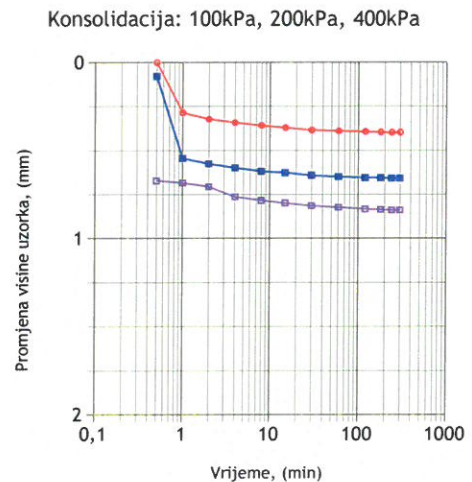
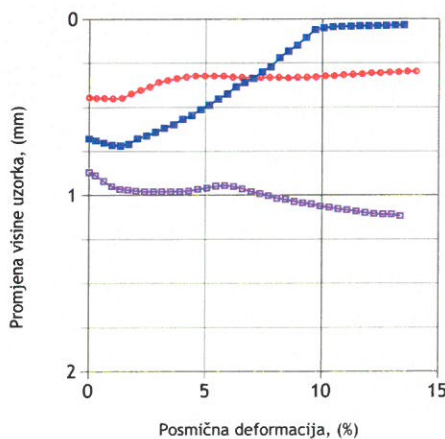
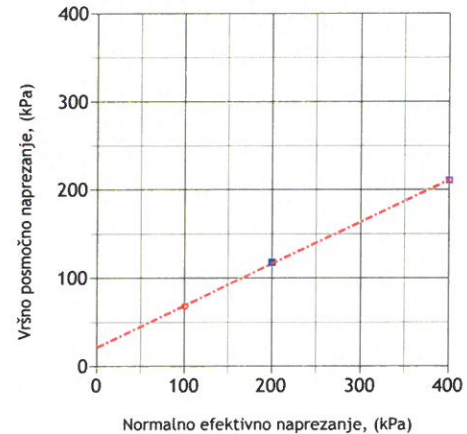
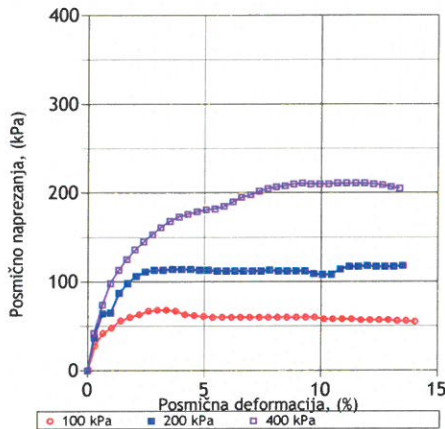
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0018-1IP2	19,69	23,65	136,16	18,61	18,90	15,55	15,79	100	68	2,27	0,297
20 0018-1IP3	19,97	21,71	136,33	18,67	18,71	15,57	15,59	200	118	9,11	0,034
20 0018-1IP4	19,75	21,23	137,90	18,85	20,04	15,74	16,73	400	211	6,98	1,116

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$c'(kPa) = 21,5$        $\phi'(^{\circ}) = 25,4$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0023

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB											
Lab br. uzorka: 20 0023-1	Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA										
Datum primitka uzorka: 2020-01-13	Bušotina: IN-10B										
Datum ispitivanja: 2020-01-24	RN: 62315897										
Opis tla: Glina	Dubina uzorka: 11,60-12,00m										
Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra											
Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11											
Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci osušeni prije ispitivanja.											
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka: 4										
Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)										
Rezultati ispitivanja											
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0023-1IP2	28,07	32,40	121,53	17,77	18,77	13,88	14,66	100	39	1,44	1,007
20 0023-1IP3	30,61	32,64	121,01	18,05	18,13	13,82	13,88	200	69	2,51	0,089
20 0023-1IP4	29,32	30,40	122,23	18,05	19,24	13,96	14,88	400	114	2,39	1,173
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)											
$c'(kPa) = 16,5$ $\theta'(^\circ) = 13,8$											
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p> <p>Legend: 100 kPa (red circles), 200 kPa (blue squares), 400 kPa (purple diamonds)</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p> <p>Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa</p>					
<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p>					

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

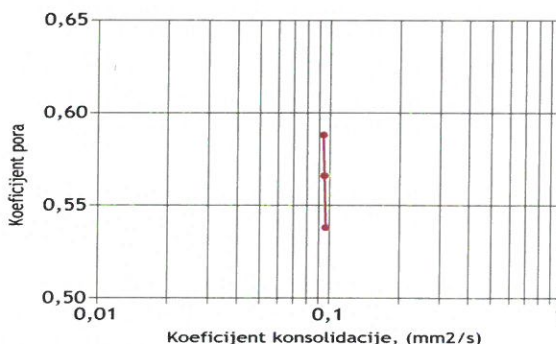
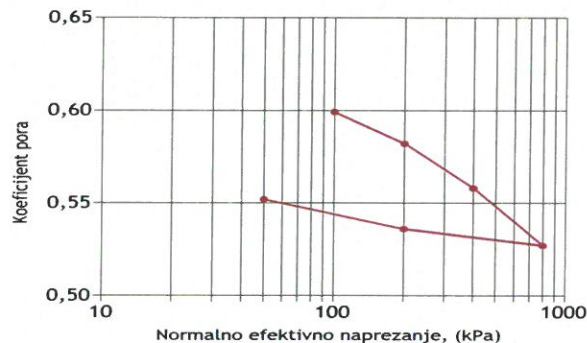
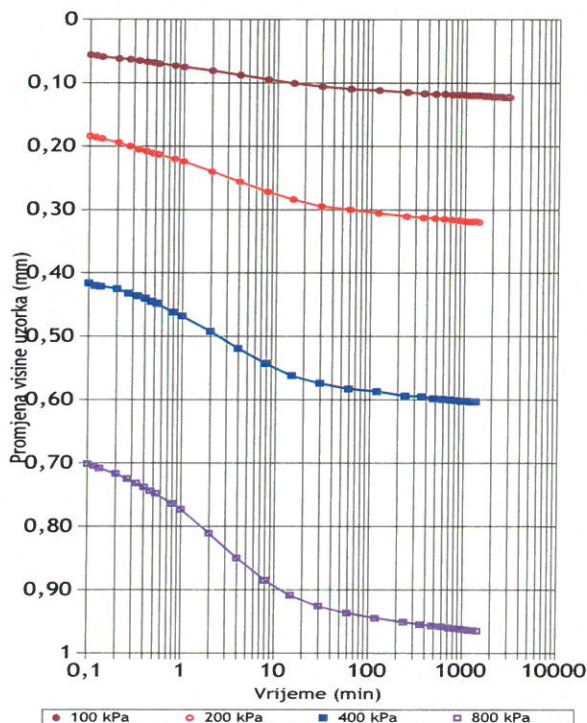
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0018

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 20 0018-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
Datum primitka: 2020-01-13		Datum ispitivanja: 2020-01-17		Bušotina: IN-10B	
Opis tla: Glina sa konkrecijama, smeđe boje		RN: 62315897		Dubina uzorka: 1,60-2,00m	
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B			
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.					
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak					
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja					
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je sprječeno opterećenjem od 100kPa					
Promjer uzorka: 69,985 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 20,81		Poslije ispitivanja: 21,86	
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,833		18,416	
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,703 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,67		1,70	
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,68 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,33		16,7	
Relativni porozitet: 37,86 (%)		Koeficijent pora: 0,609		0,574	
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 2,01 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 92		100	
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 20,55 (%)					
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti					
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)
0	0,000	18,833	0,00	0,609	
25					
50					
100	0,123	18,710	0,65	0,599	
200	0,320	18,513	1,70	0,582	9,50
400	0,603	18,230	3,20	0,558	13,08
800	0,965	17,868	5,12	0,527	20,14
200	0,858	17,975	4,56	0,536	
50	0,674	18,159	3,58	0,552	
0	0,406	18,427	2,16	0,575	
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0,250	1,33	18,583	0,588	181	0,094
0,507	2,69	18,326	0,566	174	0,095
0,829	4,40	18,004	0,538	165	0,097

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

251kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-27	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavrur</i> dr. sc. Boris Kavrur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

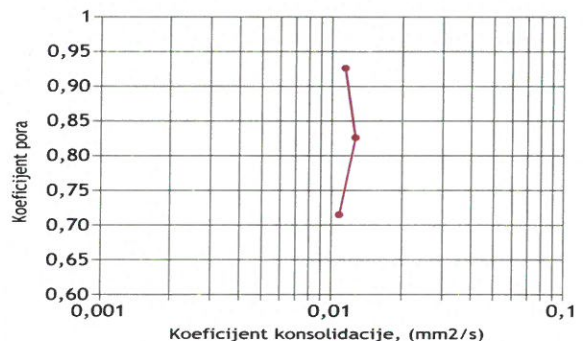
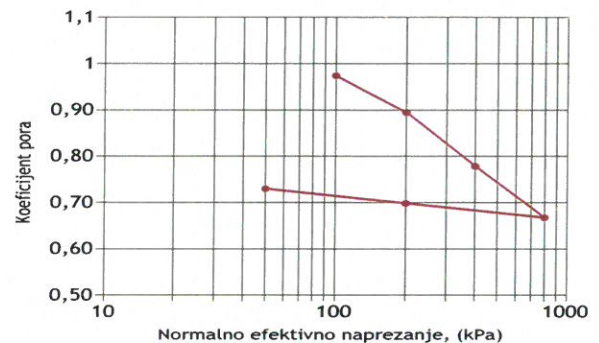
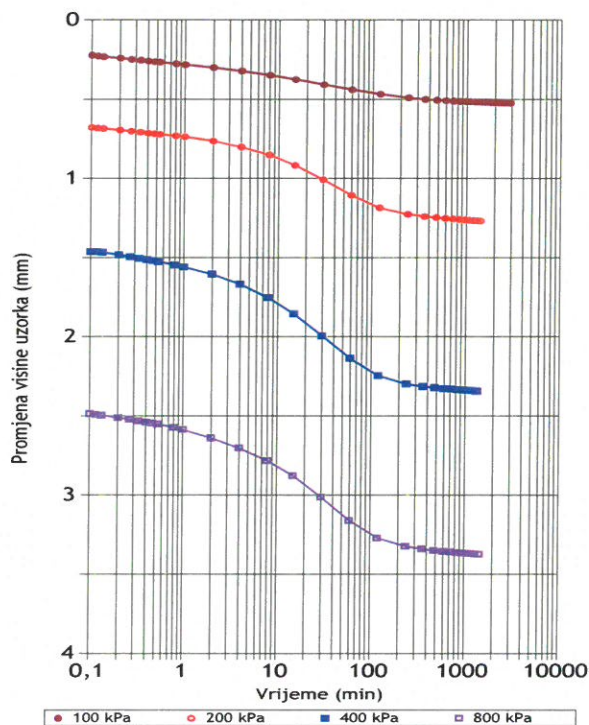


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0023

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 11,60-12,00m							
Lab br. uzorka: 20 0023-1		Bušotina: IN-10B									
Datum primitka: 2020-01-13		RN: 62315897									
Datum ispitivanja: 2020-01-17		Opis tla: Glina sa konkrecijama sive boje		Postupak: B							
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja									
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 37,46		Prije ispitivanja: 37,46							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,833		Poslije ispitivanja: 52,41							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 9,274 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,31		1,52							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,67 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 12,89		14,88							
Relativni porozitet: 50,76 (%)		Koeficijent pora: 1,031		0,760							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,81 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 97		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 37,3 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijevanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	1,031							
25											
50											
100	0,525	18,308	2,79	0,974							
200	1,270	17,563	6,74	0,894	2,46	0,973	5,17	17,860	0,926	1378	0,011
400	2,344	16,489	12,45	0,778	3,27	1,899	10,08	16,934	0,826	1116	0,013
800	3,374	15,459	17,92	0,667	6,40	2,925	15,53	15,908	0,715	1152	0,011
200	3,082	15,751	16,36	0,698							
50	2,787	16,046	14,80	0,730							
0	2,497	16,336	13,26	0,761							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

92kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-27	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

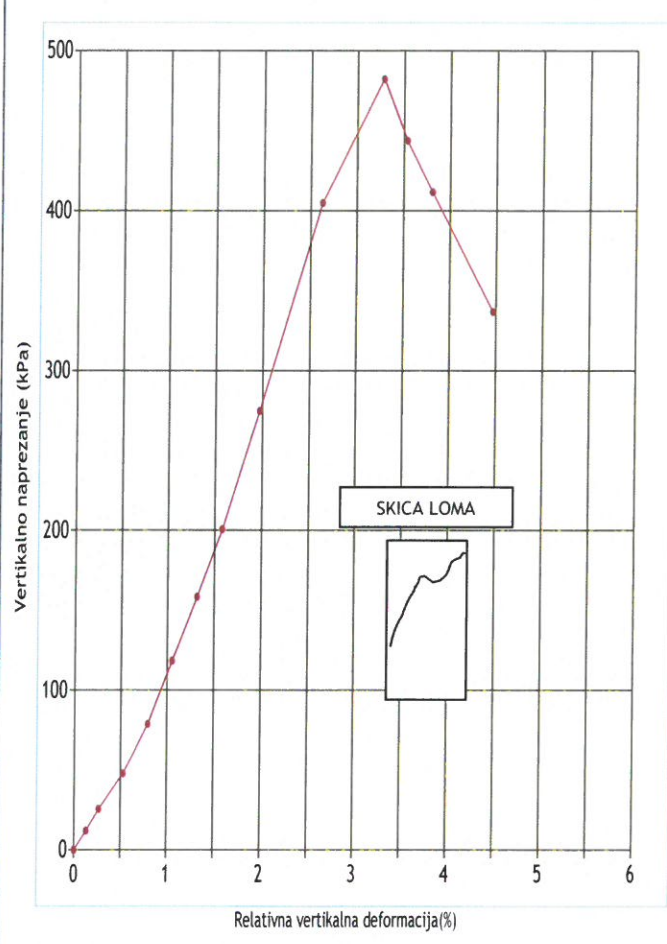
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200023**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200023	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2020-01-13								
Datum ispitivanja:	2020-01-20	Bušotina:		IN-10B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		11,60-12,00 m					
Opis tla:	Glina sa konkrecijama sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,99 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,33 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-01-20	9:00	2020-01-20	15:00	21.600	70,0	69,6	1,79	<b>1,24E-08</b>
200	2020-01-22	9:00	2020-01-22	15:00	21.600	70,0	69,9	1,72	<b>4,45E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-01-31				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednoosne tlačne čvrstoće tla br. 72540-JT-20 0018

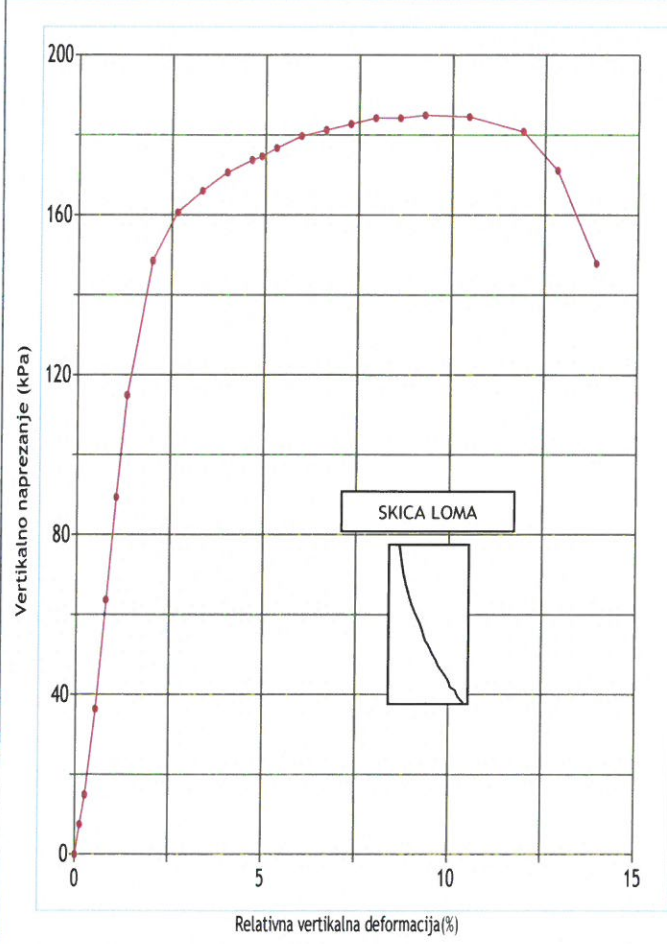
<p>Naručitelj:</p> <p>Objekt:</p> <p>Radni nalog:</p> <p>Ispitivanje prema:</p>	<p>HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB</p> <p>ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA 62315897</p> <p>BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši</p>													
Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja										
20 0018	IN-10B	1,60-2,00	2020-01-13	2020-01-27										
			<p><b>TIP UZORKA</b> Neporemećeni uzorak iz cilindra, vertikalne orijentacije</p> <p><b>OPIS UZORKA</b> Glina</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Visina (cm)</td> <td style="text-align: right;">7,61</td> </tr> <tr> <td>Promjer (cm)</td> <td style="text-align: right;">3,78</td> </tr> <tr> <td>Vlažnost (%)</td> <td style="text-align: right;">20,49</td> </tr> <tr> <td>Gustoća suha (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,71</td> </tr> <tr> <td>Gustoća vlažna (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">2,06</td> </tr> </table> <p>Brzina nanošenja vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min</p> <p><b>JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA</b> <b>482 kPa</b></p> <p><b>DEFORMACIJA PRI SLOMU</b> <b>3,3 %</b></p>		Visina (cm)	7,61	Promjer (cm)	3,78	Vlažnost (%)	20,49	Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,71	Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	2,06
Visina (cm)	7,61													
Promjer (cm)	3,78													
Vlažnost (%)	20,49													
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,71													
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	2,06													

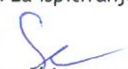
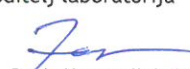
<p>Odgovoran za ispitivanje</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Edin Serdarević ing. građ.</p>	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p style="text-align: center;">Zagreb, 2020-01-31</p>	<p>Voditelj laboratorija</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.</p>
--	---	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednoosne tlačne čvrstoće tla br. 72540-JT-20 0023

Naručitelj:  Objekt: Radni nalog: Ispitivanje prema:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA 62315897 BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši													
Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja										
20 0023	IN-10B	11,60-12,00	2020-01-13	2020-01-27										
			TIP UZORKA Neporemećeni uzorak iz cilindra, vertikalne orijentacije  OPIS UZORKA Glina sive boje											
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Visina (cm)</td> <td style="text-align: right;">7,56</td> </tr> <tr> <td>Promjer (cm)</td> <td style="text-align: right;">3,92</td> </tr> <tr> <td>Vlažnost (%)</td> <td style="text-align: right;">37,61</td> </tr> <tr> <td>Gustoća suha (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,41</td> </tr> <tr> <td>Gustoća vlažna (g/cm<sup>3</sup>)</td> <td style="text-align: right;">1,93</td> </tr> </table>		Visina (cm)	7,56	Promjer (cm)	3,92	Vlažnost (%)	37,61	Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,41	Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,93
Visina (cm)	7,56													
Promjer (cm)	3,92													
Vlažnost (%)	37,61													
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,41													
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,93													
			Brzina nanošenja vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min											
			<b>JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA</b> <b>185 kPa</b>											
			<b>DEFORMACIJA PRI SLOMU</b> <b>9,3 %</b>											

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

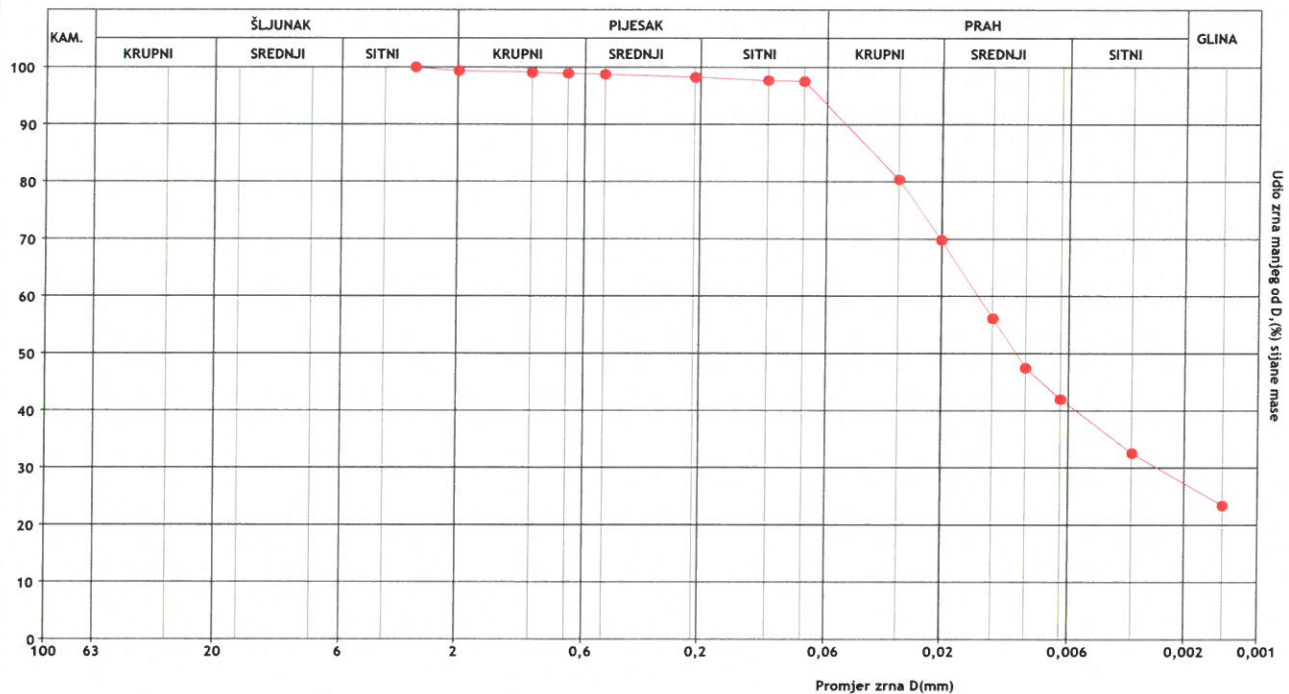
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1441

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1441	IN-11	1,00-1,40	2019-07-13	2019-07-25	zaobljen, lomljiv	3	-	-	0,62	6,05	66,09	27,24

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-09-06	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

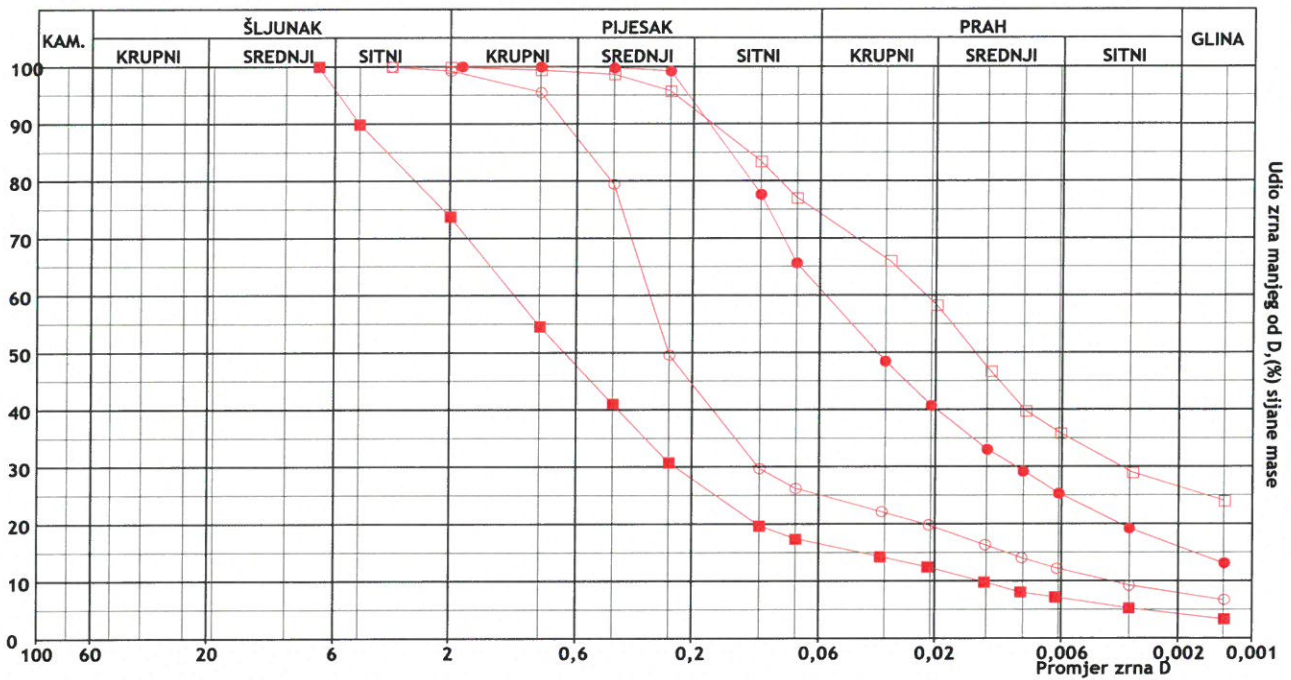
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0495\_19 0496\_19 0497\_19 0498**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0495	IN-11	3,70-3,90	13.7.2019	2.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	38,88	45,09	16,03
○ - 19 0496	IN-11	5,30-5,50	13.7.2019	2.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	79,47	10,00	0,76	74,12	17,20	7,92
■ - 19 0497	IN-11	8,10-8,40	13.7.2019	2.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	83,19	3,98	26,18	57,31	12,23	4,28
□ - 19 0498	IN-11	9,80-10,00	13.7.2019	2.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,12	25,62	47,83	26,43

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 5.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.




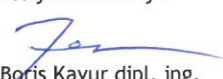




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-19 1442\_19 1443\_19 1444**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1442	IN-11	1,70	2019-07-10	2019-07-10		24,0
19 1443	IN-11	3,50	2019-07-10	2019-07-10		23,7
19 1444	IN-11	9,90	2019-07-10	2019-07-10		23,5

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-10-02	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1441

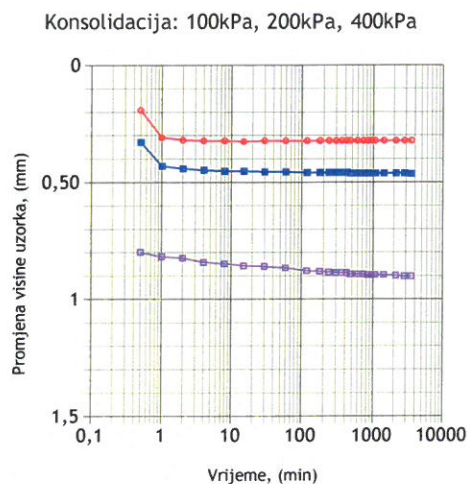
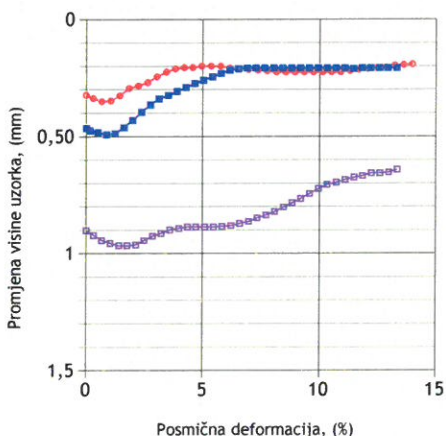
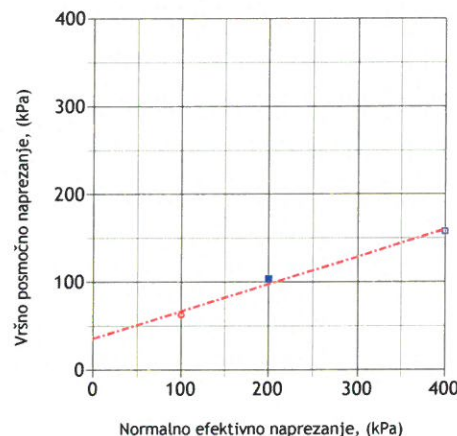
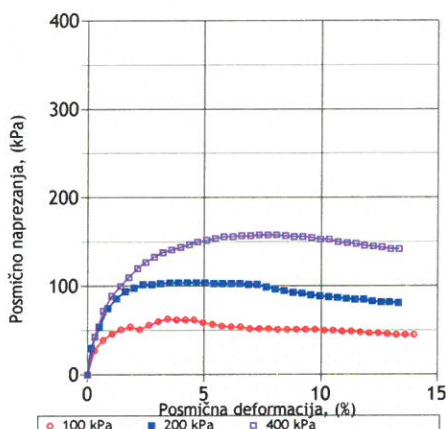
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
Lab br. uzorka: 19 1441-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Datum primitka uzorka: 2019-07-13 Bušotina: IN-11 Dubina uzorka: 1,00-1,40 m  
Datum ispitivanja: 2019-07-26 RN: 62315897  
Opis tla: Glina narančasto sive boje  
Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1441-1IP2	23,99	26,94	135,85	19,23	19,43	15,51	15,67	100	63	2,62	0,191
19 1441-1IP3	23,36	25,89	135,48	19,08	19,29	15,47	15,64	200	104	2,68	0,207
19 1441-1IP4	23,34	25,55	134,13	18,89	19,55	15,31	15,85	400	158	5,58	0,641

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 36,0$        $\phi'(^{\circ}) = 17,2$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-08-07

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

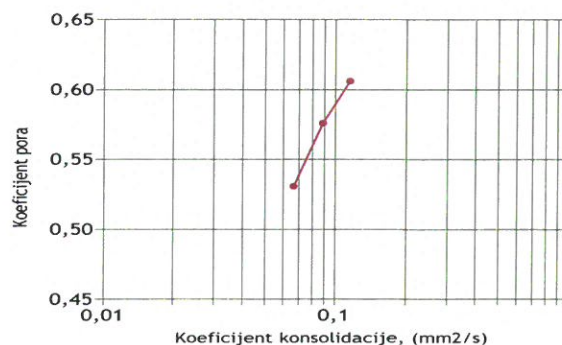
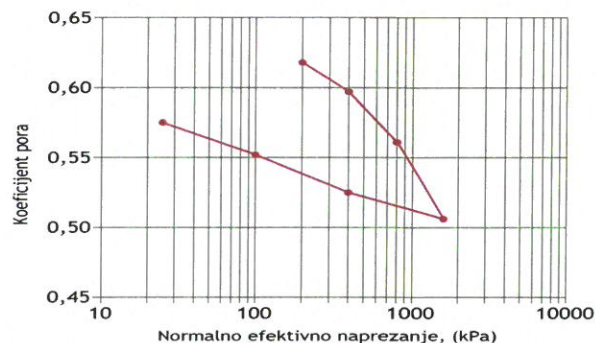
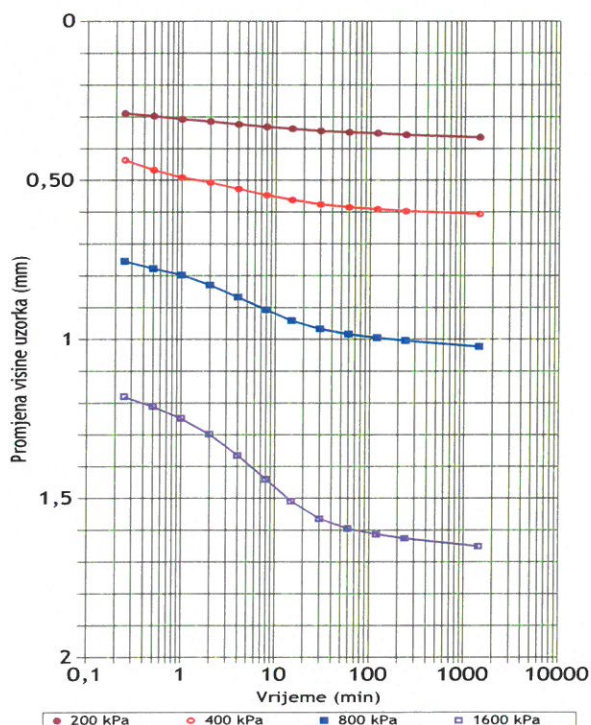
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1441

Naručitelji: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,40 m							
Lab br. uzorka: 19 1441-1	Datum primitka: 2019-07-13	Bušotina: IN-11	RN: 62315897								
Datum ispitivanja: 2019-07-25	Opis tla: Glina narančasto sive boje		Postupak: B								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.		Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 200 kPa									
Promjer uzorka: 70,095 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)	Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,409 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )	Relativni porozitet: 39,41 (%)	Gustoća vlažnog tla (ρ <sub>wl</sub> ): 2,05 (Mg/m <sup>3</sup> )						
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,8 (%)	Vlažnost uzorka(%): 25,42	Visina uzorka(mm): 18,83	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,64	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,04	Koeficijent pora: 0,650						
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti		Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )									
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,650							
25											
50											
100											
200	0,365	18,465	1,94	0,618	15,32	0,512	2,72	18,318	0,606	143	0,116
400	0,606	18,224	3,22	0,597	17,48	0,851	4,52	17,979	0,576	180	0,089
800	1,023	17,807	5,43	0,561	22,68	1,359	7,22	17,471	0,531	226	0,067
1600	1,651	17,179	8,77	0,506							
400	1,427	17,403	7,58	0,525							
100	1,120	17,710	5,95	0,552							
25	0,863	17,967	4,58	0,575							
0	0,604	18,226	3,21	0,598							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

359 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

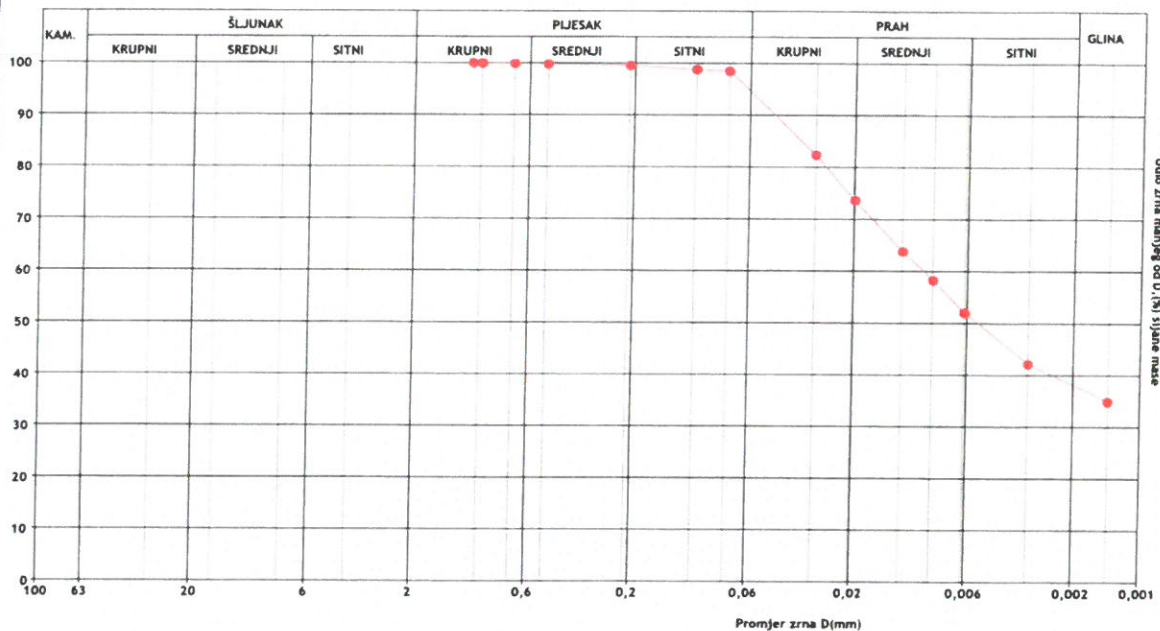
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191441**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB									
Lab.br.uzorka:	191441	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA						
Datum primitka uz.:	2019-07-13									
Datum ispitivanja:	2019-07-26	Bušotina:		IN-11						
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,40 m						
Opis tla:	Glina narančasto sive boje									
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034									
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak									
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).									
Postupak:	Točka 5.2 u normi.									
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):	1,00 (cm <sup>2</sup> )									
Promjer uzorka:	7,01 (cm)									
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):	38,59 (cm <sup>2</sup> )									
Rezultati ispitivanja:										
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)	
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)			
1.	2019-07-26	12:20	2019-07-29	8:00	243.600	70,0	67,5	1,84	<b>7,11E-09</b>	
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2019-09-02				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-19 1752**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• 19 1752	IN-12	2,00-2,40	2019-09-12	2019-10-04	-	1,1	-	-	0,00	5,43	56,47	38,10

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-10-11	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



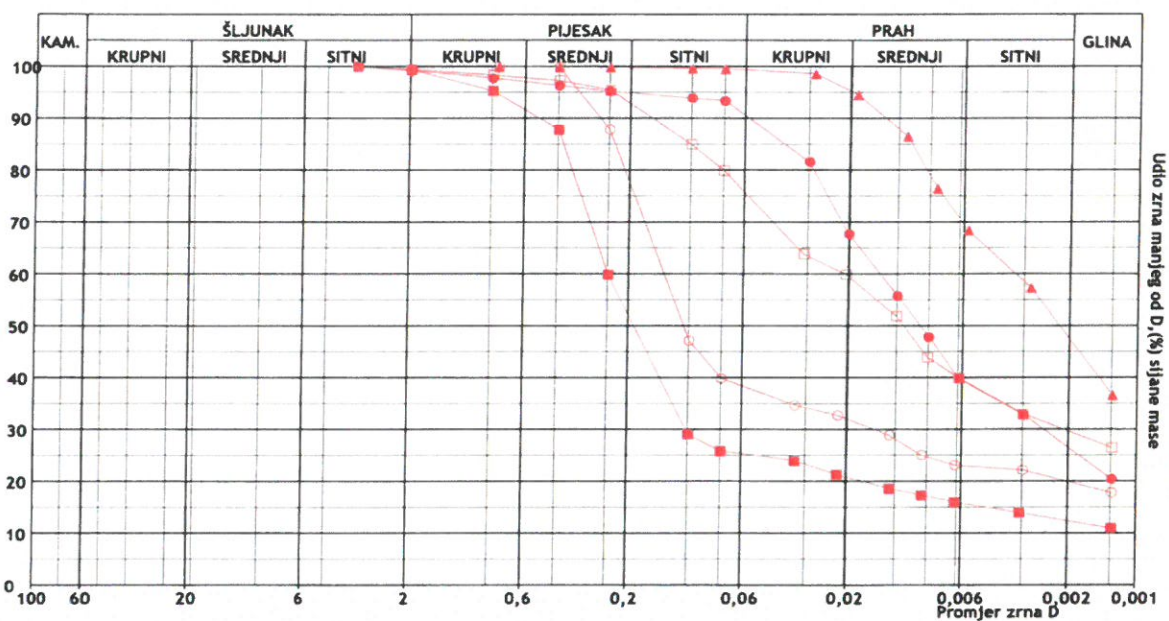
INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij – RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0627\_19 0629\_19 0630\_19 0631\_19 0632

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0627	IN-12	0,70-0,90	10.9.2019	13.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,83	8,69	64,02	26,46
○ - 19 0629	IN-12	3,40-3,60	10.9.2019	13.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	61,56	18,47	19,97
■ - 19 0630	IN-12	4,10-4,30	10.9.2019	13.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,63	73,99	12,96	12,42
◻ - 19 0631	IN-12	6,60-6,80	10.9.2019	13.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,55	23,72	46,10	29,63
▲ - 19 0632	IN-12	8,80-9,00	10.9.2019	13.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	0,68	51,97	47,35

Disperzija uzorka za areometriranje radena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitiyač  
*Željko Blažević*  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 30.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darja Matokić*  
Darja Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.







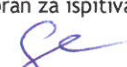
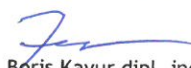
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-19 1753\_19 1754\_19 1755\_19 1756\_19 1757

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1753	IN-12	0,80	2019-07-01	2019-07-01		24,8
19 1754	IN-12	2,70	2019-07-01	2019-07-01		25,8
19 1755	IN-12	3,50	2019-07-01	2019-07-01		20,6
19 1756	IN-12	6,70	2019-07-01	2019-07-01		29,3
19 1757	IN-12	8,90	2019-07-01	2019-07-01		27,9

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-10-02	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

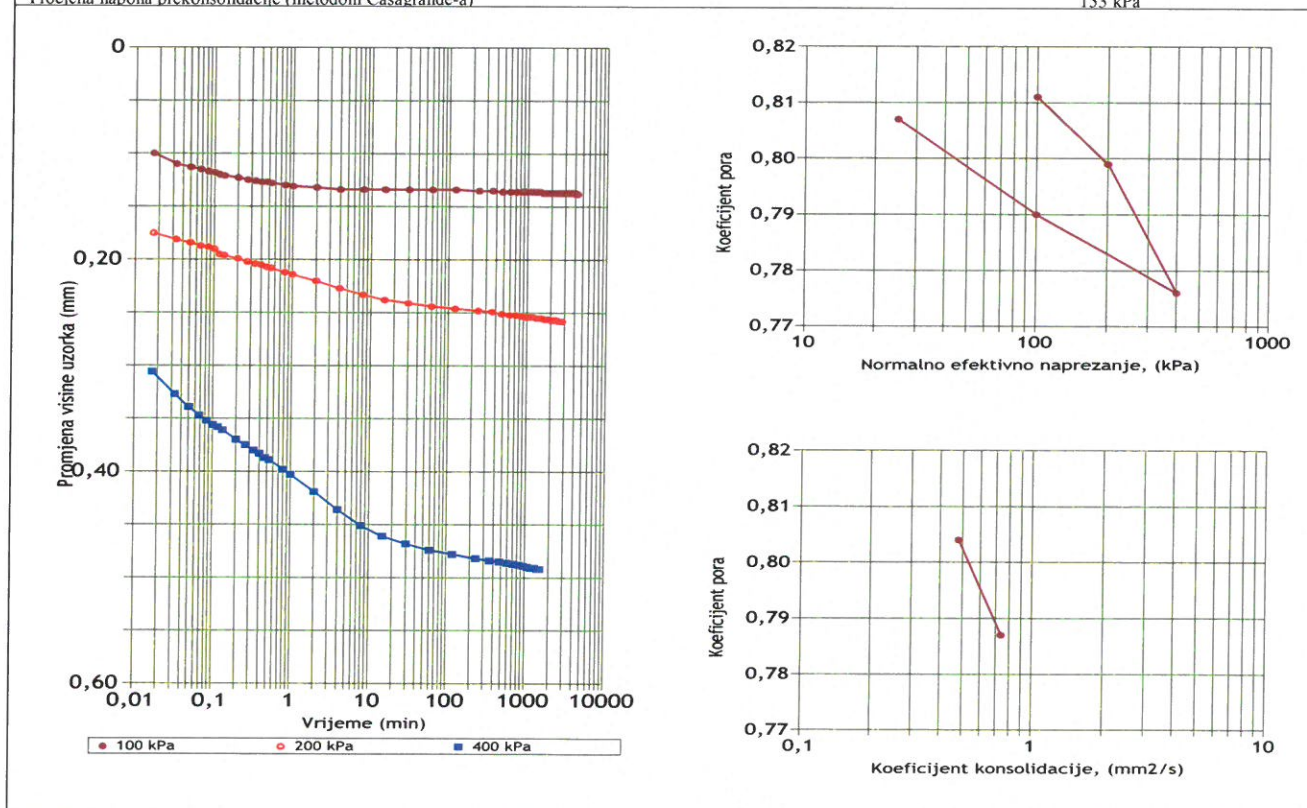
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1752

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 2,00-2,40 m							
Lab br. uzorka: 19 1752-1		Datum primitka: 2019-09-12	Bušotina: IN-12								
Datum ispitivanja: 2019-09-13		Opis tla: Glina sivo smeđe boje	RN: 62315897								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B								
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja									
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100 kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 30,84	Prije ispitivanja: 30,84	Poslije ispitivanja: 33,02							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,833									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,325 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,49									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,57									
Relativni porozitet: 45,17 (%)		Koeficijent pora: 0,824									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wi</sub> ): 1,94 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,08 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,824							
25											
50											
100	0,138	18,695	0,73	0,811	15,58	0,209	1,11	18,624	0,804	36	0,480
200	0,258	18,575	1,37	0,799	15,88	0,382	2,03	18,451	0,787	23	0,739
400	0,492	18,341	2,61	0,776							
100	0,347	18,486	1,84	0,790							
25	0,178	18,655	0,95	0,807							
0	0,018	18,815	0,10	0,822							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

153 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-09-23	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1752

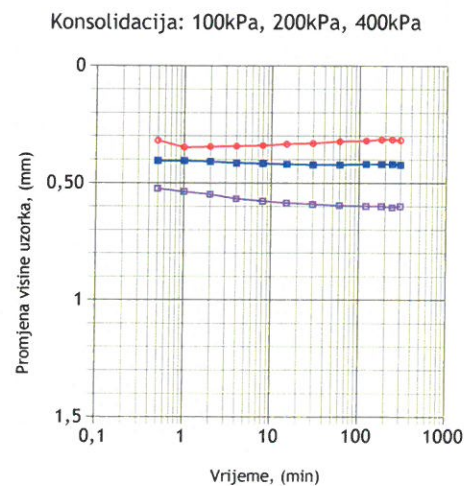
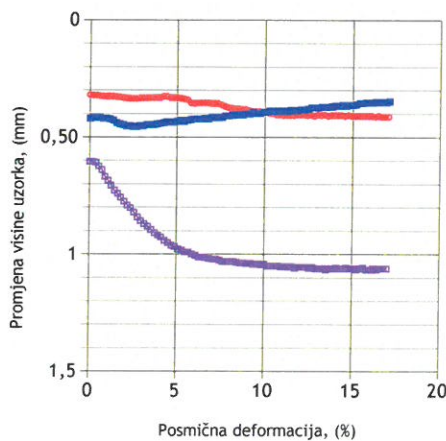
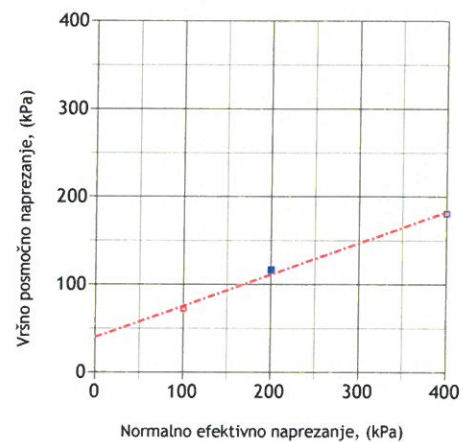
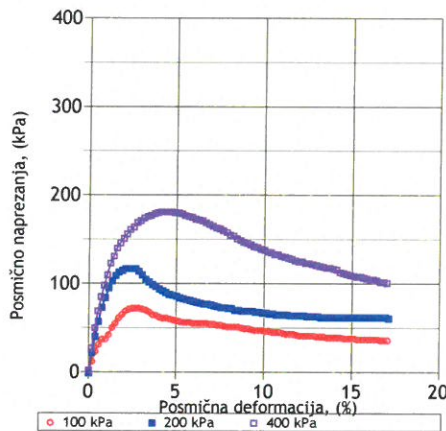
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1752-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-09-12 Bušotina: IN-12 Dubina uzorka: 2,00-2,40 m  
 Datum ispitivanja: 2019-09-13 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0026 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1752-1IP2N	31,65	32,87	92,55	17,88	18,20	13,58	13,83	100	72	1,49	0,412
19 1752-1IP3N	31,05	32,00	92,99	17,89	18,15	13,65	13,85	200	117	1,26	0,346
19 1752-1IP4N	31,58	31,33	92,19	17,80	18,64	13,53	14,17	400	181	2,47	1,060

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 40,0  $\phi'$  (°) = 19,7



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-19	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191752**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191752	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-09-12								
Datum ispitivanja:	2019-09-13	Bušotina:		IN-12					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,00-2,40 m					
Opis tla:	Glina sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,00 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,47 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-09-13	7:30	2019-09-16	7:30	259.200	70,0	59,2	1,87	<b>3,14E-08</b>
200	2019-09-17	7:30	2019-09-18	6:00	81.000	70,0	66,5	1,86	<b>3,05E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-23				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

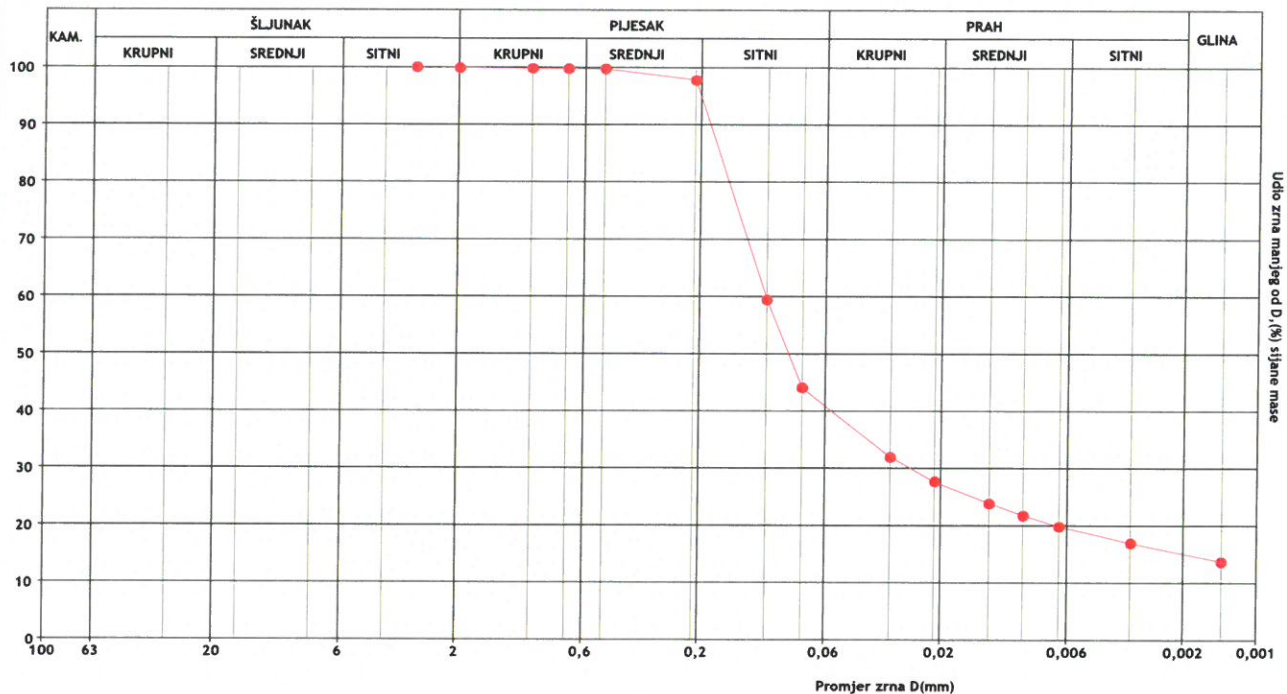
br. 72540-GS-19 1299

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1299	IN-13	3,30-3,80	2019-06-19	2019-07-03	zaobljen, lomljiv	3	-	-	0,12	59,03	25,81	15,04

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

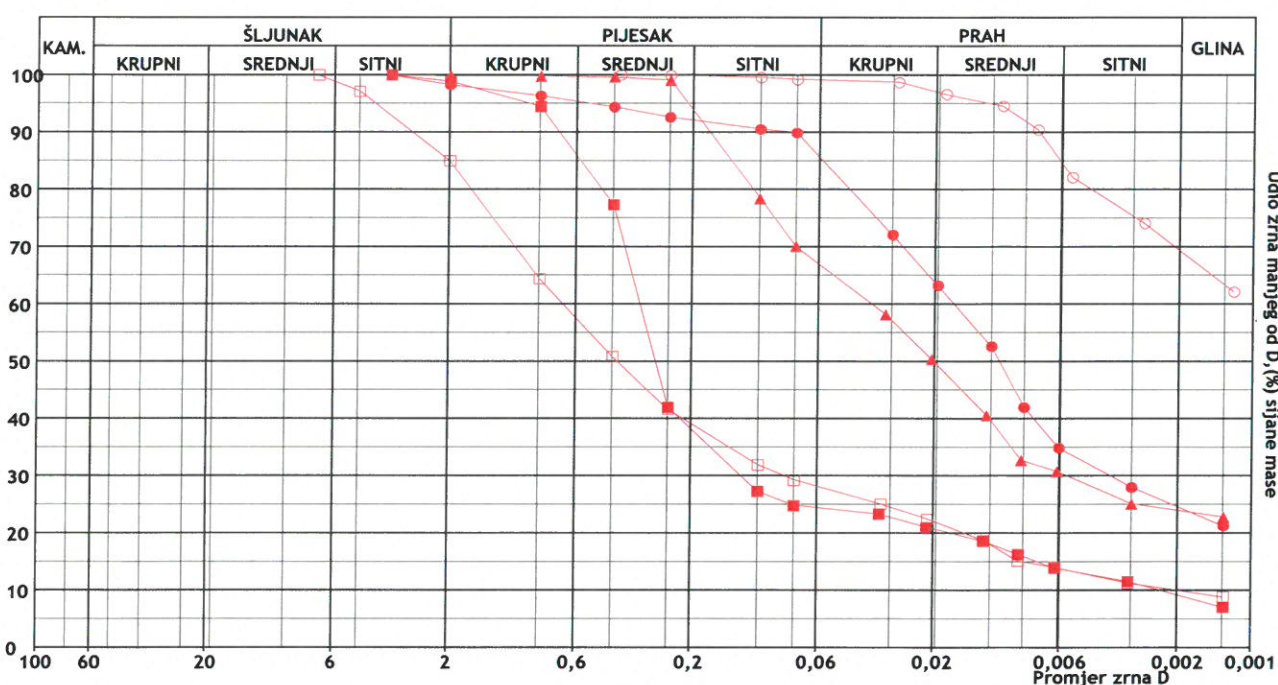
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0561\_19 0562\_19 0564\_19 0565\_19 0566

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0561	IN-13	0,70-0,90	5.7.2019	28.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	1,74	12,70	60,94	24,62
○ - 19 0562	IN-13	1,80-2,00	5.7.2019	28.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,4	-	-	0,00	0,94	29,72	69,34
■ - 19 0564	IN-13	4,60-4,90	5.7.2019	28.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	141,51	19,53	1,20	74,39	15,18	9,23
□ - 19 0565	IN-13	7,40-7,70	5.7.2019	28.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	338,04	5,12	15,00	56,84	18,13	10,03
▲ - 19 0566	IN-13	9,00-9,20	5.7.2019	28.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,15	32,83	43,08	23,94

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević


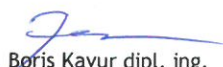
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 2.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-19 1299**

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
**Radni nalog:** 62315897  
**Ispitivanje:** BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
 BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1299	IN-13	3,30-3,80	2019-06-19	2019-07-25	prirodno vlažan	100%	32,70	18,40	14,30

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 725012-GP-19 0561\_19 0562\_19 0566**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Ispitivanje prema: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
 BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 0561	IN-13	0,70-0,90	5.7.2019	28.8.2019	prirodno vlažan	100%	60,52	28,81	31,71
19 0562	IN-13	1,80-2,00	5.7.2019	28.8.2019	prirodno vlažan	100%	101,23	23,35	77,88
19 0566	IN-13	9,00-9,20	5.7.2019	28.8.2019	prirodno vlažan	100%	34,18	16,87	17,31

Ispitivač  
  
 Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
 Osijek, 2.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
 -RC Osijek  
  
 Darija Matokić, mag.ing.aedif.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1299

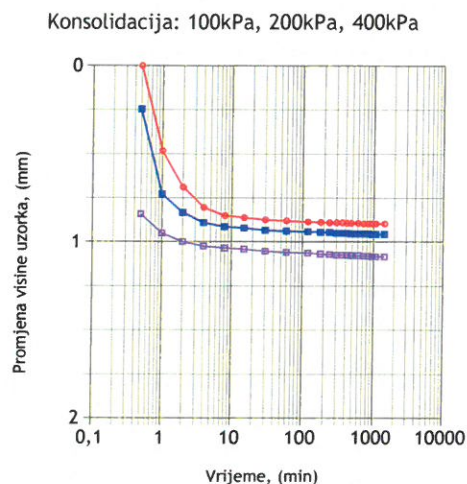
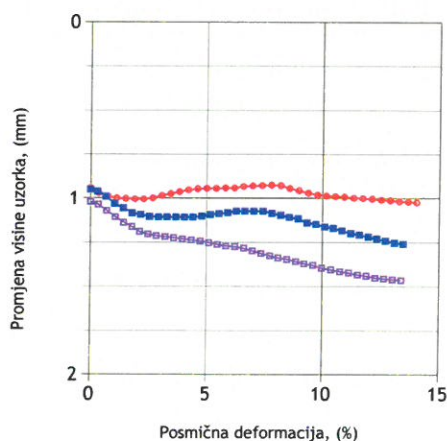
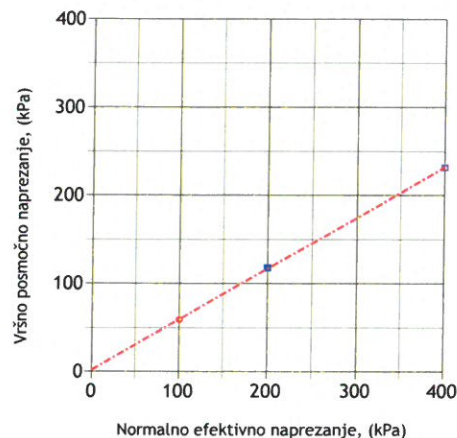
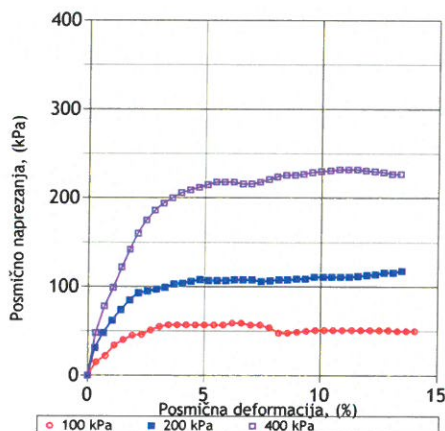
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1299-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-19 Bušotina: IN-13 Dubina uzorka: 3,30-3,80m  
 Datum ispitivanja: 2019-07-03 RN: 62315897  
 Opis tla: Pijesak prahovit sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1299-1IP2	22,27	21,43	140,43	19,60	20,72	16,03	16,95	100	59	4,71	1,022
19 1299-1IP3	21,60	21,01	139,74	19,40	20,78	15,96	17,09	200	118	10,24	1,257
19 1299-1IP4	22,65	20,21	138,79	19,43	21,06	15,85	17,17	400	232	8,18	1,463

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 2,0       $\phi'$  (°) = 29,9



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

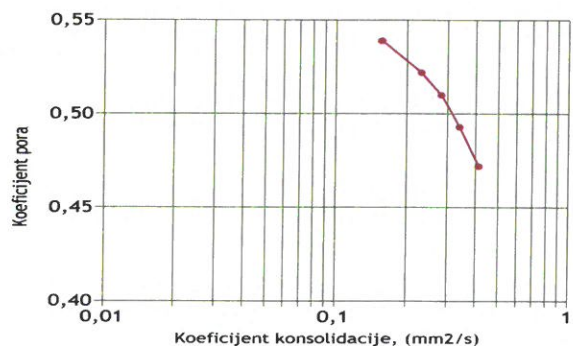
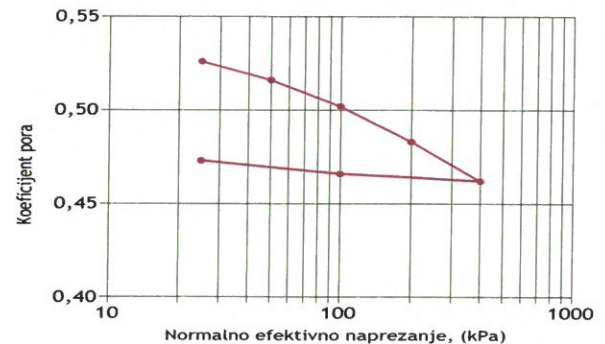
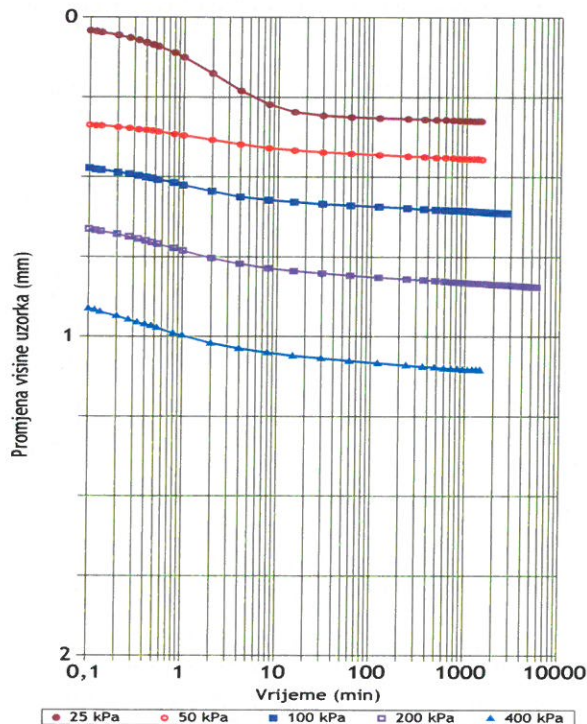
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1299

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
Lab br. uzorka: 19 1299-1	Datum primitka: 2019-06-19	Bušotina: IN-13	Dubina uzorka: 3,30-3,80m
Datum ispitivanja: 2019-07-26	Opis tla: Pijeska prahovit sivo smeđe boje	RN: 62315897	
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B	
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak	Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		
Napomena:			
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 21,91	Prije ispitivanja: 20,41
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 12,208 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,64 (Mg/m <sup>3</sup> )	Visina uzorka(mm): 18,954	Poslije ispitivanja: 18,215
Relativni porozitet: 35,59 (%)	Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,07 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,70	1,77
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,07 (Mg/m <sup>3</sup> )	Prosječna vlažnost preostalog materijala: 20,55 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,68	17,35
		Koeficijent pora: 0,553	0,492
		Saturacija (%): 100	100
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti		Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )	
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)
			Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>
			Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)
			Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)
			Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)
			Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)
			Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>
			Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)
			Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,954	0,00
25	0,325	18,629	1,71
50	0,445	18,509	2,35
100	0,614	18,340	3,24
200	0,845	18,109	4,46
400	1,106	17,848	5,84
100	1,055	17,899	5,57
25	0,977	17,977	5,15
0	0,739	18,215	3,90
			0,553
			0,526
			0,516
			0,502
			0,483
			0,462
			0,466
			0,473
			0,492
			1,46
			3,88
			5,48
			7,94
			13,88
			0,171
			0,374
			0,526
			0,723
			0,981
			0,90
			1,97
			2,78
			3,81
			5,18
			18,783
			18,580
			18,428
			18,231
			17,973
			0,539
			0,522
			0,510
			0,493
			0,472
			111
			74
			59
			48
			39
			0,156
			0,230
			0,282
			0,340
			0,412

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

78kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191299**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191299	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-04	Bušotina:		IN-13					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		3,30-3,80 m					
Opis tla:	Pijesak prahovit sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2019-07-04	9:00	2019-07-05	8:15	83.700	70,0	60,9	1,83	<b>7,91E-08</b>
200	2019-07-08	9:00	2019-07-09	8:00	85.800	70,0	63,1	1,81	<b>5,67E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

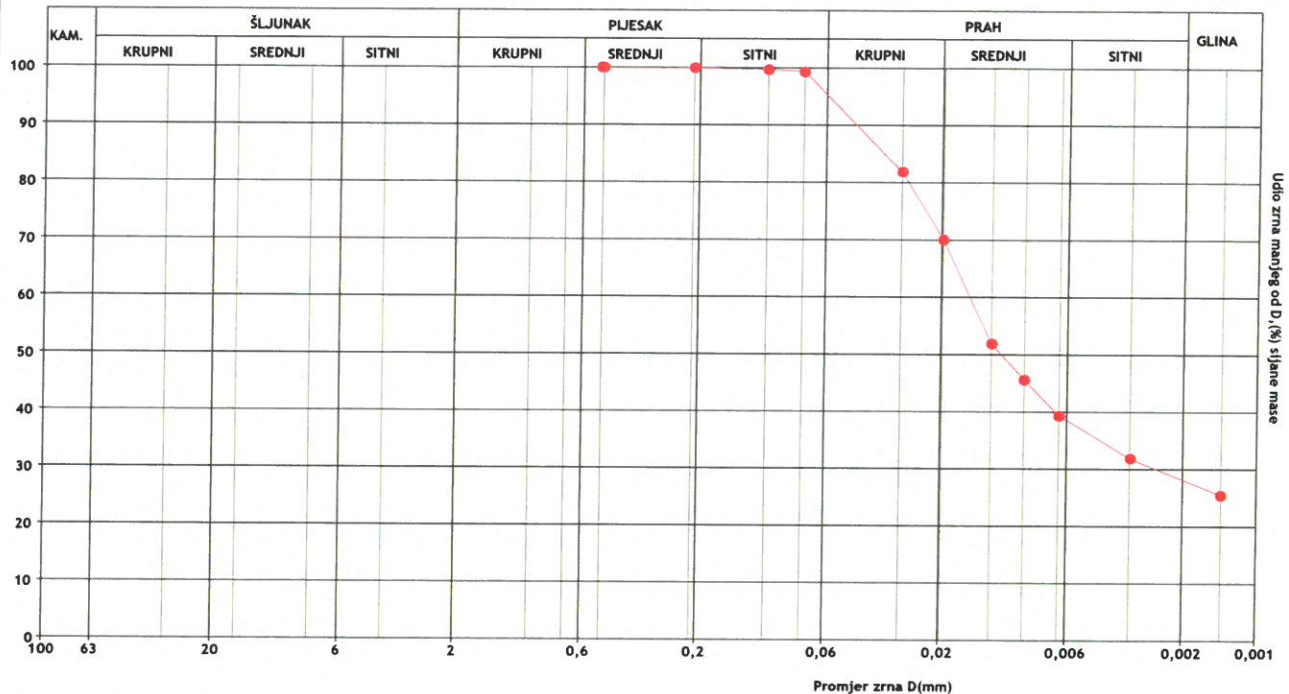
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 1303

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• - 19 1303	IN-14	1,00-1,40	2019-06-19	2019-07-12	-	0,51	-	-	0,00	4,84	67,00	28,16

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

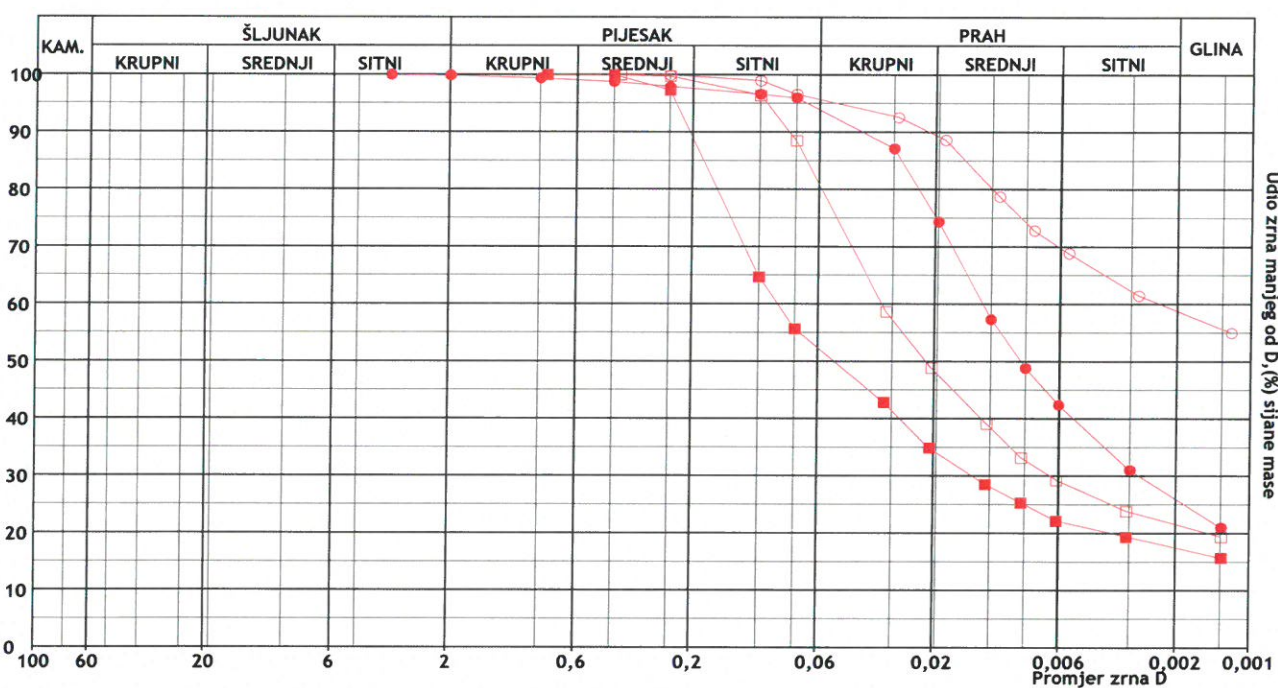
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 725012-GS-19 0570\_19 0572\_19 0573\_19 0574

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0570	IN-14	0,60-0,80	5.7.2019	29.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,13	5,99	67,86	26,02
○ - 19 0572	IN-14	3,60-3,80	5.7.2019	29.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	4,34	36,90	58,76
■ - 19 0573	IN-14	6,30-6,50	5.7.2019	29.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	47,65	34,85	17,50
□ - 19 0574	IN-14	8,80-9,00	5.7.2019	29.8.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,4	-	-	0,00	19,16	59,29	21,55

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
*Aleksandar Nad*  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 2.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.









## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-19 1304\_19 1305\_19 1306\_19 1307\_19 1308

Naručitelj:		HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB				
Objekt:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA				
Radni nalog:		62315897				
Ispitivanje prema:		ASTM D 2216-10				
Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1304	IN-14	0,70	2019-06-19	2019-06-19		26,0
19 1305	IN-14	1,70	2019-06-19	2019-06-19		23,8
19 1306	IN-14	3,30	2019-06-19	2019-06-19		21,3
19 1307	IN-14	6,40	2019-06-19	2019-06-19		21,5
19 1308	IN-14	8,90	2019-06-19	2019-06-19		27,9

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1303

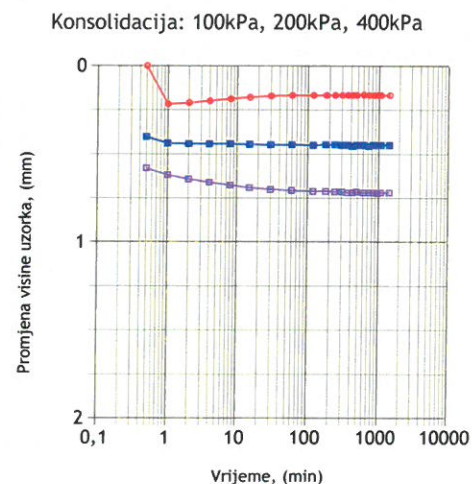
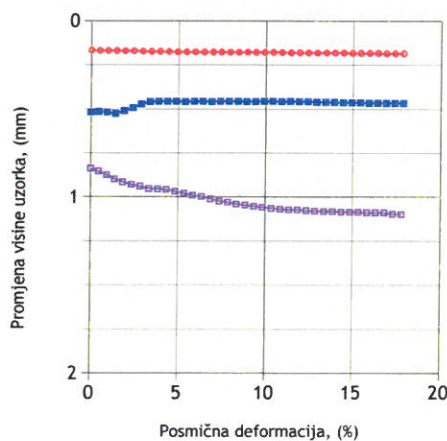
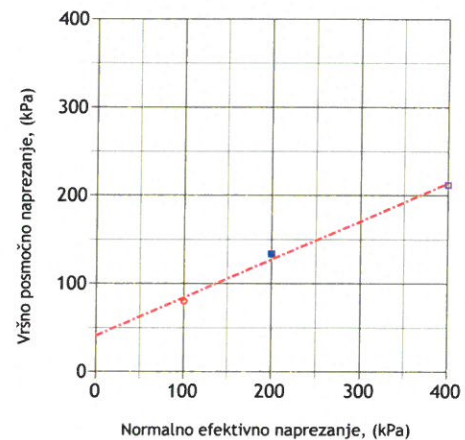
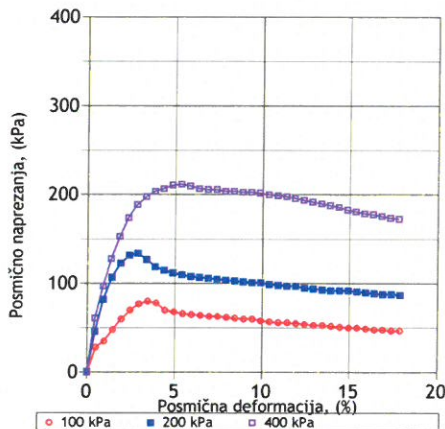
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1303-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-06-19 Bušotina: IN-14 Dubina uzorka: 1,00-1,40m  
 Datum ispitivanja: 2019-07-03 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $s_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1303-1IP2N	22,13	23,59	105,37	18,89	19,04	15,47	15,59	100	80	2,06	0,184
19 1303-1IP3N	22,82	22,77	105,83	19,08	19,46	15,53	15,84	200	134	1,74	0,465
19 1303-1IP4N	22,72	22,46	104,61	18,84	19,76	15,35	16,10	400	212	3,20	1,097

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 41,0  $\phi'$  (°) = 23,4



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-22	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

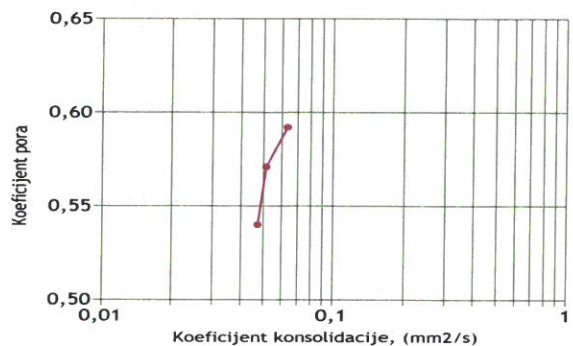
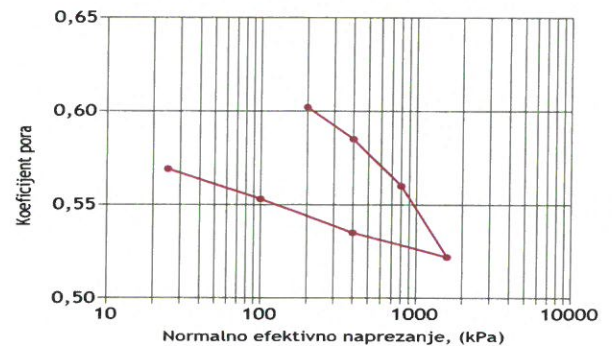
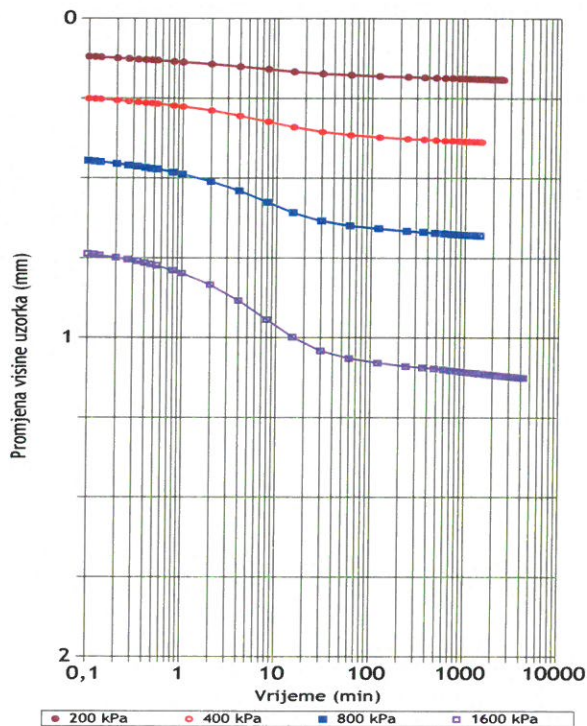
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1303

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 19 1303-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA							
Datum primitka: 2019-06-19		Bušotina: IN-14		Dubina uzorka: 1,00-1,40m							
Datum ispitivanja: 2019-07-01		RN: 62315897									
Opis tla: Glina smeđe boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,095 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 24,75		Prije ispitivanja: 24,75							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,83		Poslije ispitivanja: 24,62							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,635 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,68		1,72							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,72 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,48		16,9							
Relativni porozitet: 38,21 (%)		Koeficijent pora: 0,618		0,578							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 2,10 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,55 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,618							
25											
50											
100											
200	0,192	18,638	1,02	0,602							
400	0,387	18,443	2,06	0,585	19,12	0,308	1,64	18,522	0,592	266	0,063
800	0,681	18,149	3,62	0,560	25,09	0,555	2,95	18,275	0,571	319	0,052
1600	1,126	17,704	5,98	0,522	32,63	0,913	4,85	17,917	0,540	334	0,047
400	0,970	17,860	5,15	0,535							
100	0,763	18,067	4,05	0,553							
25	0,576	18,254	3,06	0,569							
0	0,444	18,386	2,36	0,580							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

553kPa


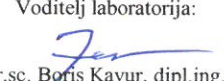


Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191303**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191303	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-06-19								
Datum ispitivanja:	2019-07-02	Bušotina:		IN-14					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,40 m					
Opis tla:	Glina smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,57 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
200	2019-07-02	8:00	2019-07-03	7:30	84.600	70,0	68,6	1,86	<b>1,15E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



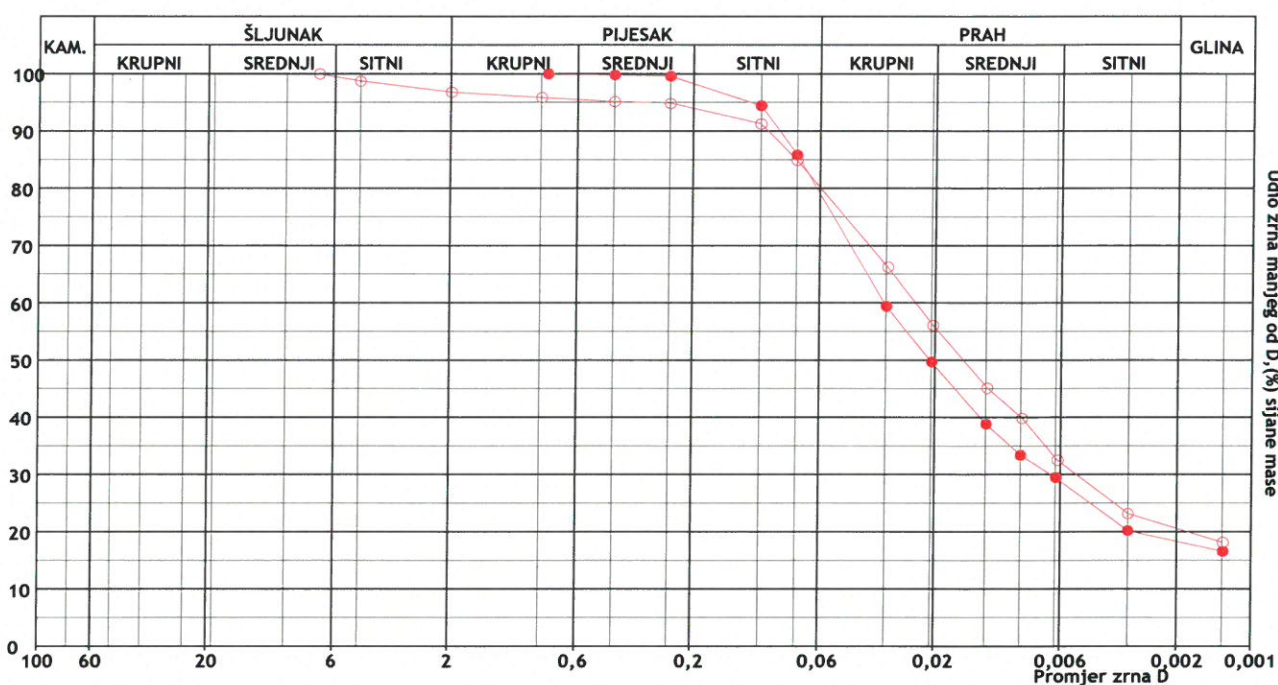
RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0513\_19 0514**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**

Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**

Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0513	IN-15	6,80-7,00	13.7.2019	3.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	21,04	60,63	18,33
○ - 19 0514	IN-15	9,70-9,90	13.7.2019	3.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	3,18	16,69	59,55	20,58

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević


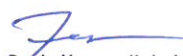
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 5.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-19 1445\_19 1446**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 1445	IN-15	1,05-1,55	2019-07-13	2019-09-09	prirodno vlažan	100%	55,01	25,04	29,97
19 1446	IN-15	5,00-5,50	2019-07-13	2019-09-09	prirodno vlažan	100%	60,45	22,06	38,39

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-09-23	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1445

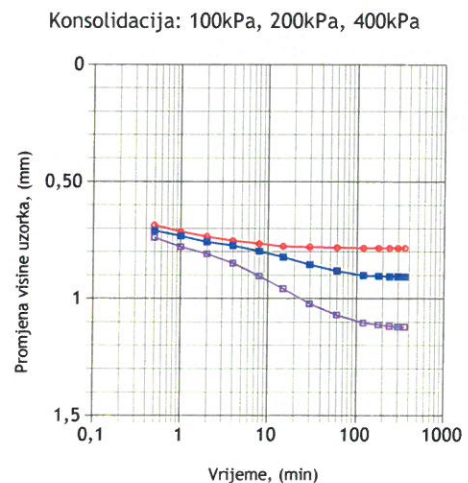
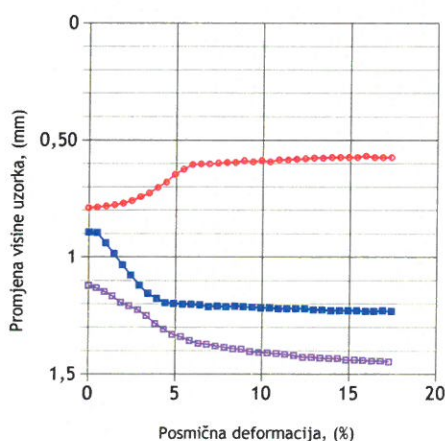
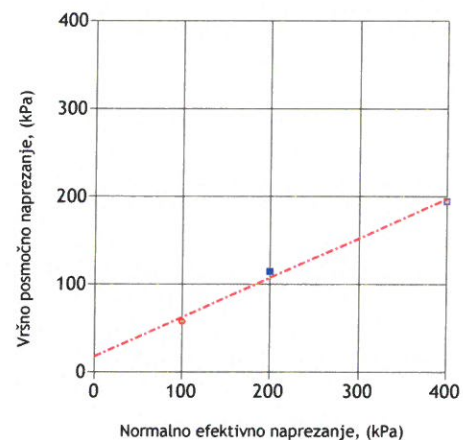
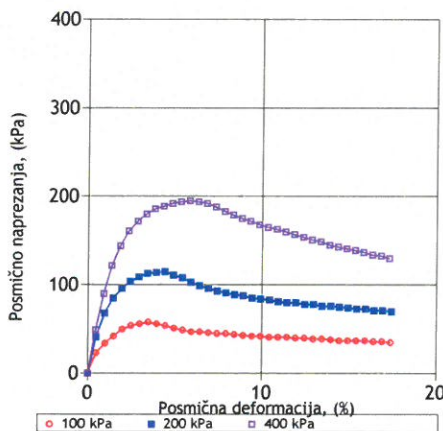
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1445-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-07-13	Bušotina:	IN-15
Datum ispitivanja:	2019-07-29	RN:	62315897
Opis tla:	Glina smeđe boje		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		

Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1445-1IP2N	26,80	27,98	97,26	18,10	18,55	14,27	14,63	100	58	2,08	0,573
19 1445-1IP3N	27,12	27,50	97,37	18,17	19,16	14,29	15,07	200	115	2,65	1,230
19 1445-1IP4N	27,59	26,96	96,71	18,11	19,29	14,19	15,12	400	195	3,50	1,446

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 18,0$        $\phi'(^{\circ}) = 24,2$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-08-07	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1446

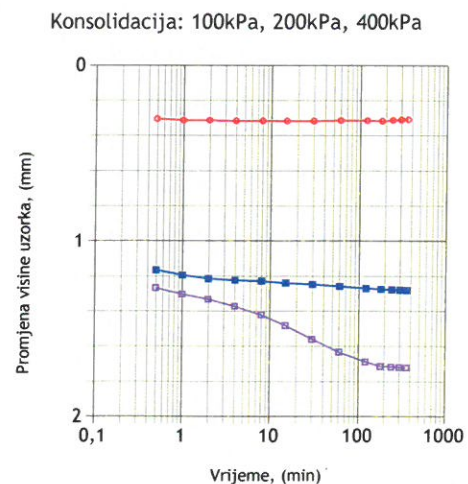
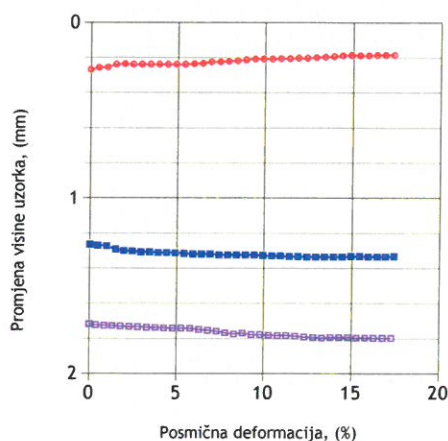
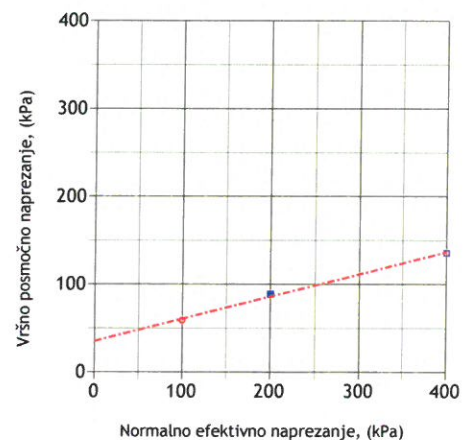
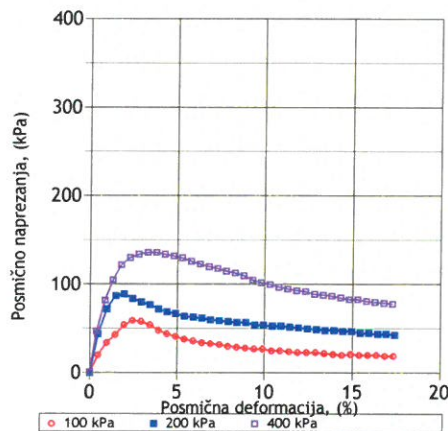
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1446-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-07-13 Bušotina: IN-15 Dubina uzorka: 5,00-5,50m  
 Datum ispitivanja: 2019-07-30 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sive boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijezanje uzorka (mm)
19 1446-1IP2N	32,79	31,68	93,22	18,17	18,31	13,68	13,79	100	59	1,46	0,184
19 1446-1IP3N	32,61	30,26	93,66	18,23	19,32	13,75	14,57	200	89	1,17	1,330
19 1446-1IP4N	32,40	27,45	94,16	18,30	19,80	13,82	14,96	400	136	1,97	1,796

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 35,5$        $\phi'(^{\circ}) = 14,2$



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-08-07	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavr</i> dr. sc. Boris Kavr dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

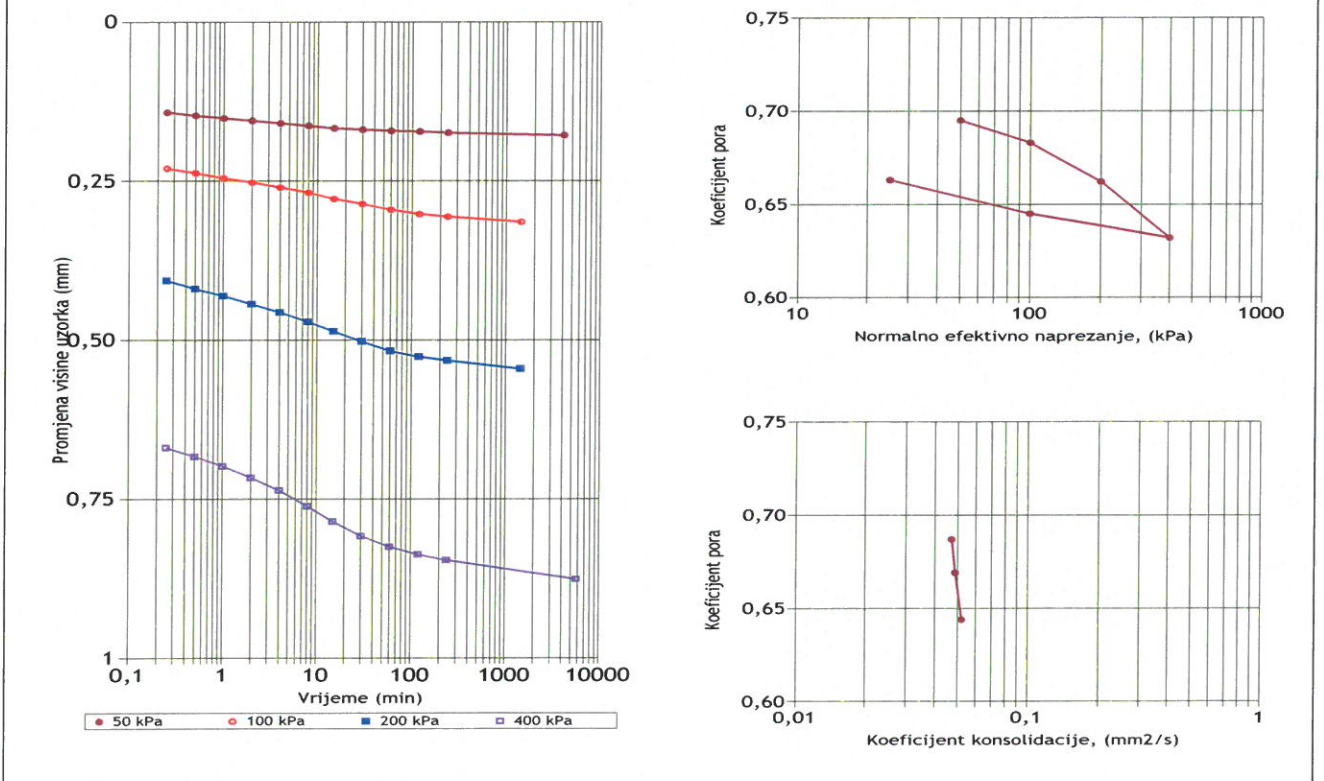
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1445

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,05-1,55 m							
Lab br. uzorka: 19 1445-1		Bušotina: IN-15									
Datum primitka: 2019-07-13		RN: 62315897									
Datum ispitivanja: 2019-07-26											
Opis tla: Glina smeđe boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 25,94		Prije ispitivanja: 25,94	Poslije ispitivanja: 27,42						
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,954			18,623						
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,076 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,57			1,60						
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,42			15,69						
Relativni porozitet: 41,56 (%)		Koeficijent pora: 0,711			0,681						
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v1</sub> ): 1,98 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 98			100						
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,94 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,954	0,00	0,711							
25											
50	0,178	18,776	0,94	0,695	6,90						
100	0,314	18,640	1,66	0,683	8,07	0,265	1,40	18,689	0,687	366	0,047
200	0,545	18,409	2,88	0,662	11,12	0,464	2,45	18,490	0,669	345	0,049
400	0,876	18,078	4,62	0,632		0,746	3,94	18,208	0,644	313	0,052
100	0,731	18,223	3,86	0,645							
25	0,530	18,424	2,80	0,663							
0	0,331	18,623	1,75	0,681							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

106 kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

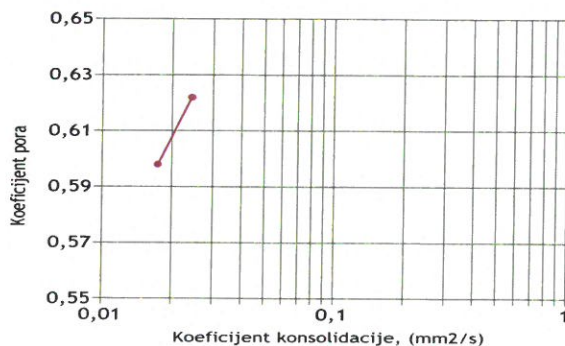
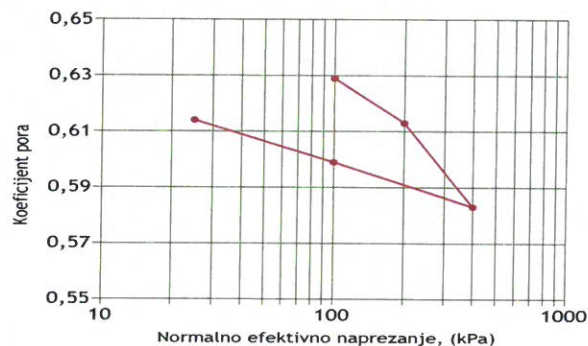
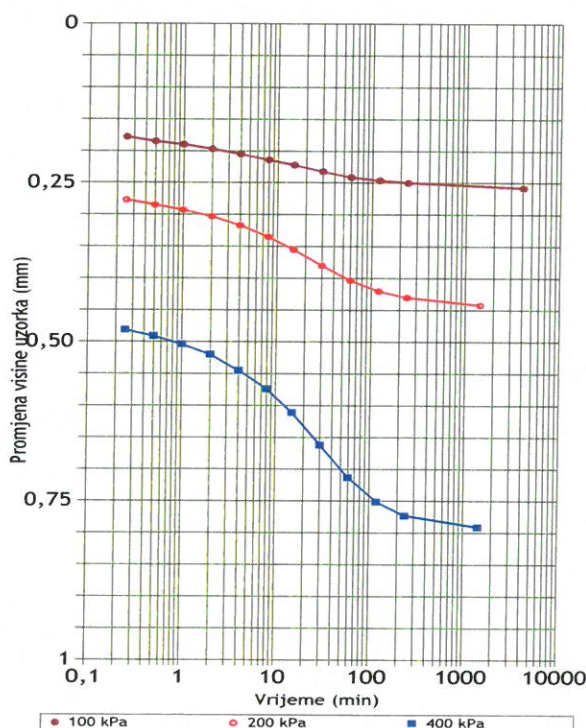
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1446

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 19 1446-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA	
Datum primitka: 2019-07-13		Datum ispitivanja: 2019-07-26		Bušotina: IN-15	
Opis tla: Glina sive boje		Postupak: B		Dubina uzorka: 5,00-5,50 m	
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja	
Pripreda uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja		Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100 kPa	
Promjer uzorka: 70,065 (mm)		Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 24,89	
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,445 (mm)		Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )		Visina uzorka(mm): 18,906	
Relativni porozitet: 39,46 (%)		Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 2,03 (Mg/m <sup>3</sup> )		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,63	
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 23,05 (%)		Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti		Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )	
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)		Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)		Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	
Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)		Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>		Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	
Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)		Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)		Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	
Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>		Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)		Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)	
0	0,000	18,906	0,00	0,652	
25					
50					
100	0,258	18,648	1,36	0,629	
200	0,442	18,464	2,34	0,613	10,13
400	0,791	18,115	4,18	0,583	10,58
100	0,611	18,295	3,23	0,599	
25	0,436	18,470	2,31	0,614	
0	0,227	18,679	1,20	0,632	

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

119 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191445**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191445	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-07-13								
Datum ispitivanja:	2019-07-30	Bušotina:		IN-15					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,05-1,55 m					
Opis tla:	Glina smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-07-30	11:00	2019-07-31	8:00	248.400	70,0	13,7	1,86	<b>3,17E-07</b>
2.	2019-08-01	9:00	2019-08-02	8:00	82.800	70,0	52,4	1,84	<b>1,67E-07</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

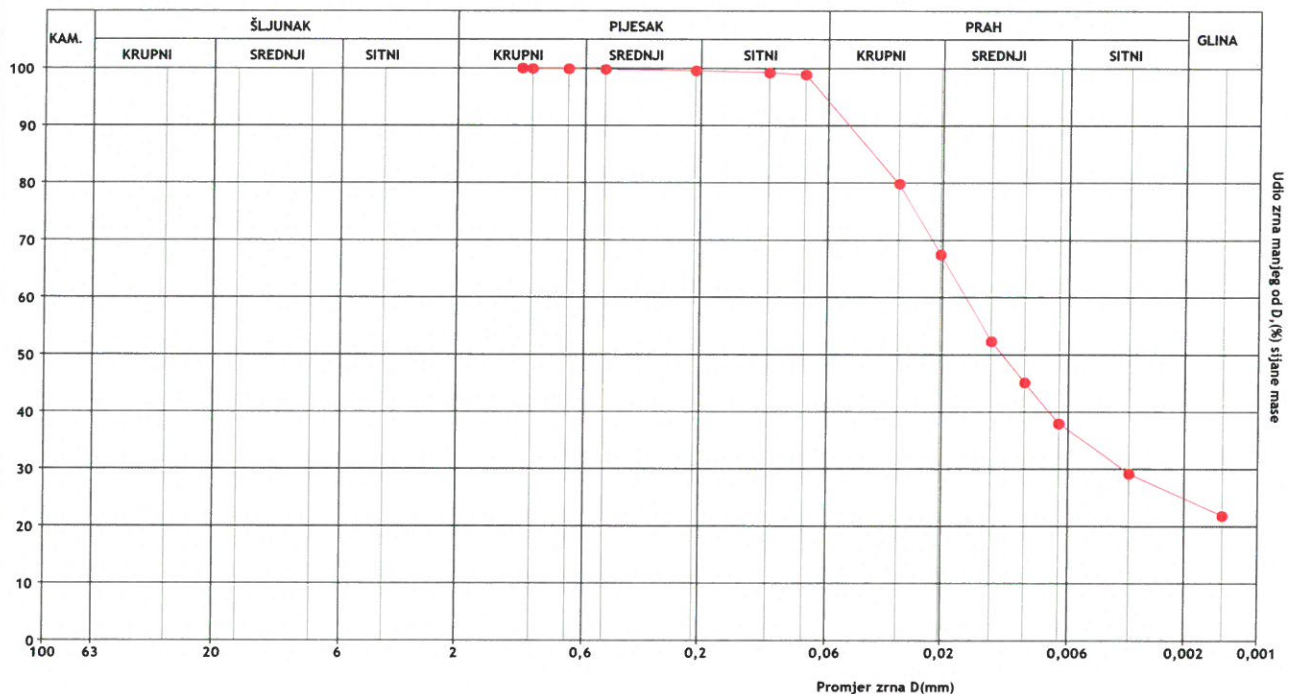
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191446**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191446	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-07-13								
Datum ispitivanja:	2019-07-29	Bušotina:		IN-15					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		5,00-5,50 m					
Opis tla:	Glina sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-07-29	8:30	2019-07-30	8:00	88.200	70,0	68,8	1,86	<b>9,47E-09</b>
2.	2019-07-31	9:00	2019-08-01	8:00	82.800	70,0	69,8	1,85	<b>1,65E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 0990

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0990	IN-16A	1,00-1,50	2019-05-15	2019-05-24	-	1,1	-	-	0,00	5,85	69,34	24,81

Disperzija uzorka za areometriranje radena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-26	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

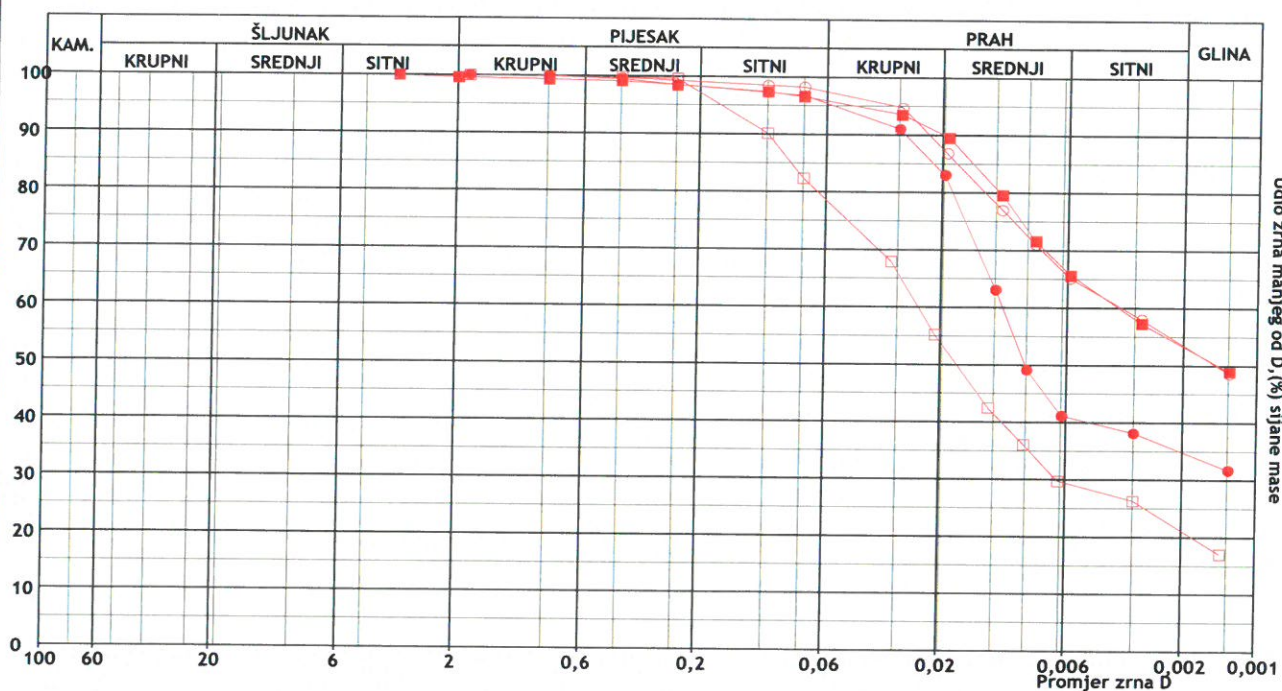
RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 73252-GS-19 0306\_19 0307\_19 0308\_19 0309**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0306	IN-16A	0,60-0,80	15.5.2019	4.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	4,64	60,55	34,81
○ - 19 0307	IN-16A	3,10-3,30	15.5.2019	5.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	2,58	43,97	53,45
■ - 19 0308	IN-16A	5,00-5,20	15.5.2019	5.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,40	3,74	42,60	53,26
□ - 19 0309	IN-16A	8,00-8,20	15.5.2019	5.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	21,45	57,49	21,06

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 26.6.2019.

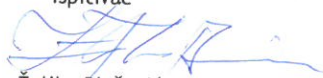
Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 73252-GP-19 0306\_19 0333\_19 0307\_19 0308\_19 0309**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5  
BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5

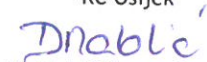
Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 0306	IN-16A	0,60-0,80	15.5.2019	14.6.2019	prirodno vlažan	100%	62,61	27,42	35,19
19 0333	IN-16A	1,00-1,50	15.5.2019	21.6.2019	prirodno vlažan	100%	59,19	22,96	36,23
19 0307	IN-16A	3,10-3,30	15.5.2019	18.6.2019	prirodno vlažan	100%	73,08	19,18	53,90
19 0308	IN-16A	5,00-5,20	15.5.2019	18.6.2019	prirodno vlažan	100%	70,02	18,42	51,60
19 0309	IN-16A	8,00-8,20	15.5.2019	18.6.2019	prirodno vlažan	100%	32,76	25,81	6,95

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU



vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-19 0994\_19 0995\_19 0996\_19 0997\_19 0998

Naručitelj:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
Objekt:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Radni nalog:	62315897
Ispitivanje prema:	ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 0994	IN-16A	1,80	2019-05-15	2019-05-15		25,1
19 0995	IN-16A	3,70	2019-05-15	2019-05-15		27,9
19 0996	IN-16A	5,30	2019-05-15	2019-05-15		29,5
19 0997	IN-16A	7,65	2019-05-15	2019-05-15		30,2
19 0998	IN-16A	10,05	2019-05-15	2019-05-15		35,6

--

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### gustoće čvrstih čestica tla br. 72540-GČ-19 0990

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 854-14 Metoda B, Točka 9.3

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Gustoća čvrstih čestica (Mg/m <sup>3</sup> )
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 0990	IN-16A	1,00-1,50	2019-05-15	2019-06-04		2,63

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-05	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)  
 Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 0990

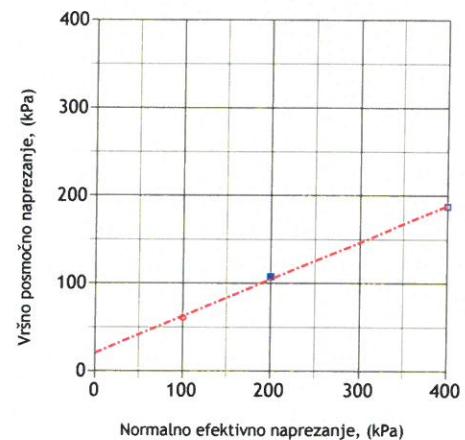
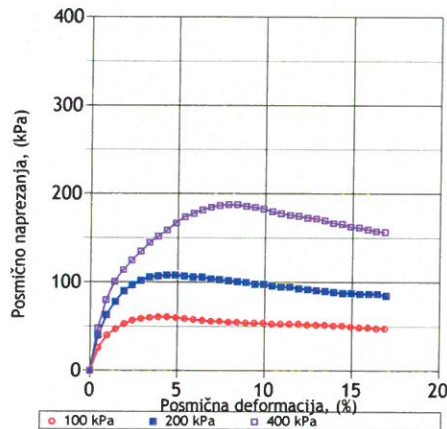
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 0990-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-05-15	Bušotina:	IN-16A
Datum ispitivanja:	2019-05-20	RN:	62315897
Opis tla:	Glina prašnasta sivo smeđe boje		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

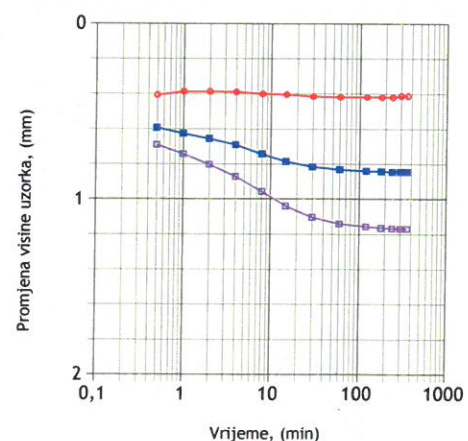
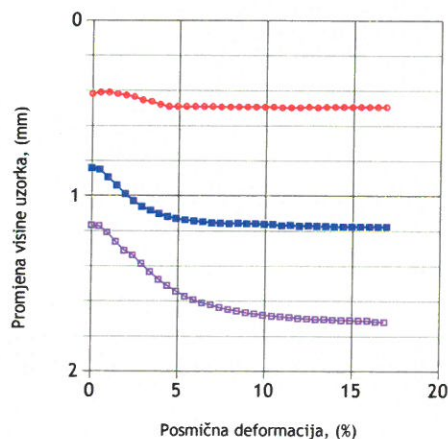
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 0990-1IP2N	28,34	28,17	97,38	18,34	18,73	14,29	14,60	100	61	2,35	0,492
19 0990-1IP3N	28,40	26,79	98,02	18,47	19,44	14,39	15,14	200	108	2,64	1,173
19 0990-1IP4N	28,43	25,52	96,84	18,25	19,68	14,21	15,33	400	188	4,74	1,717

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c'(\text{kPa}) = 21,0 \quad \varphi'(^{\circ}) = 22,8$$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



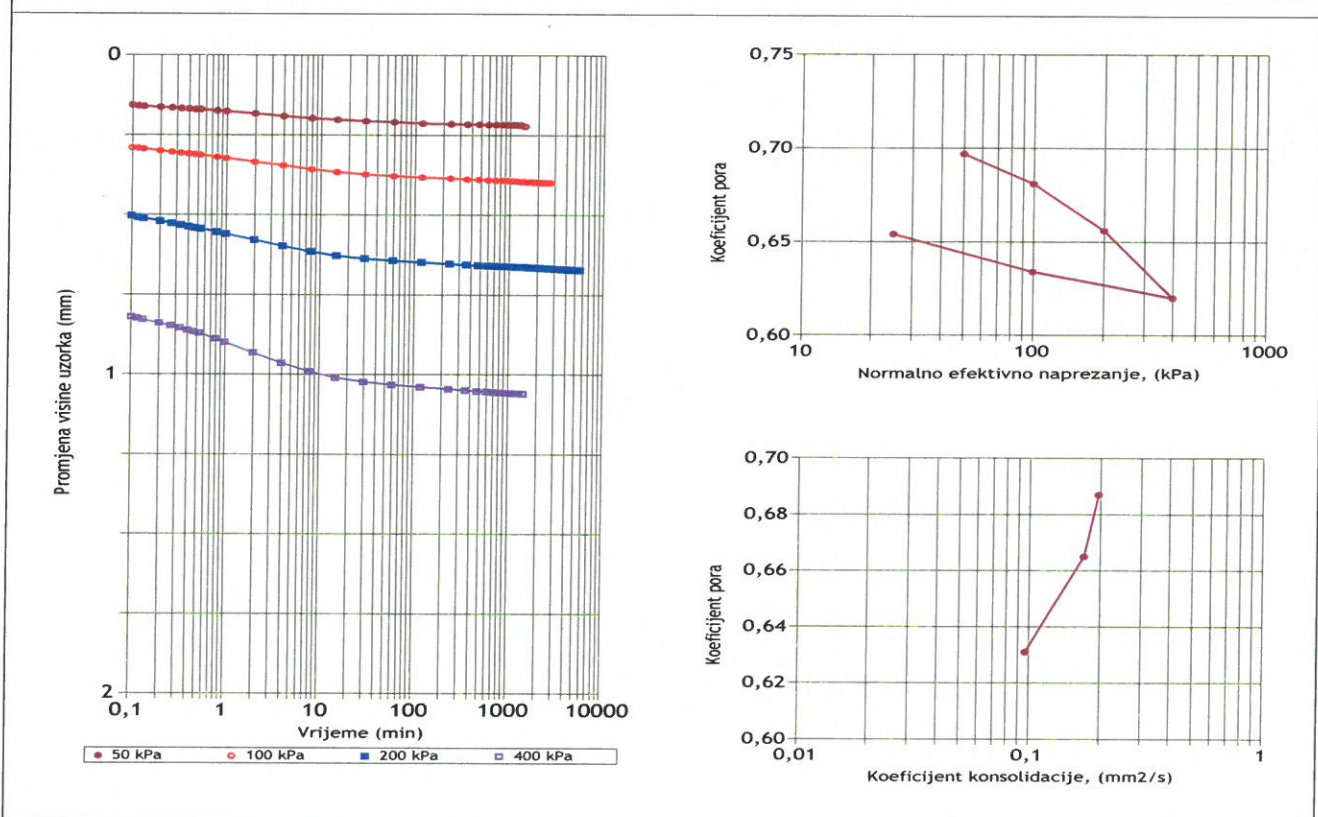
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-05-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

**Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 0990

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,50m							
Lab br. uzorka: 19 0990-1	Datum primitka: 2019-05-15	Bušotina: IN-16A									
Datum ispitivanja: 2019-05-20	Opis tla: Glina prašnasta sivo smeđe boje	RN: 62315897									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 70,095 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 27,80	Prije ispitivanja: 27,80	Poslije ispitivanja: 29,06								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,83										
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,967 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,53										
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,63 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,02										
Relativni porozitet: 41,76 (%)	Koeficijent pora: 0,717										
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100										
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,72 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,717							
25											
50	0,222	18,608	1,18	0,697	5,26	0,328	1,74	18,502	0,687	86	0,196
100	0,399	18,431	2,12	0,681	6,73	0,573	3,04	18,257	0,665	96	0,171
200	0,673	18,157	3,57	0,656	9,38	0,946	5,02	17,884	0,631	163	0,097
400	1,060	17,770	5,63	0,620							
100	0,905	17,925	4,81	0,634							
25	0,691	18,139	3,67	0,654							
0	0,409	18,421	2,17	0,680							



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-03	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 190990**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	190990	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-22	Bušotina:		IN-16A					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,50 m					
Opis tla:	Glina prašinstva sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,98 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,28 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
1.	2019-05-22	8:30	2019-05-23	8:00	84.600	70,0	65,4	1,86	<b>3,89E-08</b>
2.	2019-05-24	9:15	2019-05-27	7:15	252.000	70,0	60,4	1,83	<b>2,79E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-05-31				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



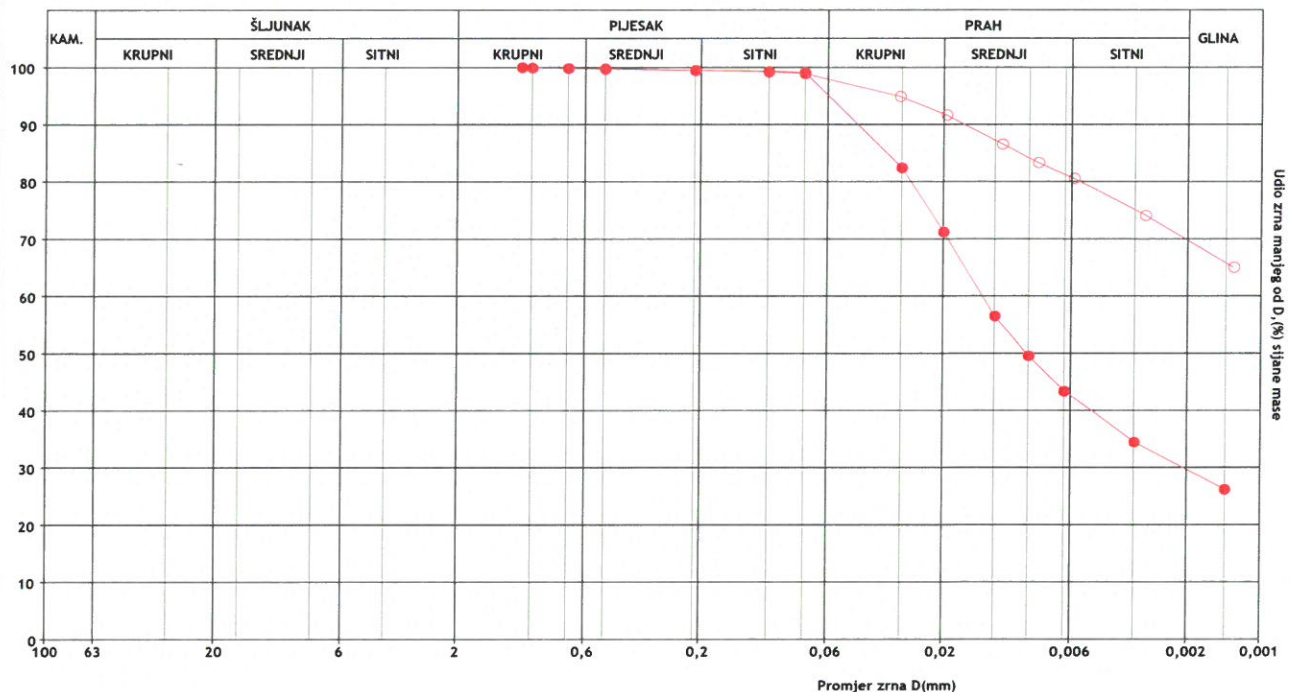
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

br. 72540-GS-19 0999\_19 1000

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Radni nalog: 62315897  
 Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0999	IN-16B	2,00-2,40	2019-05-15	2019-05-24	-	1,1	-	-	0,00	4,94	65,40	29,66
○ - 19 1000	IN-16B	4,70-5,00	2019-05-15	2019-05-24	-	1,1	-	-	0,00	2,11	28,16	69,73

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-26	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavrur dipl. ing.
--	--	--

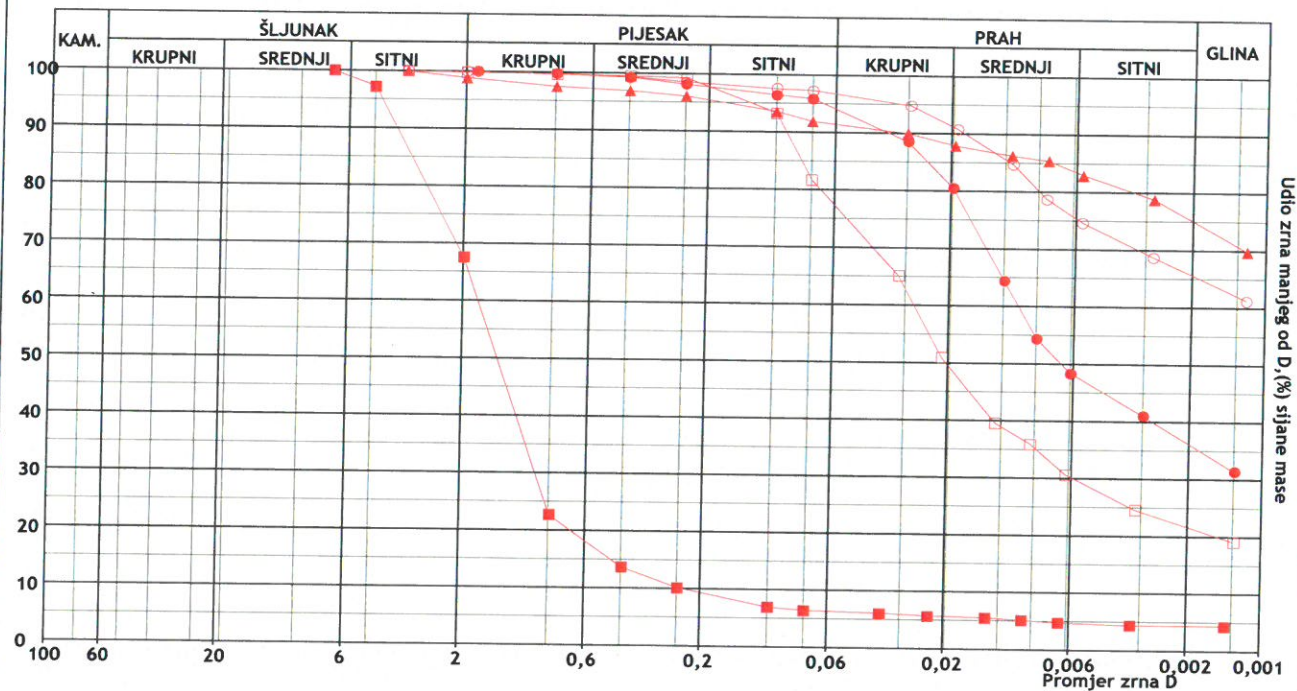
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 73252-GS-19 0310\_19 0311\_19 0312\_19 0313\_19 0314

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0310	IN-16B	1,30-1,50	15.5.2019	5.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	5,96	57,84	36,20
○ - 19 0311	IN-16B	3,80-4,00	15.5.2019	6.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,05	3,30	31,09	65,56
■ - 19 0312	IN-16B	6,80-7,10	15.5.2019	6.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	7,24	2,29	32,43	61,28	1,91	4,38
□ - 19 0313	IN-16B	7,80-8,00	15.5.2019	6.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,18	22,49	55,66	21,67
▲ - 19 0314	IN-16B	9,80-10,00	15.5.2019	6.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	1,18	7,39	16,42	75,01

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.





## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

vlažnost uzoraka tla i stijene

br. 72540-VL-19 1006\_19 1007\_19 1008\_19 1009\_19 1010

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 1006	IN-16B	1,40	2019-05-15	2019-05-15		28,4
19 1007	IN-16B	2,80	2019-05-15	2019-05-15		22,2
19 1008	IN-16B	5,30	2019-05-15	2019-05-15		34,0
19 1009	IN-16B	8,30	2019-05-15	2019-05-15		28,7
19 1010	IN-16B	10,30	2019-05-15	2019-05-15		27,0

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-27	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU



### gustoće čvrstih čestica tla

### br. 72540-GČ-19 0999\_19 1000

Naručitelj:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
Objekt:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Radni nalog:	62315897
Ispitivanje:	ASTM D 854-14 Metoda B, Točka 9.3

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Gustoća čvrstih čestica (Mg/m <sup>3</sup> )
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
19 0999	IN-16B	2,00-2,40	2019-05-15	2019-06-04		2,55
19 1000	IN-16B	4,70-5,00	2019-05-15	2019-06-04		2,63

--	--	--

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-05	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 0999

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 0999-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-16B Dubina uzorka: 2,00-2,40m  
 Datum ispitivanja: 2019-05-30 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

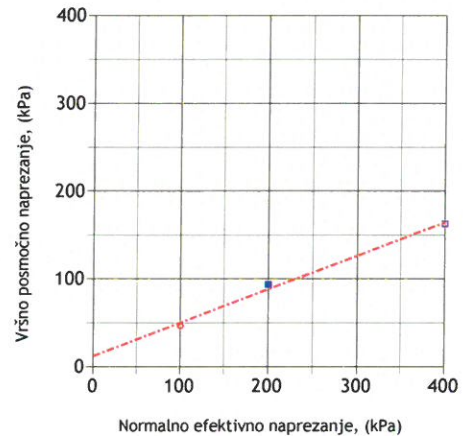
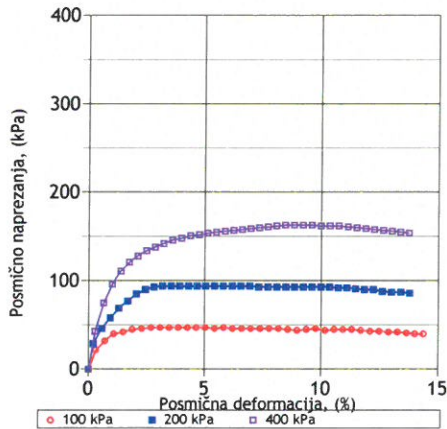
Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

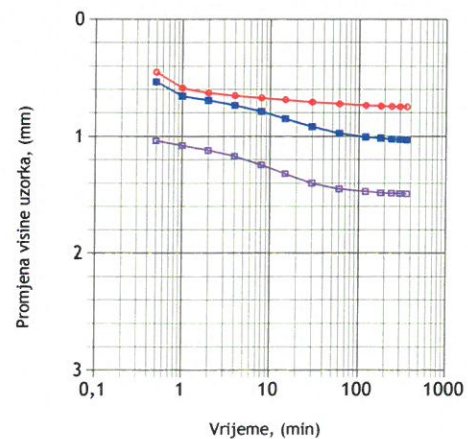
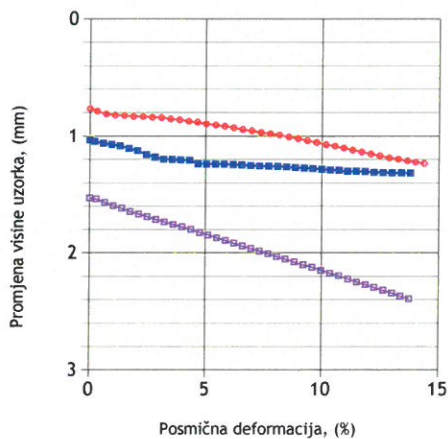
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 0999-1IP2	26,50	30,59	123,16	17,79	19,03	14,06	15,04	100	47	2,04	1,233
19 0999-1IP3	26,34	29,61	124,80	18,00	19,35	14,25	15,31	200	94	2,42	1,316
19 0999-1IP4	27,58	23,08	97,38	14,19	16,23	11,12	12,72	400	163	6,43	2,389

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c'(\text{kPa}) = 12,5 \quad \varphi'(^{\circ}) = 20,8$$



#### Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-05-31	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1000

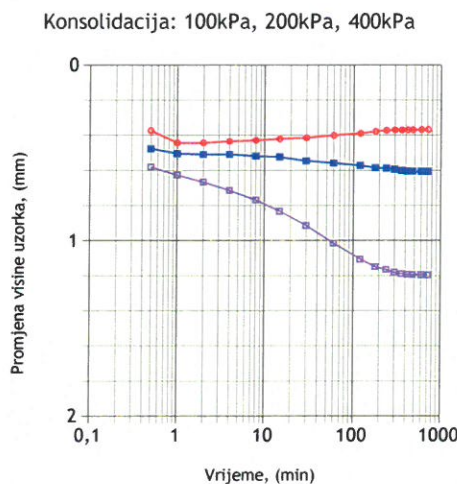
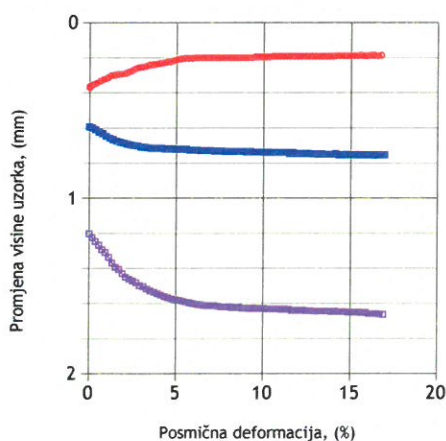
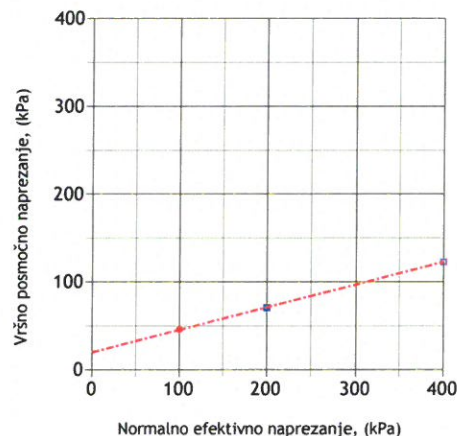
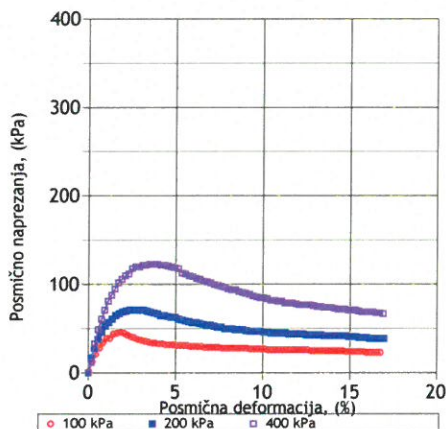
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1000-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-16B Dubina uzorka: 4,70-5,00m  
 Datum ispitivanja: 2019-05-31 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sive boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0027 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1000-1IP2N	30,68	34,34	91,87	17,62	17,76	13,48	13,59	100	46	1,10	0,186
19 1000-1IP3N	30,62	32,15	92,47	17,73	18,31	13,57	14,02	200	71	1,41	0,752
19 1000-1IP4N	30,61	30,66	91,96	17,63	18,96	13,50	14,52	400	123	2,11	1,662

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 20,0$        $\phi'(^{\circ}) = 14,4$



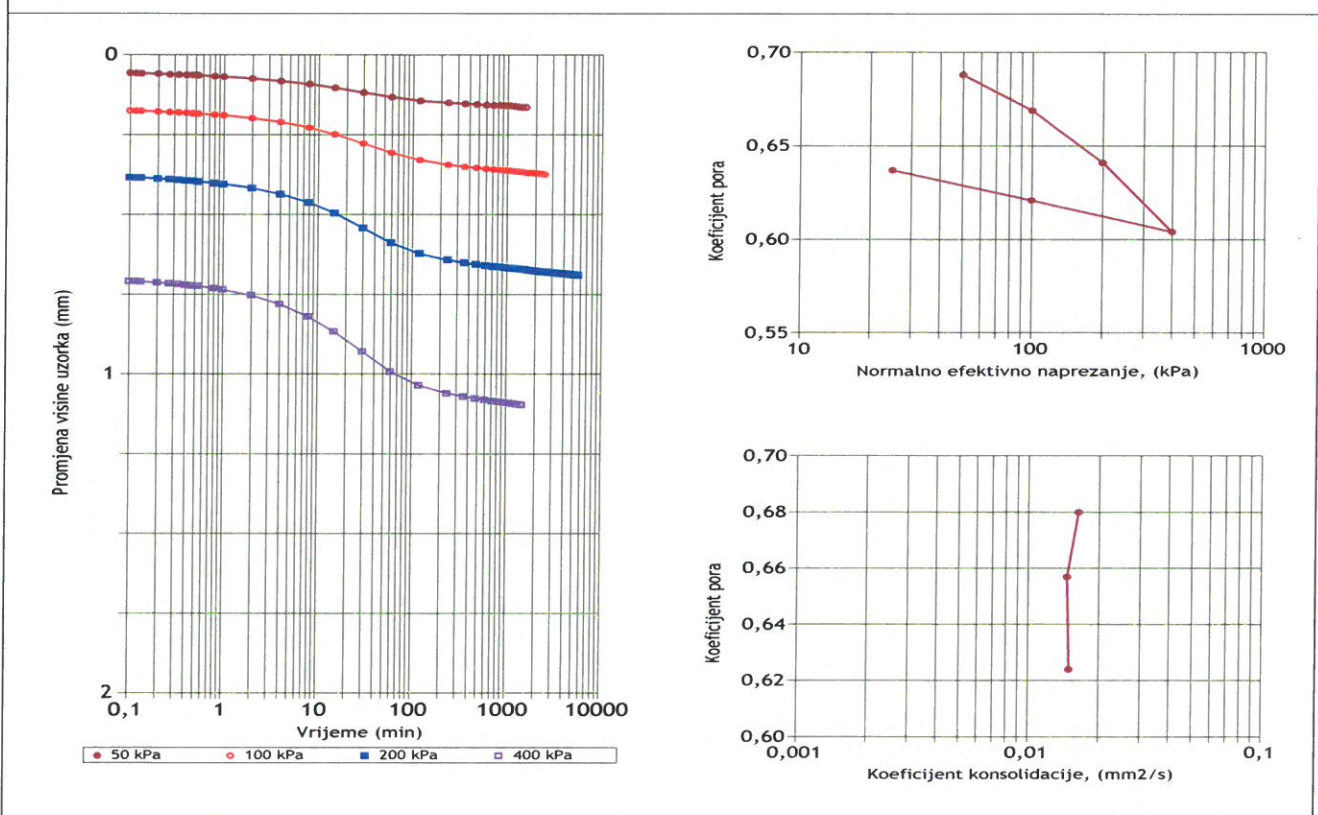
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-03	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 0999

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA									
Lab br. uzorka: 19 0999-1	Datum primitka: 2019-05-15	Bušotina: IN-16B	Dubina uzorka: 2,00-2,40m								
Datum ispitivanja: 2019-05-20	Opis tla: Glina sivo smeđe boje	RN: 62315897									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Postupak: B									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak	Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja										
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 30,14	Prije ispitivanja: 30,14								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,102 (mm)	Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,55 (Mg/m <sup>3</sup> )	Visina uzorka(mm): 18,906	Poslije ispitivanja: 29,31								
Relativni porozitet: 41,28 (%)	Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,95 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,50	18,335								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,95 (Mg/m <sup>3</sup> )	Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,6 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,68	1,54								
		Koeficijent pora: 0,703	15,14								
		Saturacija (%): 100	0,652								
			100								
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,906	0,00	0,703							
25											
50	0,164	18,742	0,87	0,688	4,46	0,254	1,34	18,652	0,680	1044	0,016
100	0,374	18,532	1,98	0,669	5,86	0,510	2,70	18,396	0,657	1130	0,015
200	0,690	18,216	3,65	0,641	8,97	0,881	4,66	18,025	0,624	1062	0,015
400	1,096	17,810	5,80	0,604							
100	0,915	17,991	4,84	0,621							
25	0,733	18,173	3,88	0,637							
0	0,569	18,337	3,01	0,652							



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-03	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

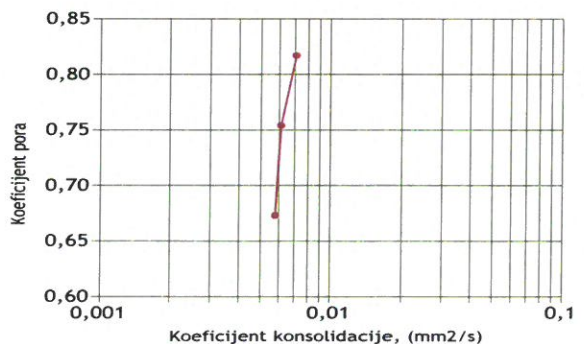
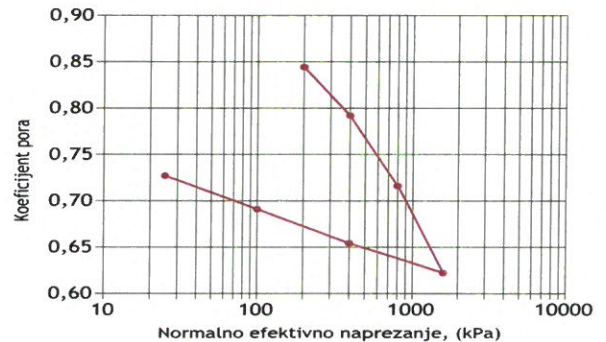
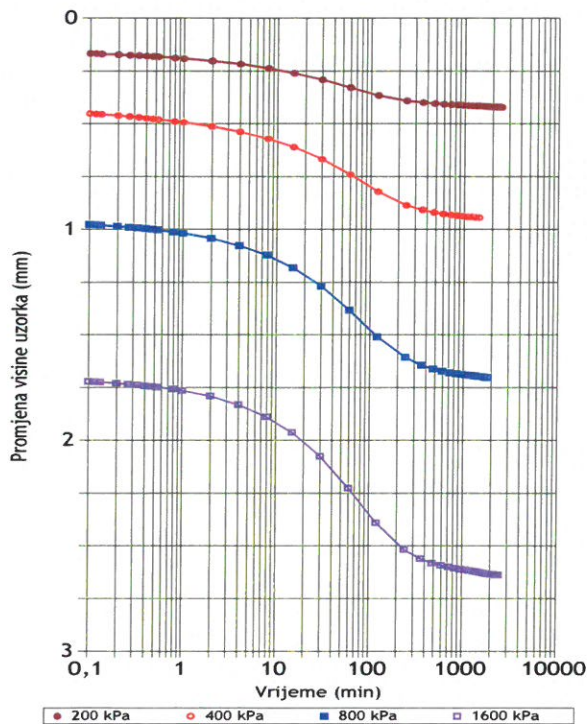


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1000

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 19 1000-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA							
Datum primitka: 2019-05-15		Bušotina: IN-16B		Dubina uzorka: 4,70-5,00m							
Datum ispitivanja: 2019-05-28		RN: 62315897									
Opis tla: Glina sive boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,095 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 34,65		Prije ispitivanja: 31,90							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,83		Poslije ispitivanja: 17,478							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 9,982 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,44		1,55							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,09		15,18							
Relativni porozitet: 46,99 (%)		Koeficijent pora: 0,886		0,751							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,93 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 100		100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 32,2 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijezanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,83	0,00	0,886							
25											
50											
100											
200	0,422	18,408	2,24	0,844	7,05	0,692	3,67	18,138	0,817	2291	0,007
400	0,944	17,886	5,01	0,792	9,44	1,321	7,02	17,509	0,754	2466	0,006
800	1,702	17,128	9,04	0,716	14,64	2,135	11,34	16,695	0,673	2368	0,006
1600	2,638	16,192	14,01	0,622							
400	2,315	16,515	12,29	0,654							
100	1,950	16,880	10,36	0,691							
25	1,588	17,242	8,43	0,727							
0	1,352	17,478	7,18	0,751							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

352kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavrur dipl. ing.
--	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191000**

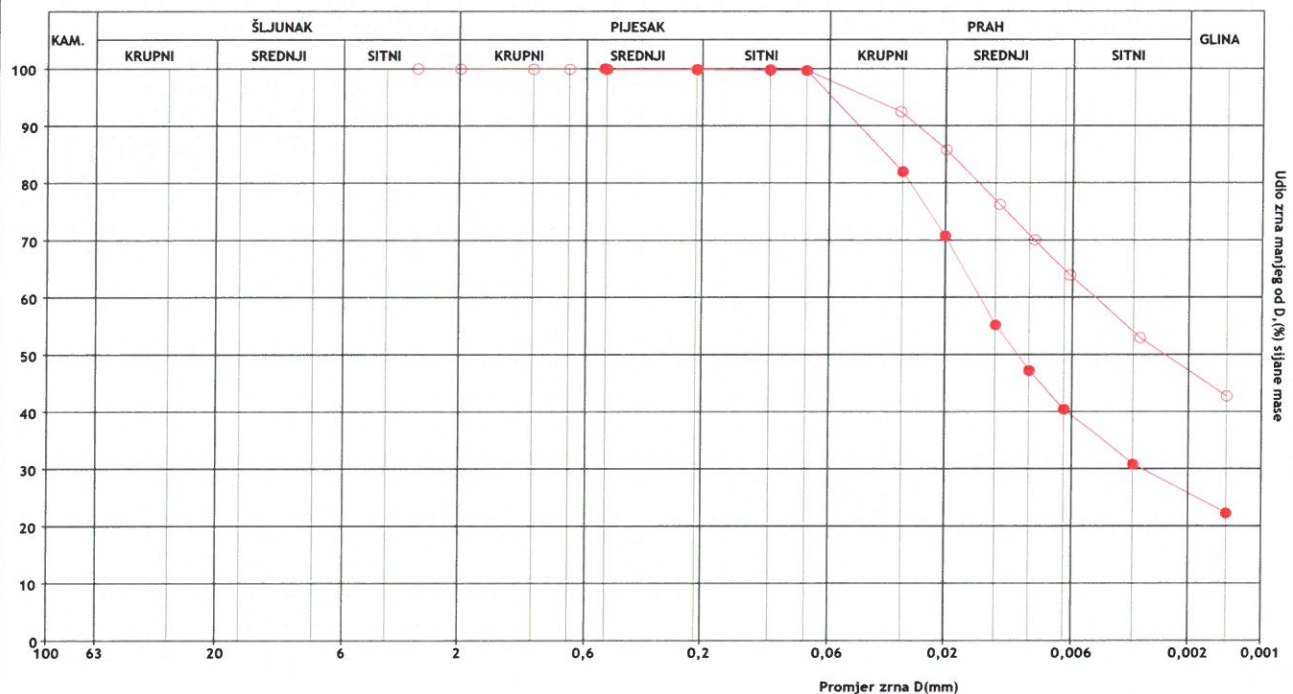
Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191000	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-29	Bušotina:		IN-16B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		4,70-5,00 m					
Opis tla:	Glina sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,59 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-05-29	6:45	2019-05-30	7:45	90000	70,0	68,8	1,84	<b>9,15E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2019-06-03				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 190999**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	190999	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-22	Bušotina:		IN-16B					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		2,00-2,40 m					
Opis tla:	Glina sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-05-22	8:30	2019-05-23	8:00	84.600	70,0	68,9	1,85	<b>8,99E-09</b>
2.	2019-05-24	9:15	2019-05-27	7:15	252.000	70,0	68,3	1,82	<b>4,60E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-06-03				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-19 1011\_19 1012**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1011	IN-17	1,70-2,20	2019-05-15	2019-05-24	-	0,51	-	-	0,00	4,65	69,61	25,74
○ - 19 1012	IN-17	4,90-5,40	2019-05-15	2019-06-26	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,03	2,13	50,67	47,17

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-06-26	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

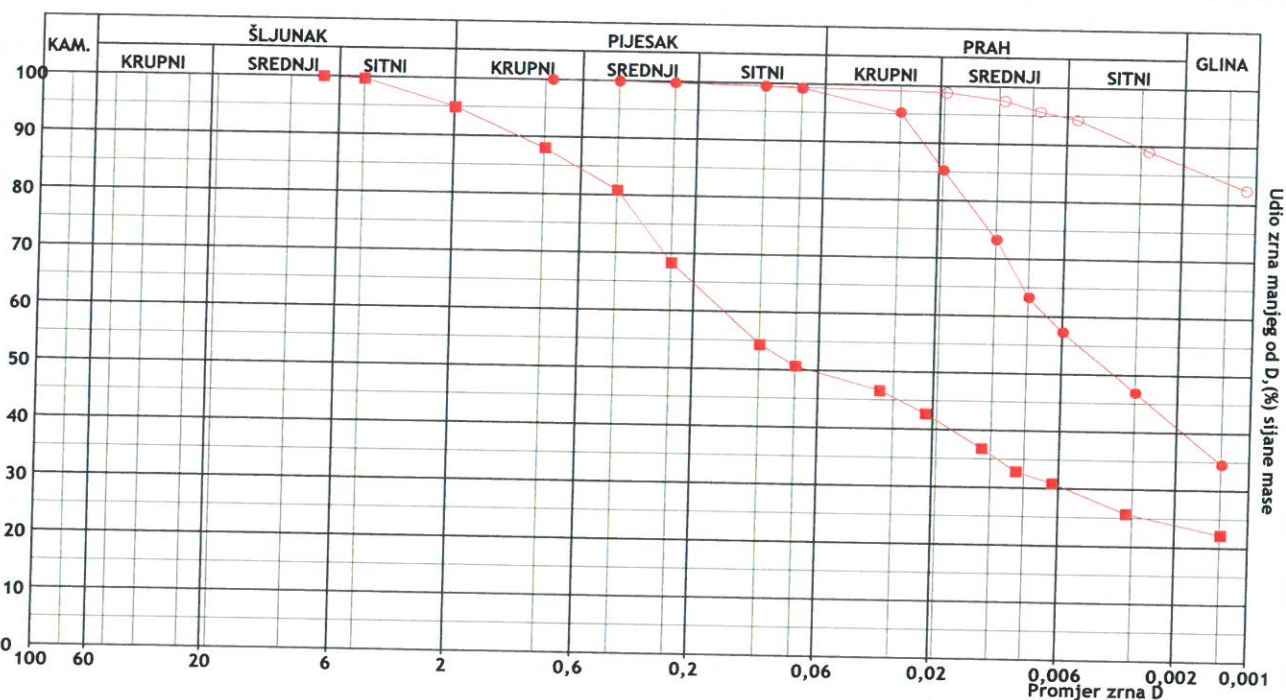
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
br. 73252-GS-19 0315\_19 0316\_19 0317

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
Ispitivanje prema: **ASTM D 422-63**  
**Ponovno odobreno 2007**



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0315	IN-17	3,80-4,00	15.5.2019	7.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	1,72	57,36	40,92
○ - 19 0316	IN-17	6,00-6,20	15.5.2019	7.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	0,28	13,04	86,68
■ - 19 0317	IN-17	9,00-9,20	15.5.2019	7.6.2019	zaobljen, tvrd i trajan	7	-	-	5,06	45,35	25,66	23,93

Disperzija uzorka za areometriranje radena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
*Željko Blažević*  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

RN: 62315897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 73252-GP-19 0336\_19 0337\_19 0315\_19 0316\_19 0317**

Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
**UL. GRADA VUKOVARA 220**  
**10000, ZAGREB**  
 Objekt: **ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA**  
 Ispitivanje prema: **BS 1377:1990 Dio 2, Točka 4.5**  
**BS 1377:1990 Dio 2, Točka 5**

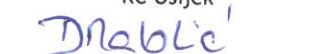
Oznaka uzorka	Opis uzorka						Granica tečenja (%)	Granica plastičnosti (%)	Indeks plastičnosti (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Priprema uzorka	Prolaz kroz sito 0.425			
19 0336	IN-17	1,70-2,20	15.5.2019	24.6.2019	prirodno vlažan	100%	57,10	25,21	31,89
19 0337	IN-17	4,90-5,40	15.5.2019	24.6.2019	prirodno vlažan	100%	51,35	19,88	31,47
19 0315	IN-17	3,80-4,00	15.5.2019	19.6.2019	prirodno vlažan	100%	60,83	19,33	41,50
19 0316	IN-17	6,00-6,20	15.5.2019	19.6.2019	prirodno vlažan	100%	98,67	28,77	69,90
19 0317	IN-17	9,00-9,20	15.5.2019	21.6.2019	prirodno vlažan	100%	37,37	16,01	21,36

Ispitivač  
  
 Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 26.6.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
 -RC Osijek

  
 Darija Matokić, mag.ing.aedif.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1012

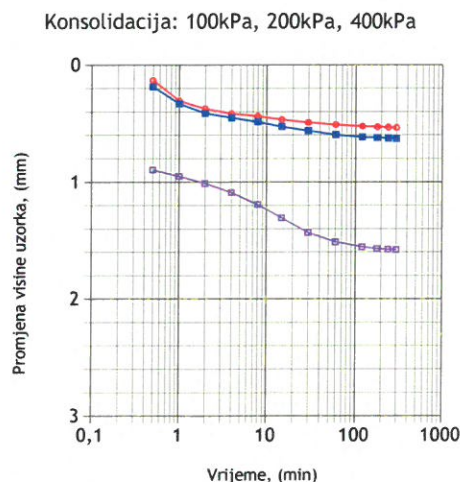
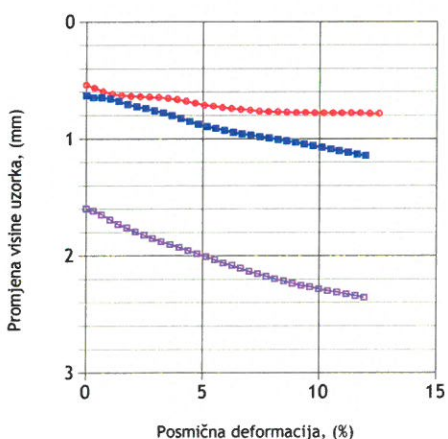
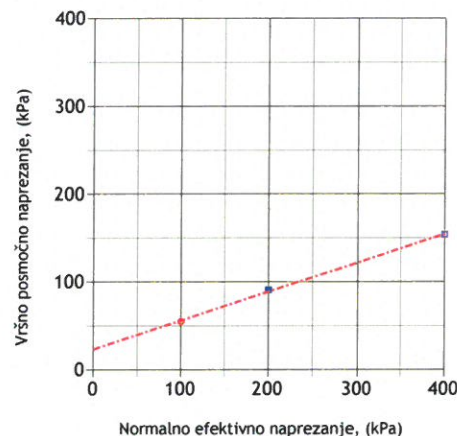
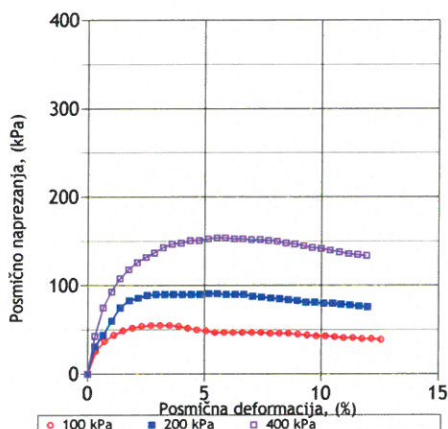
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1012-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-17 Dubina uzorka: 4,90-5,40m  
 Datum ispitivanja: 2019-06-04 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina tamno sive boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 1012-1IP2	29,99	29,04	122,73	18,21	19,00	14,01	14,62	100	55	2,07	0,783
19 1012-1IP3	30,25	28,64	122,11	18,16	19,32	13,94	14,84	200	91	3,93	1,142
19 1012-1IP4	30,17	27,85	121,77	18,10	20,67	13,90	15,88	400	154	4,20	2,355

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 23,5$        $\phi'(^{\circ}) = 18,2$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-19	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1011

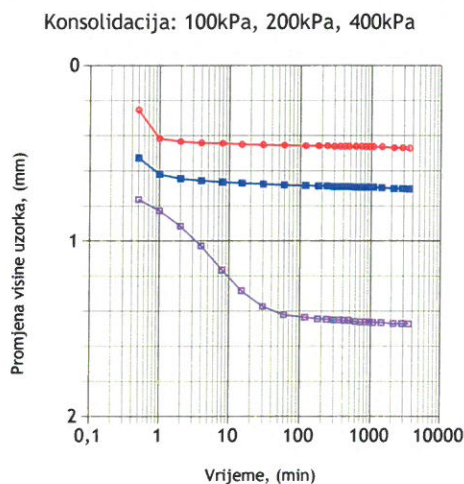
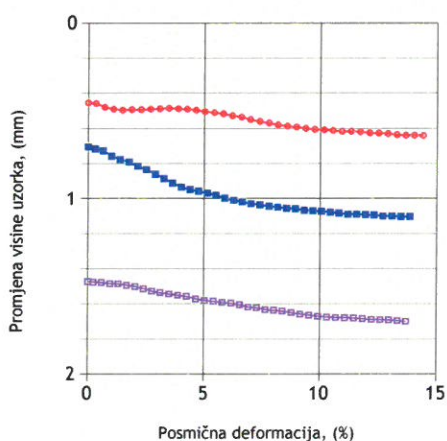
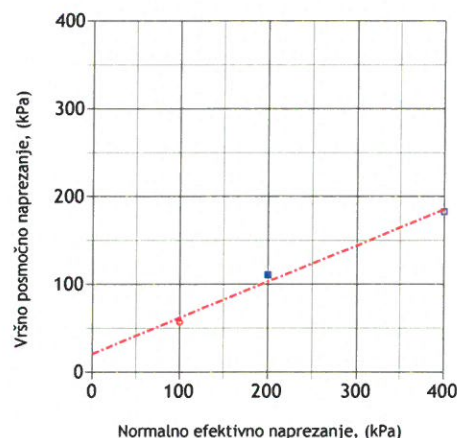
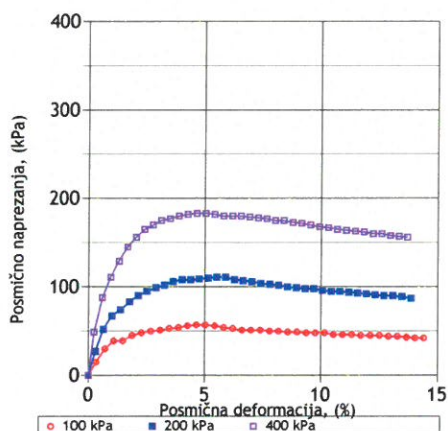
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1011-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-05-15 Bušotina: IN-17 Dubina uzorka: 1,70-2,20m  
 Datum ispitivanja: 2019-05-31 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina sivo smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1011-1IP2	27,24	26,46	128,66	18,69	19,35	14,69	15,20	100	57	3,52	0,641
19 1011-1IP3	26,55	25,85	128,23	18,53	19,67	14,64	15,55	200	111	4,19	1,102
19 1011-1IP4	27,15	24,44	126,38	18,35	20,16	14,43	15,85	400	183	3,53	1,699

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 21,0$        $\phi'(^{\circ}) = 22,4$



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-06-19	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

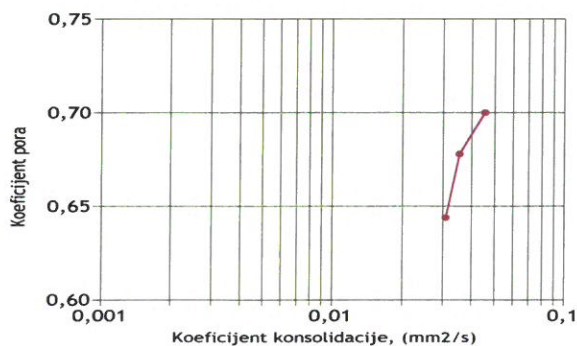
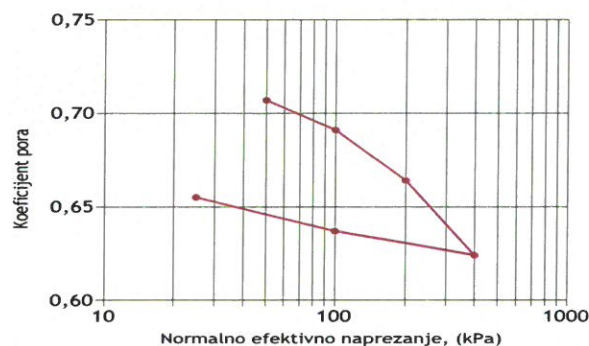
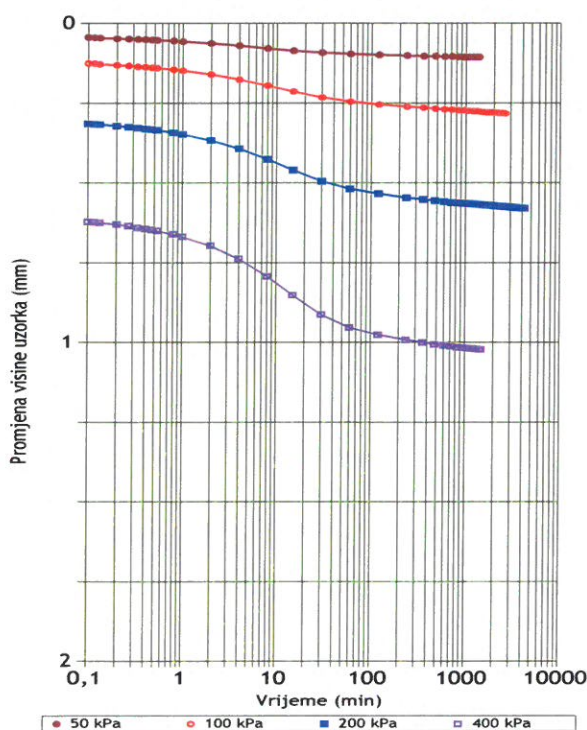
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1011

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,70-2,20m							
Lab br. uzorka: 19 1011-1	Datum primitka: 2019-05-15	Datum ispitivanja: 2019-05-28	Bušotina: IN-17	RN: 62315897							
Opis tla: Glina sivo smeđe boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja									
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka:	70,065 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 28,53	Poslije ispitivanja: 28,71							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,906 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,906	18,452							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,013 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,53	1,56							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,62 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	14,97	15,34							
Relativni porozitet:	41,75 (%)	Koeficijent pora:	0,717	0,675							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v</sub> ):	1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100	100							
Gustoća vlažnog preostalog materijala:	30,52 (%)										
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,906	0,00	0,717							
25											
50	0,106	18,800	0,56	0,707	5,34	0,189	1,00	18,717	0,700	379	0,046
100	0,282	18,624	1,49	0,691	6,25	0,426	2,25	18,480	0,678	475	0,035
200	0,580	18,326	3,07	0,664	8,29	0,801	4,24	18,105	0,644	522	0,031
400	1,022	17,884	5,41	0,624							
100	0,875	18,031	4,63	0,637							
25	0,684	18,222	3,62	0,655							
0	0,454	18,452	2,40	0,675							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

136kPa



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2019-07-26

Voditelj laboratorija

dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

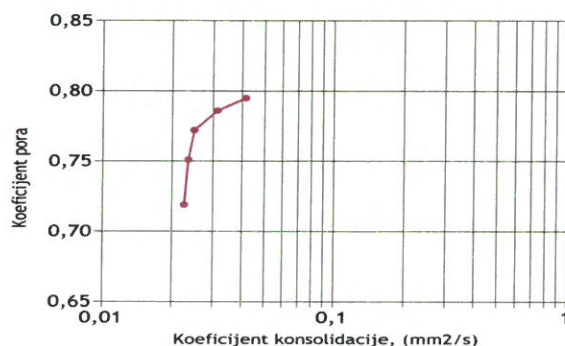
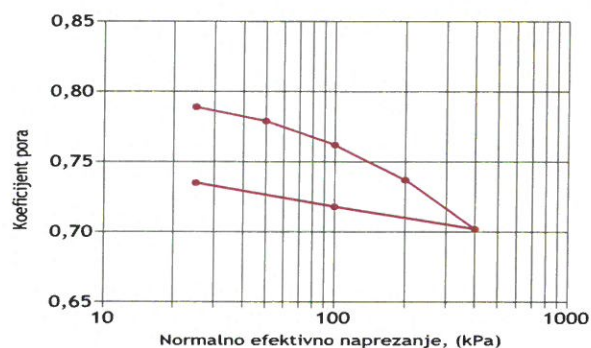
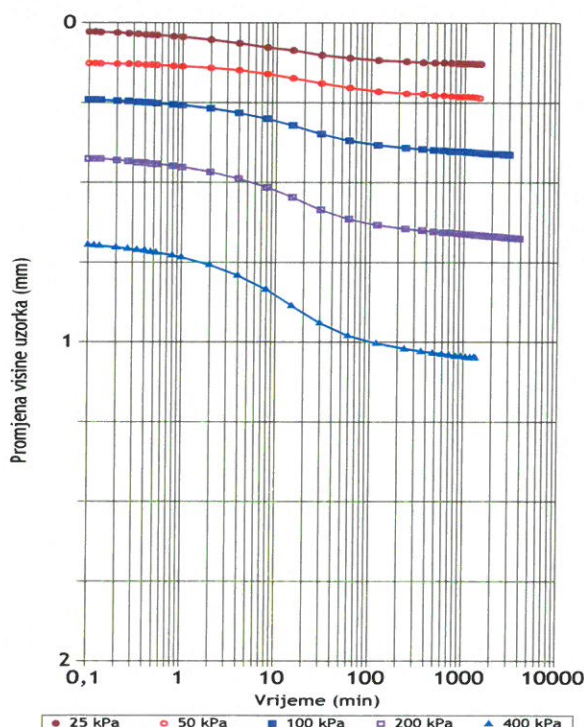
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1012

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 19 1012-1		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA							
Datum primitka: 2019-05-15		Datum ispitivanja: 2019-05-28		Bušotina: IN-17							
Opis tla: Glina tamno sive boje		RN: 62315897		Dubina uzorka: 4,90-5,40m							
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B									
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena:											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)		Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 32,94							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,520 (mm)		Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,57 (Mg/m <sup>3</sup> )		Prije ispitivanja: 32,94							
Relativni porozitet: 44,50 (%)		Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 1,90 (Mg/m <sup>3</sup> )		Poslije ispitivanja: 32,61							
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 33,02 (%)		Koeфицијent pora: 0,802		18,433							
		Saturacija (%): 100		1,47							
				13,99							
				14,38							
				0,802							
				0,752							
				100							
				100							
Proračun deformacije, koeficienta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficienta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeфицијent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeфицијent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeфицијent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,954	0,00	0,802							
25	0,129	18,825	0,68	0,789	3,67	0,075	0,40	18,879	0,795	423	0,041
50	0,235	18,719	1,24	0,779	4,44	0,163	0,86	18,791	0,786	554	0,031
100	0,413	18,541	2,18	0,762	5,26	0,312	1,65	18,642	0,772	688	0,025
200	0,676	18,278	3,57	0,737	7,05	0,534	2,82	18,420	0,751	711	0,024
400	1,049	17,905	5,53	0,702	9,80	0,867	4,57	18,087	0,719	712	0,023
100	0,884	18,070	4,66	0,718							
25	0,699	18,255	3,69	0,735							
0	0,521	18,433	2,75	0,752							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

101kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-07-26	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191011**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191011	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA						
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-30	Bušotina:	IN-17						
RN:	62315897	Dubina uzorka:	1,70-2,20 m						
Opis tla:	Glina sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-05-30	16:00	2019-05-31	8:00	57.600	70,0	69,2	1,86	<b>9,63E-09</b>
2.	2019-06-01	14:30	2019-06-03	7:15	145.800	70,0	68,6	1,83	<b>6,58E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-06-03				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191012**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191012	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-05-15								
Datum ispitivanja:	2019-05-31	Bušotina:		IN-17					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		4,90-5,40 m					
Opis tla:	Glina tamno sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,01 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,56 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Opterećenje (kPa)	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:			Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
	datum	sat	datum	sat					
100	2019-05-31	9:30	2019-06-01	14:30	104.400	70,0	69,2	1,85	<b>5,29E-09</b>
200	2019-06-06	7:30	2019-06-04	8:00	88.200	70,0	69,4	1,83	<b>4,62E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

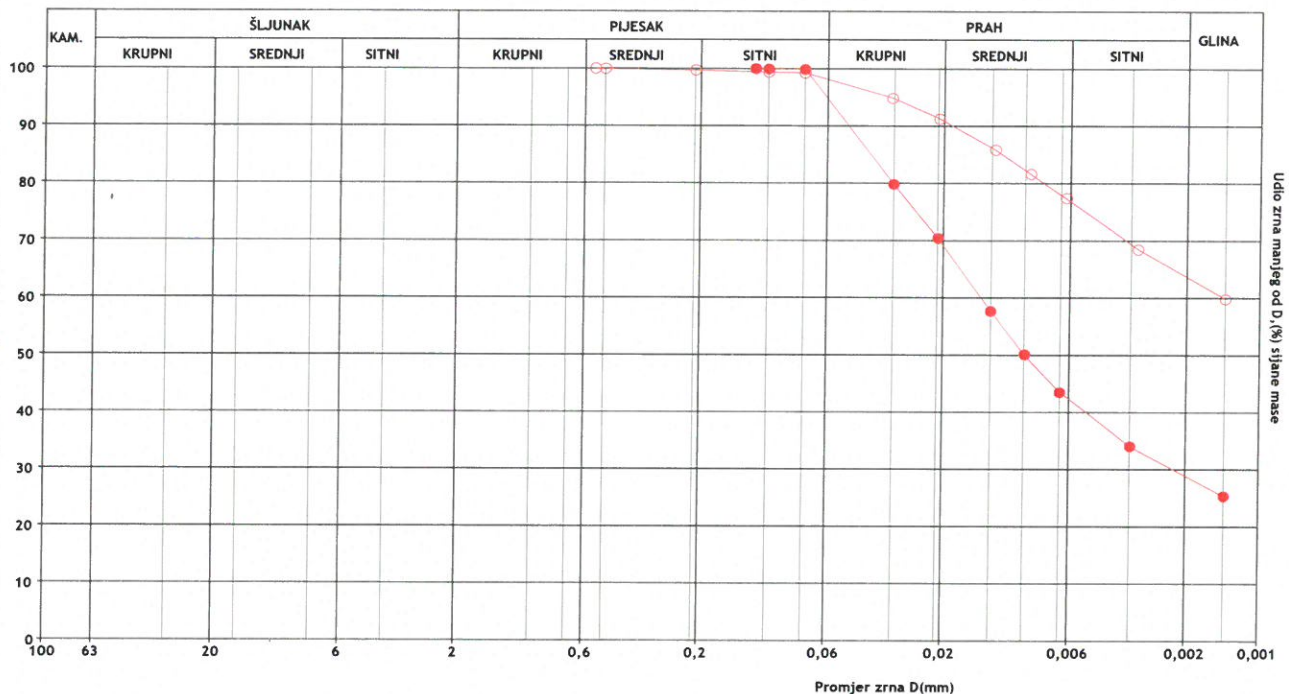
br. 72540-GS-19 1450\_19 1451

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 1450	IN-18	1,00-1,40	2019-07-13	2019-08-20	-	0,12	-	-	0,00	5,40	65,72	28,88
○ - 19 1451	IN-18	4,00-4,50	2019-07-13	2019-08-20	-	0,55	-	-	0,00	1,94	34,50	63,56

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-09-06	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

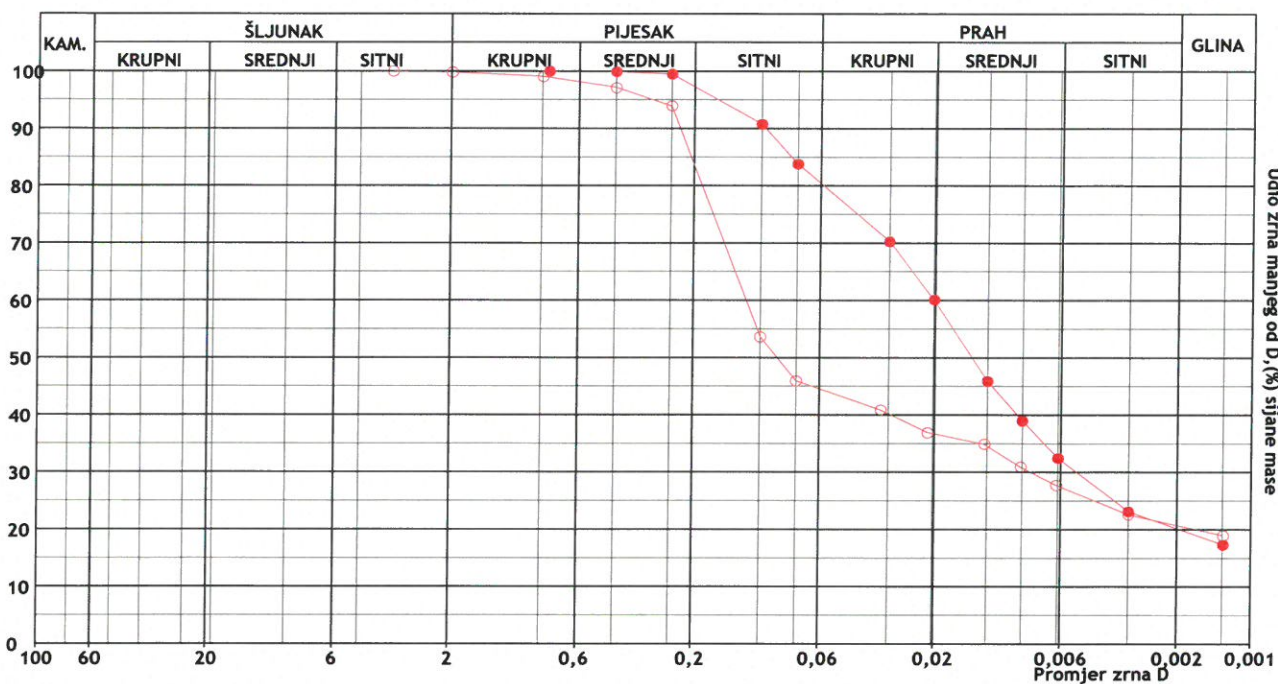
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

RN: 62365897

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU  
granulometrijskog sastava tla  
br. 725012-GS-19 0520\_19 0521**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 0520	IN-18	7,10-7,30	13.7.2019	3.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	0,8	-	-	0,00	19,62	60,24	20,14
○ - 19 0521	IN-18	9,80-10,00	13.7.2019	3.9.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,18	55,27	23,83	20,72

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 5.9.2019.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.









## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1450

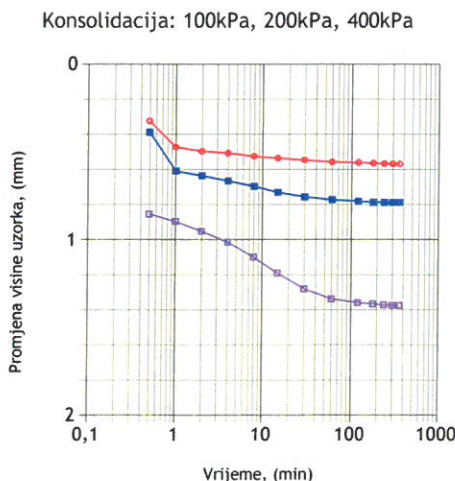
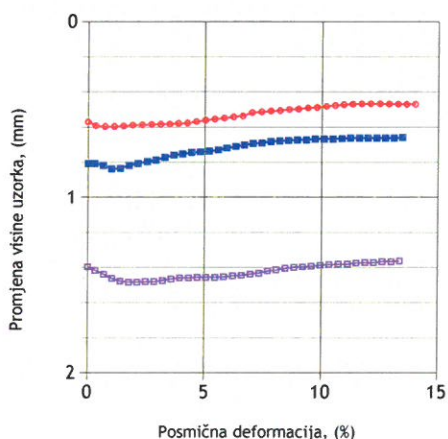
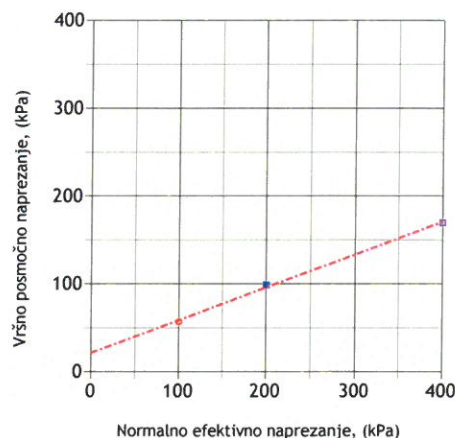
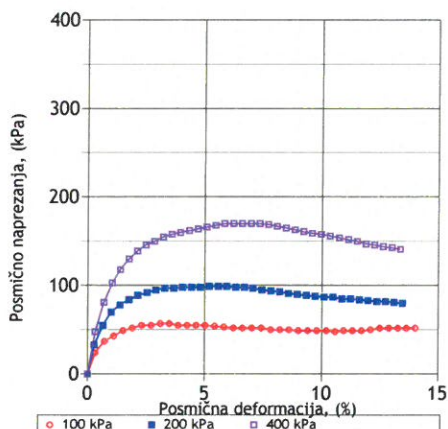
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 19 1450-1 Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA  
 Datum primitka uzorka: 2019-07-13 Bušotina: IN-18 Dubina uzorka: 1,00-1,40 m  
 Datum ispitivanja: 2019-08-07 RN: 62315897  
 Opis tla: Glina smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz cilindra  
 Ispitivanje prema: ASTM D3080/D3080-11  
 Uređaj za ispitivanje: Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25210  
 Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.

Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1450-11P2	28,31	28,69	128,06	18,76	19,24	14,62	14,99	100	57	2,37	0,469
19 1450-11P3	27,91	27,98	128,29	18,73	19,41	14,65	15,17	200	99	3,94	0,658
19 1450-11P4	27,22	26,59	128,61	18,68	20,13	14,68	15,82	400	170	4,42	1,361

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 21,5  $\phi'$  (°) = 20,5



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-07	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

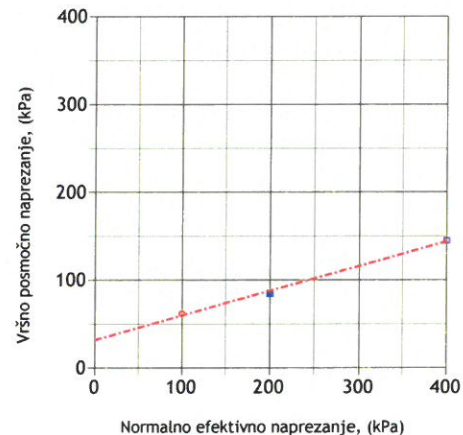
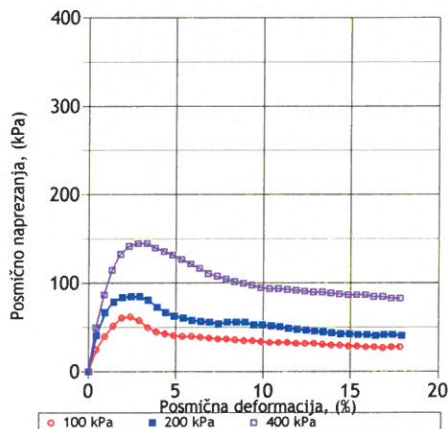
### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-19 1451

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	19 1451-1	Lokacija:	ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA
Datum primitka uzorka:	2019-07-13	Bušotina:	IN-18
Datum ispitivanja:	2019-07-31	RN:	62315897
Opis tla:	Glina tamno smeđe boje		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080-11		
Uređaj za ispitivanje:	Uređaji za izravni posmik proizvodnje Wykeham Farrance tip WF25402		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Brzina posmika:	0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3
Promjer ispitnog uzorka:	60 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)

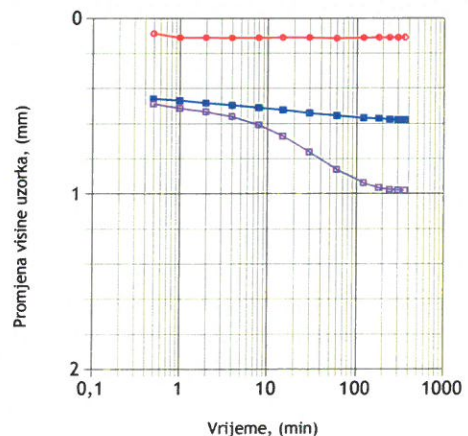
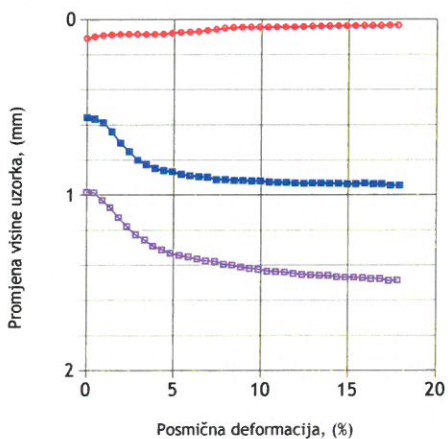
#### Rezultati ispitivanja

Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno stijeganje uzorka (mm)
19 1451-1IP2N	37,18	38,71	85,28	17,17	17,19	12,52	12,53	100	62	1,45	0,032
19 1451-1IP3N	36,64	37,86	85,72	17,19	17,91	12,58	13,10	200	85	1,47	0,943
19 1451-1IP4N	36,77	35,50	85,75	17,21	18,36	12,58	13,43	400	145	1,70	1,483

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 32,0$        $\phi'(^{\circ}) = 15,6$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-07	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

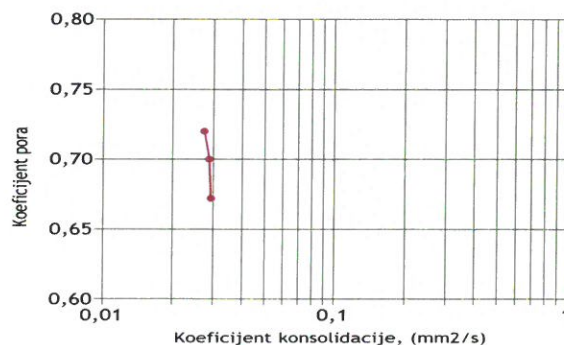
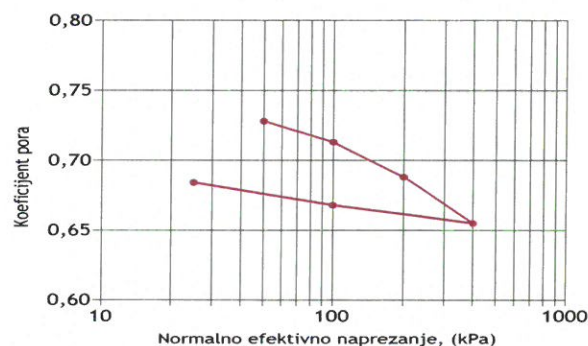
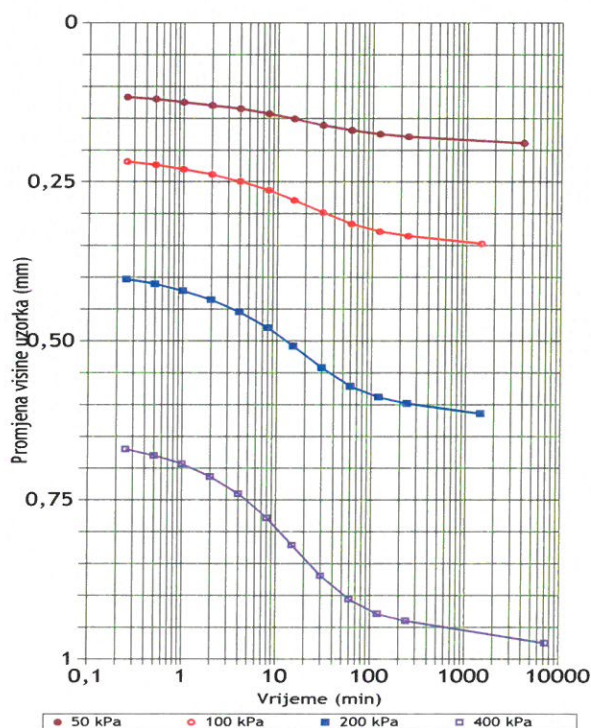
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1450

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 1,00-1,40 m							
Lab br. uzorka: 19 1450-1	Datum primitka: 2019-07-13	Bušotina: IN-18	RN: 62315897								
Datum ispitivanja: 2019-07-26	Opis tla: Glina smeđe boje		Postupak: B								
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11		Uredaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.									
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak		Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja									
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka:	69,88 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 27,91	Poslije ispitivanja: 28,07							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,93 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,93	18,449							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,848 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,55	1,59							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	15,23	15,63							
Relativni porozitet:	42,69 (%)	Koeficijent pora:	0,745	0,701							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ):	1,99 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100	100							
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	29,08 (%)										
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti			Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )								
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,93	0,00	0,745							
25					5,93	0,270	1,43	18,660	0,720	626	0,027
50	0,189	18,741	1,00	0,728	6,96	0,488	2,58	18,442	0,700	582	0,029
100	0,347	18,583	1,83	0,713	10,15	0,788	4,16	18,142	0,672	553	0,029
200	0,614	18,316	3,24	0,688							
400	0,975	17,955	5,15	0,655							
100	0,840	18,090	4,44	0,668							
25	0,659	18,271	3,48	0,684							
0	0,481	18,449	2,54	0,701							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

129 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

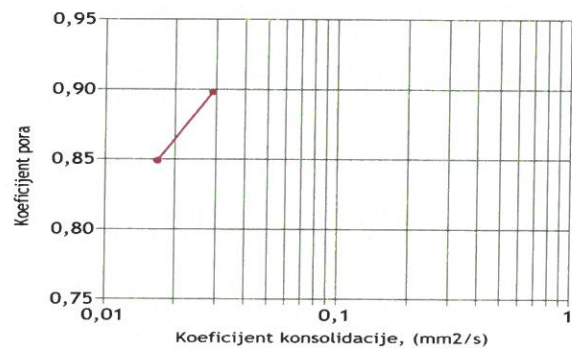
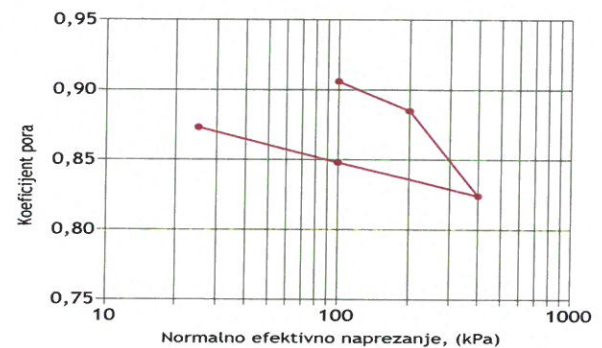
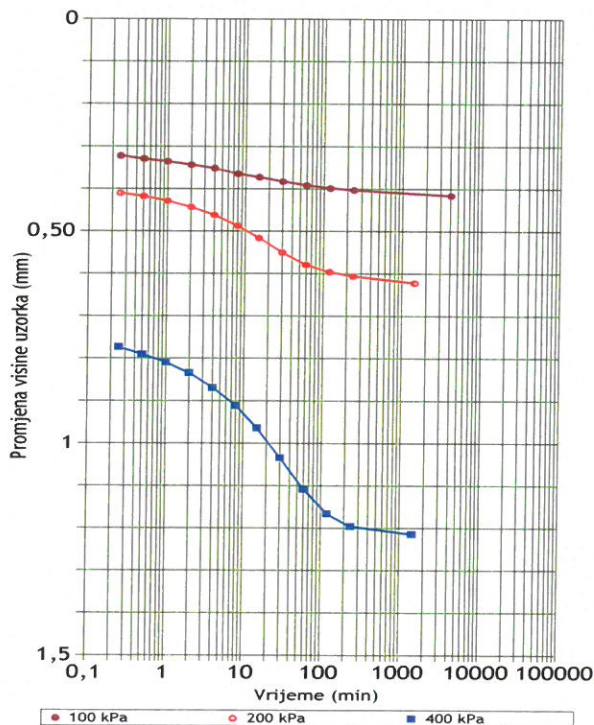
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-19 1451

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA		Dubina uzorka: 4,00-4,50 m							
Lab br. uzorka: 19 1451-1		Datum primitka: 2019-07-13	Bušotina: IN-18								
Datum ispitivanja: 2019-07-26		RN: 62315897									
Opis tla: Glina tamno smeđe boje		Postupak: B									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11											
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.											
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak											
Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja											
Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,36 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 34,64		Prije ispitivanja: 36,00	Poslije ispitivanja: 36,00						
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,99 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,99			18,583						
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 9,745 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,39			1,42						
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 13,59			13,89						
Relativni porozitet: 48,69 (%)		Koeficijent pora: 0,949			0,907						
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,87 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 99			100						
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 33,9 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijeganje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50% kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50% kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije C <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,99	0,00	0,949							
25											
50											
100	0,416	18,574	2,19	0,906	9,02	0,496	2,61	18,494	0,898	582	0,029
200	0,622	18,368	3,28	0,885	6,21	0,969	5,10	18,021	0,849	949	0,017
400	1,214	17,776	6,39	0,824							
100	0,977	18,013	5,14	0,848							
25	0,736	18,254	3,88	0,873							
0	0,407	18,583	2,14	0,907							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

171 kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-08-18	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191450**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191450	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-07-13								
Datum ispitivanja:	2019-07-30	Bušotina:		IN-18					
RN:	62315897	Dubina uzorka:		1,00-1,40 m					
Opis tla:	Glina smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		6,99 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,35 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeffcijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak datum	sat	Završetak datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-07-30	9:00	2019-07-31	8:00	82.800	70,0	69,1	1,86	<b>7,56E-09</b>
2.	2019-08-01	9:00	2019-08-02	8:00	82.800	70,0	65,0	1,83	<b>4,27E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing. grad.		Zagreb, 2019-09-02				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 191451**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	191451	Lokacija:		ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA					
Datum primitka uz.:	2019-07-13	Bušotina:		IN-18					
Datum ispitivanja:	2019-07-29	Dubina uzorka:		4,00-4,50 m					
RN:	62315897								
Opis tla:	Glina smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 i 200 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka graduirane cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,04 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,88 (cm <sup>2</sup> )							
Rezultati ispitivanja:									
Redni broj ispitivanja:	Vrijeme ispitivanja:				Vremenski interval t (s)	Visina vodenog stupca		Visina uzorka l (cm)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
1.	2019-07-29	8:30	2019-07-30	8:00	84.600	70,0	68,9	1,86	<b>8,93E-09</b>
2.	2019-07-31	9:00	2019-08-01	8:00	82.800	70,0	69,3	1,84	<b>5,73E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2019-09-02				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



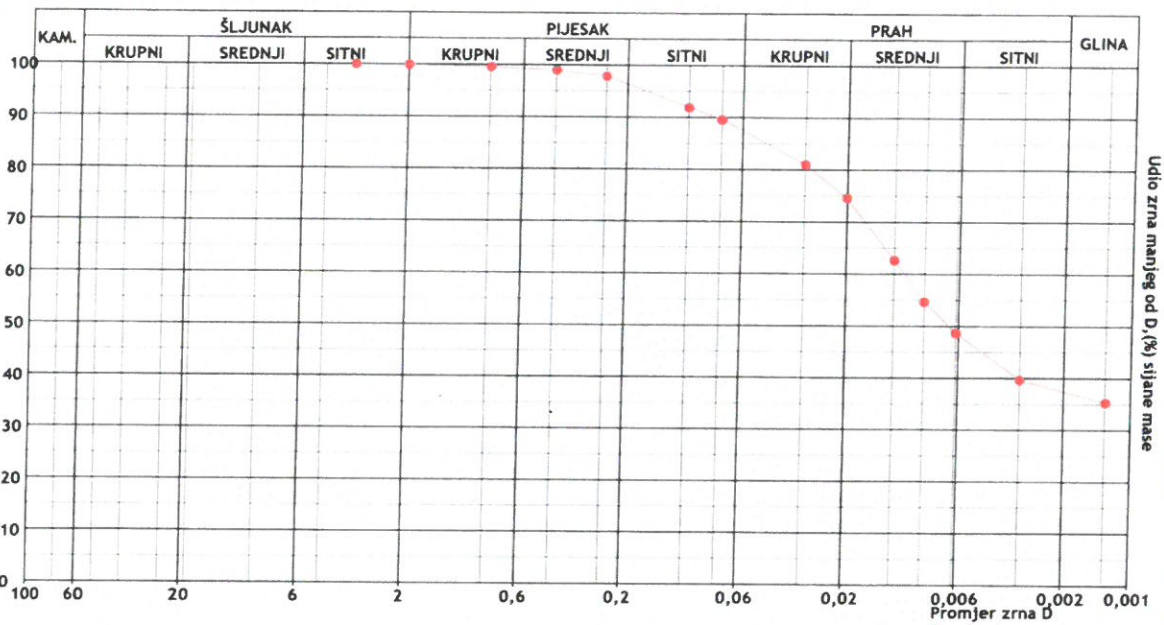
INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU  
granulometrijskog sastava tla  
br. 725012-GS-19 0967**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• 19 0967	KK-KUP-01	1,60-2,00	12.11.2019	28.11.2019	zaobljen, tvrd i trajan	3,5	-	-	0,05	12,49	49,99	37,47

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

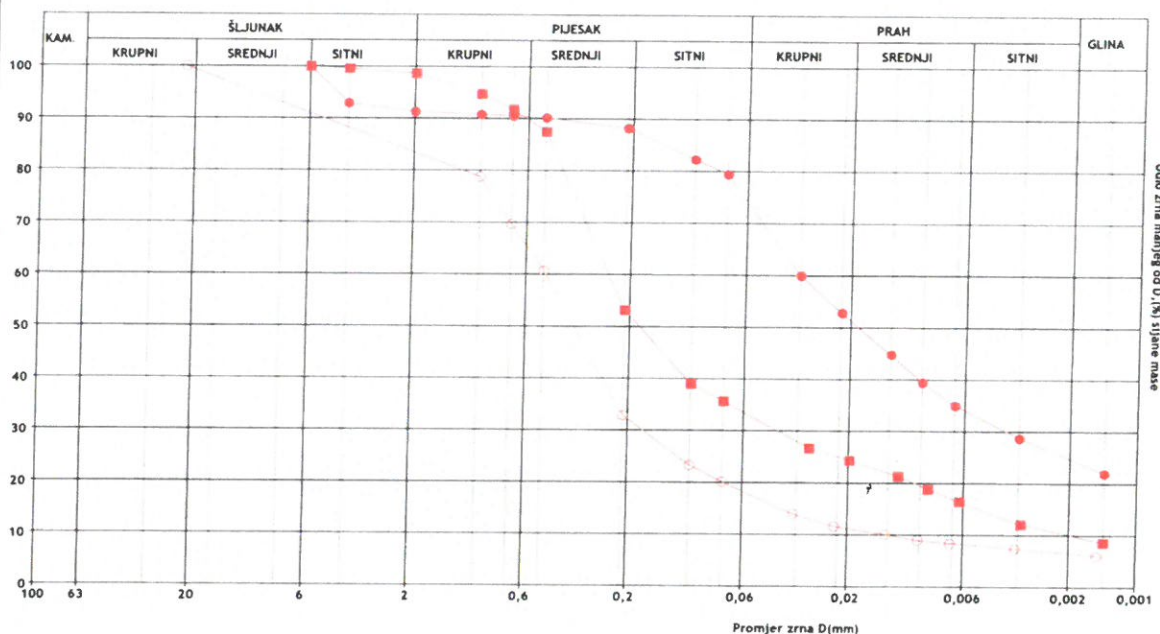
Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-19 2333\_19 2334\_19 2335

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: RETENCIJE KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE  
Radni nalog: 62315897  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	C <sub>w</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 2333	KK-KUP-01	2,90-3,10	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	6	-	-	8,75	17,32	49,24	24,69
○ - 19 2334	KK-KUP-01	3,60-3,90	2019-11-18	2019-12-12	zaobljen, tvrd i trajan	22	37,16	4,47	0,00	81,65	11,82	6,53
■ - 19 2335	KK-KUP-01	4,60-4,80	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	6	128,82	3,55	1,34	65,13	23,41	10,12

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-12-16	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.



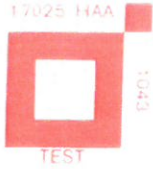












INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135. Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima**  
**br. 725012-IP-19 0967**

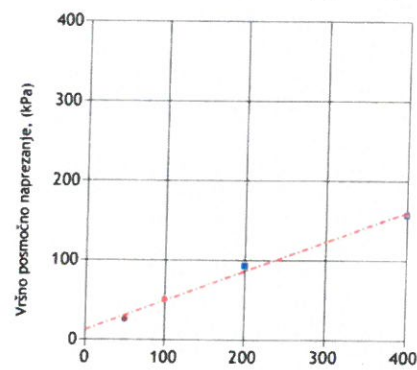
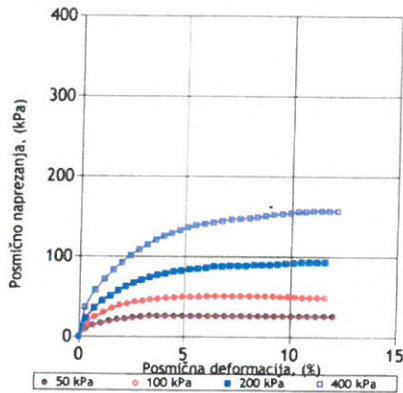
Naručilatelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Oznaka uzorka:	19 0967-1	Lokacija:	RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠČE KUPČINE
Datum primitka uzorka:	12.11.2019	Bušotina:	KK-KUP-01
Datum ispitivanja:	3.12.2019	Dubina uzorka:	1,60-2,00
Opis tla:	Cl/CH smeđe boje s primjesama pijeska i šljunka		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080M-11		
Uređaj za ispitivanje:	WFi 25300		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Napomena:			
Brzina posmika:	0,0073 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	4
Promjer ispitnog uzorka:	59,75 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	22,785 (mm)

**Rezultati ispitivanja**

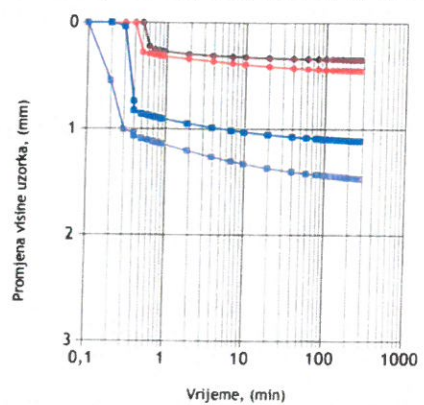
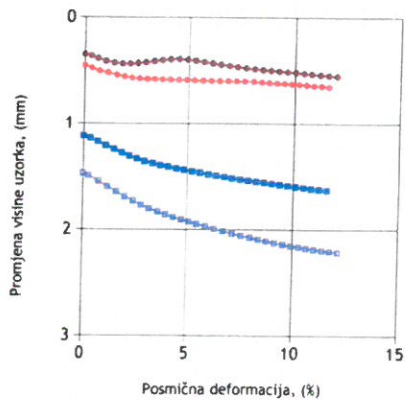
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_a$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
19 0967-11	25,91	26,39	122,29	18,57	19,03	14,75	15,12	50	26	2,00	0,554
19 0967-13	26,50	25,79	123,70	18,87	19,43	14,92	15,36	100	51	3,60	0,654
19 0967-14	26,57	26,13	120,68	18,42	19,84	14,55	15,67	200	94	6,27	1,625
19 0967-12	28,09	24,94	117,84	18,20	20,16	14,21	15,74	400	158	6,59	2,211

**Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)**

$c'(\text{kPa}) = 12,8$        $\phi'(^{\circ}) = 20,3$



Normalno efektivno naprezanje, (kPa)  
Konsolidacija: 50kPa, 100kPa, 200kPa, 400kPa



Ispitivač  
*Aleksandar Nad*  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
*Darija Matokić*  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



INSTITUT IGH, d.d.  
 Laboratorij IGH, RC Osijek  
 Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
 Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
 OSIJEK 31 000, Drinska 18  
 Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

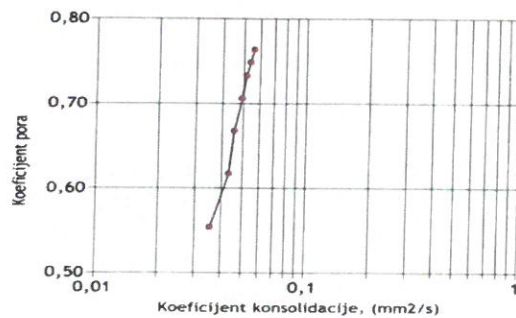
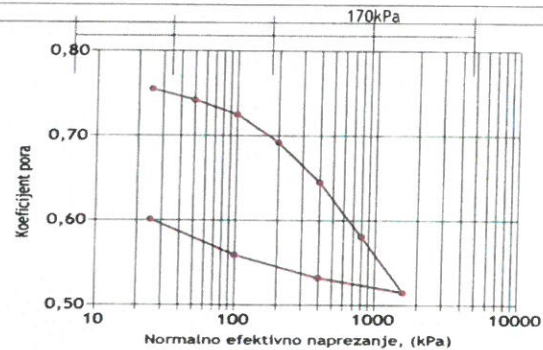
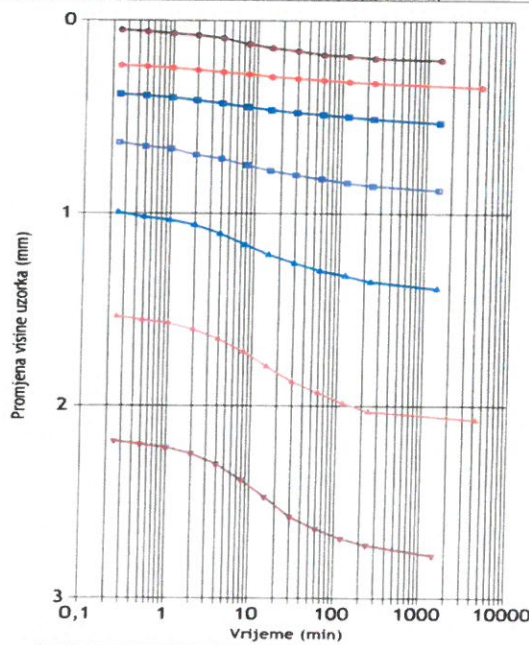
### IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 725012-E-19 0967

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB
Oznaka uzorka:	19 0967-1 Lokacija: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠČE KUPČINE
Datum primitka uzorka:	12.11.2019 Bušotina: KK-KUP-01 Dubina uzorka: 1,60-2,00
Datum ispitivanja:	27.11.2019
Opis tla:	CI/CH smeđe boje s primjesama finog pijeska
Ispitivanje prema:	ASTM D2435 / D2435M-11 Postupak: B
Uređaj za ispitivanje:	WF 24251
Priprema uzorka:	Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja
Napomena:	-

Promjer uzorka:	74,875 (mm)	Prije ispitivanja:	26,87	Poslije ispitivanja:	27,92
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	19,033 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	19,033	Visina uzorka(mm):	17,625
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,729 (mm)	Gust. suhog tla (Mg/m <sup>3</sup> ):	1,53	Vol. tež. suh. tla (kN/m <sup>3</sup> ):	16,18
Gustoća čvrstih čestica (ρ <sub>s</sub> ):	2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora:	0,774	Saturacija (%):	100
Relativni porozitet:	43,63 (%)				
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ):	1,94 (Mg/m <sup>3</sup> )				
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	26,68 (%)				

Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti						Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t <sub>50</sub> )					
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Korigirana promjena visine ΔH (mm)	Visina uzorka H <sub>0</sub> -H (mm)	Deformacija c = ΣΔH / H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> ) / H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti Ms (MPa)	Slijeganje (50%skons.) d <sub>50</sub> = ΣΔH (mm)	Deformacija (50%skons.) e <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50%skons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50%skons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolidacije t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	19,033	0,00	0,774							
25	0,204	18,829	1,07	0,755	2,33	0,103	0,54	18,930	0,764	315	0,056
50	0,344	18,689	1,81	0,742	3,36	0,270	1,42	18,763	0,749	322	0,054
100	0,530	18,503	2,78	0,725	5,02	0,438	2,30	18,595	0,733	329	0,052
200	0,879	18,154	4,62	0,692	5,30	0,732	3,85	18,301	0,706	334	0,049
400	1,389	17,644	7,30	0,645	7,12	1,135	5,96	17,898	0,668	345	0,046
800	2,070	16,963	10,88	0,581	10,36	1,685	8,85	17,348	0,617	341	0,043
1600	2,777	16,256	14,59	0,515	19,19	2,358	12,39	16,675	0,554	384	0,036
400	2,591	16,442	13,61	0,532							
100	2,307	16,726	12,12	0,559							
25	1,857	17,176	9,76	0,601							
0	1,408	17,625	7,40	0,643							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)



Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
 -RC Osijek/

Darija Matokić, mag. ing.aedif.

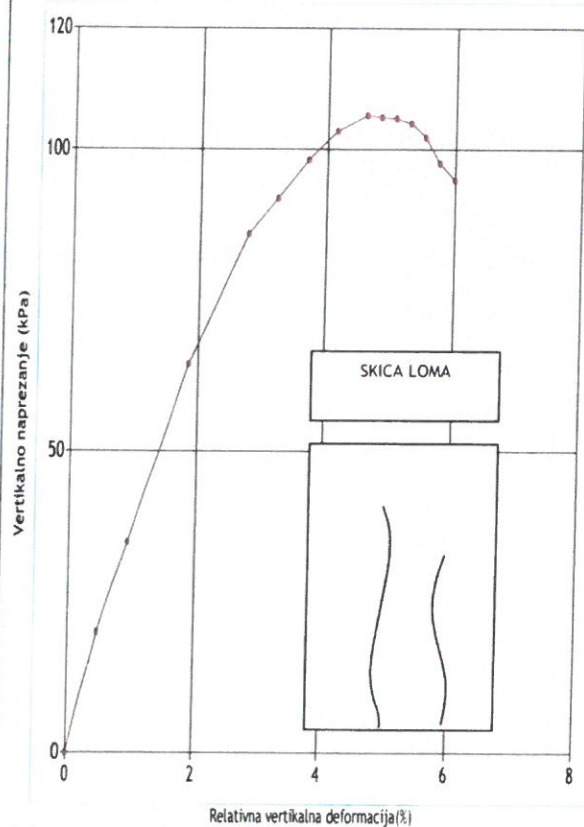
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**jednoosne tlačne čvrstoće tla**  
**br. 725012-J-T-19 0967**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
Objekt:	RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE
Ispitivanje prema:	BS 1377: 1990 Dio 7, Točka 7.2 Metoda tlačenjem u preši

Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja
19 0967	KK-KUP-01	1,60-2,00	12-11-2019	4-12-2019



**TIP UZORKA**

Neporemećeni uzorak iz cilindra,  
vertikalna orijentacija

**OPIS UZORKA**

CI/CH smeđe boje s primjesama pijeska,  
slabo konsolidiran uzorak

Visina (cm)	9,18
Promjer (cm)	4,36
Vlažnost (%)	27,76
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,49
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,90

Brzina nanošenja  
vertikalnog pomaka = 0,42 mm/min

**JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA**  
**106 kPa**

**DEFORMACIJA PRI SLOMU**  
**4,6 %**

Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Dnablic  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**Propusnost tla**  
**br. 725012 - VDP - 19 0967**

Naručitelj: HRVATSKE VODE D.O.O.  
UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000, ZAGREB

Objekt: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE

Ispitivanje prema: HRN U.B1. 034, VDP u edometru

Oznaka uzorka	Opis uzorka				KOEFIČIJENT VODOPROPUSNOSTI (cm/s)	PODACI O UZORKU		
	Oznaka bušotine	Dubina uzorkovanja	Datum primitka	Datum ispitivanja		Vlažnost (%)	Gustoća vlažnog uzorka (g/cm <sup>3</sup> )	Gustoća suhog uzorka (g/cm <sup>3</sup> )
19 0967	KK-KUP-01	1,60-2,00	2019-11-12	2019-11-29	6,019 E-07	26,88 / 27,92	1,93 / 1,95	1,52

Napomena: -

Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja

Osijek, 13.1.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija -  
lokacija Osijek

D. Matković  
Darija Matković, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

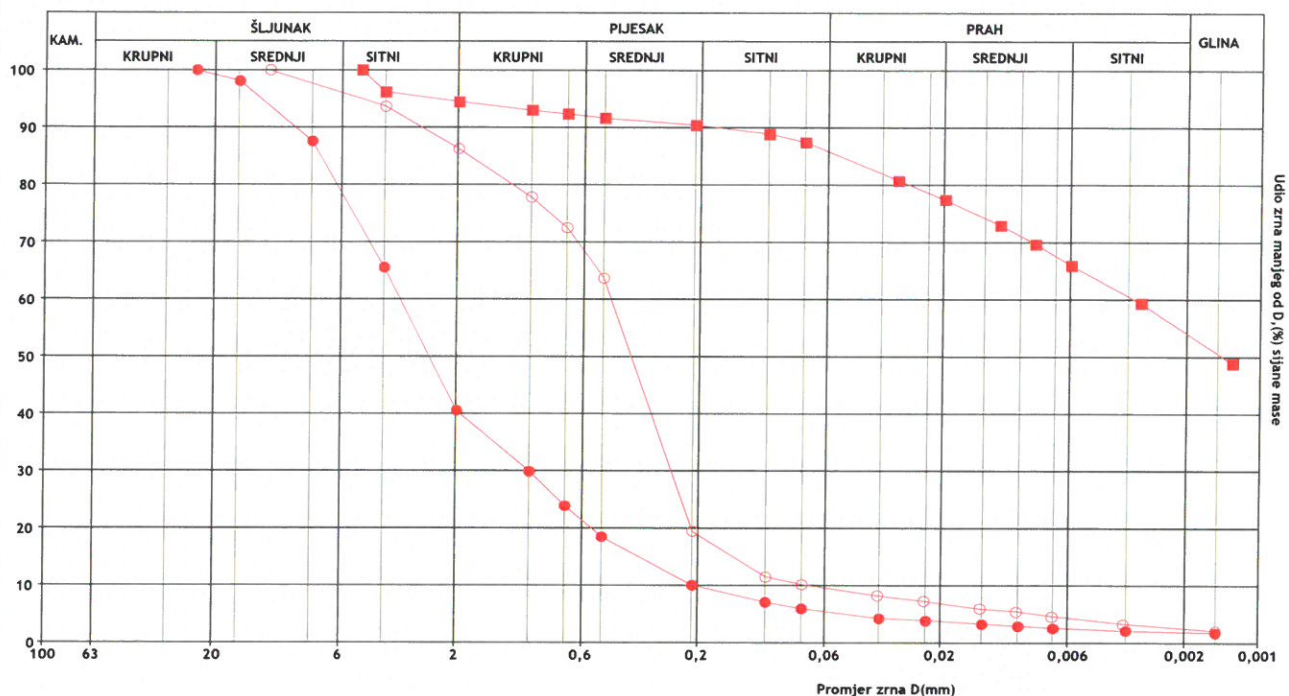
br. 72540-GS-20 0034\_20 0035\_20 0036

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

**Objekt:** ISTOČNI NASIP RETENCIJE KUPČINA

**Radni nalog:** 62315897

**Ispitivanje:** ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0034	KK-KUP-02	4,00-4,30	2020-01-13	2020-01-21	zaobljen, tvrd i trajan	24	16,60	1,38	59,44	35,11	3,56	1,89
○ - 20 0035	KK-KUP-02	9,70-9,90	2020-01-13	2020-01-14	zaobljen, tvrd i trajan	12	6,61	2,00	13,72	76,69	7,14	2,45
■ - 20 0036	KK-KUP-02	14,30-14,50	2020-01-13	2020-01-14	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	5,54	8,71	31,69	54,06

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

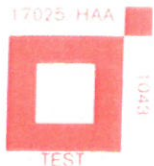
Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-01-31	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.







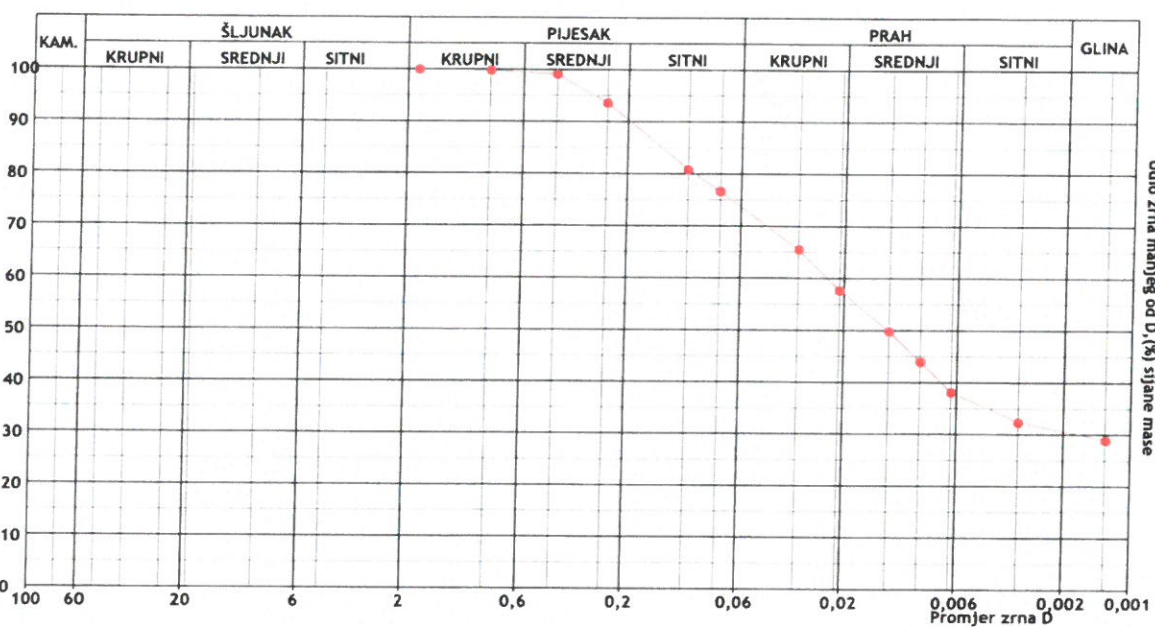
INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 725012-GS-19 0966**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE  
Ispitivanje prema: ASTM D 422-63  
Ponovno odobreno 2007



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis čestica (oblik, tvrd.)	Zrno (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
• 19 0966	KK-KUP-03	2,00-2,40	12.11.2019	28.11.2019	zaobljen, tvrd i trajan	1,8	-	-	0,00	26,25	43,16	30,59

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj miješalici, trajanje miješanja 1 minuta

Ispitivač  
  
Željko Blažević

Mjesto i datum izrade izvještaja:  
Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek  
  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla

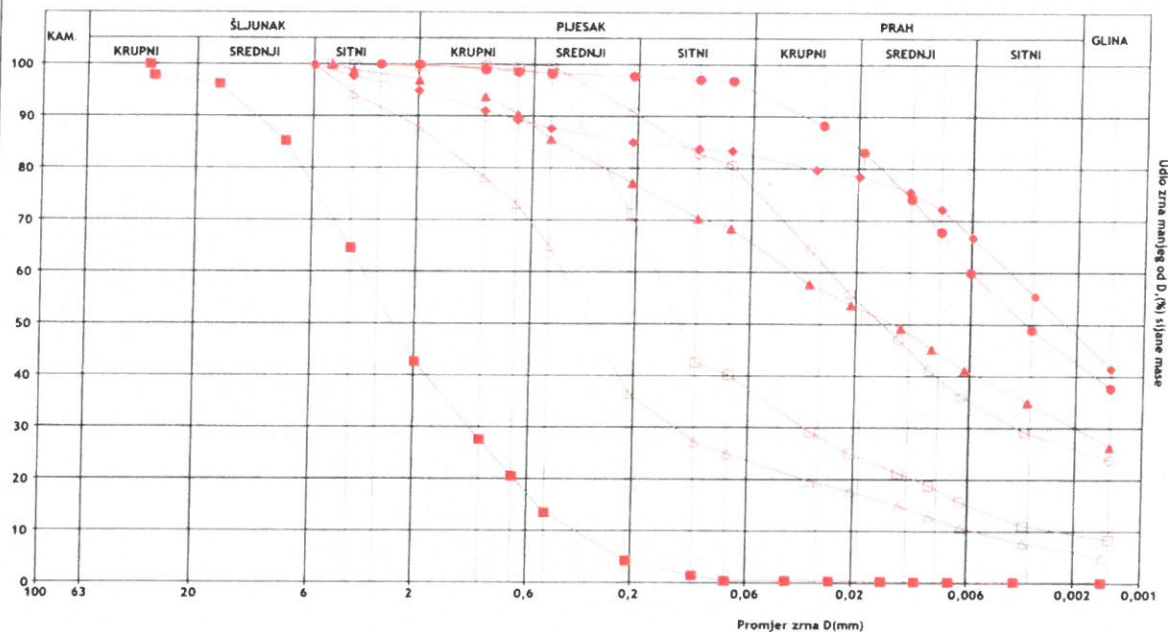
br. 72540-GS-19 2322\_19 2323\_19 2324\_19 2325\_19 2326\_19 2327\_19 2328

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB

Objekt: RETENCIJE KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE

Radni nalog: 62315897

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zrno (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 19 2322	KK-KUP-03	1,30-1,50	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,07	5,11	52,26	42,56
○ - 19 2323	KK-KUP-03	2,60-2,80	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,03	23,73	50,25	25,99
■ - 19 2324	KK-KUP-03	3,40-3,70	2019-11-18	2019-11-28	zaobljen, tvrd i trajan	33	9,55	1,00	57,32	42,22	0,26	0,20
□ - 19 2325	KK-KUP-03	6,50-6,70	2019-11-18	2019-11-20	uglat, tvrd i trajan	5	69,31	3,02	0,34	62,26	27,89	9,51
▲ - 19 2326	KK-KUP-03	7,50-7,70	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	3,01	31,40	35,61	29,98
△ - 19 2327	KK-KUP-03	9,80-10,00	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	6	77,56	7,07	12,02	64,35	17,69	5,94
◆ - 19 2328	KK-KUP-03	13,80-14,00	2019-11-18	2019-11-20	zaobljen, tvrd i trajan	6	-	-	5,12	12,40	34,72	47,76

Disperzija uzorka za areometriranje rađena je u električnoj mješalici, dužina mješanja 1 minuta

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. grad.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2019-12-16	Voditelj laboratorija dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.









INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

### IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 725012-IP-19 0966

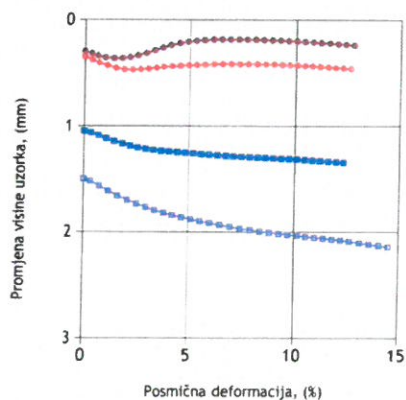
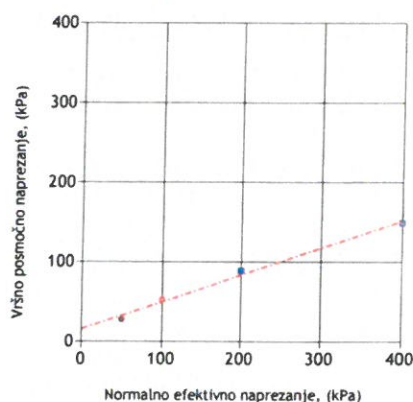
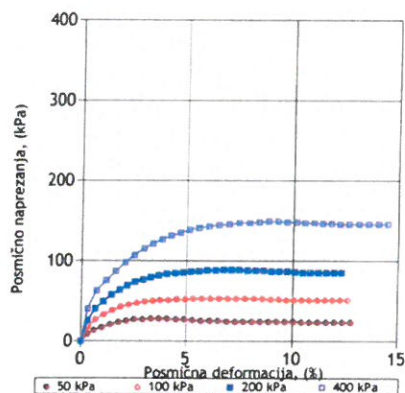
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Oznaka uzorka:	19 0966-1	Lokacija:	RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE
Datum primitka uzorka:	12.11.2019	Bušotina:	KK-KUP-03
Datum ispitivanja:	27.11.2019	Dubina uzorka:	2,00-2,40
Opis tla:	CI sivo-smeđe boje s primjesama pijeska		
Tip uzorka:	Neporemećeni uzorak iz cilindra		
Ispitivanje prema:	ASTM D3080/D3080M-11		
Uređaj za ispitivanje:	WFi 25300		
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorci potopljeni u vodi za vrijeme ispitivanja.		
Napomena:			
Brzina posmika:	0,0073 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	4
Promjer ispitnog uzorka:	59,75 (mm)	Početna visina ispitnog uzorka:	22,785 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

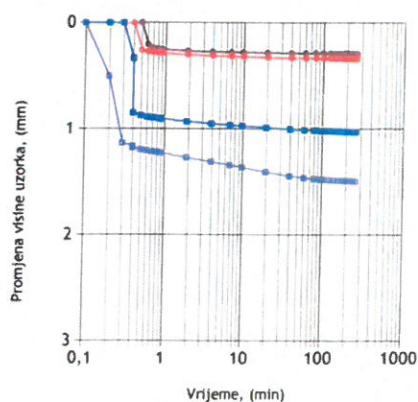
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijezanje uzorka (mm)
19 0966-11	24,72	26,06	125,38	18,86	19,06	15,12	15,28	50	28	2,00	0,239
19 0966-13	25,30	24,51	125,74	19,00	19,39	15,16	15,48	100	53	3,18	0,459
19 0966-14	23,83	22,55	128,11	19,13	20,33	15,45	16,42	200	89	4,02	1,343
19 0966-12	22,34	20,09	128,84	19,01	20,98	15,54	17,15	400	149	5,27	2,138

#### Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)

$$c'(\text{kPa}) = 16,3 \quad \phi'(^{\circ}) = 18,7$$



#### Konsolidacija: 50kPa, 100kPa, 200kPa, 400kPa



Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



INSTITUT IGH, d.d.  
 Laboratorij IGH, RC Osijek  
 Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
 Geotehnički laboratorij - RC Osijek  
 OSIJEK 31 000, Drinska 18  
 Tel: +385 31/253 135, Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr



RN: -

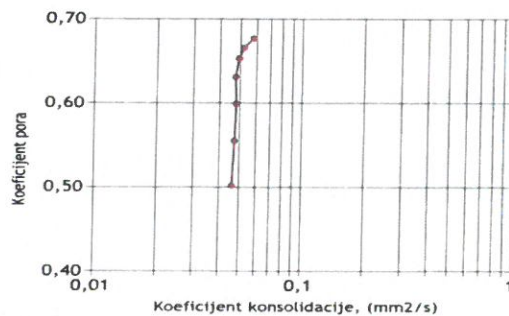
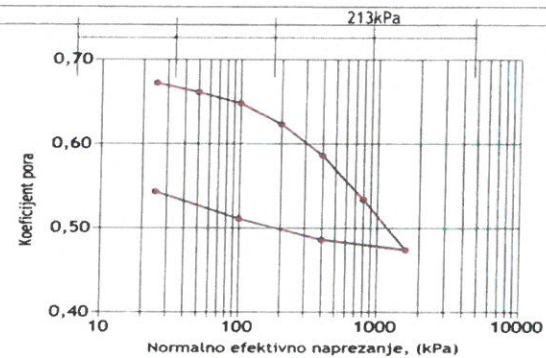
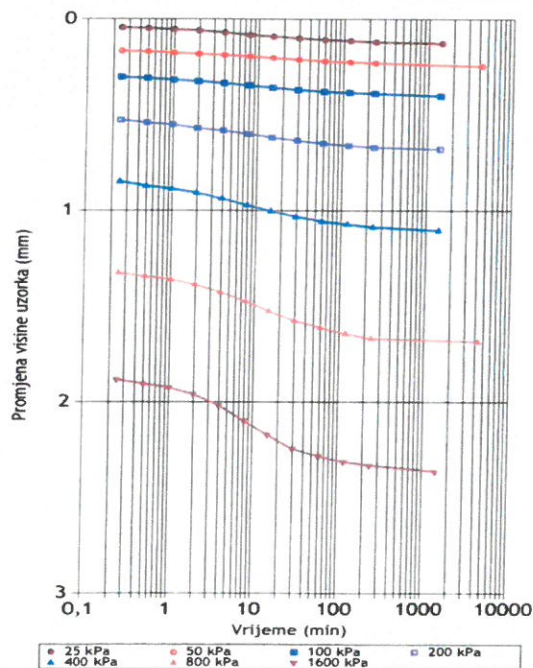
### IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 725012-E-19 0966

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB
Oznaka uzorka:	19 0966-1 Lokacija: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE
Datum primitka uzorka:	12.11.2019 Bušotina: KK-KUP-03 Dubina uzorka: 2,00-2,40
Datum ispitivanja:	27.11.2019
Opis tla:	CI sivo-smeđe boje s primjesama pijeska
Ispitivanje prema:	ASTM D2435 / D2435M-11 Postupak: B
Uređaj za ispitivanje:	WF 24251
Priprema uzorka:	Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak
Uvjeti ispitivanja:	Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja
Napomena:	-

Promjer uzorka:	74,915 (mm)	Prije ispitivanja:	23,23	Poslije ispitivanja:	24,25
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	19,043 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	19,043	Visina uzorka(mm):	17,784
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,314 (mm)	Gust. suhog tla (Mg/m <sup>3</sup> ):	1,62	Gust. suhog tla (Mg/m <sup>3</sup> ):	1,73
Gustoća čvrstih čestica (ρ <sub>s</sub> ):	2,72 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla (kN/m <sup>3</sup> ):	15,85	Vol. tež. suh. tla (kN/m <sup>3</sup> ):	16,97
Relativni porozitet:	40,59 (%)	Koeficijent pora:	0,683	Koeficijent pora:	0,572
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wi</sub> ):	1,99 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	92	Saturacija (%):	100
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	25,01 (%)				

Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti						Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t <sub>50</sub> )					
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Korigirana promjena visine (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> -H (mm)	Deformacija ε = ΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stižljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijezanje (50%kons.) d <sub>50</sub> =ΣΔH (mm)	Deformacija (50%kons.) ε <sub>50</sub> (%)	Visina uzorka (50%kons.) H <sub>50</sub> (mm)	Koeficijent pora (50%kons.) e <sub>50</sub>	Vrijeme 50% konsolidacije t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	19,043	0,00	0,683	3,72	0,075	0,39	18,968	0,677	305	0,058
25	0,128	18,915	0,67	0,672	4,01	0,191	1,00	18,852	0,666	336	0,052
50	0,246	18,797	1,29	0,661	6,02	0,341	1,79	18,702	0,653	348	0,049
100	0,402	18,641	2,11	0,648	6,73	0,592	3,11	18,451	0,631	352	0,048
200	0,679	18,364	3,57	0,623	8,66	0,953	5,00	18,090	0,599	334	0,048
400	1,103	17,940	5,79	0,586	12,35	1,446	7,59	17,597	0,555	321	0,047
800	1,684	17,359	8,84	0,534	20,45	2,045	10,74	16,998	0,502	306	0,047
1600	2,363	16,680	12,41	0,474							
400	2,235	16,808	11,74	0,486							
100	1,944	17,099	10,21	0,511							
25	1,591	17,452	8,35	0,543							
0	1,257	17,786	6,60	0,572							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)



Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
 -RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**Propusnost tla**  
**br. 725012 - VDP - 19 0966**

Naručitelj: HRVATSKE VODE D.O.O.  
UL.GRADA VUKOVARA 220, 10000, ZAGREB

Objekt: RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE

Ispitivanje prema: HRN U.B1. 034, VDP u edometru

Oznaka uzorka	Opis uzorka				KOEFIČIJENT VODOPROPUSNOSTI (cm/s)	PODACI O UZORKU		
	Oznaka bušotine	Dubina uzorkovanja	Datum primitka	Datum ispitivanja		Vlažnost (%)	Gustoća vlažnog uzorka (g/cm <sup>3</sup> )	Gustoća suhog uzorka (g/cm <sup>3</sup> )
19 0966	KK-KUP-03	2,00-2,40	2019-11-12	2019-11-29	4,538 E-07	23,23 / 24,26	1,99 / 2,01	1,62

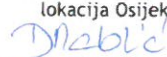
Napomena: -

Ispitivač  
  
Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja

Osijek, 13.1.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija -  
lokacija Osijek

  
Darija Matokić, mag.ing.aedif.

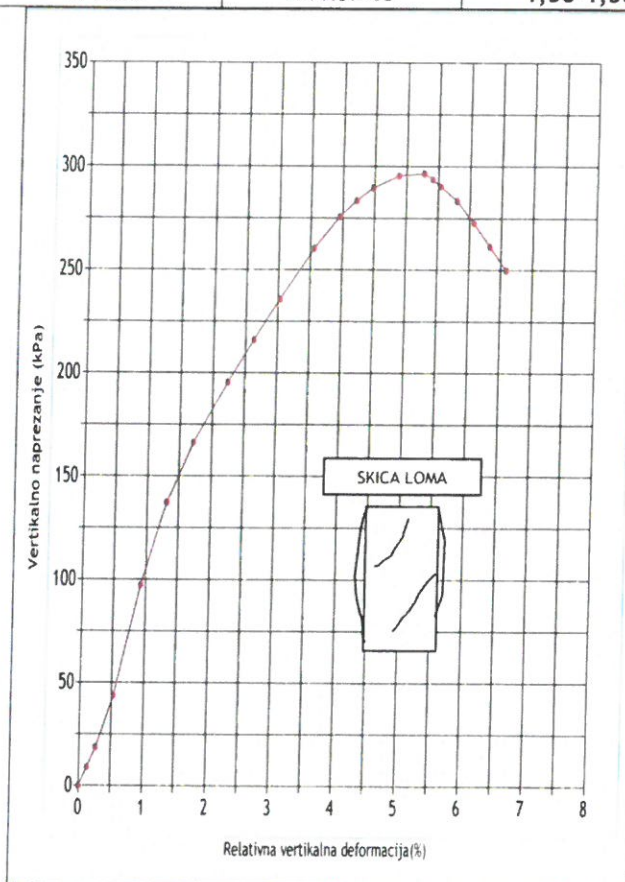
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### jednoosne tlačne čvrstoće tla br. 72540-JT-19 2322

Naručitelj:  Objekt: Radni nalog: Ispitivanje prema:	HRVATSKE VODE ULICA GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB RETENCIJE KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE 62315897 BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda: tlačenjem u preši
--	---

Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja
19 2322	KK-KUP-03	1,30-1,50	2019-11-18	2019-11-26



**TIP UZORKA**  
 Poremećeni uzorak, vertikalne orijentacije

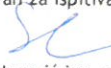
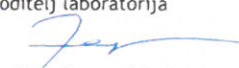
**OPIS UZORKA**  
 Prah zaglinjen sive boje

Visina (cm)	7,59
Promjer (cm)	3,72
Vlažnost (%)	21,42
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,71
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	2,08

Brzina nanošenja  
 vertikalnog pomaka = 0,76 mm/min

**JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA**  
**296 kPa**

**DEFORMACIJA PRI SLOMU**  
**5,3 %**

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2019-12-13	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.





INSTITUT IGH, d.d.  
Laboratorij IGH, RC Osijek  
Laboratorij za materijale i konstrukcije - RC Osijek  
Geotehnički laboratorij – RC Osijek  
OSIJEK 31 000, Drinska 18  
Tel: +385 31/253 135. Fax: +385 31/253 109, www.igh.hr

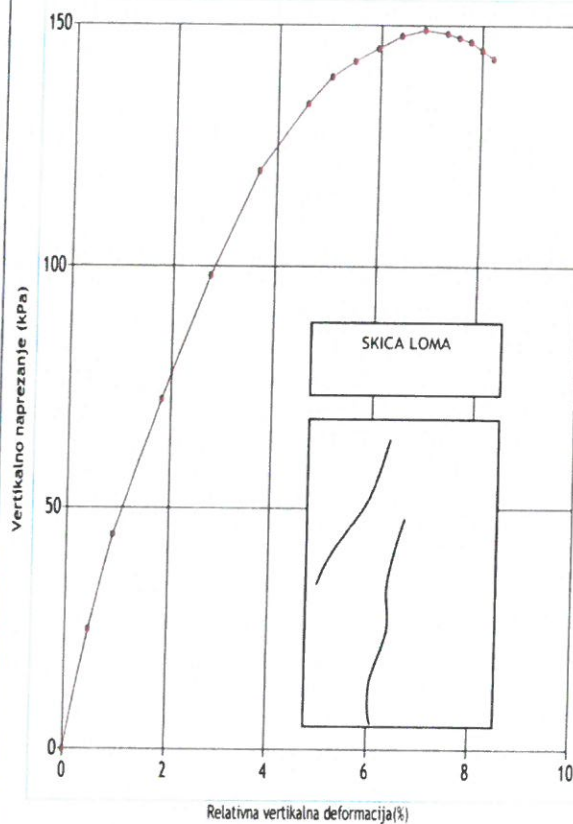


RN: -

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**jednoosne tlačne čvrstoće tla**  
**br. 725012-J-T-19 0966**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
Objekt:	RETENCIJA KUPČINA, USTAVA UŠĆE KUPČINE
Ispitivanje prema:	BS 1377:1990 Dio 7, Točka 7 Metoda tlačnjem u preši

Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja
19 0966	KK_KUP-03	2,00-2,40	12-11-2019	4-12-2019



**TIP UZORKA**

Neporemećeni uzorak iz cilindra,  
vertikalna orijentacija

**OPIS UZORKA**

CI sivo-smeđe boje s primjesama pijeska

Visina (cm)	9,21
Promjer (cm)	4,50
Vlažnost (%)	24,34
Gustoća suha (g/cm <sup>3</sup> )	1,59
Gustoća vlažna (g/cm <sup>3</sup> )	1,98

Brzina nanošenja  
vertikalnog pomaka = 0,42 mm/min

**JEDNOOSNA TLAČNA ČVRSTOĆA**  
**149 kPa**

**DEFORMACIJA PRI SLOMU**  
**6,9 %**

Ispitivač

Aleksandar Nad

Mjesto i datum izrade izvještaja:

Osijek, 13.01.2020.

Voditeljica Geotehničkog laboratorija  
-RC Osijek

Darija Matokić, mag.ing.aedif.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.



