



**INSTITUT IGH d.d.**  
**Zavod za projektiranje**  
**Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb**  
**OIB: 79766124714**

Investitor/Naručitelj: **HRVATSKE VODE**  
Ulica grada Vukovara 220  
10 000 Zagreb

Građevina: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA**  
**MJERA 10 – ODRANSKO POLJE**

Lokacija: **Naselja Žabno – Odra Sisačka, k.o. Odra, Stupno**

Predmet: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno -**  
**Odra Sisačka**

Vrsta dokumentacije: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

Radni nalog: **62316634**

Oznaka evidencije: **72150-34/20**

Direktor Zavoda za projektiranje: **dr.sc. Mario ILLE, dipl.ing.građ.**

Mjesto i datum: **Zagreb, travanj 2020.**



Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**  
Zavod za projektiranje  
Odjel za geotehničko projektiranje  
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb  
OIB: 79766124714

Građevina: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 – ODRANSKO POLJE**

Predmet: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno -  
Odra Sisačka**

Vrsta dokumentacije: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

Radni nalog: **62316634**

Oznaka evidencije: **72150-34/20**

## **I OPĆI DIO**

Mjesto i datum: Zagreb, travanj 2020.

## SADRŽAJ

<b>I OPĆI DIO</b> .....	<b>2</b>
SADRŽAJ .....	3
PRILOZI .....	4
POPIS SUDIONIKA NA IZVEDBI GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA I IZRADI GEOTEHNIČKOG IZVJEŠTAJA.....	7
REGISTRACIJA PODUZEĆA.....	8
PROJEKTNI ZADATAK.....	12
<b>II TEHNIČKI DIO</b> .....	<b>25</b>
1.    GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ .....	26
1.1.    UVOD.....	26
1.2.    POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILA I NORMI .....	28
1.3.    OPIS LOKACIJE .....	28
1.4.    PROJEKTNI SEIZMIČKI PARAMETRI.....	32
1.5.    ODREĐIVANJE MINIMALNE DUBINE TEMELJENJA ZBOG ZAMRZAVANJA TLA .....	36
1.6.    INŽENJERSKOGEOLOŠKI ISTRAŽNI RADOVI .....	37
1.6.1.    Litostratigrafske i tektonske značajke .....	38
1.6.2.    Hidrogeološke značajke istraživanog područja.....	40
1.6.3.    Inženjerskogeološke značajke istraživanog područja .....	42
1.7.    GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI.....	46
1.7.1.    Prikaz provedenih istražnih radova .....	46
1.7.2.    Istražno bušenje.....	47
1.7.3.    Ispitivanje priručnim penetrometrom i krilnom sondom .....	49
1.7.4.    Standardni penetracijski pokus (SPP).....	59
1.7.5.    Laboratorijska ispitivanja .....	65
2.    PRILOZI .....	72

## PRILOZI

Oznaka priloga	NASLOV	MJERILO	BR. NACRTA/STRANICA
1.	SITUACIJE ISTRAŽNIH RADOVA		
1.1.	Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti	1 : 1000	11
2.	INŽENJERSKOGEOLOŠKO I HIDROGEOLOŠKO KARTIRANJE		
2.1.	Inženjerskogeološka karta s hidrogeološkim značajkama i prikazom pozicija istražnih radova	1:5000	2
3.	PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFILI		
3.1.	Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil 1-1'	1:2000/100	3
3.2.1.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 2-2' i 3-3'	1:100	1
3.2.2.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 4-4' i 5-5'	1:100	1
3.2.3.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 6-6' i 7-7'	1:100	1
4.	PRESJECI ISTRAŽIVAČKIH BUŠOTINA		
4.1.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-1	1:100	2
4.2.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-2	1:100	1
4.3.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-3	1:100	1
4.4.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-4	1:100	1
4.5.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-5	1:100	1
4.6.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-6	1:100	1
4.7.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-7	1:100	2
4.8.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-8	1:100	2
4.9.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-9	1:100	2

Oznaka priloga	NASLOV	MJERILO	BR. NACRTA/STRANICA
4.10.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-10	1:100	1
4.11.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-11	1:100	1
4.12.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-12	1:100	1
4.13.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-13	1:100	1
4.14.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-14	1:100	1
4.15.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-15	1:100	1
4.16.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-16	1:100	1
4.17.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-17	1:100	1
4.18.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-18	1:100	1
4.19.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-19	1:100	1
4.20.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-20	1:100	1
4.21.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-21	1:100	1
4.22.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-22	1:100	1
4.23.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-23	1:100	1
4.24.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-24	1:100	1
4.25.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-25	1:100	1
4.26.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-26	1:100	1
4.27.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-27	1:100	1
4.28.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-28	1:100	1
4.29.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-29	1:100	1
4.30.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-1	1:100	1

Oznaka priloga	NASLOV	MJERILO	BR. NACRTA/STRANICA
4.31.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-2	1:100	1
4.32.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-3	1:100	1
4.33.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-4	1:100	1
4.34.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-5	1:100	1
4.35.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-6	1:100	1
5.	REZULTATI LABORATORIJSKOG ISPITIVANJA		
5.1.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-1 do M-10_B-3	-	24
5.2.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-4 do M-10_B-7	-	27
5.3.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-8 do M-10_B-11	-	25
5.4.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-12 do M-10_B-16	-	32
5.5.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-17 do M-10_B-21	-	25
5.6.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-22 do M-10_B-26	-	40
5.7.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-27 do M-10_B-29	-	25
5.7.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_N-1 do M-10_N-6	-	36

## POPIS SUDIONIKA NA IZVEDBI GEOTEHNIČKIH ISTRAŽNIH RADOVA I IZRADI GEOTEHNIČKOG IZVJEŠTAJA

Voditelj radova: Marija Antunović, dipl.ing.građ.  
Odjel za geotehničko projektiranje  
Zavod za projektiranje Institut IGH d.d.

Inženjerskogeološka istraživanja: Vlatka Vuić Graffius, mag.ing.geol.  
Odjel za geotehnička istraživanja  
Zavod za inženjerska istraživanja

Istražno bušenje: Institut IGH d.d.,  
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

Geotehnički nadzor na istražnom bušenju: Vedran Tomala, ing.građ.  
Odjel za geotehnička istraživanja  
Zavod za inženjerska istraživanja

Laboratorijska ispitivanja: Institut IGH d.d.,  
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb

Geotehnički izvještaj: Olja Brkljač, stuč.spec.ing.aedif.  
Vlatka Vuić Graffius, mag.ing.geol.

Voditelj Odjela za  
geotehniku: Donat Užarević, dipl.ing.građ.

Arhivski broj: 72150-34/20









REPUBLIKA HRVATSKA  
 JAVNI VEŠTAČKI  
 ured  
 Žabno - Odra  
 Sisačka, Mironovaca c.28

IZVJEŠTAJ O  
 IZVEDENIM RADOVIMA

Opis radova u skladu s knjigom projekata kao:

ANOTACIJA	datum	naslov rada
0170 Tt-14/39309-1	18.10.2016	Trobojnički sud u Zagrebu
0171 Tt-20/39324-3	17.12.2016	Trobojnički sud u Zagrebu
0172 Tt-17/3101-2	26.03.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0173 Tt-17/3101-2	20.03.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0174 Tt-17/31504-1	21.04.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0175 Tt-17/31504-1	04.05.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0176 Tt-17/22392-2	09.06.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0177 Tt-17/22440-1	09.06.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0178 Tt-17/22523-2	20.06.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0179 Tt-17/30867-4	30.08.2017	Trobojnički sud u Zagrebu
0180 Tt-18/3084-2	12.01.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0181 Tt-18/3084-2	02.03.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0182 Tt-18/30208-4	11.06.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0183 Tt-18/3353-2	03.07.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0184 Tt-18/24511-2	09.07.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0185 Tt-18/31170-2	04.09.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0186 Tt-18/30540-2	03.11.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
0187 Tt-18/40890-2	07.12.2018	Trobojnički sud u Zagrebu
uu /	30.06.2008	elektronički spis
uu /	23.07.2008	elektronički spis
uu /	30.06.2008	elektronički spis
uu /	21.07.2010	elektronički spis
uu /	30.06.2011	elektronički spis
uu /	21.07.2011	elektronički spis
uu /	20.06.2012	elektronički spis
uu /	29.06.2012	elektronički spis
uu /	28.06.2014	elektronički spis
uu /	29.06.2015	elektronički spis
uu /	29.06.2016	elektronički spis
uu /	28.06.2017	elektronički spis
uu /	28.06.2018	elektronički spis
uu /	30.06.2018	elektronički spis

Pristojba: 13,00 kn  
 Nagrada: 65,30 kn

JAVNI VEŠTAČKI  
 ured  
 Žabno - Odra  
 Sisačka, Mironovaca c.28

IZVJEŠTAJ O  
 IZVEDENIM RADOVIMA

Trudovi: 2018-11-20 10/17/22  
 Podaci od: 2018-11-20

STRANICA 13 od 13

Ja, javni veštakinja Vesna Pešter, Zagreb, Mironovaca 28, naselje Odra, u skladu s navedenim zapisima po ovim i dodatni zapisima kojim sam obavljajući ovaj posao vršila ovlaštenički posao,

IČB 4 J e H

Revidirani i ovlaštenjem registriran na:

INSTITUT IGH, d.d., MIB 60000928, OIB 7976024716, Zagreb, Janka Rakuše 1

Izvadak se sastoji od 13 stranica.

Javna obaveštajna pratećica za izvješće po br. 11. H. u. 237 napućena u iznosu 18,99 kn.  
 Javna obaveštajna napućica po čl. 31. a 17737. zadržana u iznosu od 45,90 kn svaka u PDV u iznosu od 16,25 kn.

Knj. 01-1602/2018

Zagreb, 20.11.2018.



## PROJEKTNI ZADATAK



**HRVATSKE VODE**

pravna osoba za upravljanje vodama  
ZAGREB, ulica grada Vukovara 220

Centrala  
Telefaks

01 - 63 02 331  
01 - 61 55 910

KLASA: 325-04/19-07/0000003  
URBROJ: 374-21-1-19-3  
Datum: 28.05.2019

### PROJEKTNI ZADATAK

**Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova, izrada projektnih podloga, ishođenje posebnih uvjeta i izrada idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za Mjeru 10**

#### 1. UVOD

Učestalost pojava ekstremnih hidroloških prilika s pojavom velikih voda i ekstremnih vodostaja s poplavama, koje prijete ljudskim životima i velikim materijalnim štetama posljednjih godina s jedne strane i mogućnost korištenja EU fondova za ubrzanje provedbe investicijskih programa izgradnje i rekonstrukcije zaštitnih i regulacijskih vodnih građevina nakon stupanja Republike Hrvatske u punopravno članstvo Europske unije 2013. godine s druge strane, potaknule su Hrvatske vode 2013. godine na nabavu studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava, odnosno mjera upravljanja rizicima od poplava, na područjima koja su prethodnom dokumentacijom identificirana kao područja sa značajnim rizicima od poplava.

Temeljem Ugovora o izradi studijske dokumentacije za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu Kupe iz EU fondova, koji su Hrvatske vode 2014. godine potpisale sa zajednicom izvršitelja Elektroprojekt d.d. iz Zagreba, Vodoprivredno-projektni biro d.d. iz Zagreba, SI-Consult d.o.o. iz Ljubljane, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d. iz Zagreba, Hidroinženjering d.o.o. iz Zagreba, Hidroprojekt-ing. d.o.o. iz Zagreba i Projektni biro Split d.o.o. iz Splita nakon provedenog otvorenog postupka nabave, izrađena je studijska dokumentacija u kojoj su:

- definirani elementi planova upravljanja rizicima od poplava na predmetnom slivu,
- definirani optimalni sustavi mjera upravljanja rizicima od poplava i
- izrađene studije izvodljivosti predloženih mjera u optimalnom sustavu mjera upravljanja rizicima od poplava u svrhu ishođenja sufinanciranja iz EU fondova

S obzirom na prostorni položaj predloženih mjera za cijeli sliv Kupe, sustav je u dogovoru s naručiteljem podijeljen na tri funkcionalne cjeline, odnosno projekta, koji će biti zasebno prijavljeni za financiranje iz EU fondova, tako da su izrađene zasebne studije izvodljivosti za:

- mjere u sustavu zaštite od poplava ogulinskog područja,
- mjere u sustavu zaštite od poplava karlovačkog i sisačkog područja i
- mjere u sustavu zaštite od poplava vodotoka Kupčina.

Izrađena dokumentacija se sastoji od:

- obnovljenih hidroloških podloga i hidrološkog modela postojećeg stanja;

073722218

- hidrauličkog modeliranja postojećeg stanja i izrade karata opasnosti od poplava za područja sa značajnim rizicima od poplava;
- razrade metodologije za procjenu šteta od poplava i izrada karata šteta i rizika od poplava za postojeće stanje;
- definiranja i analize varijantnih rješenja sustava mjera za upravljanje rizicima od poplava i odabira optimalnog rješenja;
- izrade karata opasnosti, karata šteta i karata rizika od poplava za optimalno rješenje;
- detaljne analize koristi i troškova optimalnog sustava mjera za upravljanje rizicima od poplava;
- studija izvodljivosti za pojedine projekte sadržane u optimalnom sustavu mjera upravljanja rizicima od poplava i
- izrade plana daljnje pripreme i provedbe predloženih projekata.

Studijska dokumentacija koja je predana i usvojena od naručitelja ima zajednički naslov **PROJEKT ZAŠTITE OD POPLAVA NA SLIVU KUPE** (u daljnjem tekstu **Studija sliva Kupe**) i oznaku G78, a sastoji se iz 9 projektnih knjiga sljedećih naziva i oznake knjiga:

- POSTOJEĆE STANJE NA SLIVU KUPE, Y1-G78.00.01-G01.0,
- HIDROLOŠKO-HIDRAULIČKE ANALIZE SLIVA KUPE, Y1-G78.00.01-G02.0,
- HIDROLOŠKO-HIDRAULIČKE ANALIZE SLIVA KUPE – DONJI DIO SLIVA KUPE, Y1-G78.00.01-G02.1,
- ANALIZE RIZIKA OD POPLAVA ZA POSTOJEĆE STANJE, Y1-G78.00.01-G03.0,
- ANALIZA MJERA UPRAVLJANJA RIZICIMA OD POPLAVA, Y1-G78.00.01-G04.0,
- PRIKAZ PRIJEDLOGA RJEŠENJA, Y1-G78.00.01-G05.0,
- STUDIJA IZVODLJIVOSTI, Y1-G78.00.01-G06.0.

Osmi spomenute Studije izrađene su i studije, koje je potrebno koristiti pri izradi projekata:

- ZAŠTITE OD POPLAVA NA SISAČKOM DIJELU ODRANSKOG POLJA", VPB Zagreb, lipanj 2017. (u nastavku **Studija Odransko polje**)
- Studija o utjecaju zahvata na okoliš „Sustav obrane od poplava karlovačko-sisačkog područja“, WYG Savjetovanje d.o.o., Zagreb i Geateh d.o.o. Ljubljana, (u završnoj fazi izrade)
- Kompleksno uređenje sliva Kupe, Elektroprojekt, Zagreb, 1988. godina
- Sustav obrane od poplave Srednjeg Posavlja, VPB d.d., 2011. godina
- Glavni projekt „Izgradnja transverzalnog nasipa od Oteretnog kanala Odra do savskog nasipa kod sela Suša“, VPB d.o.o. Zagreb i GEOKON- ZAGREB d.o.o. Zagreb, 2018.

## 2. PREDMET ZADATKA

Predmet ovog projektnog zadatka (u daljnjem tekstu PZ) je izrada projektne dokumentacije potrebne za ishođenje lokacijske dozvole za mjere koje se odnose na sustav zaštite od poplava sisačkog područja sa pratećim objektima na rijeci Kupi na potezu od Jamničke Kiselice do Siska, sadržane i definirane u gore navedenoj studijskoj dokumentaciji „Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe“, a odnose se na izgradnju sustava obrane od poplava Odranskog polja. Prostor Odranskog polja nije predviđen kao retencija u sustavu obrane od poplava Srednjeg Posavlja prema rješenju iz 1967. i 1974. godine. Budući da izgradnja sustava obrane od poplava Srednjeg Posavlja nije realizirana planiranom dinamikom prostor Odranskog polja kao prirodna retencija u današnjem obliku važan je objekt zaštite od poplava. Svojim velikim

013722216



kapacitetom prihvaća rasterećene vode Save i Kupe, te značajno smanjuje visoke vodostaje Save i Kupe.

Prostor Odranskog polja danas nije u potpunosti pripremljen za prihvat velikih voda. Zbog nedovoljne izgrađenosti zaštitnog sustava, ugrožene su naseljene površine sa svih strana retencije Odranskog polja. Na sjeveroistočnom, zapadnom i južnom dijelu djelomično su izvedene zaštitne građevine, ali je zbog nedovoljne izgrađenosti opasnost od poplavlivanja i dalje prisutna. Na jugozapadnom dijelu prostora nije izgrađen zaštitni sustav, a visoke vode iz retencije prolazeći kroz propuste ispod željezničke pruge ugrožavaju prigradska naselja grada Siska.

Za svaku mjeru je potrebno izraditi zasebnu knjigu koja će sadržavati projektnu dokumentaciju opisanu u poglavlju 3 i navedenu u troškovniku u poglavlju 5. Rezultat usluge izvedene prema ovom projektnom zadatku biti će minimalno 5 knjiga. Projektnu dokumentaciju spremiti na način da se za sve mjere isходи jedna lokacijska dozvola. Svaka mjera će biti jedna zasebna faza za koju će se ishoditi zasebna građevinska dozvola.

Mjere i projektna dokumentacija za koje je potrebni izraditi zasebne knjige, a svaka mjera bi trebala biti jedna faza:

1. Zaštitne vodne građevine naselja Tišina Kaptolska – Suša za zaštitu naselja Jezero Posavsko, Desno Željezno, Desno Trebarjevo, Desna Martinska Ves, Žirčica i Tišina Kaptolska – izgradnja nasipa od spoja sa desnim savskim nasipom do spoja sa novim transverzalnim nasipom na području Zagrebačke županije kod Suše u dužini 14,1 km
2. Lijevi nasip rijeke Odre od spoja sa tzv. Transferzalnim nasipom do Tišine Kaptolske – rekonstrukcija nasipa dužine 1,0 km
3. Zaštitne vodne građevine naselja Greda – Sela – Stupno - izgradnja nasipa u dužini od 6,9 km i CS Stupno
4. Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka - izgradnja zida dužine 1,0 km i rekonstrukcija nasipa dužine 6,2
5. Zaštitne vodne građevine naselja Lekenik - rekonstrukcija lijevog i desnog nasipa ukupne dužine oko 10,9 km, te izgradnja pomoćnog nasipa dužine oko 0.7 km

Izvršitelj je dužan sagledati cjelovito neposredni sliv rijeke Odre sa svim pratećim objektima na prostoru Odranskog polja i pritokama, odnosno promatrati i analizirati ga kao jedan od sustava koji štiti naselja oko prostora Odranskog polja kao i grad Sisak. Izvršitelj će na početku realizacije ugovora u roku prvih mjesec dana dati plan ispunjenja usluga po kome je potrebno ishoditi lokacijsku dozvolu, odnosno redosljed po kojemu je potrebno izgrađivati mjere. Prema tom planu izvršitelj će pobrojati, izrađivati i dostavljati knjige.

Sve hidrološko - hidrauličke analize, podloge, modele i podatke izvršitelj će preuzeti iz Studije Kupe i studije Zaštite od poplava na sisačkom dijelu Odranskog polja.

Izvršitelj je odgovoran za tumačenje svih podataka iz podloga, analiza i modela te će reagirati na svaku nelogičnost, nekoherentnost ili pogrešku na koju naiđe i o tome obavijestiti Naručitelja u roku 5 dana.

073722228

Smatra se da je potencijalni Izvršitelj (Ponuditelj) dobio sve potrebne informacije o rizicima, nepredviđenim izdacima i drugim okolnostima koji mogu utjecati na ponudu ili usluge i to u onom obimu u kojem je to bilo izvedivo (vođeci računa o vremenu i troškovima). U istom obimu, smatra se da je Ponuditelj dobio gore navedene podatke i druge raspoložive obavijesti, prije podnošenja Ponude i da je isto bilo dovoljno za izradu ponude.

Naručitelj upućuje svakog Ponuditelja da pregleda Studiju sliva Kupe, studiju Zaštita od poplava na sisačkom dijelu Odranskog polja i Studiju utjecaja na okoliš (u završnoj fazi izrade) prije dostave ponude.

Studija sliva Kupe (2015.) i studija Zaštita od poplava na sisačkom dijelu Odranskog polja (2017.) definiraju optimalno rješenje zaštite od poplava, što za ovaj PZ predstavlja generalni okvir i smjernice za izgradnju sustava zaštite od poplava naselja na sisačkom području Odranskog polja prema preglednoj situaciji Slika 1. Izvršitelj može tijekom realizacije ugovora ponuditi izmjene za pojedine zahvate koje doprinose optimizaciji sustava, a suštinski ne izlaze iz okvira definiranog optimalnog rješenja. Za implementaciju ovih izmjena Izvršitelj mora dobiti pisanu suglasnost od Naručitelja.

073722209



Situacijski prikaz rješenja iz Studije Odransko polje - VARIANTA1

### 3.4. ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA ŽABNO – ODRA SISAČKA

#### 3.4.1. UVOD

Naselje Žabno i Odra Sisačka izgrađeni se na desnoj obali rijeke Odre neposredno kod ušća u rijeku Kupu. Prostorno su smješteni u Sisačko-moslavačkoj županiji, a administrativno u sastavu Grada Siska. Naselja su djelomično zaštićena od visokih voda rijeke Odre i Odranskog polja nasipom, cestom i visokim terenem u dužini od 7.194 m, no linija obrane ne zadovoljava niti visinom niti poprečnim profilom pa je predviđena rekonstrukcija nasipa i izgradnja nasipa ili zida. Na najnižim dionicama su se tijekom mjera aktivne obrane od poplava u periodu od 2013. – 2014. godine učestalo gradili zečji nasipi, a na dijelovima naselja gdje nije izgrađena zaštita Hrvatske vode su dostavljale pijesak i vreće kako bi vlasnici zaštitili svoje objekte. Na

073722228

najnižim dionicama nasipa od km 6+000 do 7+194 izvršeno je tijekom 2014. godine privremeno zemljano nadvišenje nasipa. Izgradnja zaštitnih objakata je sastavni dio cjelovitog rješenja obrane od poplave Srednjeg Posavlja. Ugroženost od poplava stalno je prisutna, a posljedice plavljenja teške.

Planiranim rješenjem iz Studije sliva Kupe i Studije Odranskog polja predviđena je rekonstrukcija postojećeg nasipa o stacionaže km 2+000 do km 7+200 (spoja na željezničku prugu) i dogradnja nasipa/zida uz desnu obalu rijeke Odra u dužini oko 1.320 m uzvodno od mosta na rijeci Odri kroz naselje Žabno do spoja sa postojećim nasipom u kmn 2+000. Nizvodno od mosta na rijeci Odri zaštita će biti riješena kroz projekt novog mosta preko rijeke Odra. Uz zaobalnu stranu postojećeg nasipa izveden je kanal na najvećem dijelu koji gravitacijski odvodi vodu i preko automatskih čepova ispušta u Odransko polje.

### 3.4.2. OPIS ZADATKA

Predmet ovog projektnog zadatka je izrada geodetske i geotehničke projektne podloge, te idejnog projekta zaštitnih vodnih građevina naselja Odra Sisačka i Žabno na desnoj obali rijeke Odra ukupne dužini oko 6.520 m, a sastoji se od rekonstrukcije postojećeg nasipa u dužini oko 5.200 m i izgradnje novog nasipa/zida u dužini oko 1.320 m prema situacijama u prilogu. Projekt treba temeljiti na važećim zakonima i propisima, uvjetima gradnje, usvojenim projektnim i konceptijskim rješenjima, te važećom prostorno-planskom dokumentacijom.

Projektom treba dati rješenje izgradnje desnog nasipa/zida rijeke Odra uzvodno od mosta s objektima (čepovima, ustavama i sl.) sa uklapanjem u postojeće zaštitne vodne građevine kao i njihovu rekonstrukciju. Definirati optimalnu trasu i dimenzije nasipa i zida uz što manje intervencija u prostoru. Trasu nasipa i zida treba voditi na dovoljnoj udaljenosti od korita rijeke Odra kako bi se izbjegla izgradnja obaloutvrda, a ukoliko to nije moguće projektom definirati i potrebne obaloutvrde. Zaštitne vodne građevine uklopiti u visoki teren, cestu ili postojeći nasip. Nadogradnja se većinom planira sa vodne strane postojeće linije zaštite.

Tehničko rješenje obaloutvrde utvrditi na temelju geomehaničkih istražnih radova, a predloženo rješenje mora osigurati stabilnost obale u odnosu na erozijsko djelovanje vode kao i stabilnost zaštitnih vodnih građevina.

Geomehaničkim proračunom utvrditi optimalne pokose i oblik samog nasipa/zida, tehnologiju ugradnje materijala, nosivost temeljnog tla, definirati odvodnju nožice nasipa i zaštitu nasipa od erozije, kao i optimalno tehničko rješenje zaštite pokosa obale na kritičnim dionicama.

Projektom treba definirati mogućnost korištenja nalazišta materijala uz trasu nasipa, te definirati površine nalazišta i položaj sondažnih jama. Za potrebe transporta materijala do nasipa, zida i obaloutvrde ograničavajući faktor mogu biti postojeće prometnice, te je projektom potrebno definirati ceste za transport materijala i uređenje istih.

073722206



Poprečni presjek zaštitne vodne građevine potrebno je odabrati tako da se zadovolje uvjeti stabilnosti, a način izgradnje i materijale na način da spriječe procjeđivanje vode. Visinski će se nasip odrediti u odnosu na mjerodavnu 100-god. veliku vodu rijeke Odra, prema Studiji za Odransko polje iz 2017. godine, za buduće stanje izgradnje. Nadvišenje objekata iznad mjerodavne vode treba iznositi 1,2 m za nasip, a za zid 0,5-07 m sa mogućnošću postavljenja privremenog nadvišenja.

Tehničko rješenje zida mora omogućiti nadvišenje zida postavljanjem provizornog zečjeg nasipa ( od vreća ili sl.) ili montažno-demontažnih elemenata za vrijeme provođenja mjera obrane od poplava, ovisno o ukupno potrebnoj visini zida. Visinu gravitacijskog zida i visinu montažno-demontažnih elemenata definirati ovisno o stanju na terenu u suradnji s Naručiteljem, uz uvjet da isti zadovoljava statički proračun. Širinu krune nasipa po potrebi predvidjeti 4,0 m i pokose 1:1,5 -1:2,5, uz uvjet da isti zadovoljavaju statički proračun. Za potrebe pristupa inundaciji i rijeci potrebno je predvidjeti dovoljan broj rampi, a na dionicama zida kroz urbanizirani dio dovoljan broj prilaza rijeci. Točno područje obuhvata predmetne građevina definirati će se idejnim projektom, a procijenjuje se na 23 ha.

Na dionici nasipa/zida uz cestu u naselju Žabno eventualna rekonstrukcija postojeće ceste nije predmet ovog projekta, ali se tehničkim rješenjem nasipa/zida mogu stvoriti preduvjeti za istu, jer će se uzeti u obzir budući gabariti ceste sukladno uvjetima za tu kategoriju ceste. Projektno rješenje nasipa treba sadržavati i izgradnju servisne ceste u zaobalnoj bermi nasipa za potrebe održavanja istog na dionicama gdje nema prometnice, te eventualnu rekonstrukciju postojećeg kanala.

Idejnim projektom treba definirati rješenje odvodnje zaobalja i prometnica na način da se prihvate i suvišne vode s građevinskih i poljoprivrednih površina naselja, analizirati i definirati pripadajuće slivove i preko automatskih čepova/ustava upustiti u rijeku Odru. Dimenzioniranje objekata izvršiti temeljem hidrauličkog proračuna. Na lokacijama čepova/ustava predvidjeti uređenje ulaznih kanala u potrebnoj dužini a izlaznih kanala po mogućnosti do rijeke Odra. Za potrebe izrade glavnog projekta treba definirati i karakteristične točke koje je potrebno dodatno snimiti.

Idejnim projektom predvidjeti i prometnu povezanost objekta osobito za vrijeme velikih voda i poplava jer je bitno da je zaštitna građevina dostupna u svim uvjetima, a posebno za vrijeme velikovodnih događaja.

Pri izradi kao polazište za izradu projekta koristiti Studiju sliva Kupe iz 2015. i Studiju Odranskog polja iz 2017. godine. Trasu nasipa uz Kupu uskladiti sa trasom predloženom u Studiji Odransko polje.

### 3.4.3. SADRŽAJ RADA

Ovim projektnim zadatkom predviđena je izrada i provedba:

1. Geodetske projektne podloge
2. Geotehničke podloge

073722228

### 3. Idejnog projekta – prilog zahtjevu za izdavanje lokacijske dozvole

#### 3.4.3.1. GEODETSKA PROJEKTNJA PODLOGA

Geodetske radove treba izvesti u takvom opsegu da budu kvalitetna projektna podloga za izradu idejnog projekta. Položajne koordinate i visine moraju biti određene u ravninskoj kartografskoj projekciji i visinskom datumu Republike Hrvatske (HTRS 96/TM i HVRS 71). Geodetsko snimanje je potrebno obaviti sukladno važećim posebnim zakonima i podzakonskim propisima za obavljanje geodetske djelatnosti, posebnim propisima kojima se uređuje državna izmjera i katastar nekretnina. Geodetsku podlogu dati na ortofotokarti sa uklopljenim službenim katastarskim planom.

Sadržaj rada je sljedeći:

- tahimetrijsko snimanje trase budućeg nasipa, na dužini od oko 6,52 km i prosječnoj širini od 35 metara, razmak poprečnih profila na svakih 50-100 m, po potrebi i gušće, a gustoću snimljenih točaka prilagoditi promjenama terena
- izvršiti postavljanje i snimanje pomoćnog poligonskog vlaka
- situaciju, poprečne i uzdužne profile obraditi na računaru i prikazati u prikladnom mjerilu
- u svim navedenim prikazima ucrtati važnije objekte na vodotoku (mostove, propuste, putne grabe i slično) kao i utoke pritoka, instalacije
- nakon izvedbe geomehaničkih istražnih radnji potrebno je snimiti lokacije geotehničkih bušotina
- sve geodetske snimke prikazati apsolutnim kotama

Geodetska snimanja potrebno je obaviti suvremenom geodetskom opremom, a u troškove obavljanja geodetskih radova uključiti troškove eventualnog čišćenja terena od raslinja radi mogućnosti provedbe geodetskog snimanja. Geodetsko snimanje i izradu podloga provodi i izrađuje ovlaštena osoba, koja je ovlaštenje stekla sukladno posebnom Zakonu kojim se uređuje obavljanje geodetskih djelatnosti.

#### 3.4.3.2. GEOTEHNIČKE PODLOGE

Istražne radove treba izvesti u opsegu prihvatljivom za razinu idejnog projekta, a u daljnjoj fazi izrade projektne dokumentacije provesti će se dodatni istražni radovi na dijelu obuhvata zahvata na kojemu rezultati provedenih istražnih radova za potrebe izrade idejnog projekta će biti nepotpuni u smislu kvalitetne izrade glavnog projekta za ishodjenje građevinske dozvole. Cilj istražnih radova je utvrditi uvjete tla i podzemne vode, odrediti karakteristike tla i svih saznanja o lokaciji, koji moraju omogućiti projektantu da usvoji lokaciju za vodnu građevinu i nalazišta materijala, definira odgovarajuće temeljenje ili potrebu ojačanja temeljnog tla.

07372228

U troškove istražnih radova treba uključiti mobilizaciju i demobilizaciju strojeva, osoblja i opreme, lokalne transporte na lokaciji te izradu pristupnih putova i radnih platoa. Pozicije bušenja određuje Projektant.

Prije provedbe geotehničkih istražnih radova potrebno je provesti inženjersko geološku prospekciju terena na području obuhvata zahvata, na temelju vizualnog pregleda terena i raspoloživih geoloških i drugih podloga. Geološka istraživanja sastoje se od prikupljanja postojećih geoloških karata (Osnovna geološka karta, M 1:100.000) te reinterpretacije geoloških podataka na razinu mjerila 1:5000 (HOK 1:5000). Inženjerskogeološka i hidrogeološka istraživanja se sastoje od inženjerskogeološkog i hidrogeološkog kartiranja predmetnog područja u mjerilu 1:5000 (podloga je HOK 1:5000) i inženjerskogeološke determinacije jezgre bušenja.

Inženjerskogeološkim i hidrogeološkim kartiranjem potrebno je prikupiti podatke o: "povijesti" lokacije na temelju razgovora s predstavnicima Naručitelja i lokalnim stanovništvom, geomorfološkim odnosima, vegetaciji, litološkom sastavu naslaga na površini terena, inženjerskogeološkim pojavama i inženjerskogeološkim procesima te vodnim pojavama.

Cilj geomehaničkih radova je utvrđivanje osnovnog sastava materijala tla ugrađenog u tijelo nasipa i temeljnog tla nasipa, te uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka, i ispitivanje fizičkih i mehaničkih karakteristika materijala. Geomehničkim istražnim radovima potrebno je obuhvatiti terenske istražne radove i laboratorijsko ispitivanje.

Za konkretizaciju zadatka predviđa se izvesti slijedeće:

- na predviđenoj trasi nasipa potrebno je izvesti geotehničke profile, na udaljenosti oko 500 m po 2 bušotine dubine 6 m i 9 m na trasi postojećeg nasipa, ukupno 11 bušotina dubine 6 m i 11 bušotina dubine 9 m
- na trasi zida po jedna bušotina dubine do 6 m, ukupno 3 bušotina dubine 6 m
- na lokaciji potencijalnih nalazišta materijala izvesti najmanje 6 bušotina do 4 m
- na lokaciji obaloutvrde potrebno je izvesti po 2 bušotine dubine 10-20 m, ukupno 4 bušotina dubine 10-20 m
- terenska klasifikacija i identifikacija tla
- uzimanje velikih poremećenih uzoraka, neporemećenih uzoraka tla i izvođenje standardnog penetracijskog pokusa
- laboratorijsko ispitivanje karakteristika tla na neporemećenim uzorcima:
  - određivanje granulometrijskog sastava materijala,
  - određivanje Atterbergovih granica
  - određivanje prirodne vlažnosti materijala
  - određivanje zapreminske težine materijala
  - određivanje modula stišljivosti u edometru
  - određivanje vodopropusnosti u edometru

073722228

- određivanje jednoosne tlačne čvrstoće materijala uz praćenje deformacija
- određivanje posmične čvrstoće materijala metodom izravnog posmika
- laboratorijsko ispitivanje karakteristika tla na poremećenim uzorcima:
  - određivanje granulometrijskog sastava materijala,
  - određivanje Atterbergovih granica
  - određivanje prirodne vlažnosti materijala (ukoliko je uzorak bio upakiran na način da je sačuvana prirodna vlažnost)
- elaborat o provedenim istražnim radovima s interpretacijom rezultata i preporukama za izradu tehničkog rješenja



Situacijski prikaz desnog nasipa Odre za zaštitu naselja Žabno i Odra Sisacka





Situacijski prikaz – zaštita nebranjeno područje u naselju Žabno i Odra Sisačka

#### 4. IDEJNI PROJEKT - PRILOG ZAHTJEVU ZA IZDAVANJE LOKACIJSKE DOZVOLE

Idejni projekt za svaku mjeru, odnosno fazu treba izraditi kao skup međusobno usklađenih dokumenata i nacрта kojima se daje osnovno idejno-tehničko rješenje izgradnje nasipa prema kriterijima iz ovog projektnog zadatka usklađeno s mjerodavnom prostorno-planskom dokumentacijom i raspoloživom studijsko-tehničkom dokumentacijom.

Idejni projekt treba izraditi u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17), Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17), Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14, 41/15, 67/16 i 23/17), prostornim planom i drugim propisima donesenim na temelju Zakona, posebnim propisima, posebnim uvjetima, elaboratima čija izrada prethodi izradi idejnog projekta na temelju posebnih propisa te uvjeta koji se utvrđuju u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš i u postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Sve građevine koje su dio projektiranog zahvata moraju biti projektirane na način da tijekom svog trajanja ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu, posebice mehaničku otpornost i stabilnost, ali i druge zakonom propisane zahtjeve ovisno o vrsti građevine, a građevni

073712228



proizvodi koji su projektom predviđeni za ugradnju moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17) i posebnim propisima:

Kako bi idejni projekt bio prihvatljiva podloga za ishođenje lokacijske dozvole trebao bi sadržavati najmanje sljedeće:

- a) OPĆI DIO:
- naslovnu stranicu sa sljedećim podacima:
    - naslov projekta
    - naziv i adresa projektnog ureda, izvođača projekta
    - ime, potpis i pečat odgovorne osobe
    - naziv i adresa investitora
    - datum izrade projekta
  - sadržaj projekta, kojeg čine:
    - popis knjiga
    - popis poglavlja po knjigama
    - popis grafičkih priloga
  - izvadak iz sudskog registra – registracija projektne tvrtke
  - imenovanje glavnog projektanta
  - projektni zadatak ovjeren od investitora
- b) TEHNIČKI OPIS
- izvod iz prostornog plana iz kojeg je vidljiva planirana izgradnja predmetnog zahvata
  - izjava projektanta da je IP sukladan prostornom planu
  - podatke o projektnim podlogama koje su poslužile za izradu IP (geodetske, geotehničke)
  - razlozi i ciljevi izgradnje zahvata
  - opis koncepcije i funkcioniranja zahvata
  - opis mjerodavnih kriterija prema kojima je izvršeno dimenzioniranje građevine
  - svi potrebni proračuni kojima se dokazuje zadovoljavanje bitnih zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, hidrauličke provodljivosti i ostalih uvjeta, te zadovoljavanje funkcionalnih zahtjeva postavljenih projektnim zadatkom
  - dokazi o zadovoljenju posebnih uvjeta tijela i osoba prema posebnim zakonima
  - mjere zaštite okoliša, odnosno uvjeti zaštite prirode utvrđeni procjenom utjecaja na okoliš
  - dokaz o zadovoljenju uvjeta priključenja građevine na prometnu (i komunalnu) infrastrukturu
  - popis vlasnika i posjednika katastarskih čestica unutar obuhvata zahvata i popis vlasnika i posjednika katastarskih čestica koje graniče s predmetnim zahvatom
  - procjenu troškova izgradnje (troškovnik) samo u primjercima za naručitelja
- c) GRAFIČKI PRIKAZI (NACRTI)

073722238

na tehničko rješenje dostaviti će ih Izvršitelju, a obaveza projektanta je izvršiti prilagodbu idejnog projekta.

Ako se u postupku ishođenja lokacijske dozvole utvrde nedostaci u idejnom projektu Izvršitelj ih mora ispraviti u okviru ugovorenog iznosa.

Projektne podloge treba dostaviti naručitelju u tri primjerka u analognom obliku i na CD-u, u formatu primjerenom mogućim naknadnim promjenama. Idejni projekt izraditi u 6 primjeraka u analognom obliku i na CD-u, a nakon ishođenja lokacijske dozvole treba dostaviti naručitelju pet primjeraka, jer jedan ostaje u Ministarstvu koje je izdalo lokacijsku dozvolu. Svi primjerci trebaju biti isporučeni u okviru ugovorenog iznosa.

Izvršitelj je dužan sagledati cjelovito Odransko polje sa svim pratećim objektima, odnosno promatrati i analizirati ga kao dio sustava koji štite naselja i infrastrukturu na rubnim dijelovima retencije Odransko polje. Izvršitelj će dati plan izrade idejnog projekta, odnosno redosljed po kojemu je potrebno izgrađivati mjere. Prema tom planu Izvršitelj će pobrojati, izrađivati i dostavljati knjige. U roku od 15 dana od dana potpisa Ugovora Izvršitelj će Naručitelju dostaviti dinamički plan ispunjenja ugovorenih usluga i plan financijske realizacije ugovorenih usluga.

Uputa Naručitelja je da se prije dostave ponude izvrši uvid u Studiju sliva Kupe, Elektroprojekt i članovi konzorcija, 2015., Studiju „Konceptijsko rješenje zaštite od poplava na sisačkom dijelu Odranskog polja“, VPB d.d. Zagreb, 2017. i Studiju utjecaja na okoliš „Sustav obrane od poplava karlovačko-sisačkog područja, II faza- sisačko područje“, WYG Savjetovanje d.o.o., Zagreb i Geateh d.o.o. Ljubljana (u završnoj fazi izrade).

Izradila:

Tatjana Dovančić Kardaš, dipl.ing.građ.



073722226

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**  
Zavod za projektiranje  
Odjel za geotehničko projektiranje  
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb  
OIB: 79766124714

Građevina: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 – ODRANSKO POLJE**

Predmet: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno -  
Odra Sisačka**

Vrsta dokumentacije: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

Radni nalog: **62316634**

Oznaka evidencije: **72150-34/20**

## **II TEHNIČKI DIO**

Mjesto i datum: Zagreb, travanj 2020.



# 1. GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

## 1.1. UVOD

Učestalost pojava ekstremnih hidroloških prilika s pojavom velikih voda i ekstremnih vodostaja s poplavama, koje prijete ljudskim životima i velikim materijalnim štetama posljednjih godina potaknule su Hrvatske vode 2013. godine na nabavu studijske dokumentacije za pripremu projekta zaštite od poplava, odnosno mjera upravljanja rizicima od poplava.

Mjere se odnose na sustav zaštite od poplava sisačkog područja s pratećim objektima na rijeci Kupi na potezu od Jamničke Kiselice do Siska, odnosno na izgradnju sustava obrane od poplava Odranskog polja koji kao prirodna retencija u današnjem obliku nije u potpunosti pripremljen za prihvat velikih voda Save i Kupe:

1. Zaštitne vodne građevine naselja Tišina Kaptolska – Suša za zaštitu naselja Jezero Posavsko, Desno Željezno, Desno Trbarjevo, Desna Martinska Ves, Žirčica i Tišina Kaptolska
2. Lijevi nasip rijeke Odre od spoja s tzv. transversalnim nasipom do Tišine Kaptolske
3. Zaštitne vodne građevine naselja Greda – Sela – Stupno
4. **Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka – PREDMET OVOG GEOTEHNIČKOG IZVJEŠTAJA**
5. Zaštitne vodne građevine naselja Lekenik

Temeljem ugovora između Naručitelja Hrvatske vode (Klasa: 325-04/19-07/0000003, Ur.broj: 374-1-17-19-13) i Zajednice izvršitelja: Vodoprivredno-projektni biro d.d., Institut IGH d.d. (Broj ugovora: 2-72360-11-16595/19), Elektroprojekt d.d. i Geotehnički studio d.o.o., od 18. studenog 2019. godine, provedena su geotehnička istraživanja na lokaciji izgradnje zaštitnih vodnih građevina naselja Žabno - Odra Sisačka i potencijalnih nalazišta materijala za ugradnju.

Terenski dio istraživačkih radova proveden je u razdoblju od 11.03.2020. do 17.04.2020. godine. Svrha provedenih istražnih radova je dobivanje uvida u profil tla i geotehničke karakteristike tla za izvedbu zaštitnih vodnih građevina naselja Žabno – Odra Sisačka i ispitivanja tla iz potencijalnog nalazišta materijala za ugradnju u tijelo nasipa.

U okviru predviđenih geotehničkih istražnih radova na lokaciji izvedeno je sljedeće:

- geotehničko istražno bušenje s kontinuiranim jezgrovanjem:
  1. na lokaciji izgradnje zaštitnih vodnih građevina izvedeno je:  
14 bušotina dubine 6,0 m, 11 bušotina dubine 9,0 m i 15 bušotina dubine 15,0 m;  
ukupno 243 m bušenja;
  2. na lokacijama potencijalnog nalazišta materijala izvedeno je:  
6 bušotina dubine 4,0 m; ukupno 24 m bušenja;
- inženjerskogeološko i hidrogeološko kartiranje lokacije,;
- nadzor nad istražnim bušenjem, terenska klasifikacija tla, uzorkovanje tla iz jezgre bušotina za laboratorijska ispitivanja, fotografiranje jezgre bušenja;
- laboratorijska ispitivanja na poremećenim i neporemećenim uzorcima tla;
- ispitivanje zbijenosti tla "in situ" pomoću standardnog penetracijskog pokusa u bušotini (SPP);
- terensko ispitivanje priručnim penetrometrom i krilnom sondom na jezgri bušenja.

Pri izradi ovog geotehničkog izvještaja korištena je sljedeća dokumentacija:

Br.	Vrsta podloge	Naziv/ oznaka/ mjesto/ datum/ izvođač
1	Projektni zadatak	"Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova, izrada projektnih podloga, ishođenje posebnih uvjeta i izrada idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za Mjeru 10" (klasa: 325-04/19-07/0000003, ur.broj: 374-21-1-19-3)/ Zagreb/ 28.05.2019./ Hrvatske vode
2	Geodetska podloga	Vodoprivredni-projektni biro d.d.
3	Geodetska podloga	Digitalni ortofoto 2014/16/ Hrvatska osnovna karta/ Geoportal.dgu
4	Studijska podloga	Studija o utjecaju zahvata na okoliš "Sustav obrane od poplava karlovačko-sisačkog područja"/ Zagreb/ studeni 2019./ WYG Savjetovanje d.o.o. i Geateh d.o.o.
5	Geološka podloga	Geološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000/ 2009. g./ Hrvatski geološki institut/
6	Seizmološka podloga	Seizmološka karta Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine, M 1:100.000/ Zagreb/ 1987 g./ Geofizički zavod Andrija Mohorovičić, Prirodoslovno-matematički fakultet: Kuk, V., Ribarić, V. & Jorgić, M
7	Seizmološka podloga	Karta potresnih područja Republike Hrvatske, M 1:800.000/ Zagreb/ 2011. g./ Geofizički odsjek PMF-a: M. Herak

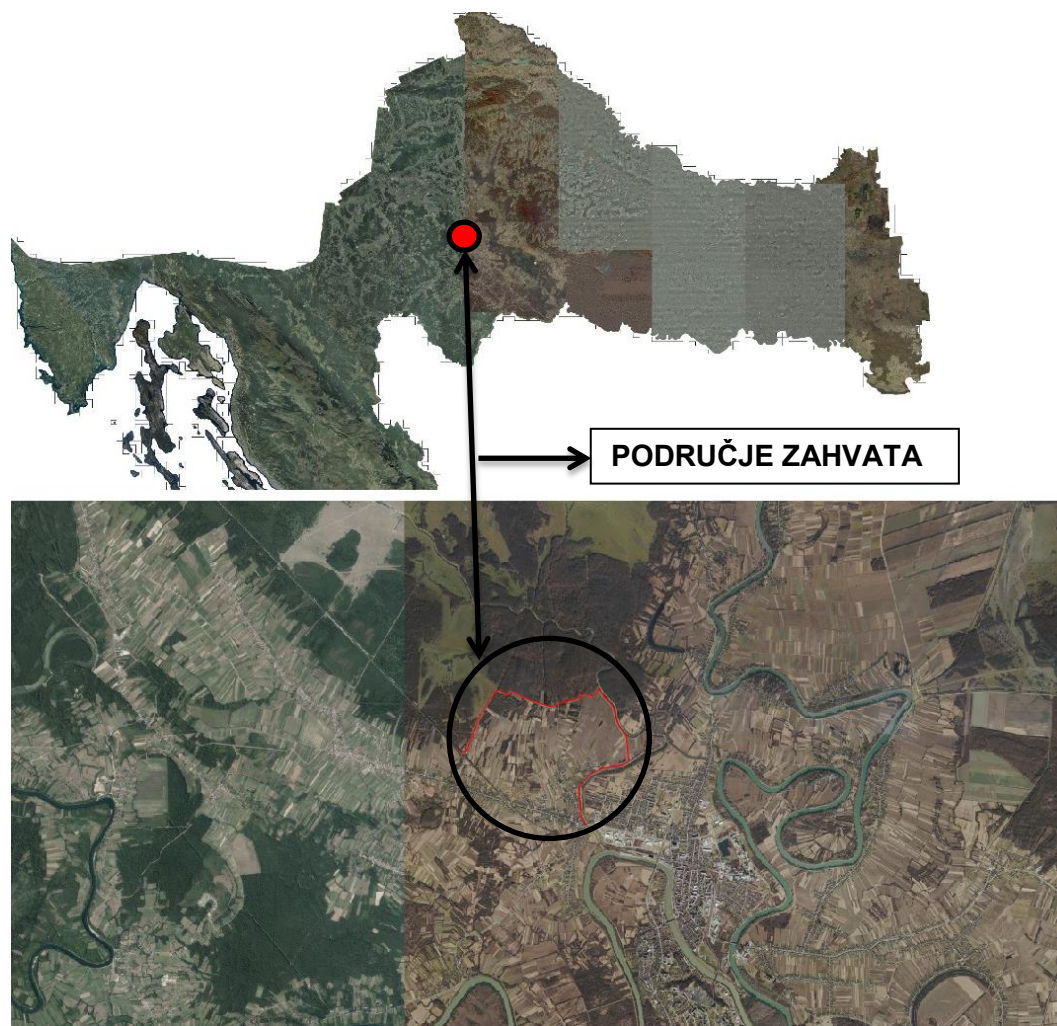
## 1.2. POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILA I NORMI

Br.	Zakon / pravilnik
1	Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
3	Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
4	Zakon o vodama NN 66/19
5	Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17
6	HRN EN 1997-1:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
7	HRN EN 1997-1:2012/NA:2016 hr, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
8	HRN EN 1997-1:2012/A1:2014 hr, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila – (EN 1997-1:2004/A1:2013)
9	HRN EN 1997-2:2012 hr, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
10	HRN EN ISO 22476-3:2008, Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Terensko ispitivanje – 3. Dio: Standardno penetracijsko ispitivanje (EN ISO 22476-3:2005)

## 1.3. OPIS LOKACIJE

### Lokacija zaštitnih vodnih građevina

Šire istraživano područje smješteno je u Sisačko-moslavačkoj županiji, uz desnu obalu rijeke Odre. Obuhvaća naselja Žabno i Odru Sisačku koja se nalaze u neposrednoj blizini ušća rijeke Odre u Savu. Izvan područja naselja, prema sjeveru i zapadu pa do postojećeg nasipa nalaze se obradive poljoprivredne površine. Uz zaobalnu stranu postojećeg nasipa izveden je kanal koji gravitacijski odvodi vodu s poljoprivrednih površina i ispušta ju u Odransko polje.



Slika 1. Geografski položaj planiranog zahvata izgradnje zaštitnih vodnih građevina naselja Žabno – Odra Sisačka – prikaz na podlozi iz Google Eartha

Trasa postojećeg i budućeg nasipa u potpunosti prolazi kroz nizinsko područje. Nadmorske visine kreću se od oko 98 m n.m. do oko 100 m n.m..

Površina terena kroz koju prolazi postojeći nasip prekrivena je travom, a dijelovi kroz koje će prolaziti budući nasip, travom, oranicama, te šikarom i drvećem uz korito rijeke. Na površini terena nisu vidljivi izdanci naslaga, osim uz obalu rijeke gdje je vidljiv površinski glinovito prahoviti sloj.

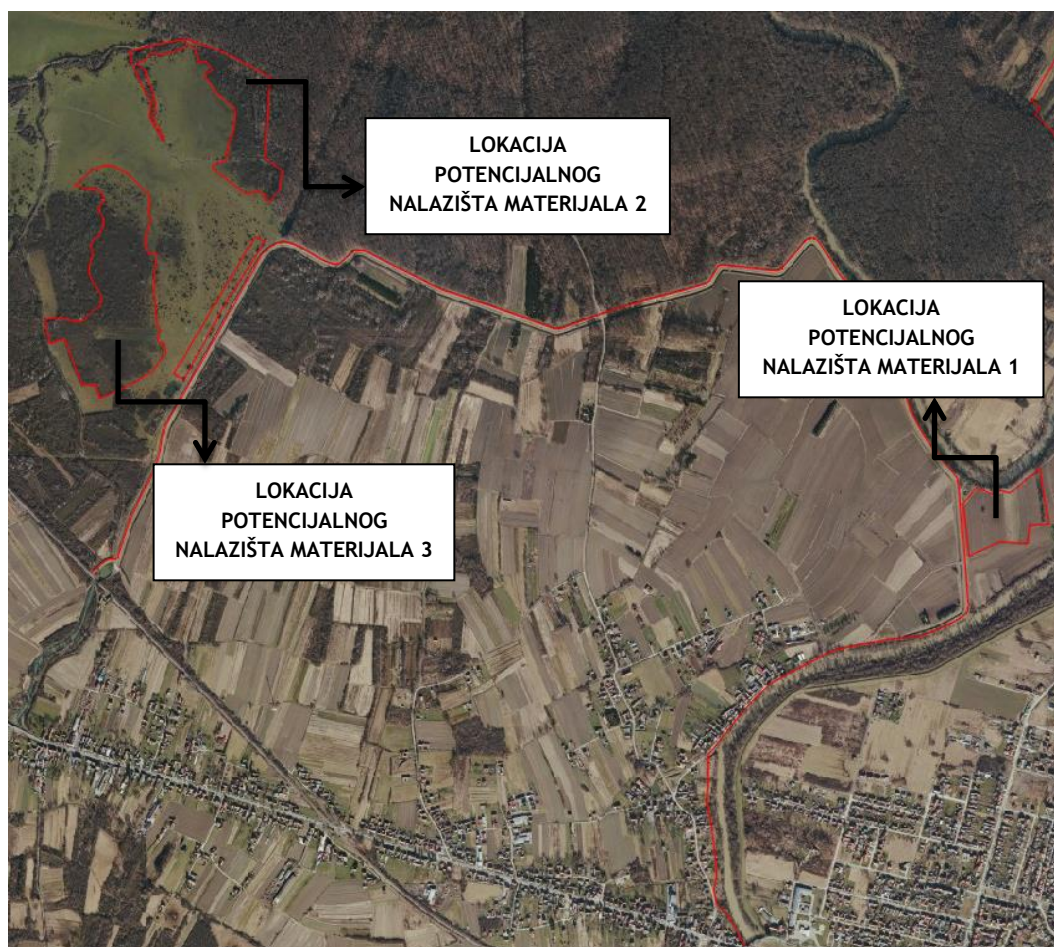




Slika 2. Pogled na dio šireg istražnog područja (pokrivenost terena): a) postojeći nasip i b) budući nasip (uz korito rijeke)

### **Lokacije potencijalnih nalazišta materijala**

Na širem istražnom prostoru, s aspekta potencijalnih nalazišta materijala, istražene su tri lokacije.



Slika 3. Pregled lokacija potencijalnih nalazišta materijala – prikaz na podlozi iz Google Eartha



Lokacija potencijalnog nalazišta materijala 1 smještena je u dijelu gdje rijeka Odra izlazi iz naselja Žabno i u oštrom zavoju mijenja svoj tok prema sjeveru. To je područje istočno od postojećeg nasipa u dijelu gdje je na nasipu izbušena bušotina M10\_B-13. Površine je 5.20 ha. Teren je ravan, a nadmorska visina je oko 99 m n.m.. Uz sjevernu granicu ove lokacije prolazi rijeka Odra čija obala je obrasla gustim drvećem i grmljem, a ostali dio terena je prekriven travnatim i poljoprivrednim površinama.



Slika 4. Lokacija 1-bušotine M10\_N-01 i M10\_N-02

Lokacije potencijalnih nalazišta materijala 2 i 3 smještene su neposredno jedna uz drugu, na zapadnom dijelu istraživanog terena, uz vodotok Stupno i Moščano. To je područje zapadno od postojećeg nasipa u dijelu gdje su na nasipu izbušene bušotine M10\_B-25 i M10\_B-26. Lokacija 2 je površine 9.00 ha, a lokacija 3 površine 17.23 ha. Teren je ravan, a nadmorska visina se kreće oko 97.5 m n.m. na obje lokacije. Površina je prekrivena travnatim površinama i rijetkim drvećem i grmljem, mjestimično šikarom.



Slika 5. Lokacija 2-bušotine M10\_N-03 i M10\_N-04



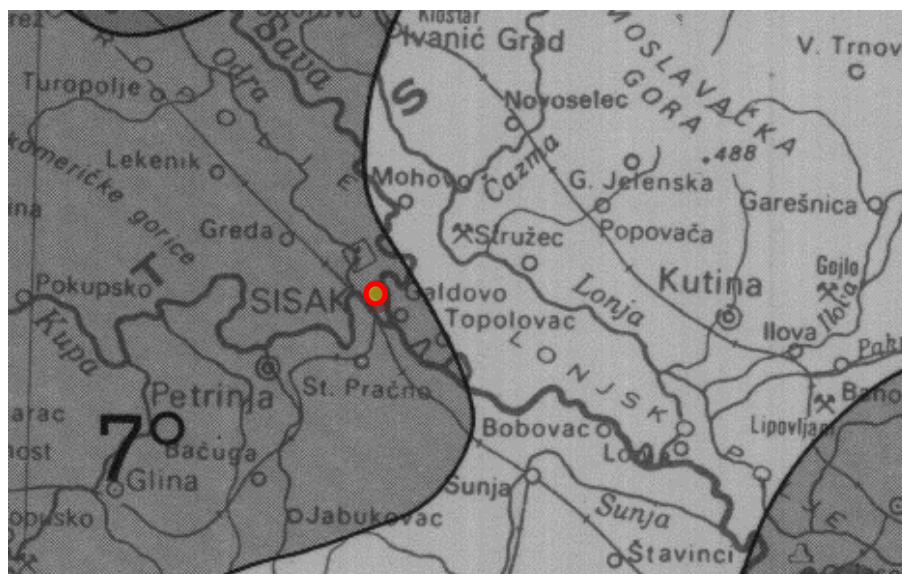
Slika 6. Lokacija 3-bušotine M10\_N-05 i M10\_N-06

#### 1.4. PROJEKTI SEIZMIČKI PARAMETRI

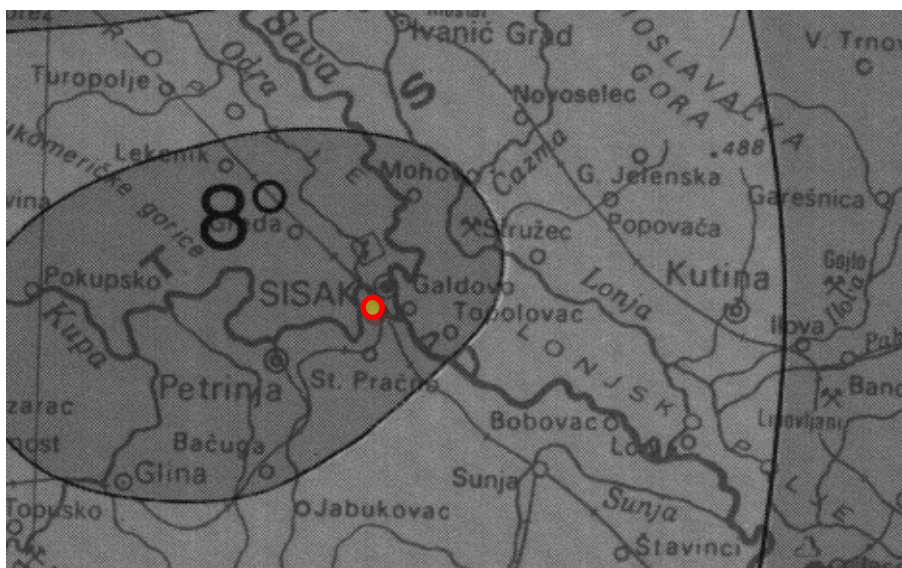
U ovom poglavlju prikazani su seizmički podaci za određivanje projektnih seizmičkih parametara za predmetnu lokaciju istraživanja. Kao ulazni podaci za određivanje projektnih seizmičkih parametara definirane su vrijednosti maksimalne horizontalne akceleracije ( $a_{max}$  izraženo u jedinici g) i maksimalnog intenziteta potresa ( $I_{max}$  izraženo u stupnjevima MCS).

##### Maksimalni intenzitet potresa

Za lokaciju istraživanja podaci maksimalnog intenziteta potresa prema MCS skali, očitani su sa seizmoloških karata (V. Kuk (1987): Seizmološka karta - SR Hrvatska, M 1:1.000.00, Geofizički zavod PMF – Zagreb) za povratni period 100 i 500 godina.



Slika 7. Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 100 godina



Slika 8. Prikaz lokacije na karti maksimalnog intenziteta potresa potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 500 godina

Očitani maksimalni intenziteti očekivanih potresa na lokaciji istraživanja prema MCS skali prikazani su u sljedećoj tablici.

Očitani maksimalni intenzitet potresa:	
povratni period	$I_{max}$ (°) ljestvice MCS
100	7
500	8

### **Poredbeno vršno ubrzanje temeljnog tla $a_{gR}$**

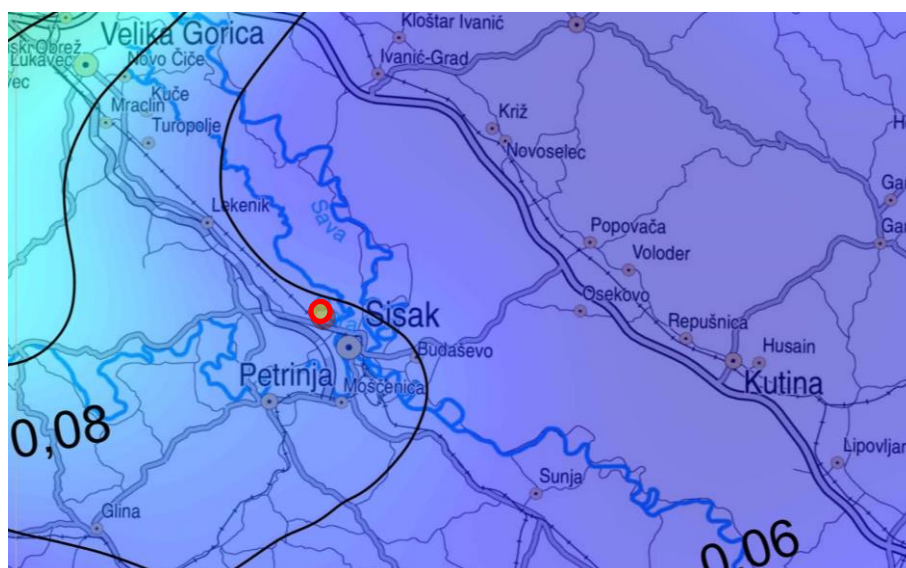
Na temelju karata potresnih područja Republike Hrvatske određuju se potresom prouzročena horizontalna poredbeno vršno ubrzanje ( $a_{gR}$ ) tla tipa A s vjerojatnosti premašaja 10%:

- u 50 godina za povratno razdoblje 475 godina
- u 10 godina za povratno razdoblje 95 godina.

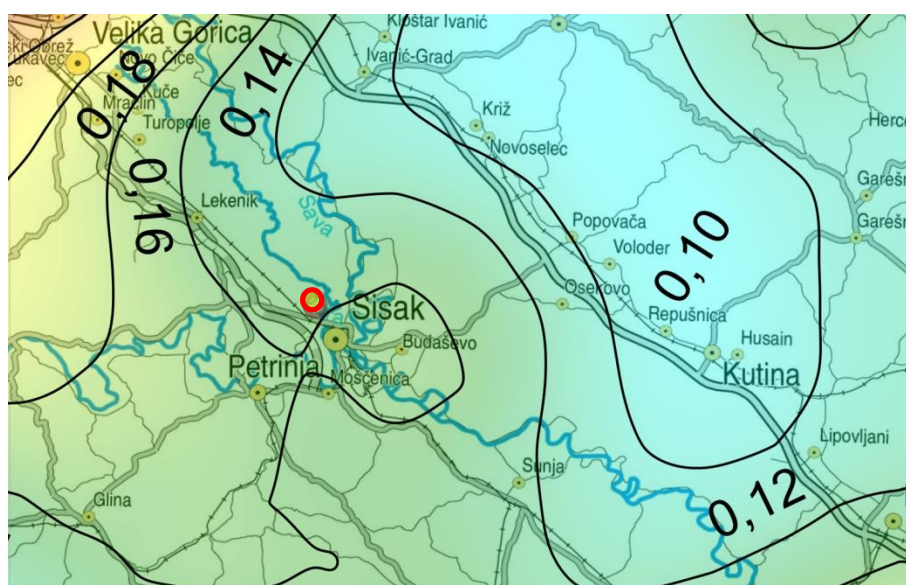
Ubrzanja su izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja  $g$  ( $1 g = 9,81 m/s^2$ ).

Karte s tumačem su sastavni dio Nacionalnog dodatka za niz normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija - 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade.





Slika 9. Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 95 godina



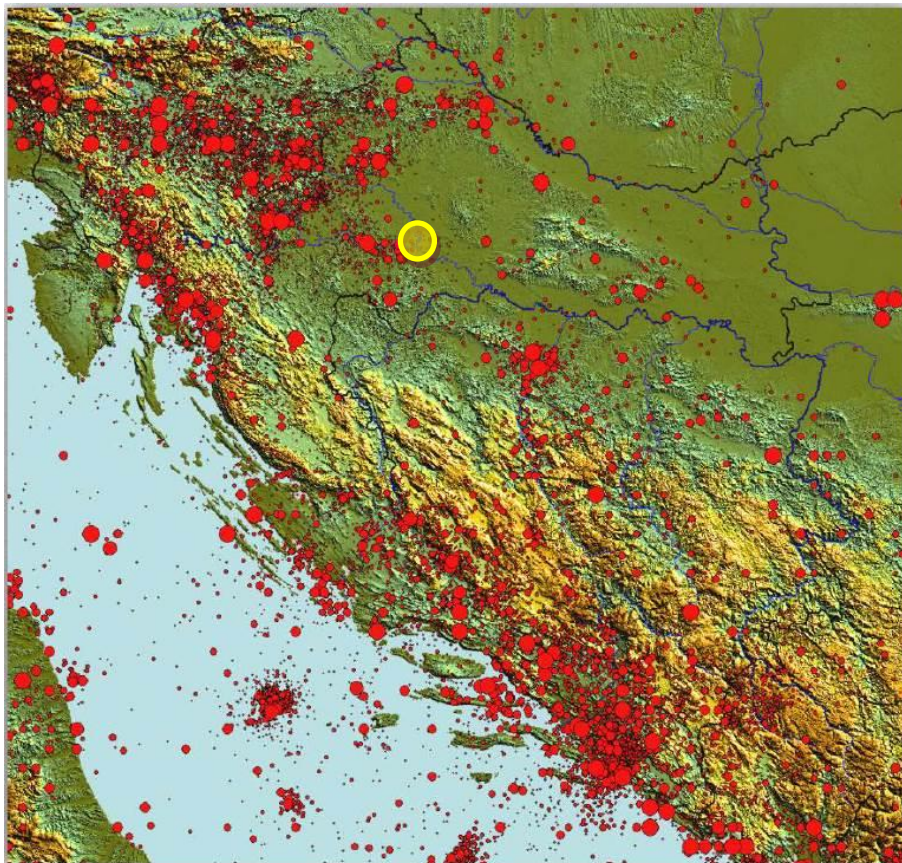
Slika 10. Prikaz lokacije na karti maksimalne horizontalne akceleracije potresnih područja Republike Hrvatske za povratni period od 475 godina

Očitane vrijednosti poredbenih vršnih ubrzanja tla tipa A prikazane su u sljedećoj tablici.

Očitana maksimalna horizontalna akceleracija:	
povratni period	$a_{gR}(g)$
95	0,08
475	0,14

Karte potresnih područja karte su seizmičkog hazarda ili potresne opasnosti koja se procjenjuje na temelju opažene seizmičnosti tijekom što je moguće duljeg razdoblja. Za Hrvatsku osnovna je baza podataka sadržana u Hrvatskom katalogu potresa (Herak et al., 1996) koji održava Geofizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. Trenutno sadrži osnovne podatke o više od 40 000 potresa koji su se dogodili na teritoriju Republike Hrvatske i susjednim područjima, a redovito se dopunjuje podacima o novim potresima. Današnja mreža seizmografa u Hrvatskoj omogućuje da se godišnje prosječno locira i u katalog uvrsti više od 3 500 potresa.

Sljedeća slika prikazuje Kartu epicentara potresa Republike Hrvatske na kojoj je označena šira lokacija istraživanja.



Slika 11. Epicentri potresa iz Hrvatskog kataloga potresa (Geofizički odsjek PMF-a, 2011)

### **Tip temeljnog tla prema Eurokodu 8**

Na temelju odredbi Eurokoda 8 (dokument HRN EN 1998-1:2011.), načinjena je podjela na tipove tala prema parametrima brzine S-valova, odnosno modela vs,30 (pondiranog srednjaka brzina posmičnih valova do dubine 30 metara), rezultata SPT mjerenja i  $c_u$  (nedrenirane posmične čvrstoće). Tipovi tala prema vrsti i karakteristikama litološkog profila, unutar kojih je uvrštena po

svojim karakteristikama i predmetna lokacija, na temelju koje je urađena podjela naslaga na ispitivanim lokacijama, dani su u tabeli u nastavku:

EC8 Tip tla	Opis stratigrafskog profila	Parametri		
		$V_{s,30}$ (m/s)	$N_{SPT}$ (udara/30cm)	$c_u$ (kPa)
A	Stijena ili njoj slične geološke formacije, uključujući najviše 5 m slabijeg materijala na površini	> 800	-	-
B	Naslage gusto zbijenog pijeska, šljunka ili čvrstih glina, debele najmanje nekoliko desetaka metara, karakterizirane postepenim porastom mehaničkih karakteristika sa dubinom	360-800	>50	>250
C	<b>Debele naslage rahlo zbijenih do srednje zbijenih pijesaka, šljunaka i polučvrstih glina, debljine od nekoliko desetaka do nekoliko stotina metara</b>	<b>180-360</b>	<b>15-50</b>	<b>70-250</b>
D	<b>Naslage vrlo rahlo do srednje zbijenih tala (sa ponekim lako gnječivim koherentnim slojem, ili bez njega), ili od pretežito lako do teško gnječivog koherentnog tla</b>	<b>&lt; 180</b>	<b>&lt; 15</b>	<b>&lt; 70</b>
E	Tip tla E sastoji se od površinskog aluvijalnog sloja sa $v_{s,30}$ vrijednostima klase C ili D i debljine koja se kreće od 5 do 20 metara, sa čvrstom podlogom brzine $V_{s,30} > 800$ m/s	-	-	-
S <sub>1</sub>	Naslage koje se sastoje od najmanje 10 m debelih slojeva lakognječive gline / praha sa indeksom plastičnosti (PI > 40) i visokim sadržajem vode	<100	-	10-20
S <sub>2</sub>	Naslage tala sklonih likvefakciji, glina osjetljivih na poremećaje, ili druga kategorije tla koje nije uključeno u kategorije A-E	-	-	-

Legenda:

- $V_{s,30}$  - srednja vrijednost brzine poprečnih površinskih valova (m/s)  
 $N_{SPT}$  - standardni penetracijski test (broj udara/30 cm)  
 $c_u$  - posmična čvrstoća tla (kPa)

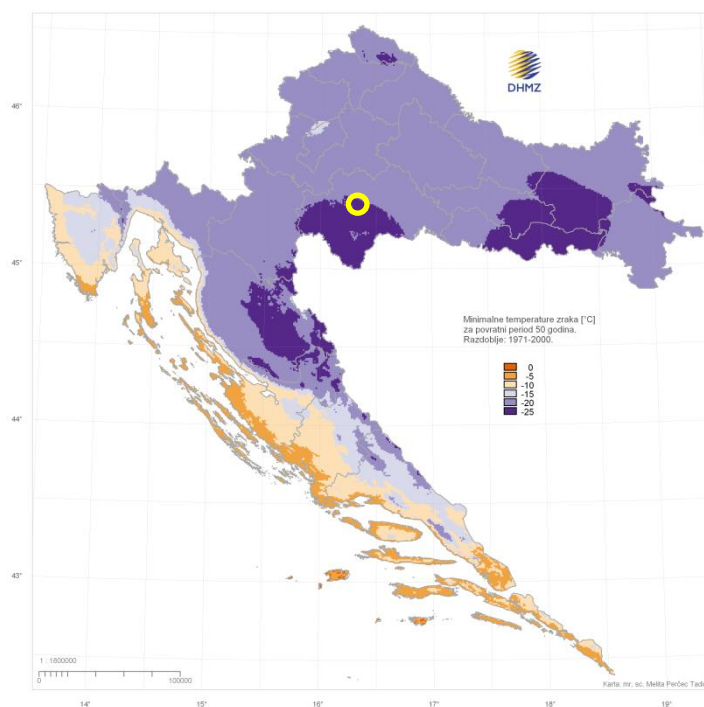
Tlo se na predmetnoj lokaciji može se svrstati u razred **C** i **D** po Eurokodu 8, dokumentu HRN EN 1998-1:2011.

### 1.5. ODREĐIVANJE MINIMALNE DUBINE TEMELJENJA ZBOG ZAMRZAVANJA TLA

Minimalna dubina temeljenja zbog zamrzavanja tla određena je prema:

- Karti najnižih temperatura zraka u hladu za povratno razdoblje 50 godina  $T_{min,50}$ , koja je dana u normi HRN EN 1991-1-5:2012/NA:2012;





Slika 12. Karta najnižih temperatura zraka u hladu za povratno razdoblje 50 godina  $T_{min,50}$

- Tablici K.1 (HR) koja je dana u normi HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 dodatak K. U tablici su dane vrijednosti minimalne dubine temeljenja ovisno o  $T_{min,50}$  za temeljna tla podložna nepovoljnim deformacijama zbog zamrzavanja.

Područje	$T_{min,50}$ (°C)	Dubina temeljenja (m)
I	-10	od 0,5 do 0,6
II	-15	od 0,6 do 0,7
III	-20	od 0,7 do 0,8
<b>IV</b>	<b>-25</b>	<b>od 0,8 do 1,0</b>
V	-30	od 1,0 do 1,2

Tablica 1. Promjene minimalne dubine temeljenja ovisno o  $T_{min,50}$

Predmetna lokacija objekta nalazi se u području IV s  $T_{min,50} = -25^{\circ}\text{C}$  te je zato minimalna dubina temeljenja od 0,8 do 1,0 m.

## 1.6. INŽENJERSKOGEOLOŠKI ISTRAŽNI RADOVI

Svrha ovih radova bila je dobivanje uvida u inženjerskogeološke i hidrogeološke značajke terena kao i dijela temeljnog tla za potrebe izvedbe zaštitnih vodnih građevina i mogućnosti korištenja zemljanog materijala iz potencijalnih nalazišta materijala za potrebe ugradnje u nasip.

Programom istražnih radova predviđeno je istražno bušenje s jezgrovanjem, laboratorijsko ispitivanje te inženjerskogeološko i hidrogeološko kartiranje lokacije. Pozicije i količine istražnih radova dogovorene su s projektantima prije, a tijekom izvođenja radova po potrebi su prilagođene stvarnoj situaciji na terenu, također u dogovoru s projektantima.

### 1.6.1. Litostratigrafske i tektonske značajke

Litostratigrafske značajke naslaga koje se javljaju na području istraživanja preuzete su iz Osnovne geološke karte, M1:100 000, list Sisak i pripadajućeg tumača (Geološki zavod, Zagreb, 1986.), ali su dodatno prilagođene temeljem provedenih istražnih radova - inženjerskogeološkog kartiranja, te naročito istražnog bušenja.

Površina terena prekrivena je u potpunosti najmlađim kvartarnim, odnosno holocenskim naslagama. To su **poplavne naslage (ap)** koje imaju znatno rasprostiranje u blizini svih većih vodotoka. Nastale su taloženjem sitnozrnatog materijala iz vodene suspenzije zaostale nakon poplava. Sastoje se uglavnom od glinovitih i pjeskovitih prahova, te u manjem dijelu sitnozrnih pijesaka. Ukupna debljina je različita, ovisi o konfiguraciji podloge i udaljenosti od vodotoka, ali uglavnom ne prelazi debljinu od 5 metara.

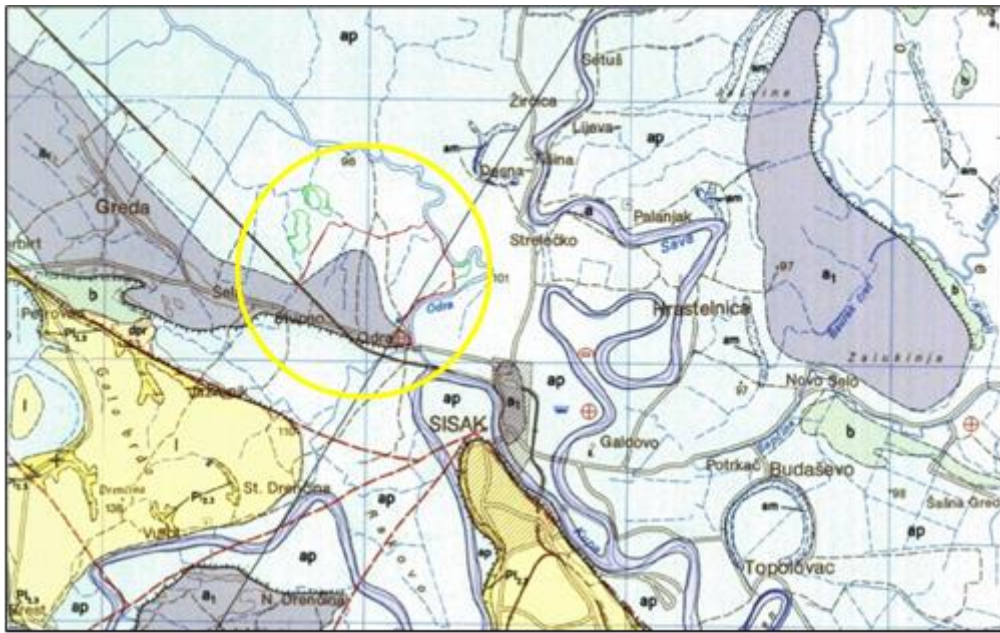
Od ostalih holocenskih naslaga na širem istražnom području javljaju se i **sedimenti terase (a1)**. Mjestimično se nalaze na površini terena ili ispod ostalih najmlađih holocenskih naslaga. Ove naslage dijelom su odvojene od ostalih terasnim odsjekom različite visine. Ove naslage sastoje se od prahova, pijesaka i šljunaka. Dosežu dubinu od oko 20 m.

U podini holocenskih naslaga nalaze se sedimenti koji pripadaju starijem kvartaru, odnosno pleistocenu. To su **aluvijalno-barski sedimenti (ab/a)**. Nisu izdvojeni na površini terena nego su ustanovljeni istražnim bušenjima u okviru raznih hidrogeoloških i inženjerskogeoloških istraživanja. Litološki su to najčešće glinoviti i pjeskoviti prahovi i gline, te pijesci i šljunci, a česte su i pojave treseta. Za ove naslage karakteristična je izmjena „paketa“ slojeva različite debljine, izgrađenih od pretežno sitnozrnih ili krupnozrnih sedimenata. Izmjenjuju se slojevi močvarnog prapora (prah i glina) sa slojevima aluvijalnih sedimenata (pijesci i šljunci).

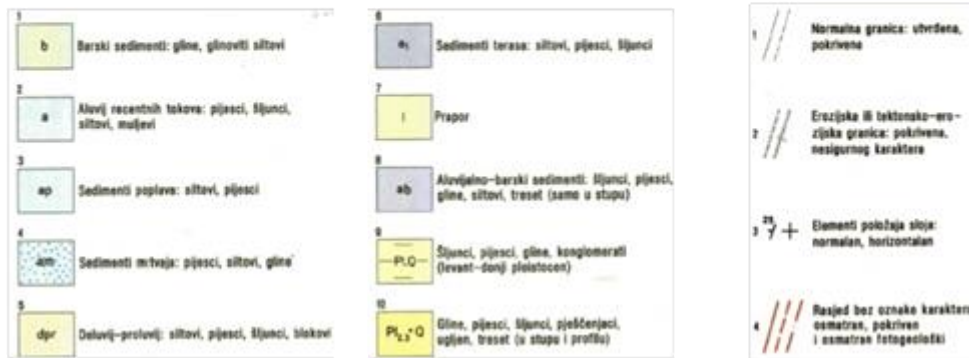
Na užem istraživanom prostoru susreću se na površini poplavne naslage, te u podini sedimenti terasa i aluvijalno-barski sedimenti. S obzirom na litološku sličnost pojedinih članova obje litološke jedinice teško je s potpunom sigurnošću razlikovati pripadnost pojedinih slojeva određenom



litološkom članu. Pojednostavljeno gledano, a na temelju podataka dobivenih istražnim bušenjem u okviru ovog izvještaja, može se pretpostaviti da naslage u gornjem dijelu istraživanog terena, do dubina od nekoliko metara, najviše do dubine od 5 m (veće dubine su u bušotinama na nasipu gdje je tijelo nasipa izgrađeno od istovjetnih naslaga) pripadaju poplavnim naslagama. To su naslage glina i praha, najčešće smeđe ili šarenih boja (izmijenja žutosmeđe i sive boje), a naslage glina, prahova, pijesaka i šljunaka, najčešće sive boje, pripadaju sedimentima terasa i aluvijalno-barskim sedimentima.



**LEGENDA:**



Slika 13. Isječak iz Osnovne geološke karte M 1:100000, list Sisak sa legendom (istraživano područje u žutom krugu - trasa nasipa označena crvenom, i nalazišta materijala zelenom linijom)

Prema Osnovnoj geološkoj karti istraživano područje pripada tektonskoj jedinici „Savska potolina“. Jugozapadno od istraživanog područja granica je sa strukturnom jedinicom „Spuštena struktura Nebojan-Petrinja-Sjeverovac koja je dio tektonske jedinice „Kredno-tercijarni pojas

Unutrašnjih Dinarida“. Ove dvije jedinice graniče rasjedom smjera pružanja sjeverozapad-jugoistok, odnosno smjera koji se poklapa s rubnim terasnim odsjekom doline Save. Ovaj rasjed rezultat je najmlađih pokreta koji su rezultirali tektonskom zonom nazvanom južni potolinski rasjed.

Inženjerskogeološkim radovima (kartiranje), zbog nedostatka izdanaka na površini terena, nije bilo moguće ustanoviti glavne smjerove rasjeda. Na Osnovnoj geološkoj karti, na istraživanom području nisu ucrtani rasjedi.

### 1.6.2. Hidrogeološke značajke istraživanog područja

Hidrogeološke značajke istraživanog područja, odnosno propusnost naslaga koje nalazimo na užem i širem području istraživanja diktirane su prvenstveno litološkim karakteristikama naslaga.

Istraživani teren obuhvaća područje izgrađeno od nevezanih naslaga s međuzrnskom poroznošću čiji koeficijent filtracije varira s obzirom na granulometrijski sastav. U površinskom dijelu naslage su izgrađene najvećim dijelom od glina s visokim udjelom prahovite komponente, a mjestimično sadrže više ili manje pjeskovitih proslojaka. Ovo su općenito nepropusne do slabo propusne naslage s koeficijentima propusnosti iznad  $10^{-9}$  m/s, a u dijelovima gdje je veći sadržaj prahovite i pjeskovite komponente unutar gline može se očekivati i veća propusnost naslaga.

Ispod glina javljaju se slojevi slabo propusnog praha i srednje propusnog pijeska. Naslage praha imaju manji ili veći sadržaj glinovite i pjeskovite komponente, te ovisno o tome koeficijenti filtracije kreću se u rasponu od  $10^{-7}$  -  $10^{-9}$  m/s. Naslage pijeska, najčešće su prahovite i koeficijenti filtracije kreću se od  $10^{-5}$  do  $10^{-6}$ . U naslagama šljunka koje se mogu očekivati na većim dubinama koeficijenti filtracije su od  $10^{-3}$  do  $10^{-5}$  opet ovisno o sadržaju pijeska i koherentnog materijala. Propusnost naslaga procijenjena je na temelju iskustva, te granulometrijskih dijagrama.

Stvarna propusnost cijelog „paketa“ naslaga ovisi o međusobnom udjelu pojedinih proslojaka. Općenito gledano do istraživane dubine od najviše 15,0 m naslage su izrazito heterogene i to naročito u vertikalnom smjeru. Prisutna je stalna izmjena tanjih proslojaka gline, praha i pijeska, a na većim dubinama i šljunka. Zbog stalnih promjena u litološkom sastavu (proslojci praha i pijeska unutar gline, te proslojci gline i praha unutar pijeska) ove naslage u cjelini mogu se promatrati kao naslage promjenjive propusnosti.

Također se može istaknuti da su tokovi podzemne vode i horizontalni i vertikalni, odnosno procjeđivanje se u površinskom dijelu odvija po propusnijim, pjeskovitim dijelovima u horizontalnom i vertikalnom smjeru, a onda dolaskom na deblje pjeskovito šljunkovite slojeve tok vode je dominantno horizontalan.

S obzirom da na površini prevladavaju slabije propusne naslage mjestimično dolazi do zadržavanja vode na površini nakon obilnijih oborina. Na tim područjima je često prisutna i močvarna vegetacija (slika 14.). Nakon oborina voda se lagano procjeđuje po pjeskovitim prosljocima kojima se sporo drenira prema obližnjim kanalima i vodotocima. Glavni kanal (slika 15.) proteže se uz zaobalnu stranu gotovo cijelog nasipa, a prema njemu gravitiraju brojni manji kanali koji dreniraju poljoprivredne površine okružene nasipom. Pojedini kanali su suhi, a u pojedinima je zabilježena voda koja miruje ili vrlo sporo otječe. Spomenute pojave zabilježene su terenskim radovima, te su iste ucrtane u kartu (prilog 2.1.-2.2.).

Prilikom izvedbe istražnih bušotina bilježila se je pojava i razina podzemne vode. Razine vode kreću se na dubinama od 2,4 – 9,3 m i vezane su za sloj pijeska ili pjeskovite prosljoke unutar koherentnog materijala, te odgovaraju razinama u obližnjim vodotocima (kanalima).



Slika 14. Ulegnuće na površini terena zapunjene vodom i močvarno raslinje



Slika 15. Kanal uz postojeći nasip; dijelom ispunjen vodom

### 1.6.3. Inženjerskogeološke značajke istraživanog područja

Inženjerskogeološke značajke istraživanog područja ovise o litološkom sastavu naslaga, tektonskim značajkama, te ostalim fizikalno-kemijskim procesima koji se odvijaju na promatranom području i utječu na sastav i rastrošenost naslaga.

Podaci o inženjerskogeološkim karakteristikama dobiveni su na temelju istražnih radova, inženjerskogeološkog kartiranja površine terena, te istražnog bušenja na lokaciji nasipa i nalazišta materijala.

#### **Nasip**

Teren na širem predmetnom području je ravničarskog karaktera i prekriven je poljoprivrednim površinama, travom, te mjestimično grmljem i šumom. Često su prisutna i manja ili veća područja s močvarnom vegetacijom. Nadmorska visina terena na početku trase budućih zaštitnih vodnih građevina se kreće između kota 98 i 100 m n.m., a na području oko postojećeg nasipa visina terena je oko 98 m n.m.. Visina postojećeg nasipa ne prelazi kotu od 100 m n.m..





Slika 16. Teren na početku trase budućeg nasipa – drveće i grmlje uz obalu rijeke



Slika 17. Teren na kraju trase postojećeg nasipa – poljoprivredne površine, livade i rijetka vegetacija na zaobalnoj strani, te drveće i grmlje s druge strane nasipa

Cijelo područje prekriveno je naslagama tla. Na površini su najmlađi kvartarni, odnosno holocenski sedimenti poplavnog i aluvijalnog karaktera. Ispod njih slijede sedimenti terasa, te pleistocenske barsko aluvijalne naslage. Ove naslage su heterogenog sastava u vertikalnom i horizontalnom smjeru i sastoje se od izmijene slojeva ili tankih proslojaka gline, praha i pijeska, a u donjem dijelu i šljunaka. Tijelo nasipa izgrađeno je od naslaga koje su prisutne na širem području



na površini terena. S obzirom da su naslage svih spomenutih litoloških članova vrlo slične nisu detaljno razlikovane s obzirom na stratigrafsku pripadnost pojedinih članova.

Na osnovu izvedenih istražnih bušotina, dubina 6.0, 9.0 i 15.0 m izbušenih na trasi budućih zaštitnih vodnih građevina moguće je procijeniti slijedeći **profil tla**:

- Površina terena prekrivena je humusnim pokrivačem debljine od 0,05 - 0,3 m ili nasipom debljine 0,4 – 4,5 m.
- Ispod humusnog pokrivača slijede naslage **GLINE**. Gline su najvećim dijelom visokoplastične, a mjestimično nisko do visokoplastične ili niskoplastične. Ove naslage uglavnom su teškognječivog konzistentnog stanja s tim da su mjestimično u gornjim dijelovima polučvrste, a u dubljim dijelovima lako do teško gnječivog konzistentnog stanja. Broj udaraca SPP-a kreće se od 4–15, najčešće od 9-12. Sadrže visok udio prahovite komponente, u svim ispitanim uzorcima iznad 55%, a često i iznad 60%. Prah unutar gline se najčešće javlja u obliku milimetarskih proslojaka. Glinovite naslage javljaju se do dubine od najmanje 1.4 m i najviše 5.7 m, iznimno na pojedinim dijelovima trase zahvaćaju cijelu dubinu istraživanja do 6.0 m (bušotine M10\_B-11, M10\_B-25 i M10\_B-27) i 9.0 m (bušotine M10\_B-12 i M10\_B-26). Gline su smeđe boje u gornjem dijelu, a zatim najčešće šarenih boja, odnosno, izmjenjuju se proslojci smeđe, žutosmeđe i sive boje.
- Ispod glinovitih naslaga koje su kontinuiranog prostiranja na cijelom istraživanom terenu, mjestimično se javljaju naslage **PRAHA**. Naslage su niskoplastične, mjestimično pjeskovite ili s tankim proslojcima sitnozrnog pijeska. Naslage su lako do teško gnječivog ili teškognječivog konzistentnog stanja. Broj udaraca SPP-a kreće se od 7–15. Debljine ovog nekontinuiranog sloja iznose od najmanje 0.7 do 6.0 metara. Boje su uglavnom šarene - izmjena žutosmeđih i sivih proslojaka, a prema dubljim dijelovima boje su sive i plavosive s manje ili više Fe i Mn konkrekcija crne boje.
- Ispod pokrovnih glinovito prahovitih naslaga prostiru se naslage **PIJESKA**. Pijesak je uglavnom prahovit, mjestimično slabo grauiran, najčešće sitno i srednjezrnat. Naslage su uglavnom srednje zbijene, ponegdje u gornjem dijelu slabo zbijene. Broj udaraca SPP-a kreće se od 5–24. Pijesak je žutosmeđe boje ili šarenih boja – izmjena žutosmeđe i sive boje, a u dubljim dijelovima češće sive i plavosive boje. Javlja se na dubinama od najmanje 3.1 m do najviše 8.7 m. Sloj pijeska nije zabilježen do dubine

istražnih radova (6 i 9 m) na bušotinama M10\_B-11 i M10\_B-12, te M10\_B-22 do M10\_B-28, ali s obzirom na geološke značajke ovih naslaga, može se pretpostaviti da je na tom dijelu terena sloj pijeska dubljeg zalijeganja, odnosno da je kontinuiranog prostiranja ispod glinovito prahovitih naslaga. Unutar pijeska mjestimično se javljaju tanji proslojci, leće ili slojevi gline i praha, najčešće niskoplastični. Zabilježene debljine su od 0.2–1.4 m. Mjestimično u donjem dijelu, na dubinama od oko 7.9–11.5 m sloj pijeska sadrži valutice šljunka (često iznad 40%).

- Na dvije lokacije nabušen je i sloj **ŠLJUNKA**. Na bušotini M10\_B-01 javlja se na dubini 10.8 m, a na bušotini M10\_B-9 na dubini 8.1 m i u obje bušotine zahvaća krajnju dubinu istraživanja od 15.0 m. Naslage su srednje zbijene, a broj udaraca SPP-a kreće se od 10-19. Također se može pretpostaviti da je sloj šljunka kontinuiranog prostiranja ispod naslaga pijeska.

Na području postojećeg nasipa, te okolo njega snimane su inženjerskogeološke pojave, te su sve zabilježene na inženjerskogeološkoj karti. Nasip je u dobrom stanju, nisu zabilježene pojave nikakvih većih denivelacija terena ili oštećenja. Također i obale postojećeg kanala su bez značajnijih pojava odronjavanja izuzev dvije manje pojave plitkog jaružanja na obali kanala oko 110 m iza bušotine M10\_B-15.

Od značajnijih pojava jedino je na dijelu terena gdje će prolaziti buduće zaštitne vodne građevine (od bušotine M10\_B-01 do M10\_B-10) uz obalu rijeke Odre zabilježena pojava manjih nestabilnosti. Na padini su vidljivi ožiljci i vlačne pukotine koje su posljedica manjih odrona terena, najčešće plitkih, odnosno površinskih (slika 18.). Pri dnu su vidljive manje bubrežaste tvorevine, odnosno nakupljeni odronjeni materijal. Također je uočeno nagnuto drveće. Te pojave posljedica su prirodnog nagiba i građe terena, a također ponavljanim plavljenima rijeke tlo postaje rahlije, te time podložnije eroziji. Mogući uzrok ovim pojavama je i antropogen utjecaj, odnosno neprikladno uređenje obale, sjeća drveća i slično. Ovakve pojave prisutne su i češće nego je to ucrtano na karti jer je obala većinom zarasla u gusto grmlje i nije je bilo moguće u potpunosti detaljno pregledati.

Prilikom izvođenja nasipa u dijelovima gdje je on blizu obale treba uzeti u obzir dodatno opterećenje na postojeće naslage i mogućnosti nastanka novih ili proširenje postojećih odrona.

Mjestimično su na terenu prisutni kanali ili manji vodotoci koji prikupljaju vodu s okolnih površina i odvođe u glavne kanale i vodotoke. Također se javljaju manje površine sa zadržavanjem vode kroz duži period naročito nakon obilnijih oborina, a mjestimično i s močvarnom vegetacijom.



Slika 18. Manji odron na obali rijeke – vlačna pukotina i nagnuto drvo

## 1.7. GEOTEHNIČKI ISTRAŽNI RADOVI

### 1.7.1. Prikaz provedenih istražnih radova

U okviru geotehničkih istraživanja, za potrebe uvida u sastav i geotehničke karakteristike tla na lokaciji, provedeni su slijedeći geotehnički i inženjerskogeološki istražni radovi:

- geotehničko istražno bušenje s kontinuiranim jezgrovanjem:
  1. na lokaciji izgradnje zaštitnih vodnih građevina izvedeno je:
    - 14 bušotina dubine 6,0 m, 11 bušotina dubine 9,0 m i 15 bušotina dubine 15,0 m; ukupno 243 m bušenja;
  2. na lokacijama nalazišta materijala izvedeno je:
    - 6 bušotina dubine 4,0 m; ukupno 24 m bušenja;
- inženjerskogeološko i hidrogeološko kartiranje lokacije,;
- nadzor nad istražnim bušenjem, terenska klasifikacija tla, uzorkovanje tla iz jezgre bušotina za laboratorijska ispitivanja, fotografiranje jezgre bušenja;
- laboratorijska ispitivanja na poremećenim i neporemećenim uzorcima tla;
- ispitivanje zbijenosti tla "in situ" pomoću standardnog penetracijskog pokusa u bušotini (SPP);
- terensko ispitivanje priručnim penetrometrom i krilnom sondom na jezgri bušenja.

Zadatak istraživanja je utvrditi sastav i geotehničke karakteristike temeljnog tla i pogodnost ugradnje tla iz mogućih nalazišta materijala u tijelo nasipa.

### 1.7.2. Istražno bušenje

Svrha istražnog bušenja na lokaciji je dobivanje uvida u karakteristike i uslojenost tla, s ciljem uzimanja poremećenih i neporemećenih uzoraka tla za njihovo daljnje ispitivanje, odnosno provedbu laboratorijskih ispitivanja u svrhu klasifikacije tla, određivanja geotehničkih svojstava materijala i ispitivanja pogodnosti ugradnje materijala u tijelo nasipa.

Istražno bušenje s jezgrovanjem, rotacijskom tehnikom izvela je tvrtka Institut IGH d.d., Zagreb. Bušenje je izvedeno s pomoću dvostrukih sržnih cijevi uz obložne cijevi koje se sinkrono utiskuju s napredovanjem bušotine, bušačom garniturom Geotech, promjera 131, 116, 101 mm do dubine 15 i 10 m. Koordinate bušotina na terenu geodetski su snimljene. Pozicije i dubine istraživačkih bušotina, pojave i razine podzemne vode prikazane su u tablici 2. i 3.

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Koordinate ušća bušotine		Dubina bušotine [m]	Datum bušenja [dd.mm.yyyy]	Podzemna voda Pojava (PPV) Razina (RPV)	
		X	Y			PPV [m]	RPV [m]
M10_B-01	98,85	488245,88	5039927,69	15,00	08.04.2020.	-9,00	-9,00
M10_B-02	100,14	488194,27	5039987,49	9,00	02.04.2020.	-	-
M10_B-03	99,58	488181,82	5040053,66	6,00	15.04.2020.	-	-
M10_B-04	98,30	488193,69	5040130,17	6,00	15.04.2020.	-	-
M10_B-05	98,33	488192,29	5040236,10	9,00	09.04.2020.	-6,70	-6,70
M10_B-06	99,94	488167,22	5040443,99	6,00	09.04.2020.	-	-
M10_B-07	99,98	488237,80	5040619,43	15,00	07.04.2020.	-9,30	-9,30
M10_B-08	99,99	488328,83	5040722,51	15,00	06.04.2020.	-5,70	-5,70
M10_B-09	99,50	488465,74	5040818,45	15,00	03.04.2020.	-6,30	-6,30
M10_B-10	99,49	488622,68	5040888,10	6,00	02.04.2020.	-	-
M10_B-11	99,46	488796,26	5040919,92	6,00	01.04.2020.	-	-
M10_B-12	99,78	488969,73	5040959,90	9,00	01.04.2020.	-	-
M10_B-13	99,51	489039,02	5041257,35	9,00	31.03.2020.	-6,00	-
M10_B-14	98,38	489047,25	5041258,21	6,00	31.03.2020.	-4,50	-

M10_B-15	99,57	488907,11	5041619,38	9,00	30.03.2020.	-7,20	-
M10_B-16	98,13	488901,98	5041615,91	6,00	30.03.2020.	-5,30	-
M10_B-17	99,57	488764,59	5042010,81	9,00	20.03.2020.	-7,30	-
M10_B-18	98,14	488759,35	5042008,86	6,00	20.03.2020.	5,90	-
M10_B-19	97,89	488502,48	5042182,17	9,00	19.03.2020.	-4,60	-
M10_B-20	99,60	488238,17	5042209,91	9,00	18.03.2020.	-7,30	-
M10_B-21	97,99	488239,17	5042216,24	6,00	18.03.2020.	-4,40	4,00
M10_B-22	99,57	487690,08	5042007,06	6,00	17.03.2020.	-5,40	-
M10_B-23	99,84	487168,15	5042163,72	9,00	17.03.2020.	-4,80	-
M10_B-24	98,16	487176,87	5042167,27	6,00	16.03.2020.	-2,40	-
M10_B-25	99,69	486721,15	5042285,86	6,00	16.03.2020.	-	-
M10_B-26	99,65	486431,65	5041914,64	9,00	12.03.2020.	-6,10	-5,40
M10_B-27	97,68	486426,22	5041917,98	6,00	13.03.2020.	-4,90	-3,15
M10_B-28	99,68	486209,45	5041425,10	6,00	12.03.2020.	-	-
M10_B-29	99,65	486093,94	5041195,57	9,00	11.03.2020.	-7,70	-3,80

Tablica 2. Pregled koordinata, dubina istraživačkih bušotina i pojava i razina podzemne vode – trasa zaštitnih vodnih građevina

Oznaka bušotine	Koordinate ušća bušotine		Dubina bušotine [m]	Datum bušenja [dd.mm.yyyy]	Podzemna voda Pojava (PPV) Razina (RPV)	
	X	Y			PPV [m]	RPV [m]
M10_N-01	489137,74	5041343,50	4,00	16.04.2020.	-	-
M10_N-02	489284,74	5041424,72	4,00	16.04.2020.	-	-
M10_N-03	486490,70	5042802,40	4,00	17.04.2020.	-1,10	-1,10
M10_N-04	486543,21	5042489,30	4,00	17.04.2020.	-1,50	-
M10_N-05	486142,97	5042393,24	4,00	17.04.2020.	-1,50	-1,50
M10_N-06	486120,15	5041807,48	4,00	16.04.2020.	-2,20	-2,00

Tablica 3. Pregled koordinata, dubina istraživačkih bušotina i pojava i razina podzemne vode – potencijalno nalazište materijala



Izbušena jezgra je vađena i slagana u sanduke za jezgru (s pregradama duljine 1 m) s lijeva na desno. Nakon toga je na svakom sanduku postavljena oznaka istraživačke bušotine te je jezgra pregledana i klasificirana (USCS) od strane geologa te fotografirana. Tijekom i nakon bušenja uzimani su poremećeni i neporemećeni uzorci tla za laboratorijska ispitivanja.

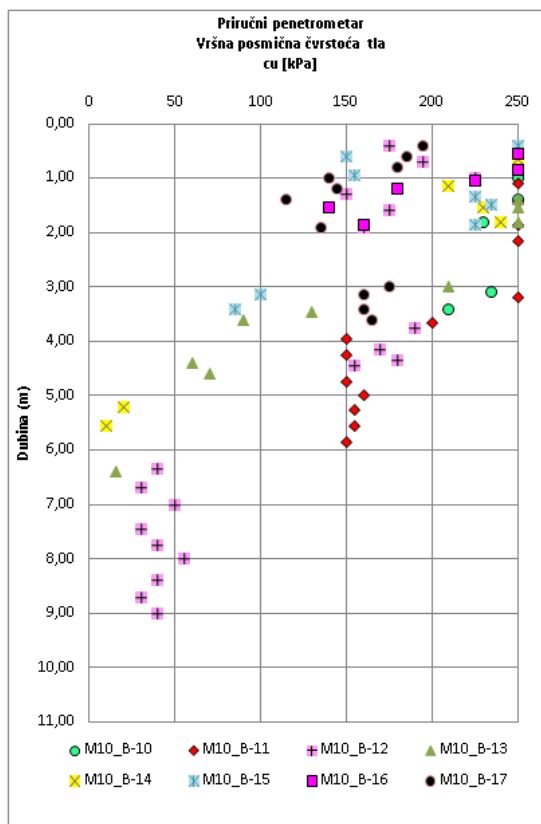
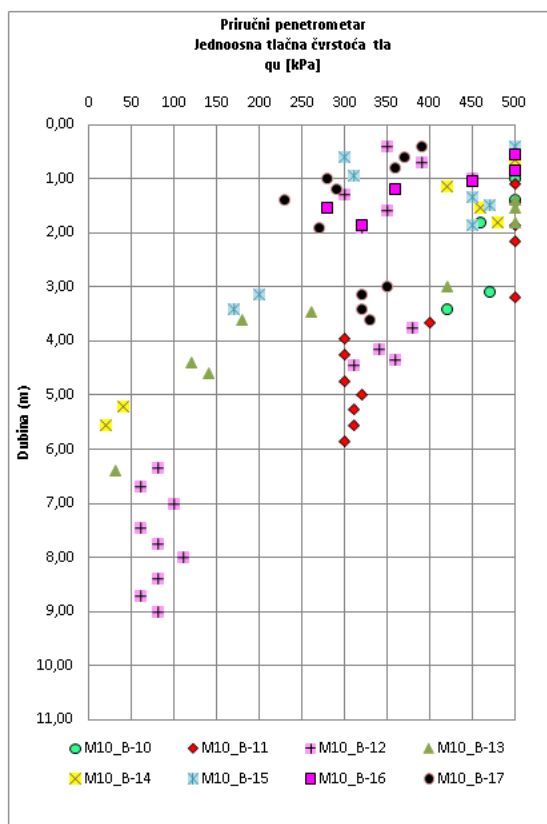
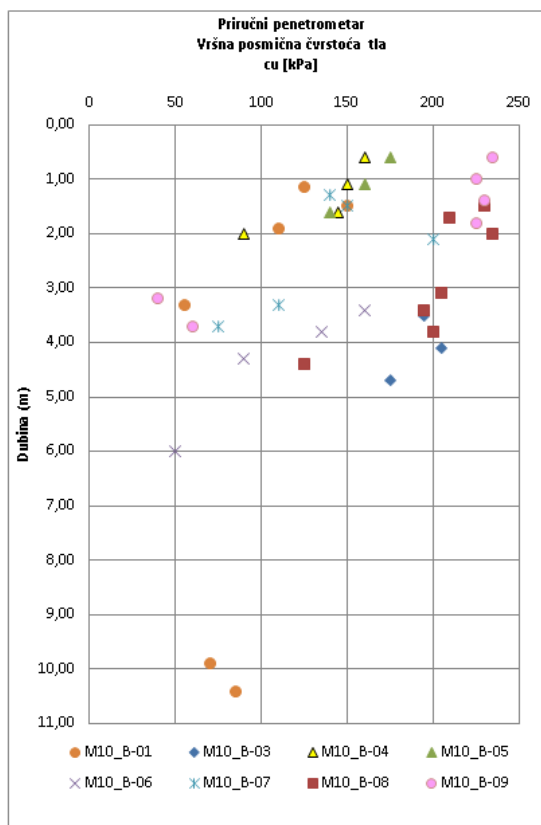
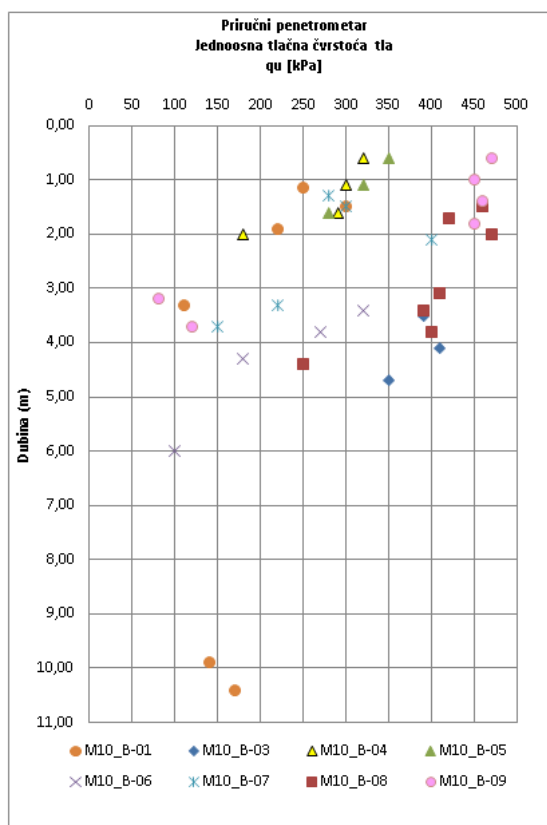
Za vrijeme bušenja registrirana je pojava podzemne vode PPV na bušotinama te je prikazana u tablicama 2. i 3. ovoga izvještaja. Za utvrđivanje razine podzemne vode (RPV) je potreban dulji vremenski period, iz razloga što je izbušeno tlo glina/prah većinom, a ono je slabopropusno. Na nekim bušotinama se razina podzemne vode (RPV) nije mogla izmjeriti zbog naknadnog urušavanja bušotine.

### **1.7.3. Ispitivanje priručnim penetrometrom i krilnom sondom**

Na izbušenoj jezgri izvršeno je ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće priručnim penetrometrom ( $q_u$ ), i ispitivanje vršne nedrenirane (posmične) čvrstoće priručnom krilnom sondom ( $c_u$ ).

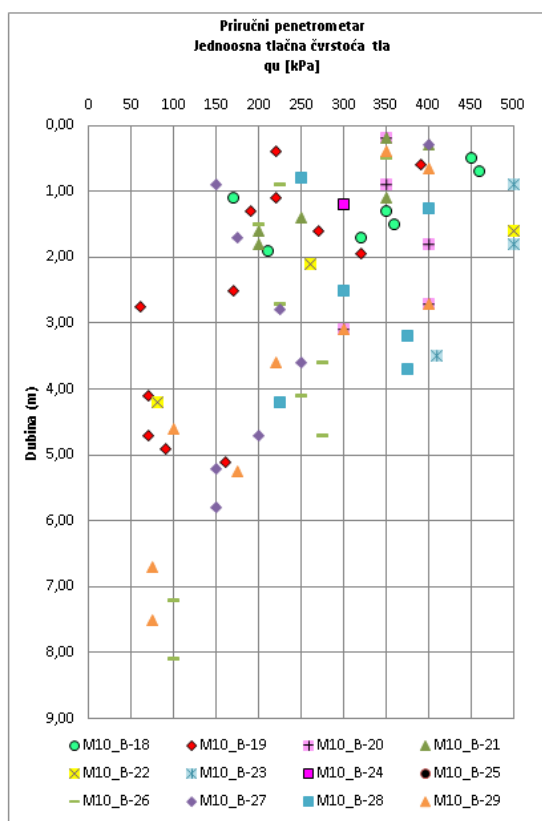
*Priručni penetrometar* je priručni instrument za ispitivanje približne vrijednosti jednoosne tlačne čvrstoće koherentnog tla na terenu. Instrument se sastoji od kućišta s mjernom skalom i pokazivačem unutar kojeg se nalazi kalibrirana opruga. Mjerenje se izvodi utiskivanjem mjerne sonde penetrometra u tlo do dubine 6,4 mm te očitavanja vrijednosti sa mjerne skale.

Priručna krilna sonda je priručni instrument za ispitivanje približne vrijednosti vršne i rezidualne nedrenirane posmične čvrstoće koherentnog tla na terenu. Instrument se sastoji od kućišta s pokazivačem i mjernom skalom na koji se pričvršćuje nastavak (disk) sa lopaticama na jednoj strani. Mjerenje se izvodi utiskivanjem nastavka sa lopaticama u tlo te rotiranjem kućišta u smjeru kazaljke na satu, do sloma tla. Nakon sloma tla očita se vrijednost sa mjerne skale.

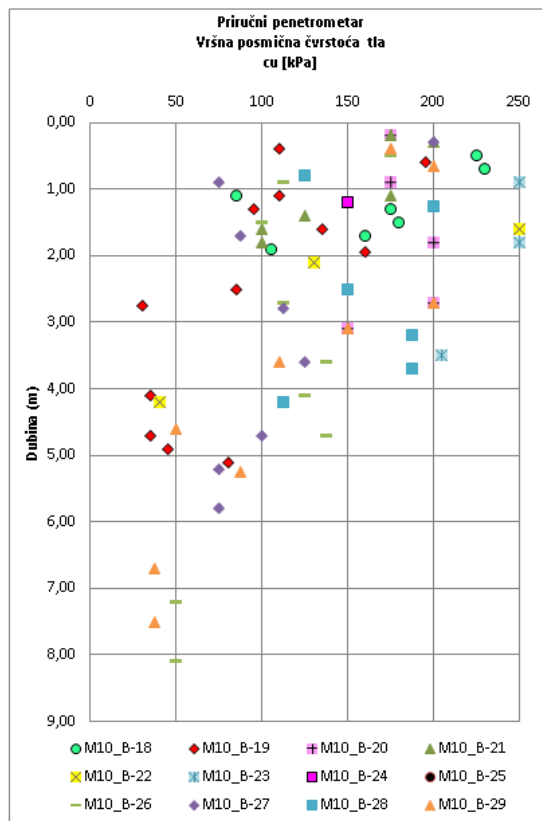


Slika 19. Prikaz jednoosne tlačne čvrstoće po dubini ispitanih slojeva priručnim penetrometrom

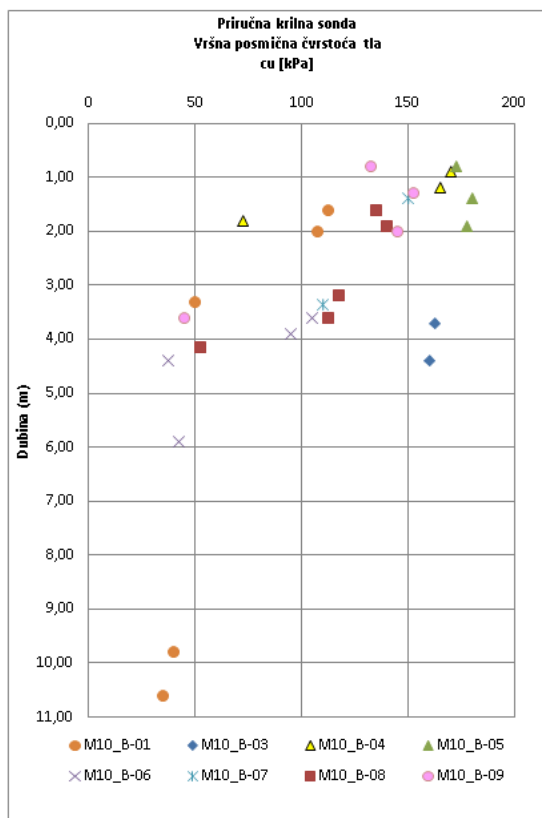
Slika 20. Prikaz vršne nedrenirane čvrstoće po dubini ispitanih slojeva priručnim penetrometrom



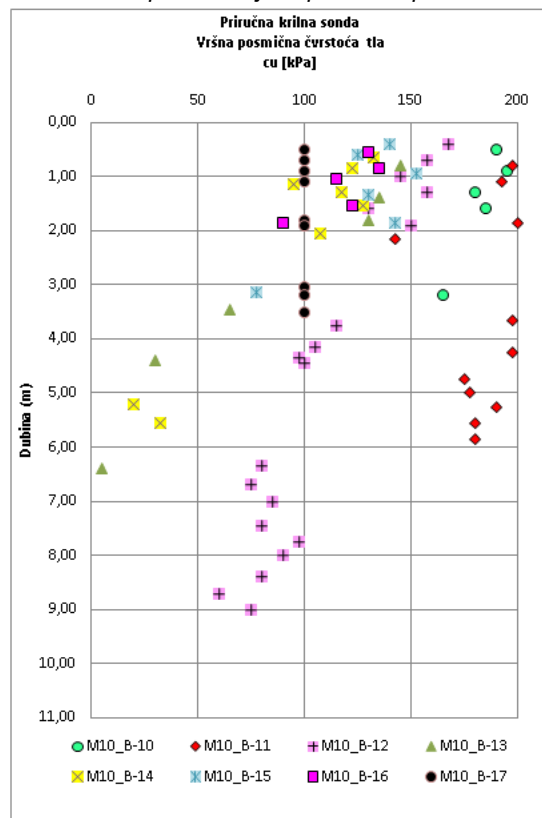
Slika 21. Prikaz jednoosne tlačne čvrstoće po dubini ispitanih slojeva priručnim penetrometrom

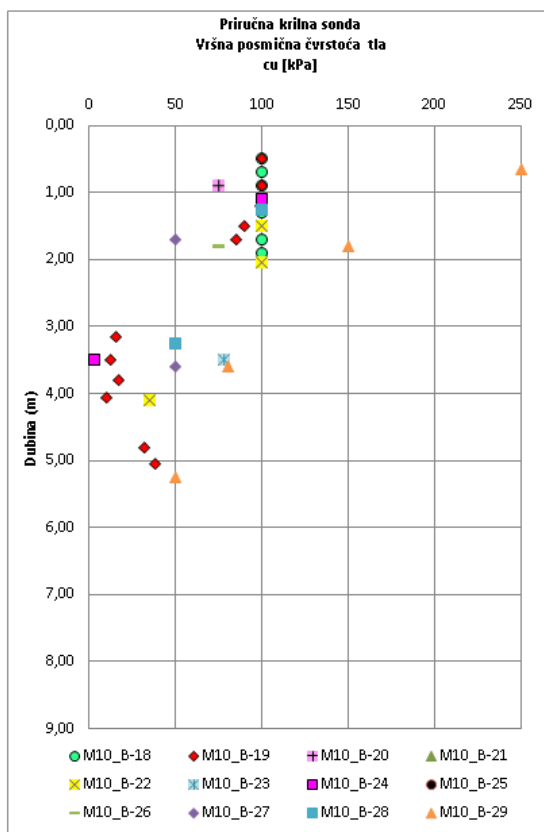


Slika 22. Prikaz vršne nedrenirane čvrstoće po dubini ispitanih slojeva priručnim penetrometrom



Slika 23. Prikaz vršne nedrenirane čvrstoće po dubini ispitanih slojeva krilnom sondom





Slika 24. Prikaz vršne nedrenirane čvrstoće po dubini ispitanih slojeva krilnom sondom

Rezultati ispitivanja tla priručnim penetrometrom i priručnom krilnom sondom dani su na presjecima bušotina u prilogima 4.1. - 4.35..

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-01</b>	98,85	97,70	1,15	250	125	-
		97,35	1,50	300	150	-
		97,25	1,60	-	-	113
		96,95	1,90	220	110	-
		96,85	2,00	-	-	108
		95,55	3,30	110	55	50
		89,05	9,80	-	-	40
		88,95	9,90	140	70	-
		88,45	10,40	170	85	-
		88,25	10,60	-	-	35
<b>M10_B-03</b>	99,58	96,08	3,50	390	195	-
		95,88	3,70	-	-	163
		95,48	4,10	410	205	-
		95,18	4,40	-	-	160
		94,88	4,70	350	175	-
<b>M10_B-04</b>	98,30	97,70	0,60	320	160	-
		97,40	0,90	-	-	170
		97,20	1,10	300	150	-
		97,10	1,20	-	-	165
		96,70	1,60	290	145	-
		96,50	1,80	-	-	73
		96,30	2,00	180	90	-
<b>M10_B-05</b>	98,33	97,73	0,60	350	175	-
		97,53	0,80	-	-	173
		97,23	1,10	320	160	-
		96,93	1,40	-	-	180
		96,73	1,60	280	140	-
		96,43	1,90	-	-	178
<b>M10_B-06</b>	99,94	96,54	3,40	320	160	-
		96,34	3,60	-	-	105
		96,14	3,80	270	135	-
		96,04	3,90	-	-	95
		95,64	4,30	180	90	-
		95,54	4,40	-	-	38
		94,04	5,90	-	-	43
		93,94	6,00	100	50	-



Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-07</b>	99,98	98,68	1,30	280	140	-
		98,58	1,40	-	-	150
		98,48	1,50	300	150	-
		97,88	2,10	400	200	-
		96,68	3,30	220	110	-
		96,63	3,35	-	-	110
		96,28	3,70	150	75	-
<b>M10_B-08</b>	99,99	98,49	1,50	460	230	-
		98,39	1,60	-	-	135
		98,29	1,70	420	210	-
		98,09	1,90	-	-	140
		97,99	2,00	470	235	-
		96,89	3,10	410	205	-
		96,79	3,20	-	-	118
		96,59	3,40	390	195	-
		96,39	3,60	-	-	113
		96,19	3,80	400	200	-
		95,84	4,15	-	-	53
<b>M10_B-09</b>	99,50	98,90	0,60	470	235	-
		98,70	0,80	-	-	133
		98,50	1,00	450	225	-
		98,20	1,30	-	-	153
		98,10	1,40	460	230	-
		97,70	1,80	450	225	-
		97,50	2,00	-	-	145
		96,30	3,20	80	40	-
		95,90	3,60	-	-	45
<b>M10_B-10</b>	99,49	98,99	0,50	-	-	190
		98,79	0,70	500	250	-
		98,59	0,90	-	-	195
		98,49	1,00	500	250	-
		98,19	1,30	-	-	180
		98,09	1,40	500	250	-
		97,89	1,60	-	-	185
		97,69	1,80	460	230	-
		96,39	3,10	470	235	-
		96,29	3,20	-	-	165
		96,09	3,40	420	210	-

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-11</b>	99,46	99,00	0,50	500	250	203
		98,70	0,80	500	250	198
		98,40	1,10	500	250	193
		98,05	1,45	500	250	205
		97,65	1,85	500	250	200
		97,35	2,15	500	250	143
		96,30	3,20	500	250	220
		95,85	3,65	400	200	198
		95,55	3,95	300	150	205
		95,25	4,25	300	150	198
		94,75	4,75	300	150	175
		94,50	5,00	320	160	178
		94,25	5,25	310	155	190
		93,95	5,55	310	155	180
93,65	5,85	300	150	180		
<b>M10_B-12</b>	99,78	99,38	0,40	350	175	168
		99,08	0,70	390	195	158
		98,78	1,00	450	225	145
		98,48	1,30	300	150	158
		98,18	1,60	350	175	130
		97,88	1,90	320	160	150
		96,03	3,75	380	190	115
		95,63	4,15	340	170	105
		95,43	4,35	360	180	98
		95,33	4,45	310	155	100
		93,43	6,35	80	40	80
		93,08	6,70	60	30	75
		92,78	7,00	100	50	85
		92,33	7,45	60	30	80
		92,03	7,75	80	40	98
		91,78	8,00	110	55	90
91,38	8,40	80	40	80		
91,08	8,70	60	30	60		
90,78	9,00	80	40	75		
<b>M10_B-13</b>	99,51	98,71	0,80	500	250	145
		98,11	1,40	500	250	135
		97,96	1,55	500	250	-
		97,71	1,80	500	250	130
		96,51	3,00	420	210	-
		96,06	3,45	260	130	65
		95,91	3,60	180	90	-
		95,11	4,40	120	60	30
		94,91	4,60	140	70	-
93,11	6,40	30	15	5		

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-14</b>	98,38	97,73	0,65	500	250	133
		97,53	0,85	500	250	123
		97,23	1,15	420	210	95
		97,08	1,30	-	-	118
		96,83	1,55	460	230	128
		96,58	1,80	480	240	-
		96,33	2,05	-	-	108
		93,18	5,20	40	20	20
		92,83	5,55	20	10	33
<b>M10_B-15</b>	99,57	99,17	0,40	500	250	140
		98,97	0,60	300	150	125
		98,62	0,95	310	155	153
		98,22	1,35	450	225	130
		98,07	1,50	470	235	-
		97,72	1,85	450	225	143
		96,42	3,15	200	100	78
		96,17	3,40	170	85	-
<b>M10_B-16</b>	98,13	97,58	0,55	500	250	130
		97,28	0,85	500	250	135
		97,08	1,05	450	225	115
		96,93	1,20	360	180	-
		96,58	1,55	280	140	123
		96,28	1,85	320	160	90
<b>M10_B-17</b>	99,57	99,17	0,40	390	195	-
		99,07	0,50	-	-	100
		98,97	0,60	370	185	-
		98,87	0,70	-	-	100
		98,77	0,80	360	180	-
		98,67	0,90	-	-	100
		98,57	1,00	280	140	-
		98,47	1,10	-	-	100
		98,37	1,20	290	145	-
		98,17	1,40	230	115	-
		97,77	1,80	-	-	100
		97,67	1,90	270	135	100
		96,57	3,00	350	175	-
		96,52	3,05	-	-	100
		96,42	3,15	320	160	-
		96,37	3,20	-	-	100
		96,17	3,40	320	160	-
96,07	3,50	-	-	100		
95,97	3,60	330	165	-		

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-18</b>	98,14	97,64	0,50	450	225	100
		97,44	0,70	460	230	100
		97,24	0,90	500	250	100
		97,04	1,10	170	85	100
		96,84	1,30	350	175	100
		96,64	1,50	360	180	100
		96,44	1,70	320	160	100
		96,24	1,90	210	105	100
<b>M10_B-19</b>	97,89	97,49	0,40	220	110	-
		97,39	0,50	-	-	100
		97,29	0,60	390	195	-
		96,99	0,90	-	-	100
		96,79	1,10	220	110	-
		96,69	1,20	-	-	99
		96,59	1,30	190	95	-
		96,39	1,50	-	-	90
		96,29	1,60	270	135	-
		96,19	1,70	-	-	85
		95,94	1,95	320	160	-
		95,39	2,50	170	85	-
		95,14	2,75	60	30	-
		94,74	3,15	-	-	15
		94,39	3,50	-	-	12
		94,09	3,80	-	-	17
		93,84	4,05	-	-	10
		93,79	4,10	70	35	-
		93,19	4,70	70	35	-
		93,09	4,80	-	-	32
92,99	4,90	90	45	-		
92,84	5,05	-	-	38		
92,79	5,10	160	80	-		
<b>M10_B-20</b>	99,60	99,40	0,20	350	175	-
		98,70	0,90	350	175	75
		97,80	1,80	400	200	-
		96,90	2,70	400	200	-
		96,50	3,10	300	150	-
<b>M10_B-21</b>	97,99	97,79	0,20	350	175	-
		97,69	0,30	400	200	-
		96,89	1,10	350	175	-
		96,59	1,40	250	125	-
		96,39	1,60	200	100	-
		96,19	1,80	200	100	-

Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-22</b>	99,57	98,07	1,50	-	-	100
		97,97	1,60	500	250	-
		97,52	2,05	-	-	100
		97,47	2,10	260	130	-
		95,47	4,10	-	-	35
		95,37	4,20	80	40	-
<b>M10_B-23</b>	99,84	98,94	0,90	500	250	-
		98,04	1,80	500	250	-
		96,34	3,50	410	205	78
<b>M10_B-24</b>	98,16	97,06	1,10	-	-	100
		96,96	1,20	300	150	-
		94,66	3,50	-	-	3
<b>M10_B-25</b>	99,69	98,19	1,50	-	-	87
		97,89	1,80	320	160	-
		96,19	3,50	-	-	83
		95,99	3,70	190	95	-
		94,59	5,10	-	-	86
		94,24	5,45	220	110	-
<b>M10_B-26</b>	99,65	99,15	0,50	350	175	-
		98,75	0,90	225	113	-
		98,15	1,50	200	100	-
		97,85	1,80	-	-	75
		96,95	2,70	225	113	-
		96,05	3,60	275	138	-
		95,55	4,10	250	125	-
		94,95	4,70	275	138	-
		92,45	7,20	100	50	-
91,55	8,10	100	50	-		
<b>M10_B-27</b>	97,68	97,38	0,30	400	200	-
		96,78	0,90	150	75	-
		95,98	1,70	175	88	50
		94,88	2,80	225	113	-
		94,08	3,60	250	125	50
		92,98	4,70	200	100	-
		92,48	5,20	150	75	-
		91,88	5,80	150	75	-



Oznaka bušotine	Visina ušća bušotine [m n.m.]	Dubina provedenog testa [m n.m.]	Dubina [m]	PRIRUČNI PENETROMETAR		PRIRUČNA KRILNA SONDA
				Jednoosna tlačna čvrstoća $q_u$ [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ ( $q_u/2$ ) [kPa]	Vršna tlačna čvrstoća $c_u$ [kPa]
<b>M10_B-28</b>	99,68	98,88	0,80	250	125	-
		98,43	1,25	400	200	100
		97,18	2,50	300	150	-
		96,48	3,20	375	188	-
		96,43	3,25	-	-	50
		95,98	3,70	375	188	-
		95,48	4,20	225	113	-
<b>M10_B-29</b>	99,65	99,25	0,40	350	175	-
		99,00	0,65	400	200	250
		97,85	1,80	-	-	150
		96,95	2,70	400	200	-
		96,55	3,10	300	150	-
		96,05	3,60	220	110	80
		95,05	4,60	100	50	-
		94,40	5,25	175	88	50
		92,95	6,70	75	38	-
		92,15	7,50	75	38	-

Tablica 4. Tablični prikaz jednoosne tlačne čvrstoće i vršne nedrenirane čvrstoće po dubini ispitanih slojeva dobivenih priručnim penetrometrom i krilnom sondom

#### 1.7.4. Standardni penetracijski pokus (SPP)

Geotehničko istražno bušenje na lokaciji budućih zaštitnih vodnih građevina izveo je Institut IGH d.d., Zagreb, strojnom bušačom garniturom tipa Geotech 605 - D rotacionom tehnikom s kontinuiranim jezgrovanjem jednostrukom jezgrenom cijevi s bušačim krunama tipa widia, bez upotrebe isplake.

U bušotinama je izvršeno uzimanje poremećenih i neporemećenih uzoraka i ispitivanje zbijenosti tla standardnim penetracijskim pokusom (SPP) u dubinskim intervalima na približno svaka 2-3 m. Standardni penetracijski pokus je vršen prema HRN EN 1997-2:2012, točka 4.6., tj. prema HRN EN ISO 22476-3:2008. (Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Terensko ispitivanje – 3. dio: Standardno penetracijsko ispitivanje). Uzorkovanje je obavljeno prema normi HRN EN ISO 22475-1:2008.

Pokus se izvodi tijekom bušenja. Nakon postizanja određene dubine bušenja, na šipke se pričvršćuje poseban čelični cilindar s nožem i spušta na dno bušotine. Na vrhu je uređaj s maljem koji automatski diže i otpušta malj. Masa malja je 63,5 kg i pada s visine od 76 cm. Bilježi se broj udaraca potrebnih za 15 cm prodiranja šipki i cilindra. Prvih 15 cm je početna penetracija kojom se ulazi u neporemećeni sloj tla. Zatim se mjeri broj udaraca za iduća dva intervala od 15 cm u ispitivanom sloju. Zbroj udaraca za ova dva intervala daje mjereni broj udaraca N.

Korekcije mjenog broja udaraca N:

- kod ispitivanja u šljunkovitom tlu tada se umjesto noža na cilindar pričvrsti šiljak. Otpor prodiranja za šiljak treba reducirati množenjem s faktorom  $k=0,75$  (Elier, 1995.).
- korekciju gubitaka energije udarca zbog duljine šipki manje od 10 m, mjereni broj udaraca u pijesku reducira se množenjem s faktor  $\lambda$  prema tablici:

Duljina šipke [m]	Korekcijski faktor $\lambda$
>10	1,0
6 – 10	0,95
4-6	0,85
3-4	0,75

- korekcija mjenog broja udaraca dobivenog u pijesku korigira se faktorom  $C_N$ , vrijednosti ovog faktora korekcije veće od 1,5 ne primjenjuju se:

$$C_N = \sqrt{\frac{98}{\sigma_v'}} ; C_N < 1,5$$

Tablični pregled rezultata ispitivanja tla standardnim penetracijskim pokusom (SPP) s korekcijama mjenenog broja udaraca:

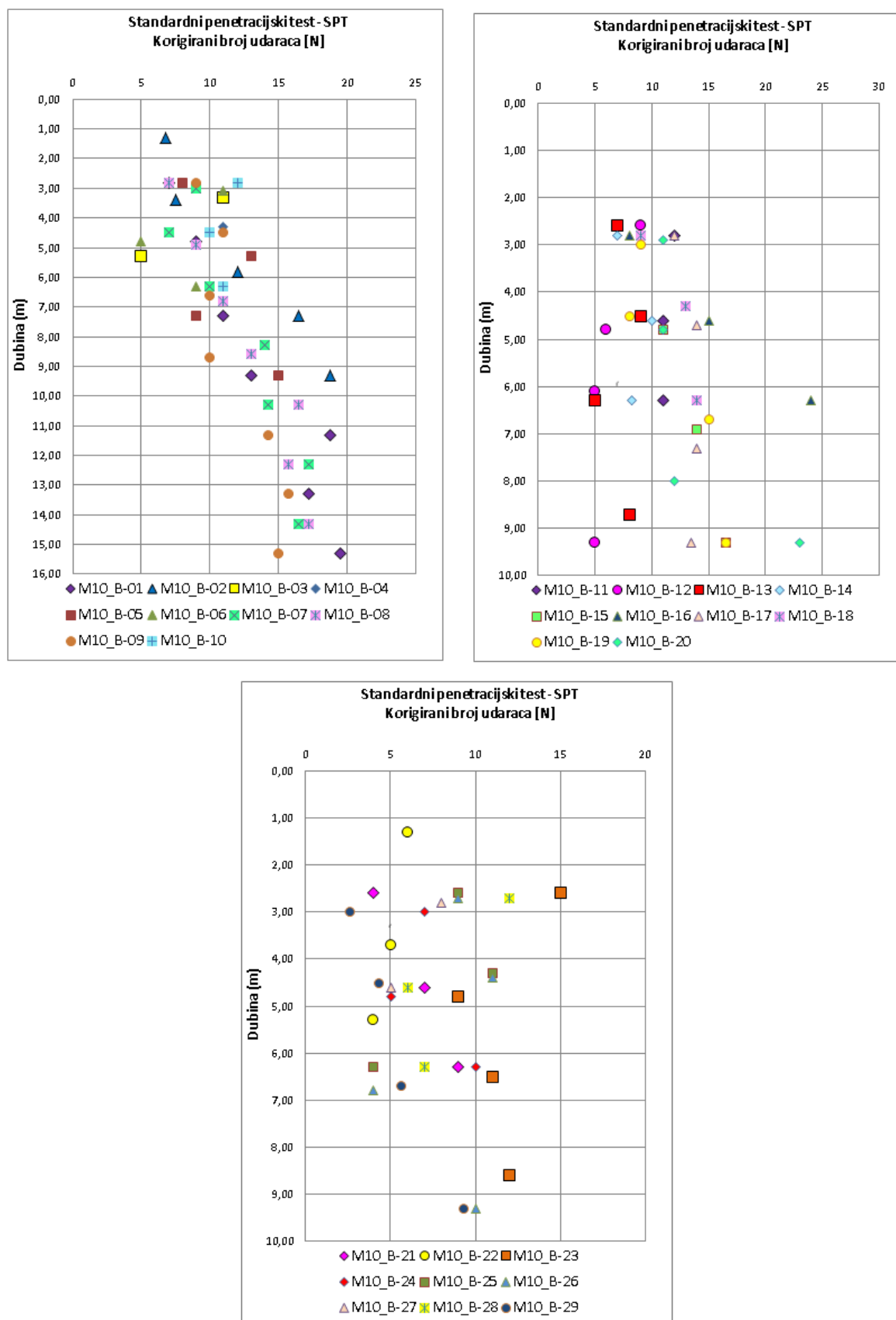
Oznaka bušotine	Dubina provedenog testa		Dubina ispitivanja	SPT Broj udaraca				Pribor [nož ili šiljak]	Faktor redukcije k	SPT Korigirani broj udaraca [N]
	[m]	[m]		N1 (0-15 cm)	N2 (15-30 cm)	N3 (30-45 cm)	N (N2+N3)			
M10_B-01	2,50	2,95	2,80	2	3	4	7	nož	1	7
	4,50	4,95	4,80	3	4	5	9	nož	1	9
	7,00	7,45	7,30	4	5	6	11	nož	1	11
	9,00	9,45	9,30	4	6	7	13	nož	1	13
	11,00	11,45	11,30	7	10	15	25	šiljak	0,75	19
	13,00	13,45	13,30	8	9	14	23	šiljak	0,75	17
M10_B-02	1,00	1,45	1,30	3	4	5	9	šiljak	0,75	7
	3,10	3,55	3,40	3	4	6	10	šiljak	0,75	8
	5,50	5,95	5,80	4	5	7	12	nož	1	12
	7,00	7,45	7,30	6	9	13	22	šiljak	0,75	17
	9,00	9,45	9,30	7	10	15	25	šiljak	0,75	19
M10_B-03	3,00	3,45	3,30	3	5	6	11	nož	1	11
	5,00	5,45	5,30	2	2	3	5	nož	1	5
M10_B-04	2,50	2,95	2,80	2	3	4	7	nož	1	7
	4,00	4,45	4,30	4	5	6	11	nož	1	11
	6,00	6,45	6,30	3	5	6	11	nož	1	11
M10_B-05	2,50	2,95	2,80	3	4	4	8	nož	1	8
	5,00	5,45	5,30	4	6	7	13	nož	1	13
	7,00	7,45	7,30	3	4	5	9	nož	1	9
	9,00	9,45	9,30	7	9	11	20	šiljak	0,75	15
M10_B-06	2,80	3,25	3,10	3	5	6	11	nož	1	11
	4,50	4,95	4,80	2	2	3	5	nož	1	5
	6,00	6,45	6,30	3	4	5	9	nož	1	9
M10_B-07	2,70	3,15	3,00	3	4	5	9	nož	1	9
	4,20	4,65	4,50	2	3	4	7	nož	1	7
	6,00	6,45	6,30	2	5	5	10	nož	1	10
	8,00	8,45	8,30	4	6	8	14	nož	1	14
	10,00	10,45	10,30	6	8	11	19	šiljak	0,75	14
	12,00	12,45	12,30	7	10	13	23	šiljak	0,75	17
	14,00	14,45	14,30	7	9	13	22	šiljak	0,75	17
M10_B-08	2,50	2,95	2,80	2	3	4	7	nož	1	7
	4,60	5,05	4,90	3	4	5	9	nož	1	9
	6,50	6,95	6,80	4	5	6	11	nož	1	11
	8,30	8,75	8,60	4	6	7	13	nož	1	13
	10,00	10,45	10,30	8	10	12	22	šiljak	0,75	17
	12,00	12,45	12,30	7	8	13	21	šiljak	0,75	16
	14,00	14,45	14,30	7	9	14	23	šiljak	0,75	17

Oznaka bušotine	Dubina provedenog testa		Dubina ispitivanja	SPT Broj udaraca				Pribor	Faktor redukcije	SPT Korigirani broj udaraca
	[m]	[m]		N1 (0-15 cm)	N2 (15-30 cm)	N3 (30-45 cm)	N (N2+N3)			
M10_B-09	2,50	2,95	2,80	3	4	5	9	nož	1	9
	4,20	4,65	4,50	3	5	6	11	nož	1	11
	6,30	6,75	6,60	3	4	6	10	nož	1	10
	8,40	8,85	8,70	4	5	5	10	nož	1	10
	11,00	11,45	11,30	7	9	10	19	šiljak	0,75	14
	13,00	13,45	13,30	8	10	11	21	šiljak	0,75	16
	15,00	15,45	15,30	8	9	11	20	šiljak	0,75	15
M10_B-10	2,50	2,95	2,80	3	5	7	12	nož	1	12
	4,20	4,65	4,50	3	4	6	10	nož	1	10
	6,00	6,45	6,30	4	5	6	11	nož	1	11
M10_B-11	2,50	2,95	2,80	3	5	7	12	nož	1	12
	4,30	4,75	4,60	3	5	6	11	nož	1	11
	6,00	6,45	6,30	3	5	6	11	nož	1	11
M10_B-12	2,30	2,75	2,60	2	4	5	9	nož	1	9
	4,50	4,95	4,80	2	3	3	6	nož	1	6
	5,80	6,25	6,10	2	2	3	5	nož	1	5
	9,00	9,45	9,30	1	2	3	5	nož	1	5
M10_B-13	2,30	2,75	2,60	2	3	4	7	nož	1	7
	4,20	4,65	4,50	3	4	5	9	nož	1	9
	6,00	6,45	6,30	2	2	3	5	nož	1	5
	8,40	8,85	8,70	3	4	4	8	nož	1	8
M10_B-14	2,50	2,95	2,80	2	3	4	7	nož	1	7
	4,30	4,75	4,60	3	4	6	10	nož	1	10
	6,00	6,45	6,30	3	5	6	11	šiljak	0,75	8
M10_B-15	2,50	2,95	2,80	2	4	5	9	nož	1	9
	4,50	4,95	4,80	3	5	6	11	nož	1	11
	6,60	7,05	6,90	4	6	8	14	nož	1	14
	9,00	9,45	9,30	6	9	13	22	šiljak	0,75	17
M10_B-16	2,50	2,95	2,80	2	3	5	8	nož	1	8
	4,30	4,75	4,60	4	7	8	15	nož	1	15
	6,00	6,45	6,30	6	10	14	24	nož	1	24
M10_B-17	2,50	2,95	2,80	3	5	7	12	nož	1	12
	4,40	4,85	4,70	3	6	8	14	nož	1	14
	7,00	7,45	7,30	4	6	8	14	nož	1	14
	9,00	9,45	9,30	4	7	11	18	šiljak	0,75	14
M10_B-18	2,50	2,95	2,80	3	4	5	9	nož	1	9
	4,00	4,45	4,30	4	6	7	13	nož	1	13
	6,00	6,45	6,30	4	6	8	14	nož	1	14
M10_B-19	2,70	3,15	3,00	3	4	5	9	nož	1	9
	4,20	4,65	4,50	3	4	4	8	nož	1	8
	6,40	6,85	6,70	4	6	9	15	nož	1	15
	9,00	9,45	9,30	5	9	13	22	šiljak	0,75	17

Oznaka bušotine	Dubina provedenog testa		Dubina ispitivanja	SPT Broj udaraca				Pribor [nož ili šiljak]	Faktor redukcije k	SPT Korigirani broj udaraca [N]
	[m]	[m]		N1 (0-15 cm)	N2 (15-30 cm)	N3 (30-45 cm)	N (N2+N3)			
M10_B-20	2,60	3,05	2,90	3	5	6	11	nož	1	11
	4,50	4,95	4,80	3	5	6	11	nož	1	11
	7,70	8,15	8,00	4	5	7	12	nož	1	12
	9,00	9,45	9,30	7	10	13	23	nož	1	23
M10_B-21	2,30	2,75	2,60	2	2	2	4	nož	1	4
	4,30	4,75	4,60	2	3	4	7	nož	1	7
	6,00	6,45	6,30	3	4	5	9	nož	1	9
M10_B-22	1,00	1,45	1,30	2	3	3	6	nož	1	6
	3,40	3,85	3,70	2	2	3	5	nož	1	5
	5,00	5,45	5,30	1	2	2	4	nož	1	4
M10_B-23	2,30	2,75	2,60	3	7	8	15	nož	1	15
	4,50	4,95	4,80	3	4	5	9	nož	1	9
	6,20	6,65	6,50	3	5	6	11	nož	1	11
	8,30	8,75	8,60	4	5	7	12	nož	1	12
M10_B-24	2,70	3,15	3,00	2	3	4	7	nož	1	7
	4,50	4,95	4,80	2	2	3	5	nož	1	5
	6,00	6,45	6,30	3	4	6	10	nož	1	10
M10_B-25	2,30	2,75	2,60	3	4	5	9	nož	1	9
	4,00	4,45	4,30	3	5	6	11	nož	1	11
	6,00	6,45	6,30	2	2	2	4	nož	1	4
M10_B-26	2,40	2,85	2,70	3	4	5	9	nož	1	9
	4,10	4,55	4,40	3	5	6	11	nož	1	11
	6,50	6,95	6,80	2	2	2	4	nož	1	4
	9,00	9,45	9,30	2	4	6	10	nož	1	10
M10_B-27	2,50	2,95	2,80	2	4	4	8	nož	1	8
	4,30	4,75	4,60	2	2	3	5	nož	1	5
	6,00	6,45	6,30	2	3	4	7	nož	1	7
M10_B-28	2,40	2,85	2,70	3	5	7	12	nož	1	12
	4,30	4,75	4,60	2	2	4	6	nož	1	6
	6,00	6,45	6,30	2	3	4	7	nož	1	7
M10_B-29	2,30	2,75	2,60	4	5	7	12	nož	1	12
	4,00	4,45	4,30	1	2	3	5	nož	1	5
	5,30	5,75	5,60	2	3	4	7	nož	1	7
	9,00	9,45	9,30	3	4	5	9	nož	1	9

Tablica 5. Rezultati ispitivanja tla standardnim penetracijskim pokusom (SPP)





Slika 25. Korigirani broj udaraca po dubini ispitanih slojeva – relativne visine

### 1.7.5. Laboratorijska ispitivanja

Laboratorijska ispitivanja na neporemećenim i poremećenim uzorcima obavljena su u Institutu IGH d.d., Zagreb, Zavod za materijale i konstrukcije, Geotehnički laboratorij (akreditiranom prema normi HRN EN ISO 17025:2007, Instituta IGH d.d., Zagreb, Geotehnički laboratorij (ovlasnica HAA br. 17025/1196.)).

Na osnovi rezultata klasifikacijskih laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla po potrebi je korigirana terenska identifikacija i USCS klasifikacija materijala izrađena u vrijeme terenskih istražnih radova.

ISPITIVANJE	Oznaka	Jed.	NORMA ISPITIVANJA
Obrada i priprema uzoraka	-	-	ASTM D 4543-08
Ispitivanje granulometrijskog sastava	-	%	ASTM D 422-63 (2007)
Sadržaj prirodne vlage	$w_o$	%	ATSM D 2216-10
Granice plastičnosti	$w_l, w_p$ i $I_p$	%	BS 1377:1990, P2-4.5;5
Granulometrijski sastav	-	%	ASTM D 422
Gustoća čvrstih čestica tla	$\rho_s$	Mg/m <sup>3</sup>	ASTM D 854-14 Metoda B
Sadržaj organskih tvari i CaCO <sub>3</sub>	-	%	HRN U.B1.024, HRN U.B1.026
Izravni posmik	IP ( $c', \phi'$ )	kPa, °	ASTM D3080/D3080-11
Bubrenje i kalifornijski indeks nosivosti (CBR)	-	%	HRN EN 13286-47:2012
Disperzivnost gline pinhole test	-	-	ASTM D 4647/D4647M-13
Edometar – jednodimenzionalna konsolidacija	Ms	MPa	ASTM D 2435/D2435-11
Vodopropusnost tla s promjenjivim tlakom vode u edometru	k	cm/s	HRN U.B1.034
Standardni Proctor	$w_{opt}$	%	ASTM D 698-12

Tablica 6. Popis normi po kojima su rađena laboratorijska ispitivanja

U prilogu 5. ovog izvještaja su dani tablični pregledi laboratorijskih rezultata ispitivanja (s klasifikacijom materijala uzoraka tla) i dijagrami plastičnosti te pojedinačni izvještaji o svim obavljenim laboratorijskim ispitivanjima.

#### 1.7.5.1. Ispitivanje pogodnosti materijala za ugradnju u nasip

U sklopu ovog projektnog zadatka provedeni su istražni radovi na potencijalnom nalazištu materijala; 6 bušotina dubine 4,0 m. Položaj potencijalnih nalazišta materijala preuzet je iz Studije o utjecaju zahvata na okoliš "Sustav obrane od poplava karlovačko-sisačkog područja".

Kako je po programu iz projektnog zadatka bilo predviđeno ispitati 6 uzoraka na pogodnost za ugradnju u tijelo nasipa spojili smo uzorke iz susjednih bušotina koje se nalaze u blizini te ih podijelili na dva područja, odnosno dvije lokacije na kojima su napravljeni standardni Proctor-ovi pokusi:

- LOKACIJA POTENCIJALNOG NALAZIŠTA MATERIJALA 1: bušotine M10\_N-01 i M10\_N-02
- LOKACIJA POTENCIJALNOG NALAZIŠTA MATERIJALA 2 i 3: bušotine M10\_N-03, M10\_N-04, M10\_N-05 i M10\_N-06

Uvjet da ih spojimo je bio da budu sličnog sastava, što su laboratorijska ispitivanja pokazala. Položaj potencijalnog nalazišta materijala podijeljen prema područjima prikazan je na Situaciji u prilogima 1.1.-1.11. ovog geotehničkog izvještaja.

Na osnovu izvedenih istražnih radova na lokacijama potencijalnih nalazišta materijala moguće je procijeniti slijedeći profil tla:

- Površina terena prekrivena je humusnim pokrivačem debljine od 0,30 - 0,35 m
- Ispod humusnog pokrivača slijede naslage GLINE. Gline su visokoplastične s granicom tečenja od 53.65 – 63.64% i indeksom plastičnosti od 28.25 – 37.69%. Sadržaj prahovite komponente je visok, od 65.05 – 67.72%. Naslage su lako do teškognječivog konzistentnog stanja, šarenih boja – izmjena žutosmeđih i sivih proslojaka. Ukupna debljina ovih naslaga je od 2.2-2.5 m na lokaciji 1, od 2.4-3.15 m na lokaciji 2 i od 2.7 do 4.0 m, odnosno do ispitivane dubine na lokaciji 3. Na lokaciji 1 ispod naslaga gline javlja se PRAH. Prah je niskoplastičan, lakognječivog konzistentnog stanja, šarenih boja. Mjestimično sadrži proslojke sitnozrnatog pijeska mm debljina. Granica tečenja na ispitanom uzorku je 35.77%, a indeks plastičnosti 6.33%. Sadržaj organskih tvari u navedenim naslagama gline i praha kreće se od 4.3-7.38%. Optimalan sadržaj vode na ispitanim uzorcima je 19.5 i 21.4%, a suha prostorna masa 1.64 i 1.67 Mg/m<sup>3</sup>.
- Ispod naslaga visokoplastičnih glina na lokaciji 2 i 3 javljaju se naslage koje nisu perspektivne s aspekta nalazišta materijala. Na bušotini M10\_N-03 na dubini od 2.4 m javlja se organska glina, a na bušotinama M10\_N-04 i M10\_N-05 javlja se PIJESAK prahovit na dubinama od 3.15 i 2.7 m. .

Za vrijeme izvedbe istražnih bušotina na lokacijama potencijalnih nalazišta materijala na lokaciji 1 nije zabilježena pojava podzemne vode, na lokaciji 2 zabilježene su pojave vode u bušotini M10\_B-03 na dubini od 1.1 m, a u bušotini M10\_B-04 na dubini od 2.2.m, te razina na dubini od 2.0 m , a na lokaciji 3 voda je zabilježena samo na bušotini M10\_B-05 na dubini od 1.5 m.

Na uzorcima materijala prethodno zbijenih po Proctoru, provedena su ispitivanja na šest uzoraka tla uzetih i pomiješanih iz bušotina:

- čvrstoće tla provedbom ispitivanja izravnim smicanjem,
- jednodimenzionalna konsolidacija tla sa ispitivanjem vodopropusnosti,
- disperzivnost glinenih tala Pinhole pokusom,
- određivanje bubrenja i kalifornijskog indeksa nosivosti (CBR) s opterećenjem nakon 96 sati potapanja u vodi

kako bi se utvrdilo mehaničko ponašanje ugrađenog materijala iz iskopa:

#### **NALAZIŠTE MATERIJALA 1 – bušotine M10\_N-01 i M10\_N-02**

- Izravni posmik:  $c'=16,5$  kPa,  $\phi'=27,1^\circ$
- Jednodimenzionalna konsolidacija tla:  $M_s(100-200 \text{ kPa})=10,92$  kPa,  $M_s(200-400 \text{ kPa})=14,07$  kPa
- VDP u edometru:  $8,03 \cdot 10^{-9}$  cm/s
- Disperzivnost glinenih tala: SD, slabo disperzivno
- Bubrenje: 1,44 %

#### **NALAZIŠTE MATERIJALA 2 – bušotine M10\_N-03, M10\_N-04, M10\_N-05 i M10\_N-06**

- Izravni posmik:  $c'=23,0$  kPa,  $\phi'=23,1^\circ$
- Jednodimenzionalna konsolidacija tla:  $M_s(100-200 \text{ kPa})=8,38$  kPa,  $M_s(200-400 \text{ kPa})=9,32$  kPa
- VDP u edometru:  $1,46 \cdot 10^{-8}$  cm/s
- Disperzivnost glinenih tala: ND, nedisperzivno
- Bubrenje: 2,37 %

#### **Ispitivanje disperzivnosti i erodibilnosti materijala**

Ispitivanjem metodom pinhole testa direktno se mjeri disperzivnost i erodibilnost sitnozrnih materijala. Mjeri se i opaža protok vode kroz mali otvor u uzorku promjera 1 mm pod hidrauličkim tlakom u rasponu između 50 i 1020 cm.

Ispitivanjem disperzivnosti gline na uzorcima pripremljenim prema Proctor-u (pinhole test – tip B) utvrđeno je kako se na nalazištu materijala 1 radi o slabo disperzivnoj glini (SD), dok se na nalazištima 2 i 3 radi o nedisperzivnoj glini (ND).

Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u prilogima 5. ovoga geotehničkog izvješća.

### **Kriterij pogodnosti materijala za izradu nasipa**

Prema Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, Knjiga I, Izrada nasipa od zemljanih materijala (OTU 2-09.1), materijal treba zadovoljavati slijedeće uvjete:

#### **NALAZIŠTE MATERIJALA 1:**

Analizom su obuhvaćene gline visoke plastičnosti od dubina 0,30-2,50 m i prahovi niske plastičnosti od dubina 2,50-4,00 m koje su registrirane u bušotinama M10\_N-01 i M10\_N-02.

<b>Tehničko svojstvo</b>	<b>Uvjeti kvalitete</b>	<b>Rezultati laboratorijskih ispitivanja</b>	<b>Ocjena pogodnosti</b>
Sadržaj vode	$w=w_{opt}\pm 2\%$	29,30% i 31,50%	potrebno dodatno prosušivanje
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	$d_{60}/d_{10}\geq 9$	>9	zadovoljava
Udio sitnih čestica	> 50%	85,41% i 94,92%	zadovoljava
Udio organskih tvari*	< 6%	4,30% i 6,84%*	potrebno detaljnije laboratorijski ispitati
Suha prostorna masa	$\geq 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe visine do 3,00 m; $> 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe više od 3,00 m	1,67 Mg/m <sup>3</sup>	zadovoljava
Optimalan sadržaj vode, $w_{opt}$	$\leq 25\%$	19,50%	zadovoljava
Granica tečenja, $w_l$	$\leq 65\%$	35,77% i 53,65%	zadovoljava
Indeks plastičnosti, IP	$\leq 30\%$	6,33% i 28,78%	zadovoljava
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	< 4%	1,44%	zadovoljava
Koeficijent propusnosti materijala	mora biti manji od $k = 10^{-5} \text{ cm/s}$	$8,03e^{-09} \text{ cm/s}$	zadovoljava

\*NAPOMENA IZ OTU H. VODA: Ukoliko materijal sadrži 6 do 10% organskih tvari, njegovu pogodnost za ugradnju treba dokazati detaljnim laboratorijskim ispitivanjima

Tablica 7. Rezultati prethodnih ispitivanja materijala za izradu nasipa - lokacija nalazišta 1

### NALAZIŠTE MATERIJALA 2 i 3:

Analizom su obuhvaćene gline visoke plastičnosti s mjestimičnim proslojcima praha od dubina 0,30-2,50 m koje su registrirane u bušotinama M10\_N-03, M10\_N-04, M10\_N-05 i M10\_N-06.

Tehničko svojstvo	Uvjeti kvalitete	Rezultati laboratorijskih ispitivanja	Ocjena pogodnosti
Sadržaj vode	$w=w_{opt}\pm 2\%$	20,70% - 24,70%	potrebno dodatno prosušivanje
Koeficijent nejedolikosti (granulometrijski sastav)	$d_{60}/d_{10}\geq 9$	>9	zadovoljava
Udio sitnih čestica	> 50%	90,99% - 94,11%	zadovoljava
Udio organskih tvari*	< 6%	7,04% - 7,38%*	potrebno detaljnije laboratorijski ispitati
Suha prostorna masa	$\geq 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe visine do 3,00 m; $> 1,50 \text{ Mg/m}^3$ za nasipe više od 3,00 m	1,64 $\text{Mg/m}^3$	zadovoljava
Optimalan sadržaj vode, $w_{opt}$	$\leq 25\%$	21,40%	zadovoljava
Granica tečenja, $w_l$	$\leq 65\%$	53,90% - 63,64%	zadovoljava
Indeks plastičnosti, IP	$\leq 30\%$	28,25% - 37,69%	2 uzorka zadovoljavaju 1 uzorak ne zadovoljava
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	< 4%	2,37%	zadovoljava
Koeficijent propusnosti materijala	mora biti manji od $k = 10^{-5} \text{ cm/s}$	$1,46e^{-08}$	zadovoljava

\*NAPOMENA IZ OTU H. VODA: Ukoliko materijal sadrži 6 do 10% organskih tvari, njegovu pogodnost za ugradnju treba dokazati detaljnim laboratorijskim ispitivanjima

Tablica 8. Rezultati prethodnih ispitivanja materijala za izradu nasipa - lokacija nalazišta 2 i 3

Budući da su materijali laboratorijskim ispitivanjima pokazali od 6 do 10% organskih tvari, prema napomeni iz Općih tehničkih uvjeta za radove u vodnom gospodarstvu, Knjiga I, Izrada nasipa od zemljanih materijala (OTU 2-09.1), detaljnije je laboratorijski ispitana pogodnost za ugradnju. Ponovno su provedena ispitivanja granica plastičnosti nakon sušenja u pećnici prema uputama iz USCS klasifikacije tla prema ASTM D2487.



Točka 12.2. ASTM D2487, Tlo je organski prah ili organska glina ako je granica tečenja nakon sušenja u pećnici manja od 75% granice tečenja izvornog uzorka određenog prije sušenja u pećnici.

$$\frac{GRANICA\ TEČENJA - sušenje\ u\ pećnici}{GRANICA\ TEČENJA - bez\ sušenja\ u\ pećnici} < 0,75$$

UZORAK N-02

$$\frac{48,20}{53,65} < 0,75$$

UZORAK N-03

$$\frac{47,18}{53,90} < 0,75$$

UZORAK N-04

$$\frac{50,33}{63,64} < 0,75$$

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako se radi o anorganskoj glini s organskim primjesama.



Na temelju provedenih laboratorijskih ispitivanja za potencijalna nalazišta materijala može se zaključiti sljedeće:

- Humus koji je registriran na svim bušotinama do dubina 0,30-0,35 m se ne ugrađuje u tijelo nasipa. Potrebno ga je prilikom iskopa ukloniti i deponirati za na to predviđeno mjesto kako bi se kasnije mogao koristiti za naknadno humusiranje.
- Gline visoke plastičnosti koje su registrirane ispod sloja humusa do dubina 2,50 m na lokacijama 1, 2 i 3 te prahovi niske plastičnosti s mjestimičnim proslojcima pijeska koji su registrirani na lokaciji 1 od dubina 2,50 do 4,00 m mogu se koristiti za ugradnju u tijelo nasipa uz određene uvjete. Prije ugradnje potrebno je izvršiti prosušivanje materijala zbog povišene prirodne vlažnosti u odnosu na optimalnu vlažnost dobivenu standardnom Proctor metodom.
- Ovaj geotehnički izvještaj nastao je na osnovi provedenih točkastih terenskih ispitivanja. Zato je moguće da se prilikom iskopa materijala ustanove mjestimično druge dubine rasprostiranja te različiti sastav materijala od prognoziranih.
- Kako je udio organskih tvari povišen preporuka je da se neposredno prije izvođenja (iskapanja materijala s nalazišta) naprave prethodna kontrolna ispitivanja na uzorcima uzetim iz raskopa na određenom rasteru (npr. 50x50 m ili 100x100 m). Tada bi se dobilo više uzoraka i napravilo bi se više laboratorijskih ispitivanja koji bi potvrdili kvalitetu materijala. Iskapanje bi se vršilo u slojevima po cijeloj površini nalazišta čime bi se omogućila vizualna kontrola materijala, a ujedno bi se obavilo i potrebno prosušivanje prije ugradnje u nasipe (uz uvjet suhog vremena).
- Na uzorcima pripremljenima iz Proctora su rađena i detaljna laboratorijska ispitivanja (izravni posmik, edometar, VDP u edometru, Pinhole test, bubrenje). Ti pokusi su pokazali zadovoljavajuće rezultate, odnosno zadovoljavajuću kvalitetu tla za ugradnju u buduće nasipe.
- Prilikom laboratorijskog ispitivanja modula stišljivosti u edometru ustanovljeno je da su gline sklone bujanju u dodiru s vodom.
- Na lokacijama 2 i 3 ispod glinenog sloja nalaze se slojevi organske gline te prahoviti pijesci koji nisu pogodni za ugradnju u tijelo nasipa bez dodatnih mjera poboljšanja sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu.
- Završnu ocjenu pogodnosti materijala dati će projektant sukladno odabranom tehničkom rješenju.

Sastavili:

Olja Brkljač, struč.spec.ing.aedif.

Vlatka Vuić Graffius, mag.ing.geol.

Izradio: **INSTITUT IGH d.d.**  
Zavod za projektiranje  
Odjel za geotehničko projektiranje  
Janka Rakuše 1, 10 000 Zagreb  
OIB: 79766124714

Građevina: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 – ODRANSKO POLJE**

Predmet: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno -  
Odra Sisačka**

Vrsta dokumentacije: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

Radni nalog: **62316634**

Oznaka evidencije: **72150-34/20**

## **2. PRILOZI**

Mjesto i datum: Zagreb, travanj 2020.

## 1. SITUACIJE ISTRAŽNIH RADOVA

Oznaka priloga	Naslov	Mjerilo	Broj stranica
1.1.-1.11.	Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti	1:1000	11





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 <small>INSTITUT IGH d.o.o.          ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE          10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1</small>
--	---

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRAĐEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
 MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
DATUM: travanj 2020.	

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
BROJ PRILOGA: 1.1.	

**ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE**  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRAĐEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAC, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
	DATUM: travanj 2020.

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 1.2.

**ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE**  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE






**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- ⬡ Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- - - Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 <small>INSTITUT IGH d.o.o. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10000 ZAGREB, J. RAKOVE 1</small>
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
--	--------------------

DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 1.3.

**ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE**  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE






**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 ▲ Pozicija poprečnog inženjerskeološkog profila
- ⬡ Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	
--	---

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRAĐEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAC, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
--	--------------------

DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 1.4.

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE






**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
 HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220  
 10 000 Zagreb



VRSTA DOKUMENTACIJE:  
**GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRAĐEVINA:  
**OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
 MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET:  
**DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ:  
 Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti

PROJEKTANT:  
 OLJA BRKLJAC, struč.spec.ing.aedif.

MJERILO:  
**1:1000**

DATUM:  
**travanj 2020.**

SURADNICI:  
 VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.

OZNAKA EVIDENCIJE:  
**72150-34/20**

BROJ PRILOGA:  
**1.5.**

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 ▲ Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 <small>INSTITUT IGH d. o. o. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10000 ZAGREB, J. KARKUŠE 1</small>
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAC, struč. spec. ing. aedif.	MJERILO: <b>1:1000</b>
	DATUM: <b>travanj 2020.</b>

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag. ing. geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: <b>72150-34/20</b>
	BROJ PRILOGA: <b>1.6.</b>

**ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE**  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE






**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- ⬡ Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- - - Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	
--	---

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
--	--------------------

DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
BROJ PRILOGA: 1.7.	





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 ▲ Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
 HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220  
 10 000 Zagreb



VRSTA DOKUMENTACIJE:  
**GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA:  
**OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
 MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET:  
**DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ:  
 Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti

PROJEKTANT:  
 OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

MJERILO:  
**1:1000**

DATUM:  
**travanj 2020.**

SURADNICI:  
 VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.

OZNAKA EVIDENCIJE:  
**72150-34/20**

BROJ PRILOGA:  
**1.8.**

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲PP-2▲ Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- ⬡ Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
 HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220  
 10 000 Zagreb



VRSTA DOKUMENTACIJE:  
 GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

GRADEVINA:  
 OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
 MJERA 10 - ODRANSKO POLJE

PREDMET:  
 DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

SADRŽAJ:  
 Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti

PROJEKTANT:  
 OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

MJERILO:  
 1:1000

DATUM:  
 travanj 2020.

SURADNICI:  
 VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.

OZNAKA EVIDENCIJE:  
 72150-34/20






BROJ PRILOGA:  
 1.9.

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE






**LEGENDA:**

- M10\_B-01  Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1  Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- PP-2  Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
-  Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
-  Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 <small>INSTITUT IGH d. o. o. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10000 ZAGREB, J. RAKOŠE 1</small>
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: <b>1:1000</b>
--	---------------------------

DATUM: <b>travanj 2020.</b>
--------------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: <b>72150-34/20</b>
	BROJ PRILOGA: <b>1.10.</b>

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE





**LEGENDA:**

- M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
- M10\_N-1 Istraživačka bušotina na potencijalnom nalazištu materijala
- ▲ PP-2 ▲ Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
- ⬡ Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
- Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	
--	---

VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Situacija s prikazom istražnih radova na digitalnoj ortofoto karti**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:1000
	DATUM: travanj 2020.

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 1.11.

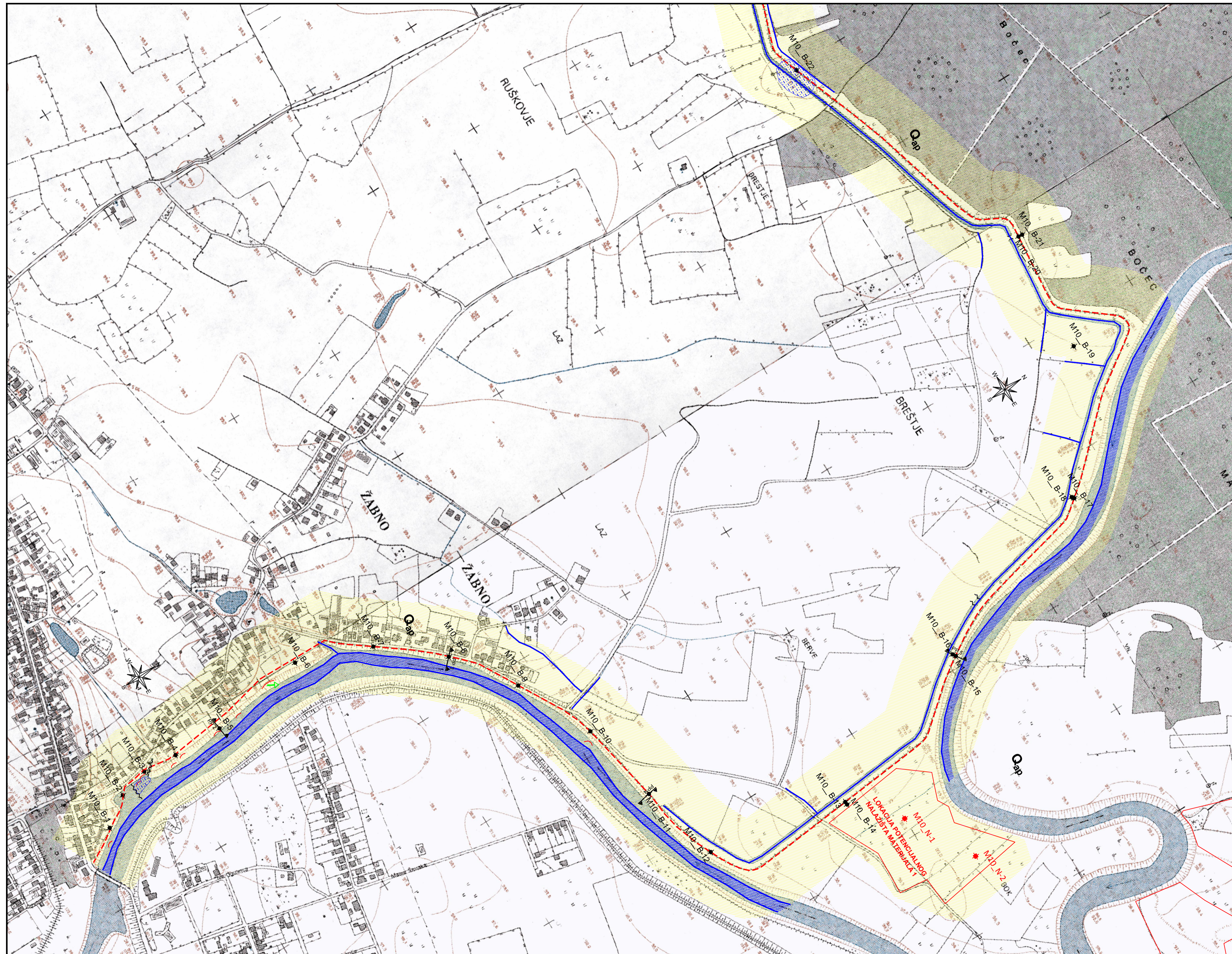
**ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE**  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE



## 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKO I HIDROGEOLOŠKO KARTIRANJE


Oznaka priloga	Naslov	Mjerilo	Broj stranica
2.1. - 2.2.	Inženjerskogeološka karta s hidrogeološkim značajkama i prikazom pozicija istražnih radova	1:1000	2



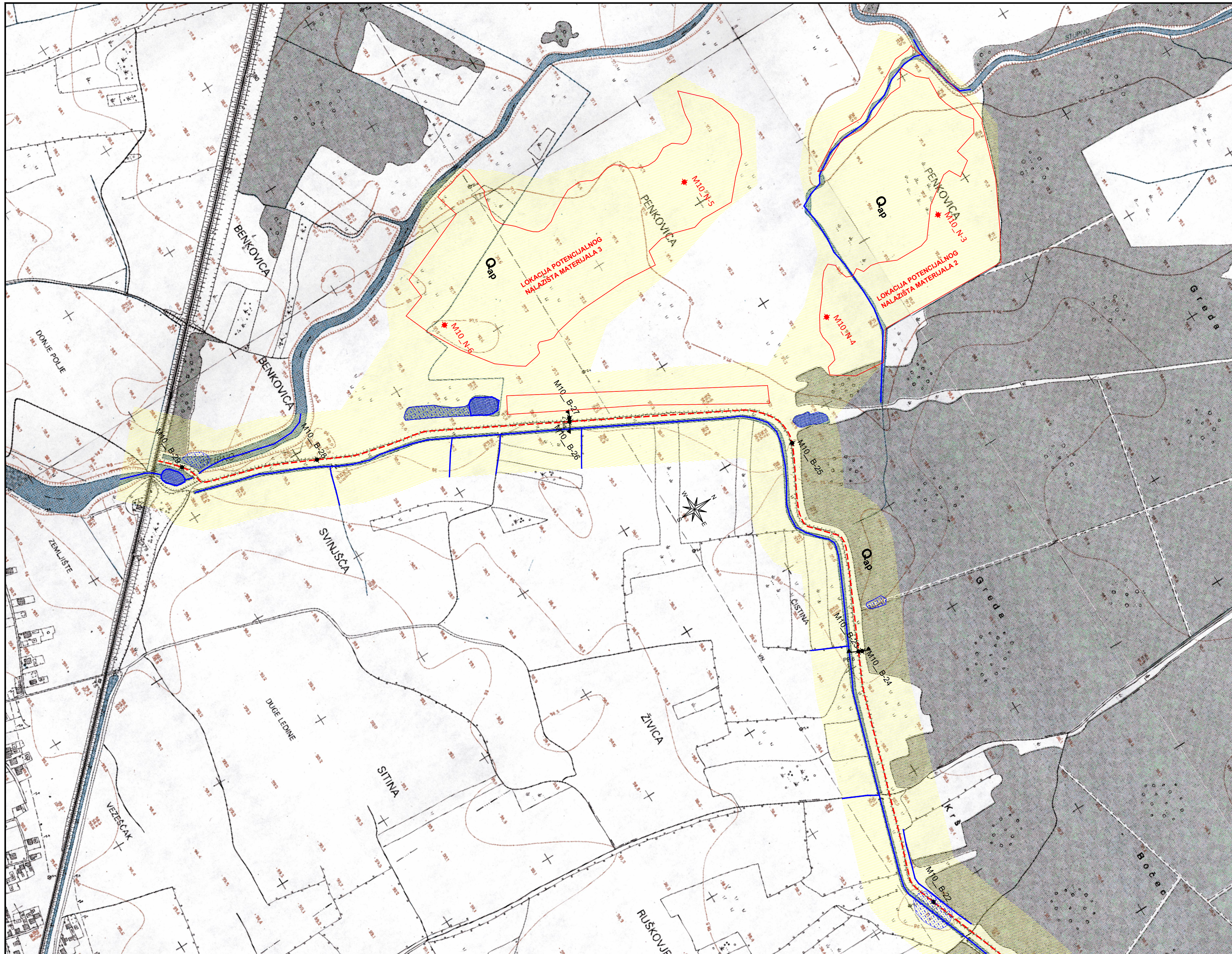


- LEGENDA:**
- C,M,S; Q(ab)  Glina, prah, pijesak; poplavni sedimenti; kvartar; SLABO PROPUSNE NASLAGE
  - Veći vodotoci ( Odra) ili manje vodene površine ( jezera)
  - Manji vodotoci i kanali - stalan ili povremeni tok
  - Povremeno zadržavanje vode na površini terena i/ili područja s močvarnim raslinjem
  - Nestabilnosti uz korito rijeke ili kanala ( fosilni ili potencijalni odroni)
  - Naguto drvo
  - Vododerina (jaružanje)
  - M10\_B-01  Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
  - M10\_N-1  Istraživačka bušotina na nalazištu materijala
  - PP-2  Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
  - Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
  - Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb		 <small>INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE 10000 ZAGREB, J. RAKOVIĆE 1</small>
VRSTA DOKUMENTACIJE: <b>GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ</b>		
GRADEVINA: <b>OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE</b>		
PREDMET: <b>DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka</b>		
SADRŽAJ: <b>Inženjerskogeološka karta s hidrogeološkim značajkama i prikazom pozicija istraživih radova</b>		
PROJEKTANT: OLJA BRKLJAJĆ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:5000	DATUM: travanj 2020.
SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20	
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE		BROJ PRILOGA: 2.1.





- LEGENDA:**
- C,M,S;** Glina, prah, pijesak; poplavni sedimenti; kvartar; SLABO PROPUSNE NASLAGE
  - Q(ab)** Veći vodotoci ( Odra) ili manje vodene površine ( jezerca)
  - Manji vodotoci i kanali - stalan ili povremeni tok
  - Povremeno zadržavanje vode na površini terena i/ili područja s močvarnim raslinjem
  - Nestabilnosti uz korito rijeke ili kanala ( fosilni ili potencijalni odroni)
  - Nagnuto drvo
  - Vododerina (jaružanje)
  - M10\_B-01 Istraživačka bušotina na trasi zaštitnih vodnih građevina
  - M10\_N-1 Istraživačka bušotina na nalazištu materijala
  - PP-2 Pozicija poprečnog inženjerskogeološkog profila
  - Lokacija potencijalnog nalazišta materijala
  - Os postojećeg/potencijalnog nasipa/objekta

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
 HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220  
 10 000 Zagreb



VRSTA DOKUMENTACIJE: **GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ**

GRADEVINA: **OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE**

PREDMET: **DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

SADRŽAJ: **Inženjerskogeološka karta s hidrogeološkim značajkama i prikazom pozicija istražnih radova**

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAJ, struč.spec.ing.aedif.      MJERILO: 1:5000

DATUM: travanj 2020.

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.      OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20

BROJ PRILOGA: 2.2.

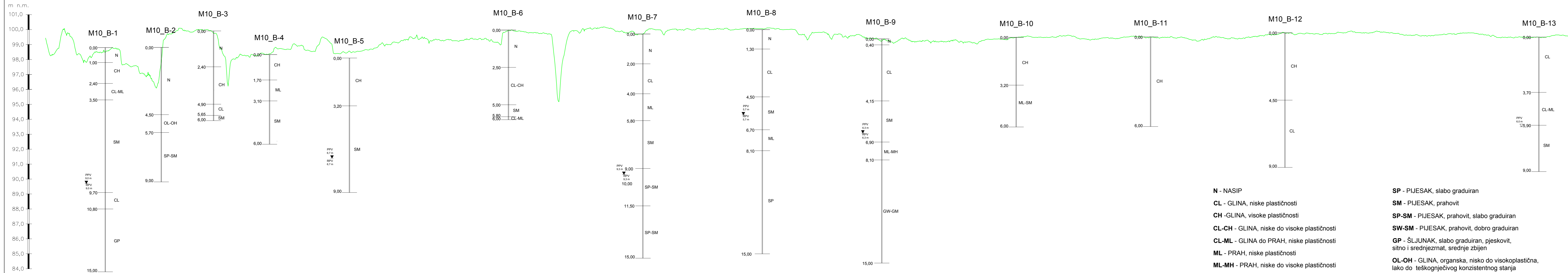
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE



### 3. PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFILI

Oznaka priloga	Oznaka bušotine	Mjerilo	Broj stranica
3.1.- 3.3.	Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil 1-1'	1:2000/100	3
3.2.1.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 2-2' i 3-3'	1:100	1
3.2.2.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 4-4' i 5-5'	1:100	1
3.2.3.	Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 6-6' i 7-7'	1:100	1

PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI UZDUŽNI PROFIL 1-1'



- N** - NASIP
- CL** - GLINA, niske plastičnosti
- CH** -GLINA, visoke plastičnosti
- CL-CH** - GLINA, niske do visoke plastičnosti
- CL-ML** - GLINA do PRAH, niske plastičnosti
- ML** - PRAH, niske plastičnosti
- ML-MH** - PRAH, niske do visoke plastičnosti
- SP** - PIJESAK, slabo graduiran
- SM** - PIJESAK, prahovit
- SP-SM** - PIJESAK, prahovit, slabo graduiran
- SW-SM** - PIJESAK, prahovit, dobro graduiran
- GP** - ŠLJUNAK, slabo graduiran, pjeskovit, sitno i srednjezrnat, srednje zbijen
- OL-OH** - GLINA, organska, nisko do visokoplastična, lako do teškognječivog konzistentnog stanja

- LEGENDA:
- Linija terena
  - Pojava, razina podzemne vode
  - Istražna bušotina

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
 HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220  
 10 000 Zagreb

VRSTA DOKUMENTACIJE:  
 GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

GRADEVINA:  
 OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA  
 MJERA 10 - ODRANSKO POLJE

PREDMET:  
 DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

SADRŽAJ:  
 Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil 1-1'

PROJEKTANT:  
 OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

MJERILLO:  
 1:2000/100

DATUM:  
 travanj 2020.

SURADNICI:  
 VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.

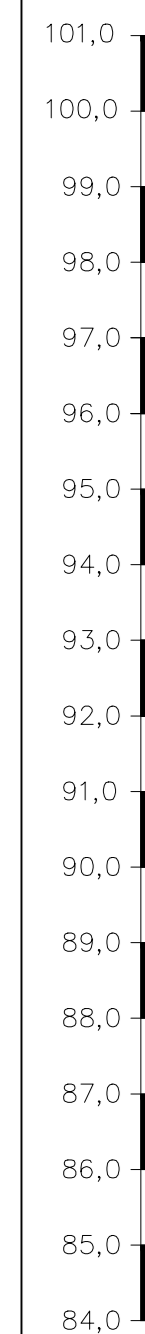
OZNAKA EVIDENCIJE:  
 72150-34/20

BROJ PRILOGA:  
 3.1.1.

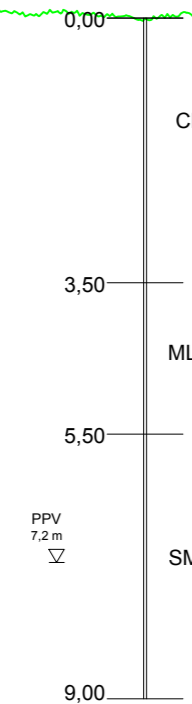
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
 ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE

PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI UZDUŽNI PROFIL 1-1'

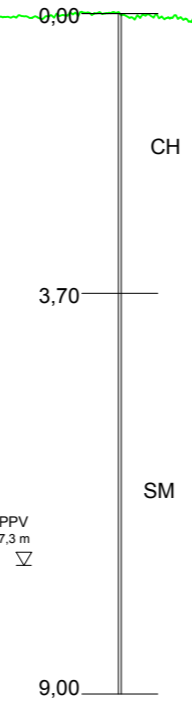
m n.m.



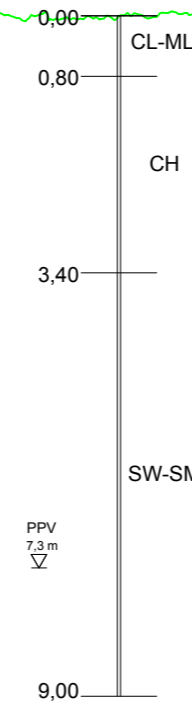
M10\_B-15



M10\_B-17



M10\_B-20



**N** - NASIP

**CL** - GLINA, niske plastičnosti

**CH** - GLINA, visoke plastičnosti

**CL-CH** - GLINA, niske do visoke plastičnosti

**CL-ML** - GLINA do PRAH, niske plastičnosti

**ML** - PRAH, niske plastičnosti

**ML-MH** - PRAH, niske do visoke plastičnosti

**SP** - PIJESAK, slabo graduiran

**SM** - PIJESAK, prahovit

**SP-SM** - PIJESAK, prahovit, slabo graduiran

**SW-SM** - PIJESAK, prahovit, dobro graduiran

**GP** - ŠLJUNAK, slabo graduiran, pjeskovit, sitno i srednjezrnat, srednje zbijen

**OL-OH** - GLINA, organska, nisko do visokoplastična, lako do teškognječivog konzistentnog stanja

LEGENDA:

- Linija terena
- Pojava, razina podzemne vode
- Istražna bušotina

IZAJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ:  
HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220  
10 000 Zagreb

INSTITUT IGH d.o.o.  
ZAVOD ZA INŽENJERSKO-GEOTEHNIČKU I ZAŠTITU OKOLIŠA  
10000 ZAGREB, J. RAJČEVIĆA 1

VRSTA DOKUMENTACIJE: <b>GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ</b>	
GRAĐEVINA: <b>OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE</b>	
PREDMET: <b>DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka</b>	
SADRŽAJ: <b>Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil 1-1'</b>	
PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILLO: 1:2000/100
	DATUM: travanj 2020.
SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 3.1.2.
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE	

PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI UZDUŽNI PROFIL 1-1'

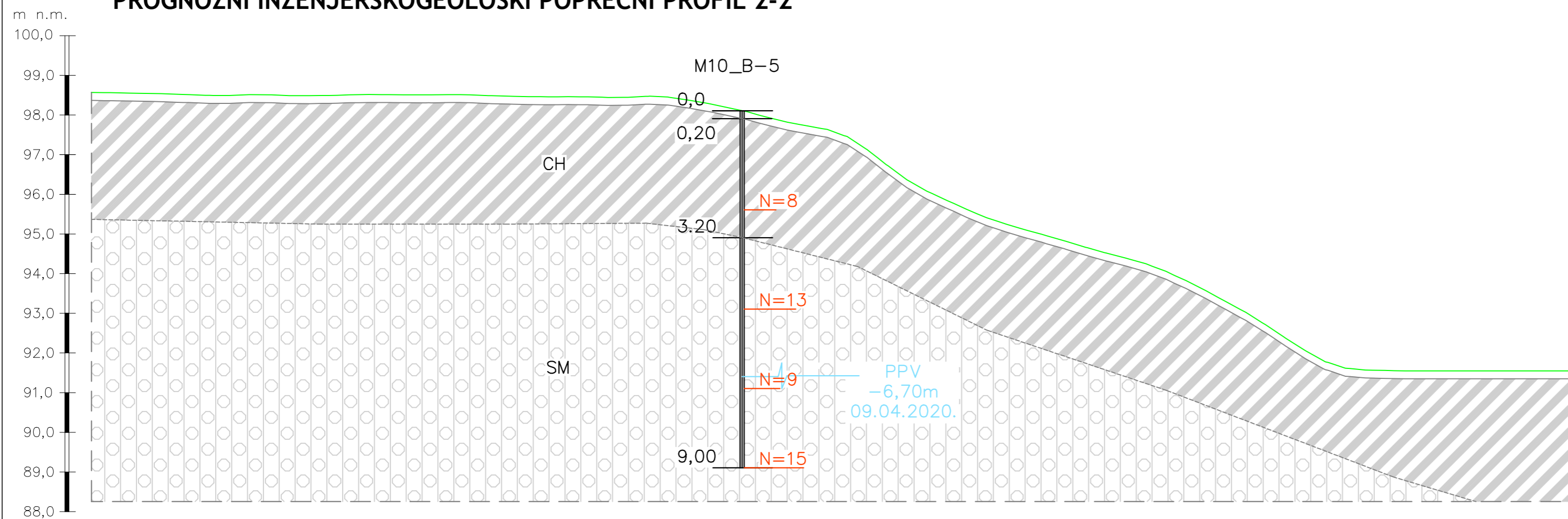


IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

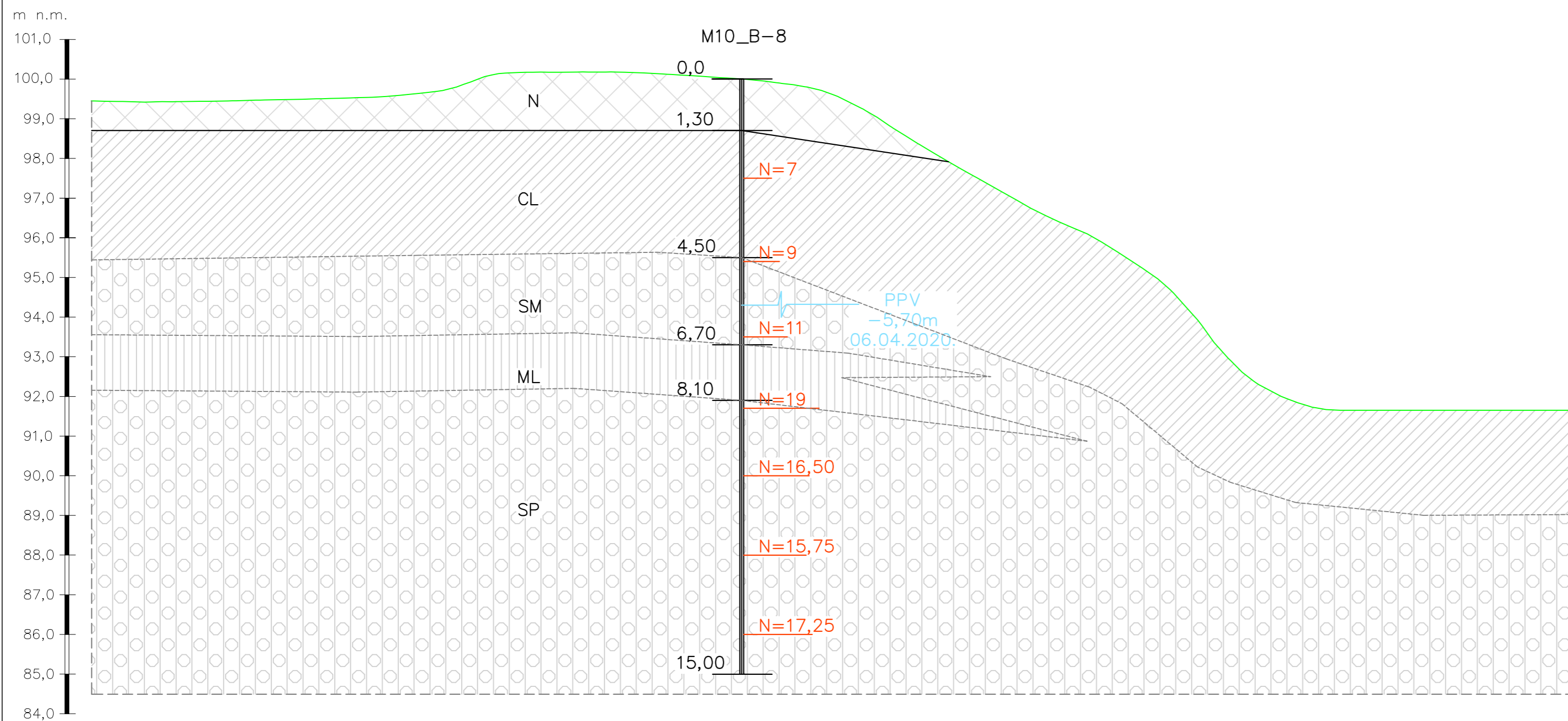
INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	INSTITUT GHI d.o.o. ZAVOD ZA INŽENJERSKI, GEOTEHNIČKI I ZAŠTITNI INŽENJERING 10000 ZAGREB, J. RAJČEVIĆA 1
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE:		GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ	
GRADJEVINA:		OBRANA OD POPLAVA SIŠAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE	
PREDMET:		DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka	
SADRŽAJ:		Prognozni inženjerskogeološki uzdužni profil 1-1'	
PROJEKTANT:	OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO:	1:2000/100
		DATUM:	travanj 2020.
SURADNICI:	VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE:	72150-34/20
		BROJ PRILOGA:	3.1.3.
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE			

### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 2-2'



### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 3-3'



#### LEGENDA:

- N NASIP
- CL, CL-CH GLINA niskoplastična ili nisko do visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- CH GLINA visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- ML PRAH niskoplastičan, pjeskovit ili s proslojcima pijeska mm debljine.
- SM, SP, SP-SM PIJESAK prahovit, mjestimično slabo graduiran ili sa proslojcima praha.
- Linija terena
- Granica između litoloških jedinica
- Pojava, razina podzemne vode
- Istražna bušotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: <b>GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ</b>
--

GRADEVINA: <b>OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE</b>
--

PREDMET: <b>DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka</b>
---

SADRŽAJ: <b>Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil 2-2' i 3-3'</b>
--

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:100
--	-------------------

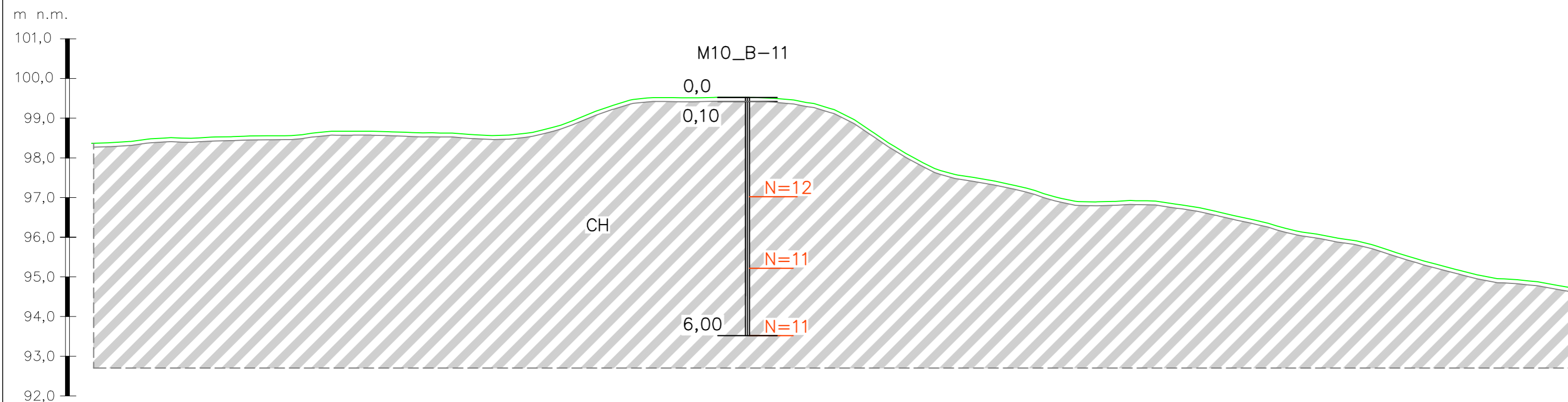
DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
BROJ PRILOGA: 3.2.1.	

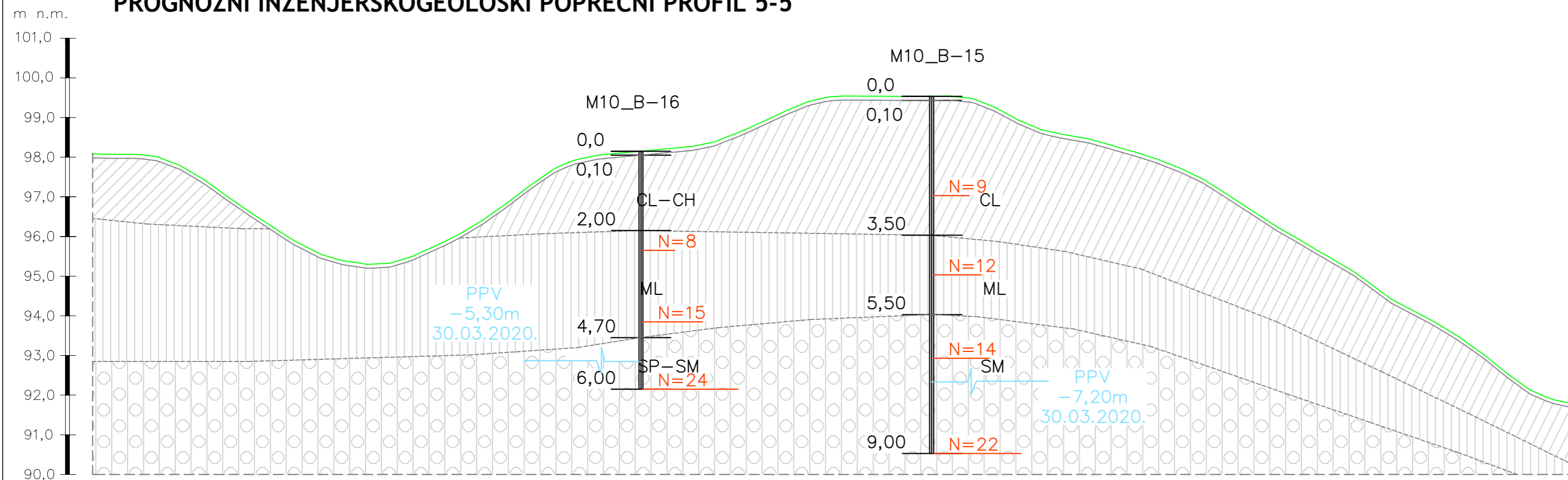
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE



### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 4-4'



### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 5-5'



#### LEGENDA:

- N NASIP
- CL, CL-CH GLINA niskoplastična ili nisko do visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- CH GLINA visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- ML PRAH niskoplastičan, pjeskovit ili s proslojcima pijeska mm debljine.
- SM, SP, SP-SM PIJESAK prahovit, mjestimično slabo graduiran ili sa proslojcima praha.

- Linija terena
- Granica između litoloških jedinica
- PPV -8.90 m  
RPV -8.70 m Pojava, razina podzemne vode
- M-10\_B-1 Istražna bušotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: <b>GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ</b>
--

GRADEVINA: <b>OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE</b>
--

PREDMET: <b>DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka</b>
---

SADRŽAJ: <b>Prognozni inženjerskogeološki poprečni profil 4-4' i 5-5'</b>
--

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:100
--	-------------------

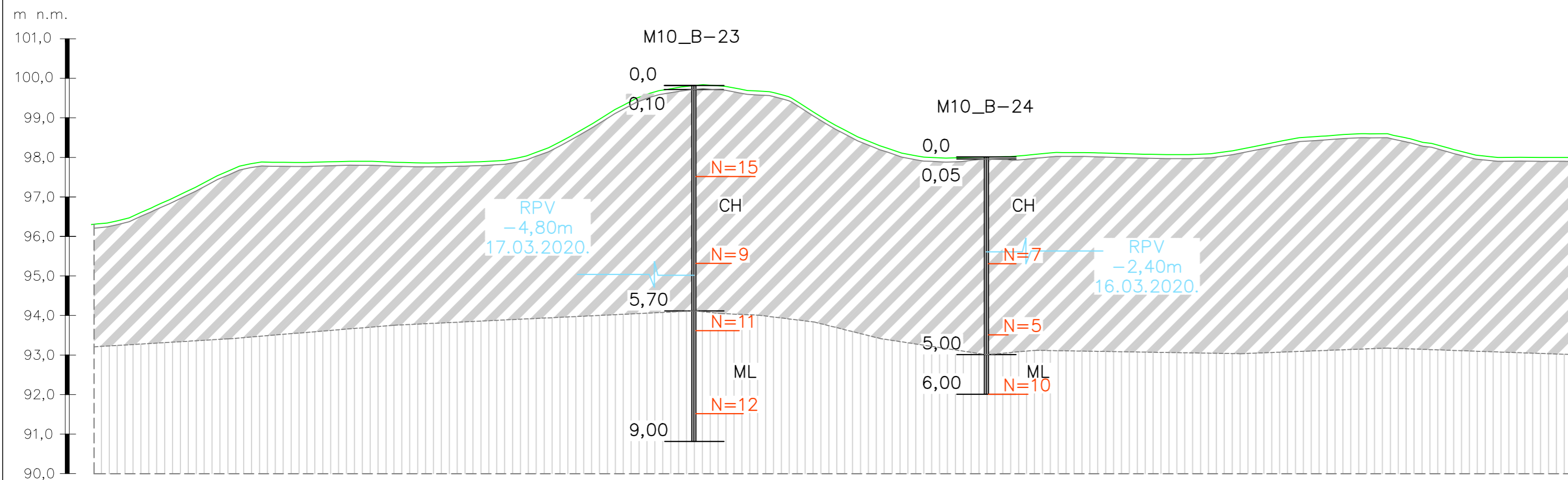
DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
	BROJ PRILOGA: 3.2.2.

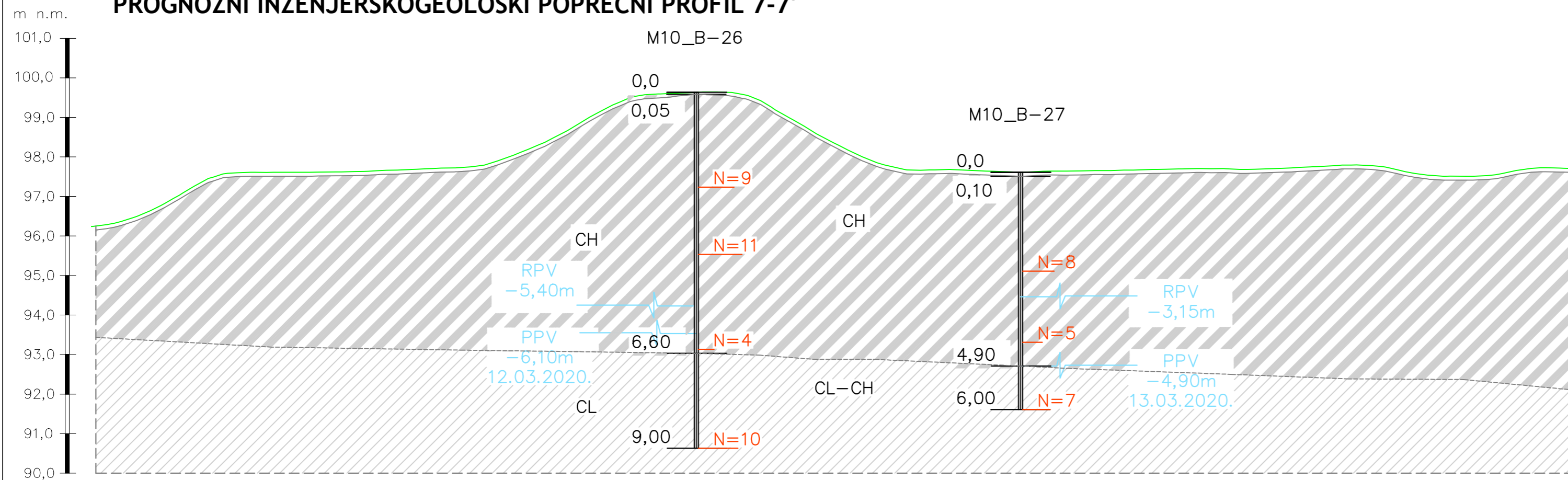
ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE



### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 6-6'



### PROGNOZNI INŽENJERSKOGEOLOŠKI POPREČNI PROFIL 7-7'



#### LEGENDA:

- N NASIP
- CL, CL-CH GLINA niskoplastična ili nisko do visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- CH GLINA visokoplastična, često s visokim sadržajem prahovite komponente.
- ML PRAH niskoplastičan, pjeskovit ili s proslojcima pijeska mm debljine.
- SM, SP, SP-SM PIJESAK prahovit, mjestimično slabo graduiran ili sa proslojcima praha.

- Linija terena
- Granica između litoloških jedinica
- Pojava, razina podzemne vode
- Istražna bušotina

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS

INVESTITOR/NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10 000 Zagreb	 INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1
--	--

VRSTA DOKUMENTACIJE: <b>GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ</b>
--

GRADEVINA: <b>OBRANA OD POPLAVA SISAČKOG PODRUČJA MJERA 10 - ODRANSKO POLJE</b>
--

PREDMET: <b>DIONICA: Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka</b>
---

SADRŽAJ: <b>Prognozni inženjerskogeološki poprečni profili 6-6' i 7-7'</b>
---

PROJEKTANT: OLJA BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.	MJERILO: 1:100
--	-------------------

DATUM: travanj 2020.
-------------------------

SURADNICI: VLATKA VUIĆ GRAFFIUS, mag.ing.geol.	OZNAKA EVIDENCIJE: 72150-34/20
---	-----------------------------------

BROJ PRILOGA: 3.2.3.
-------------------------

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE  
ODJEL ZA GEOTEHNIČKO PROJEKTIRANJE



## 4. PRESJECI ISTRAŽIVAČKIH BUŠOTINA

Oznaka priloga	Naslov	Broj stranica	Mjerilo
4.1.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-1	1:100	2
4.2.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-2	1:100	1
4.3.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-3	1:100	1
4.4.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-4	1:100	1
4.5.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-5	1:100	1
4.6.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-6	1:100	1
4.7.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-7	1:100	2
4.8.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-8	1:100	2
4.9.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-9	1:100	2
4.10.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-10	1:100	1
4.11.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-11	1:100	1
4.12.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-12	1:100	1
4.13.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-13	1:100	1
4.14.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-14	1:100	1
4.15.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-15	1:100	1
4.16.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-16	1:100	1
4.17.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-17	1:100	1
4.18.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-18	1:100	1
4.19.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-19	1:100	1
4.20.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-20	1:100	1
4.21.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-21	1:100	1
4.22.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-22	1:100	1
4.23.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-23	1:100	1
4.24.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-24	1:100	1
4.25.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-25	1:100	1
4.26.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-26	1:100	1
4.27.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-27	1:100	1
4.28.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-28	1:100	1
4.29.	Presjek istraživačke bušotine M-10_B-29	1:100	1
4.30.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-1	1:100	1
4.31.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-2	1:100	1
4.32.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-3	1:100	1
4.33.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-4	1:100	1
4.34.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-5	1:100	1
4.35.	Presjek istraživačke bušotine M-10_N-6	1:100	1



RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

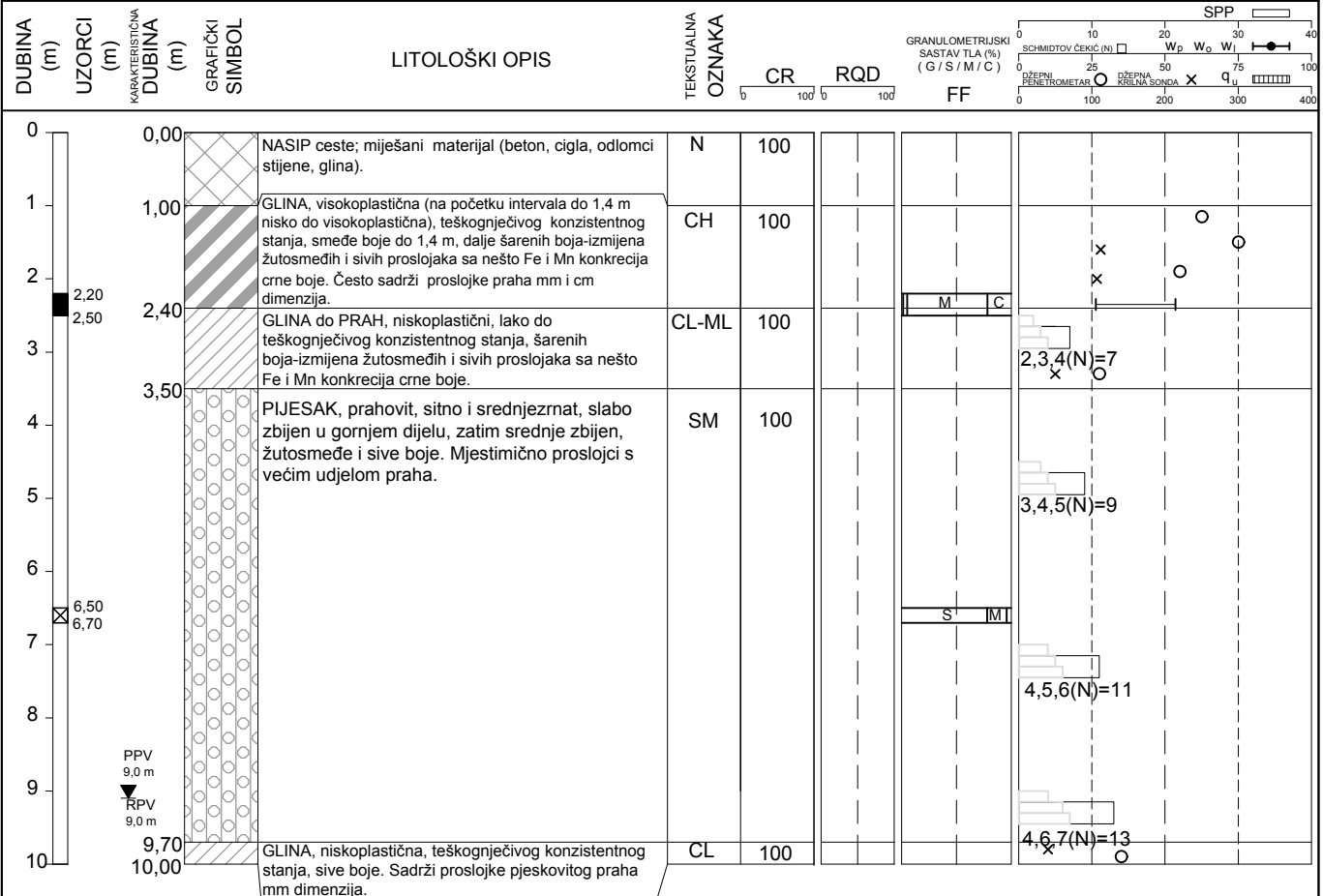
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-01

KOORDINATE HTRS96: E= 488245,88      DATUM: 08.04.2020.  
 N= 5039927,69      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,85 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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 STIJESE (%)      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:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



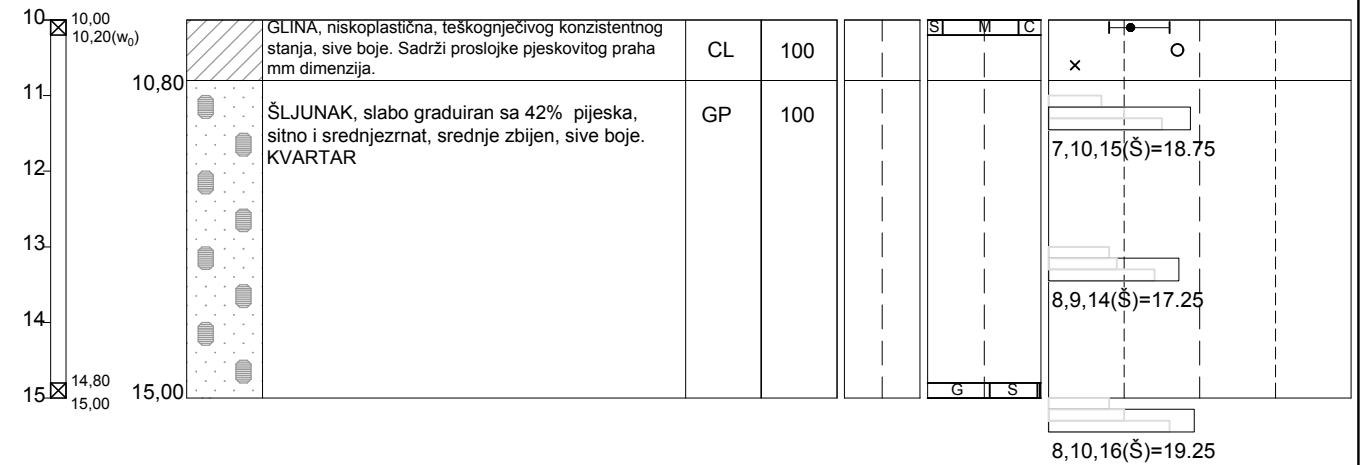
**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-01**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488245,88      **DATUM:** 08.04.2020.  
 N= 5039927,69  
 Z= 98,85 m.n.m.

**DETERMINACIJA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)

DUBINA (m)	UZORCI (m)	KARAKTERISTIČNA DUBINA (m)	GRAFIČKI SIMBOL	LITOLOŠKI OPIS	TEKSTUALNA OZNAKA	CR	RQD	FF	GRANULOMETRUSKI SASTAV TLA (%) (G / S / M / C)	SCHMIDTOV CERIČ (N)	W <sub>p</sub>	W <sub>o</sub>	W <sub>l</sub>	SPP	DŽEPNI PENETROMETAR	DŽEPNA KRILNA SONDRA	q <sub>u</sub>
------------	------------	----------------------------	-----------------	----------------	-------------------	----	-----	----	--	---------------------	----------------	----------------	----------------	-----	---------------------	----------------------	----------------



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

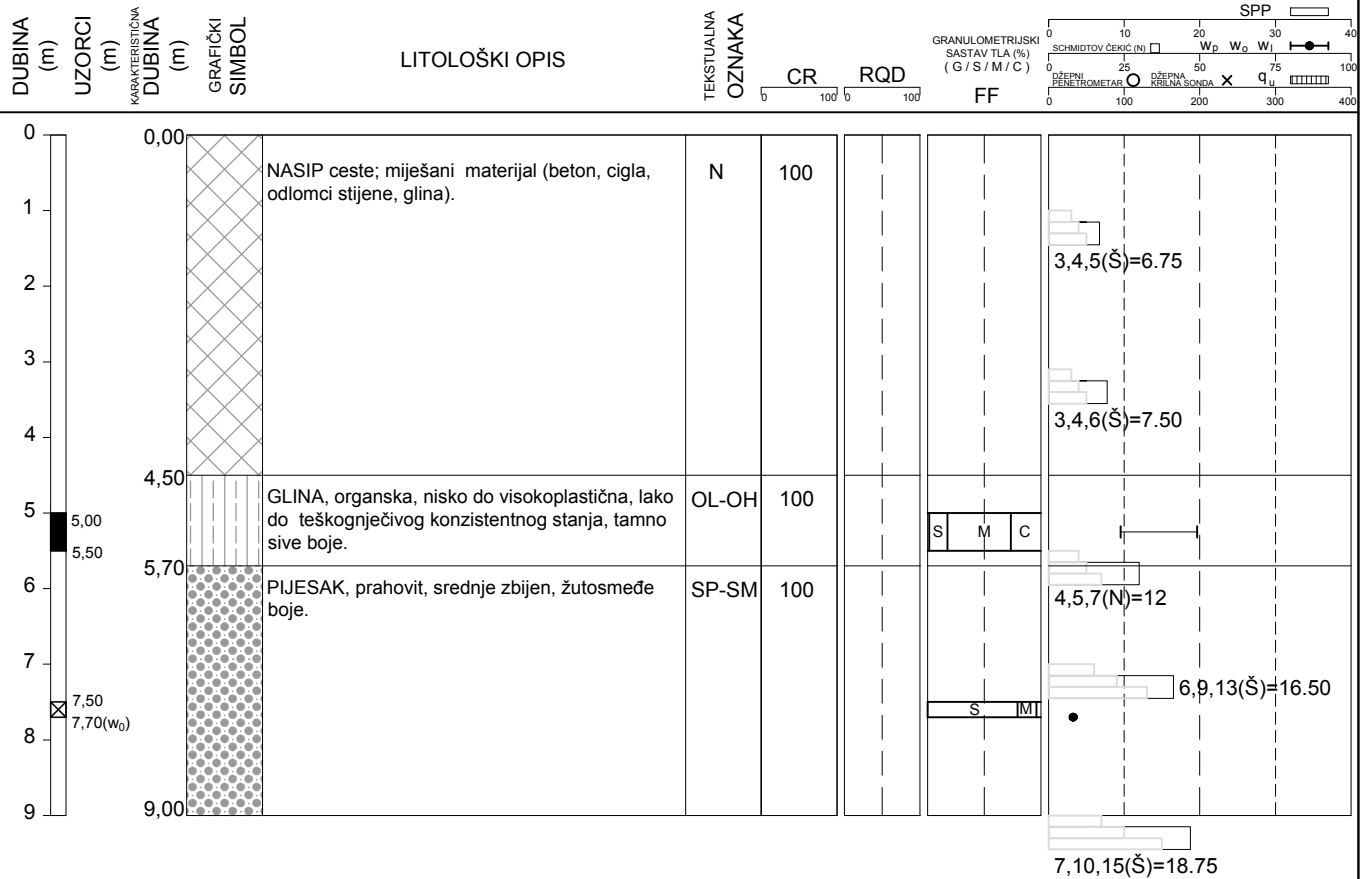
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-02

KOORDINATE HTRS96: E= 488194,27      DATUM: 02.04.2020.  
 N= 5039987,49      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 100,14 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

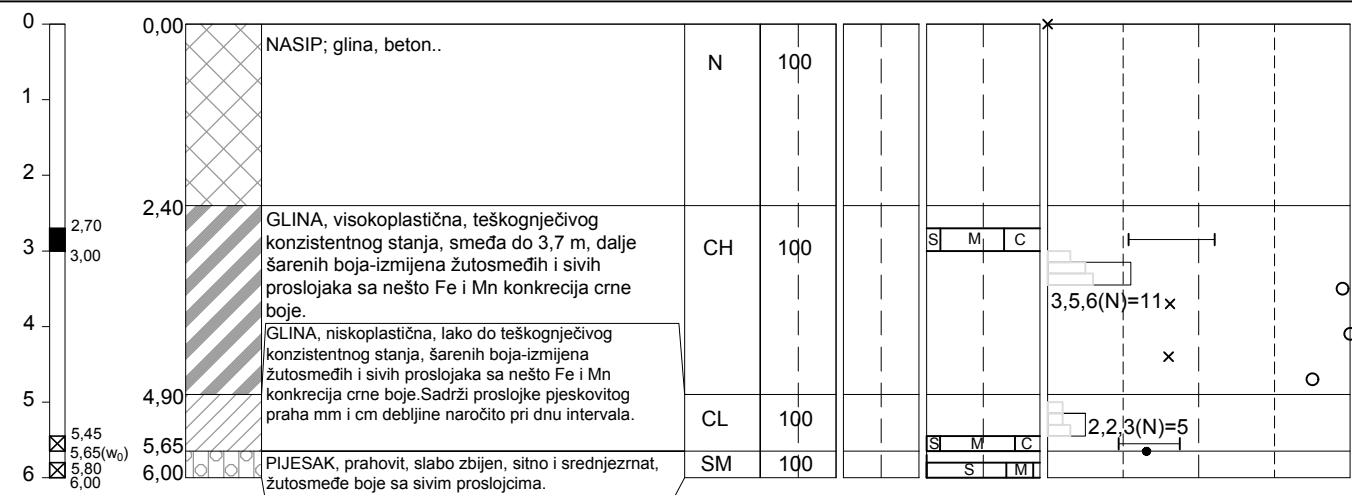
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-03

KOORDINATE HTRS96: E= 488181,82      DATUM: 09.04.2020.  
 N= 5040053,66      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,58 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  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')       $w_p, w_o, w_i$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

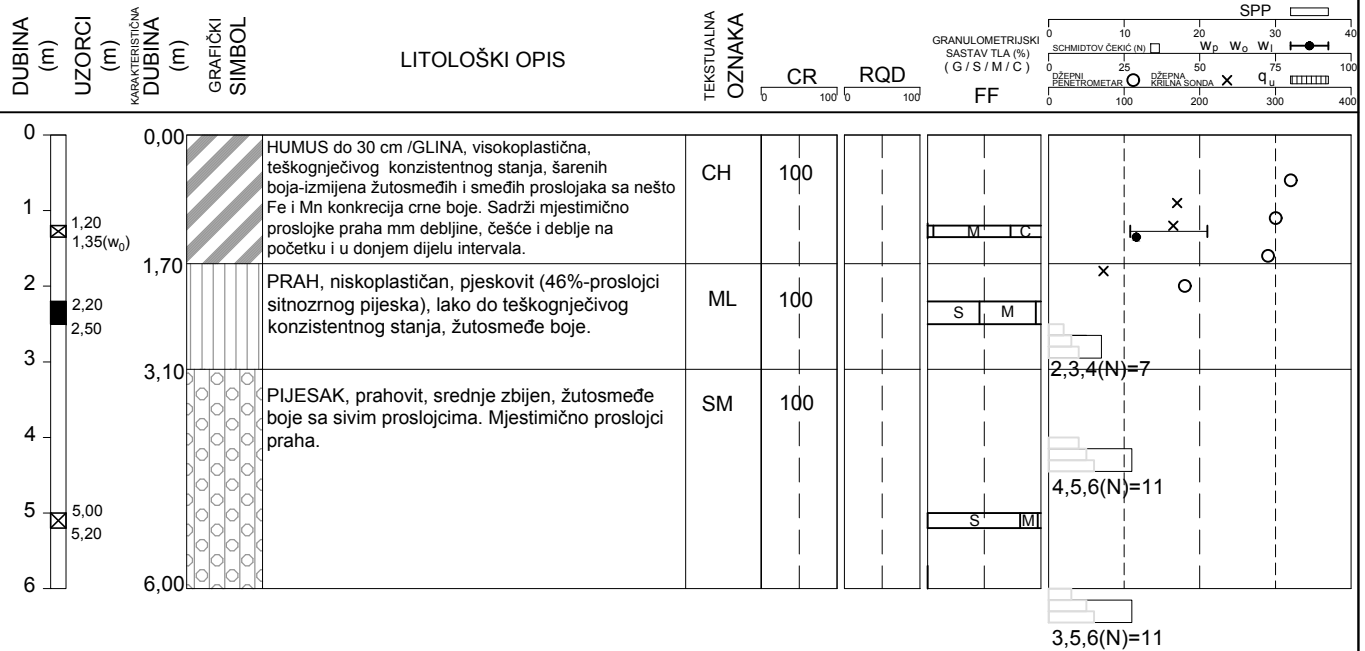
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-04**

KOORDINATE HTRS96: E= 488193,69      DATUM: 09.04.2020.  
 N= 5040130,17      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,30 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA:      M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

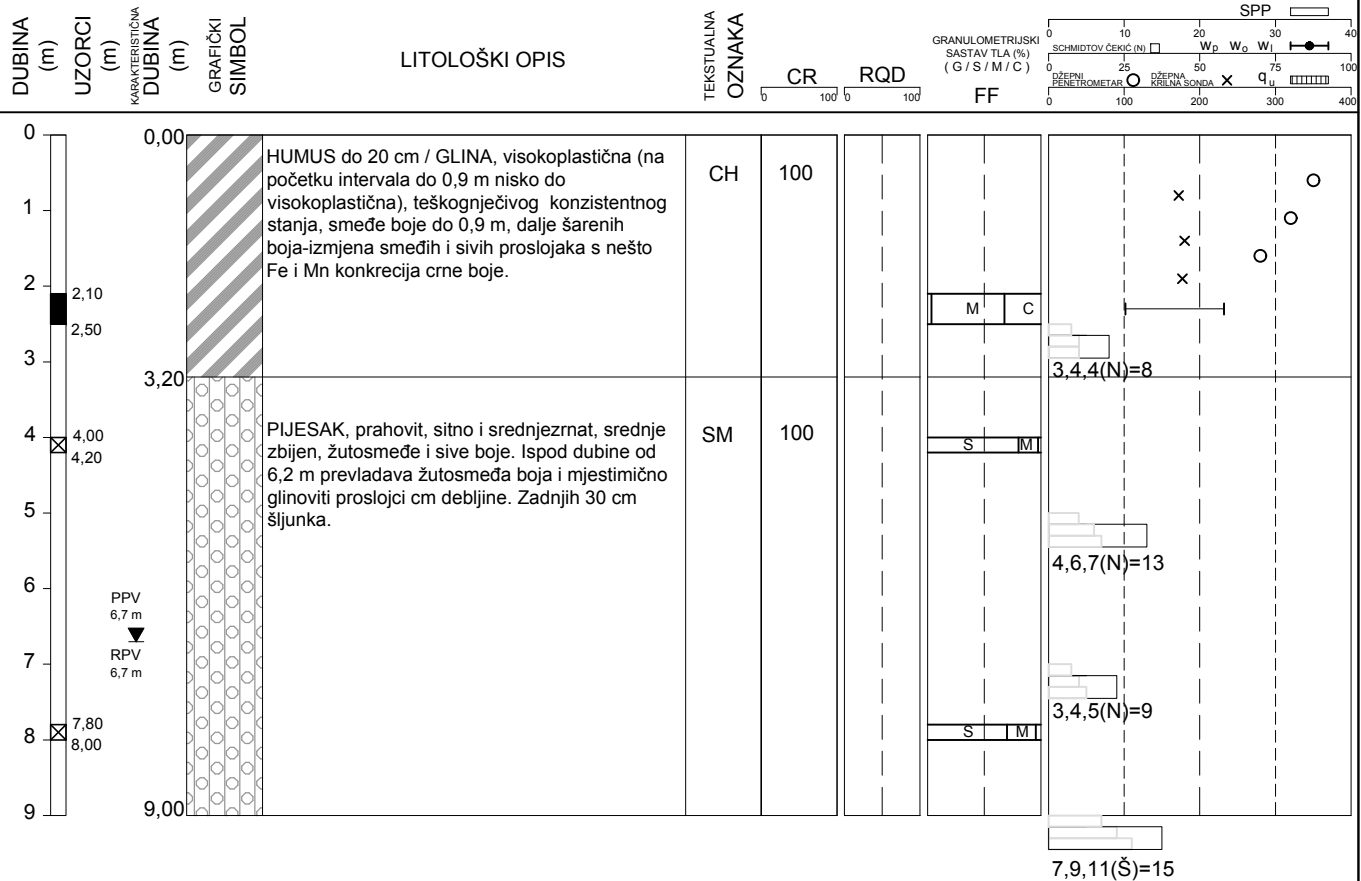
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-05

KOORDINATE HTRS96: E= 488192,29      DATUM: 09.04.2020.  
 N= 5040236,10      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,33 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA:      M 1:100

☒ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  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>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

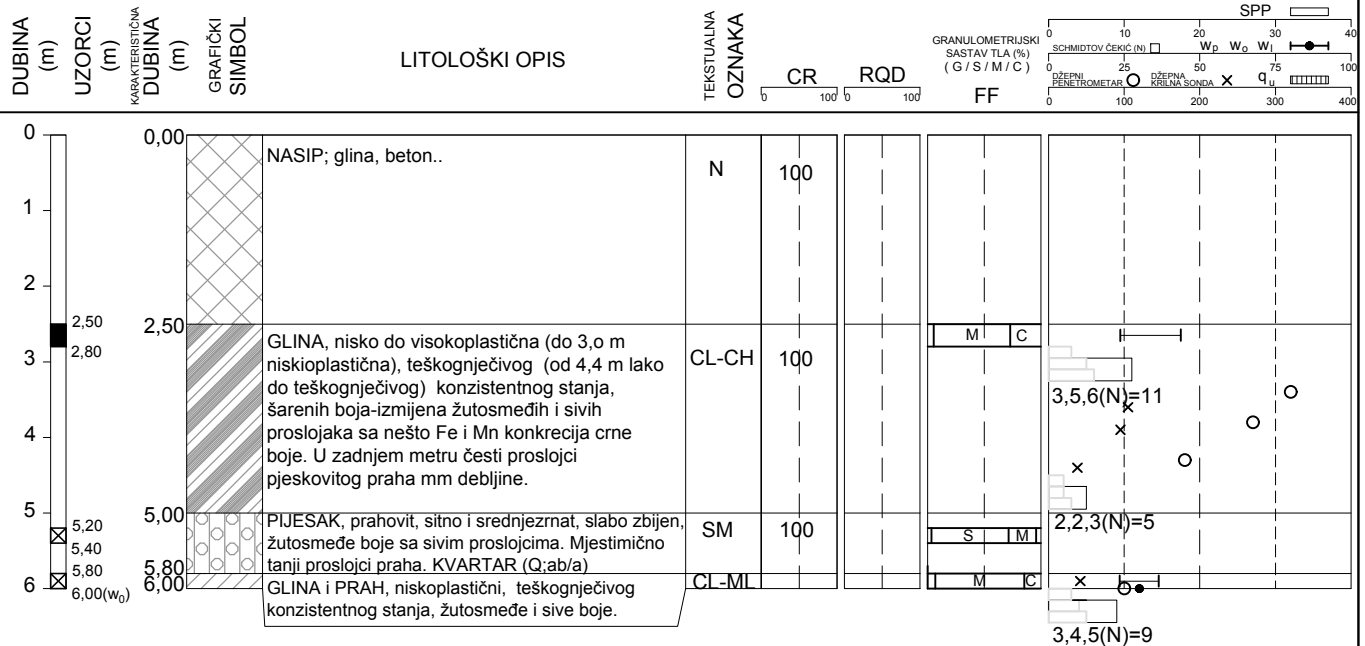
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-06

KOORDINATE HTRS96: E= 488167,22      DATUM: 09.04.2020.  
 N= 5040443,99      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,94 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      CR DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  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')       $w_p, w_0, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

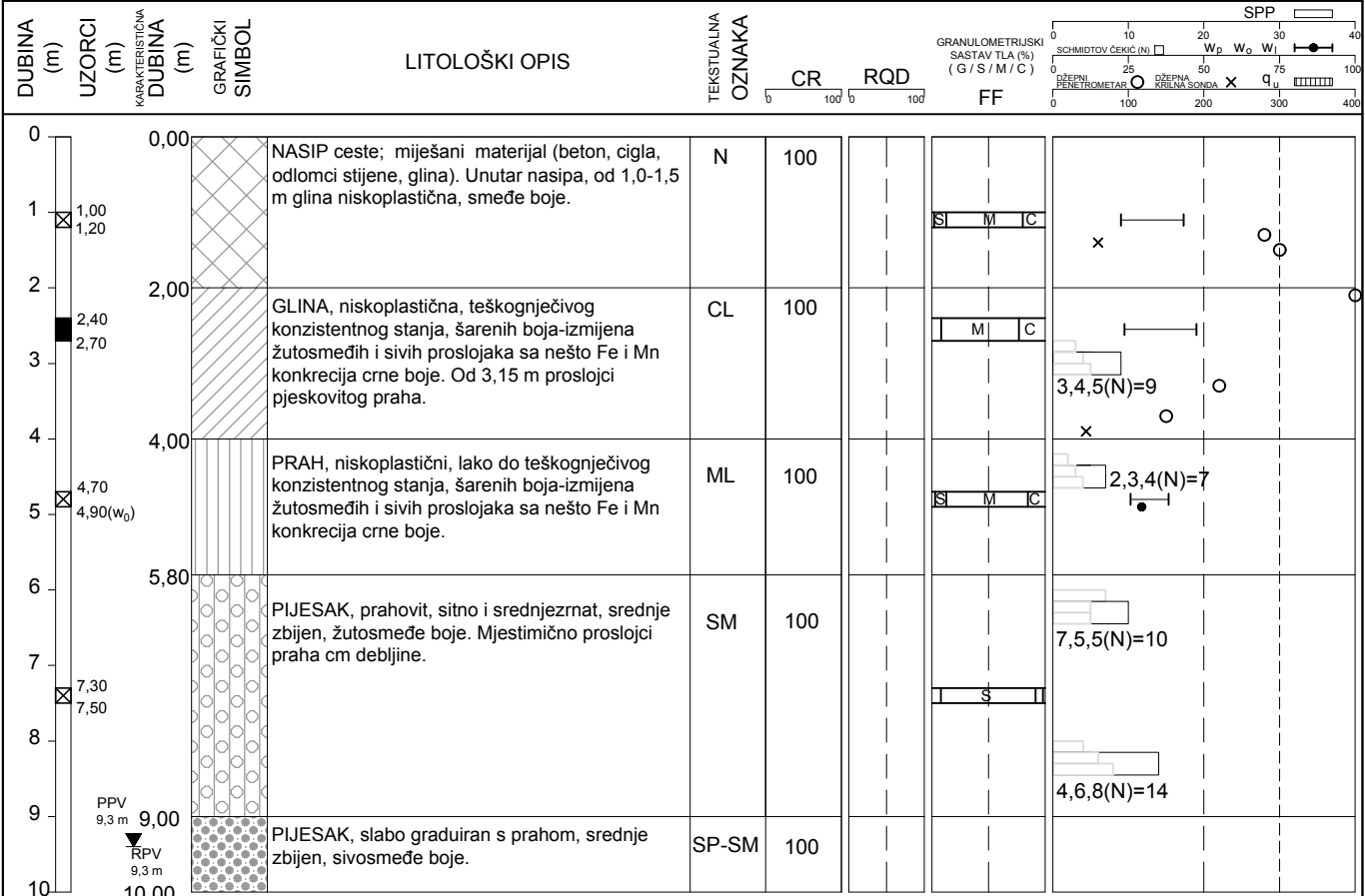
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-07

KOORDINATE HTRS96: E= 488237,80      DATUM: 07.04.2020.  
 N= 5040619,43      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,98 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

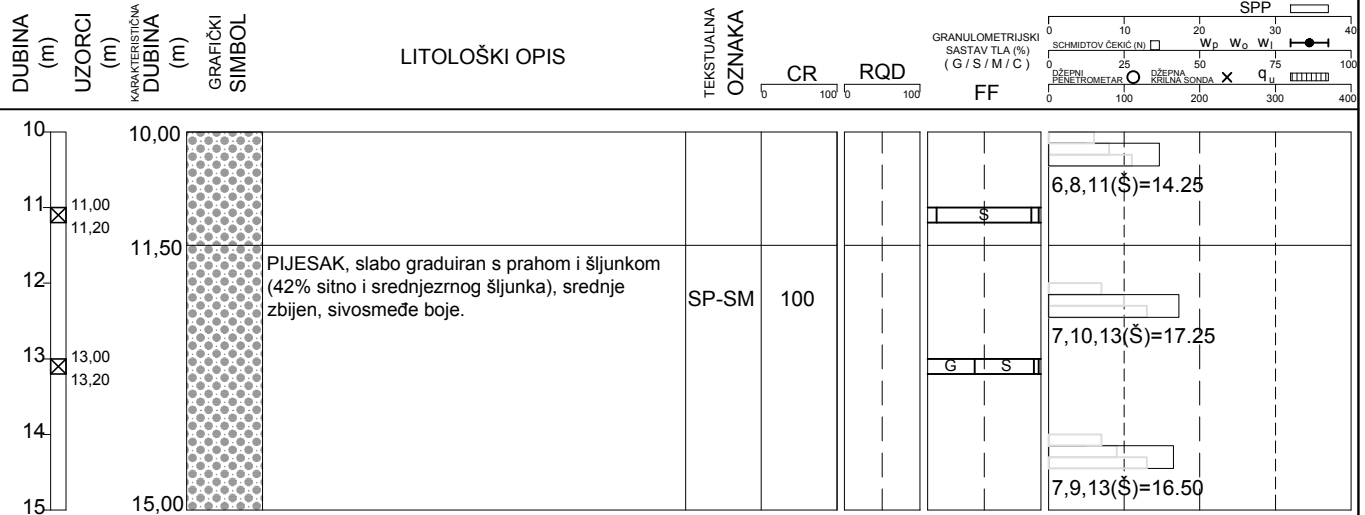
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-07**

KOORDINATE HTRS96: E= 488237,80      DATUM: 07.04.2020.  
 N= 5040619,43      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,98 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA:      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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA ŽABNO - ODRA SISAČKA

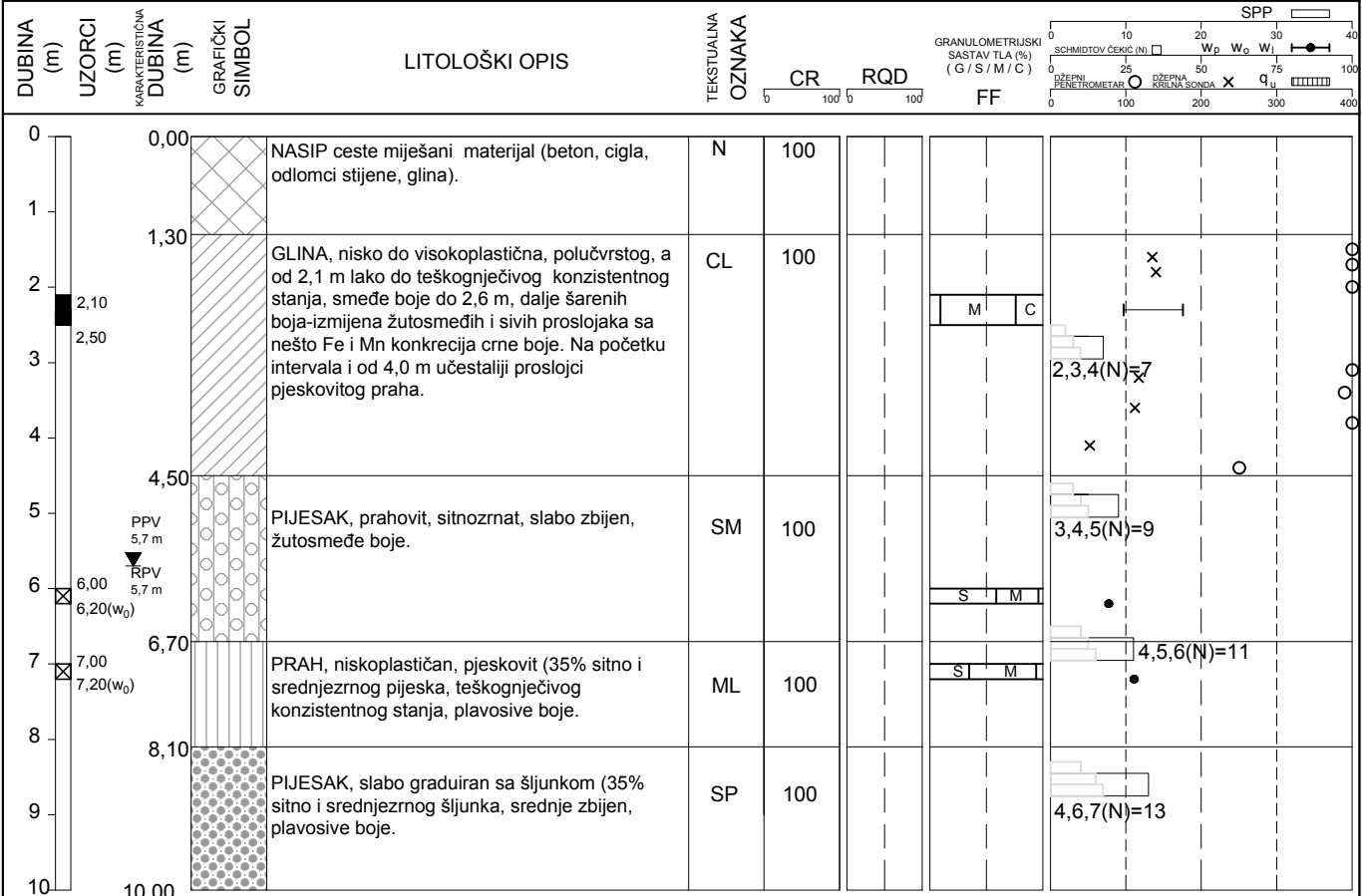
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-08

KOORDINATE HTRS96: E= 488328,83      DATUM: 06.04.2020.  
 N= 5040722,51      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,99 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

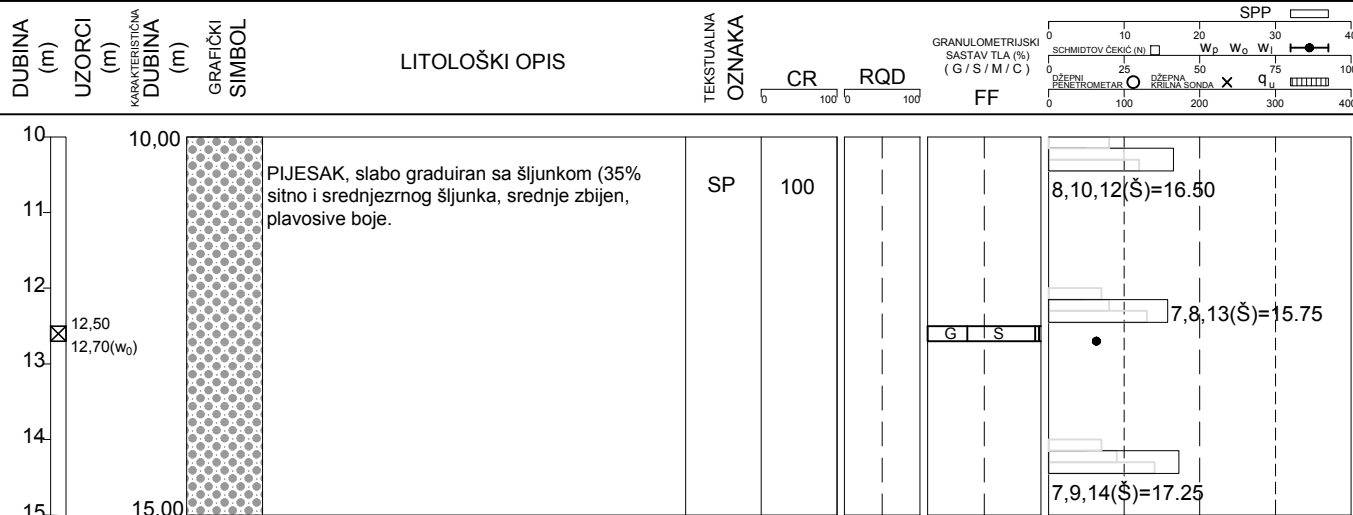
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-08**

KOORDINATE HTRS96: E= 488328,83      DATUM: 06.04.2020.  
 N= 5040722,51      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,99 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

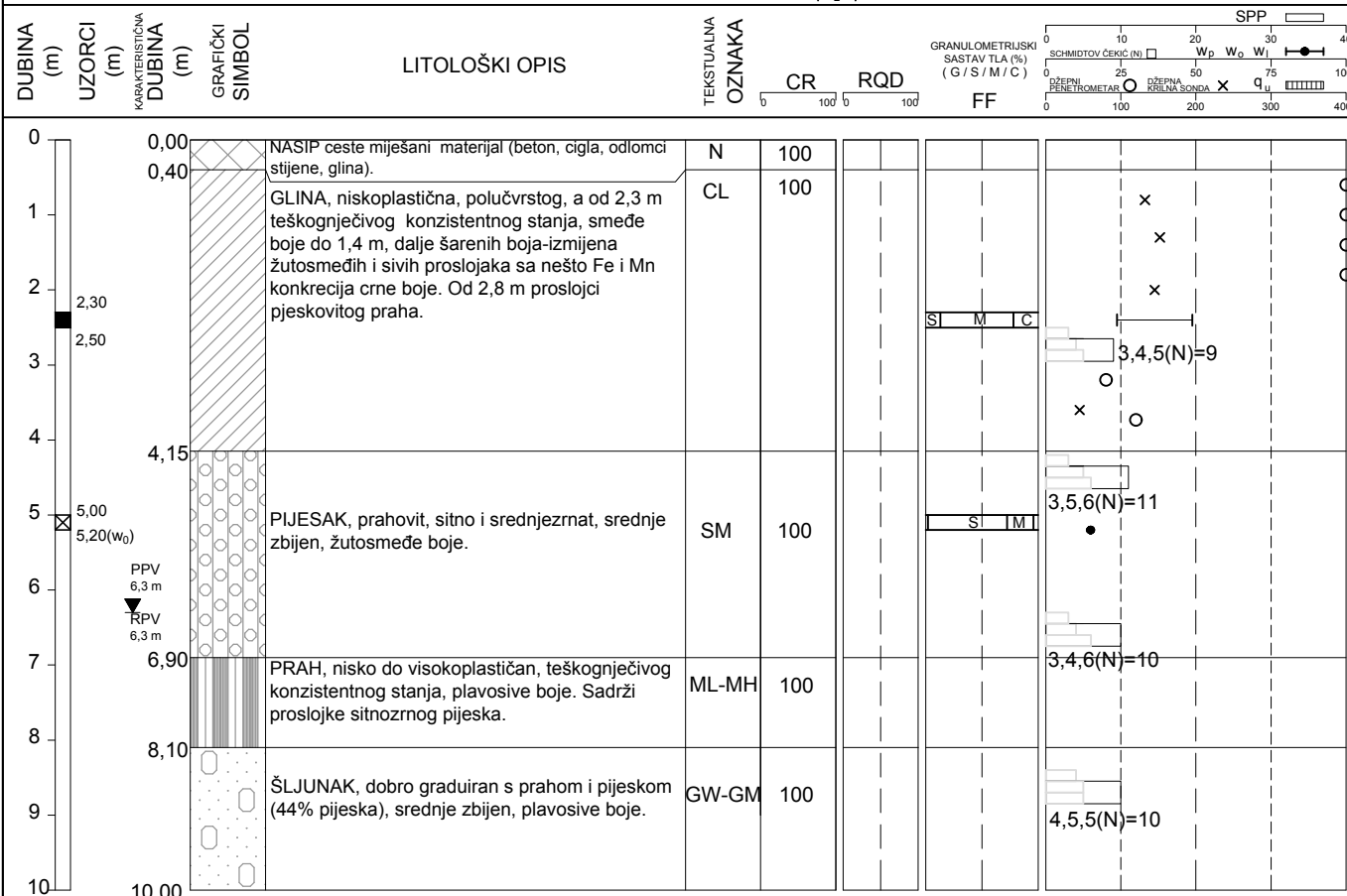
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-09

KOORDINATE HTRS96: E= 488465,74      DATUM: 03.04.2020.  
 N= 5040818,45      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,50 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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<sup>2</sup>)       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

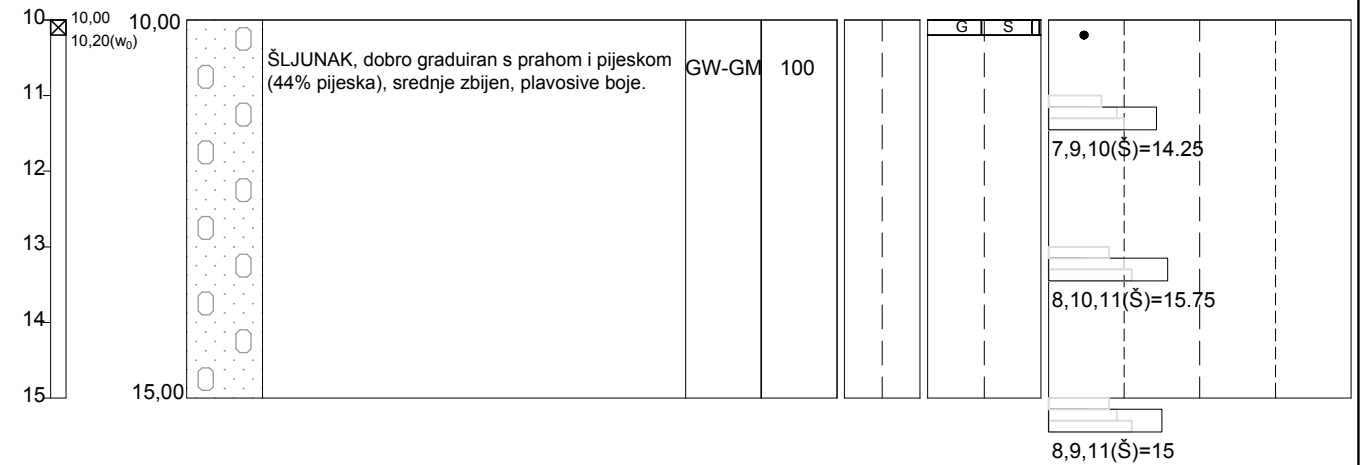


**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-09**

KOORDINATE HTRS96: E= 488465,74      DATUM: 03.04.2020.  
 N= 5040818,45      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,50 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)

DUBINA (m)	UZORCI (m)	KARAKTERISTIČNA DUBINA (m)	GRAFIČKI SIMBOL	LITOLOŠKI OPIS	TEKSTUALNA OZNAKA	CR	RQD	FF	GRANULOMETRUSKI SASTAV TLA (%) (G / S / M / C)	SCHMIDTOV CEBIK (N)	W <sub>p</sub>	W <sub>o</sub>	W <sub>l</sub>	SPP	DŽEPNI PENETROMETAR	DŽEPNA KRILNA SONDRA	q <sub>u</sub>
------------	------------	----------------------------	-----------------	----------------	-------------------	----	-----	----	--	---------------------	----------------	----------------	----------------	-----	---------------------	----------------------	----------------



FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA ŽABNO - ODRA SISAČKA

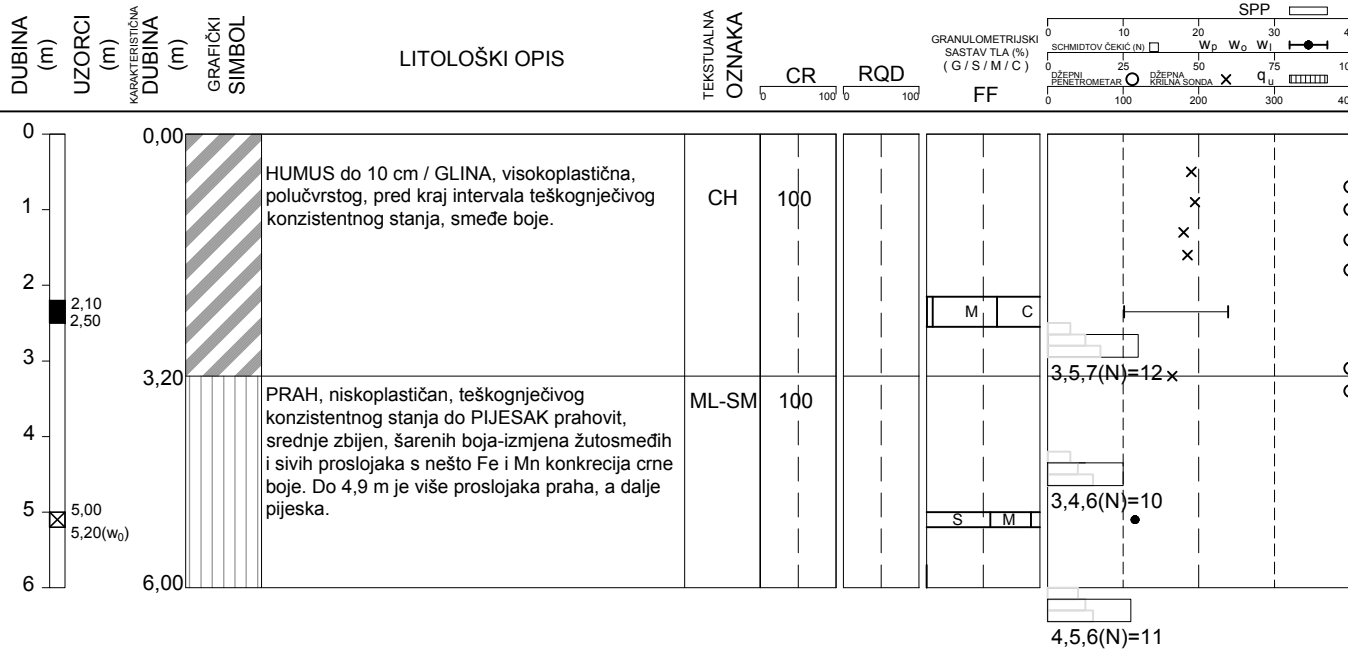
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-10**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488622,68      **DATUM:** 02.04.2020.  
 N= 5040888,10      **DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,49 m.n.m.      **OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**POZICIJA:** M 1:100

☒ POREMEĆENI UZORAK (tlo)      **CR** DOBIVENA JEZGRA (%)       $q_u$  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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



**FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE**





**RN:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA ŽABNO - ODRA SISAČKA

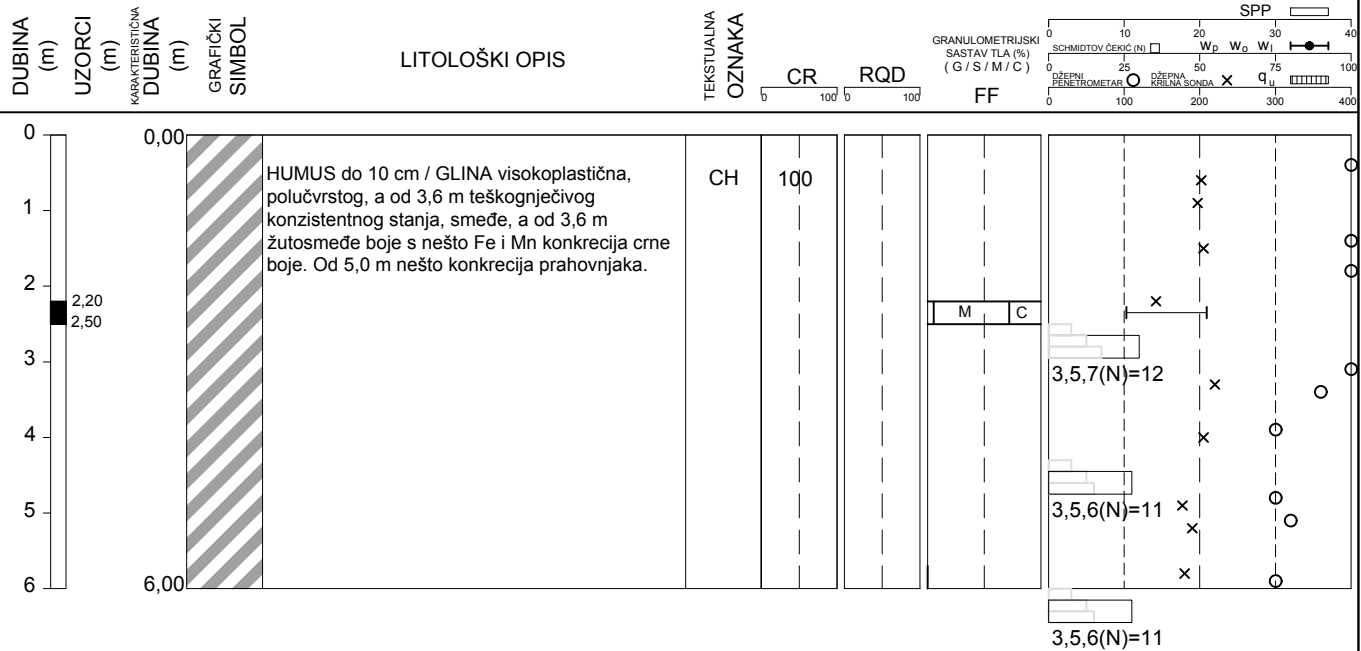
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-11**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488796,26      **DATUM:** 01.04.2020.  
 N= 5040919,92      **DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,46 m.n.m.      **OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**POZICIJA:**      **M 1:100**

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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

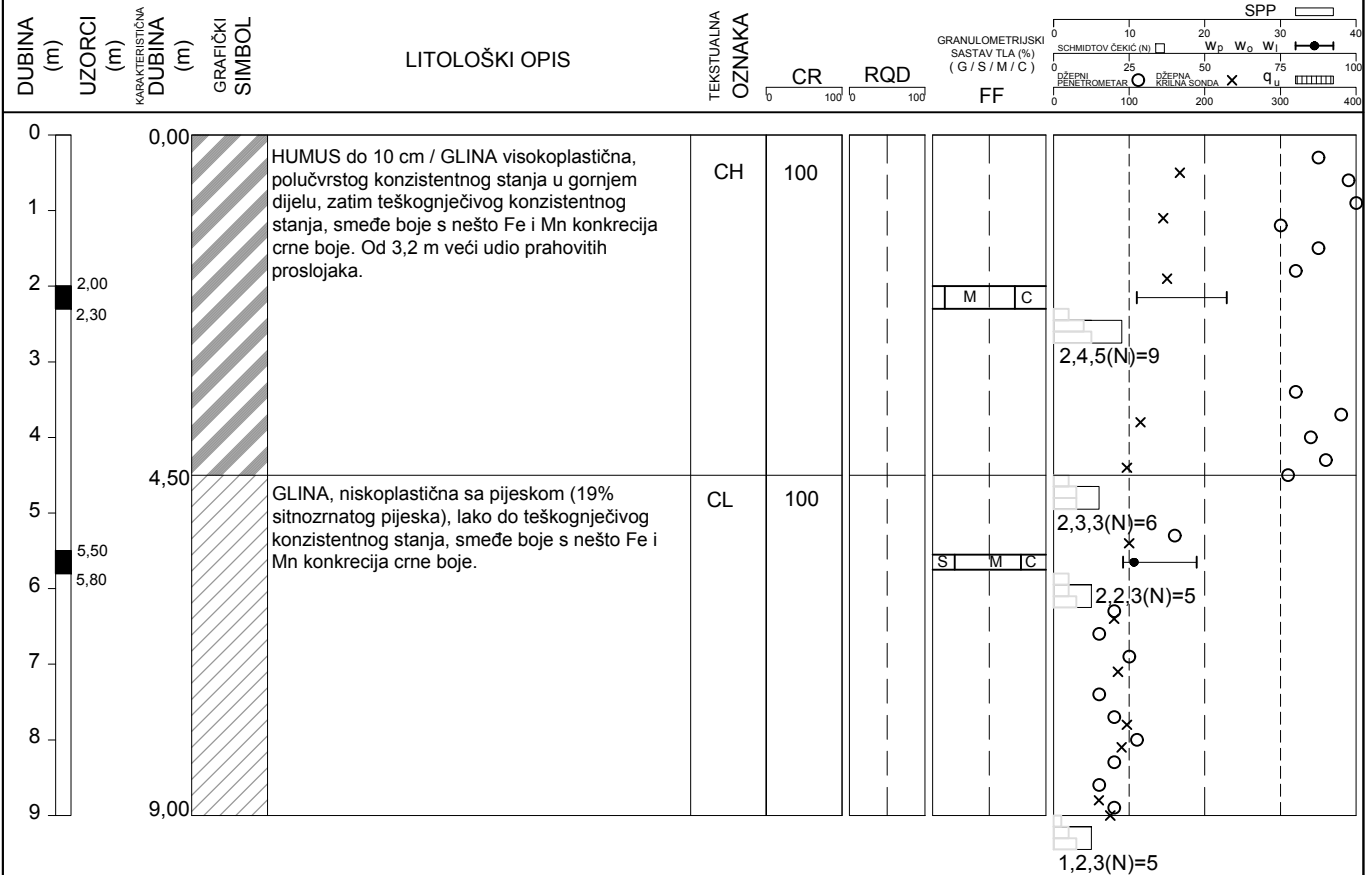
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-12

KOORDINATE HTRS96: E= 488969,73      DATUM: 01.04.2020.  
 N= 5040959,90      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,78 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

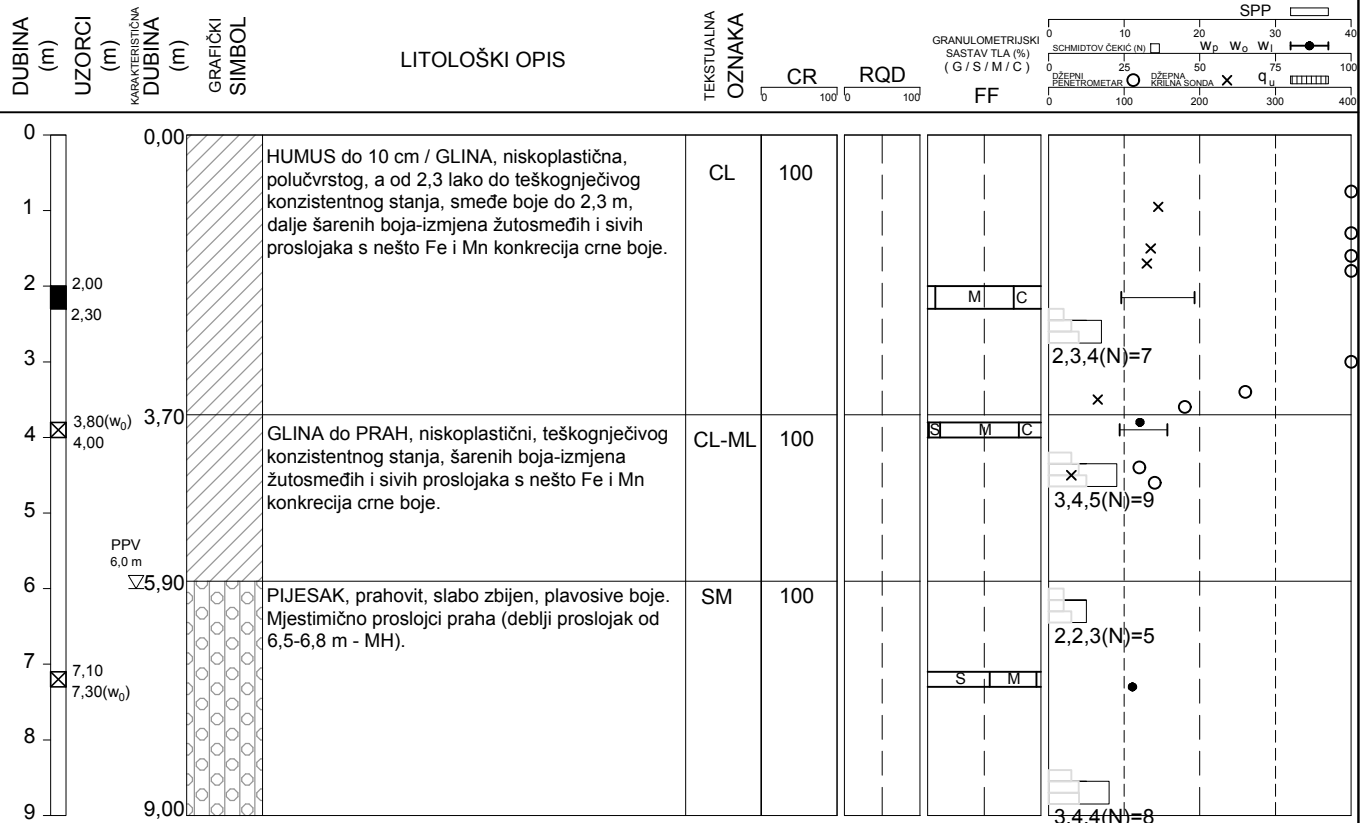


### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-13

KOORDINATE HTRS96: E= 489039,02  
 N= 5041257,35  
 Z= 99,51 m.n.m.

DATUM: 31.03.2020.  
 DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

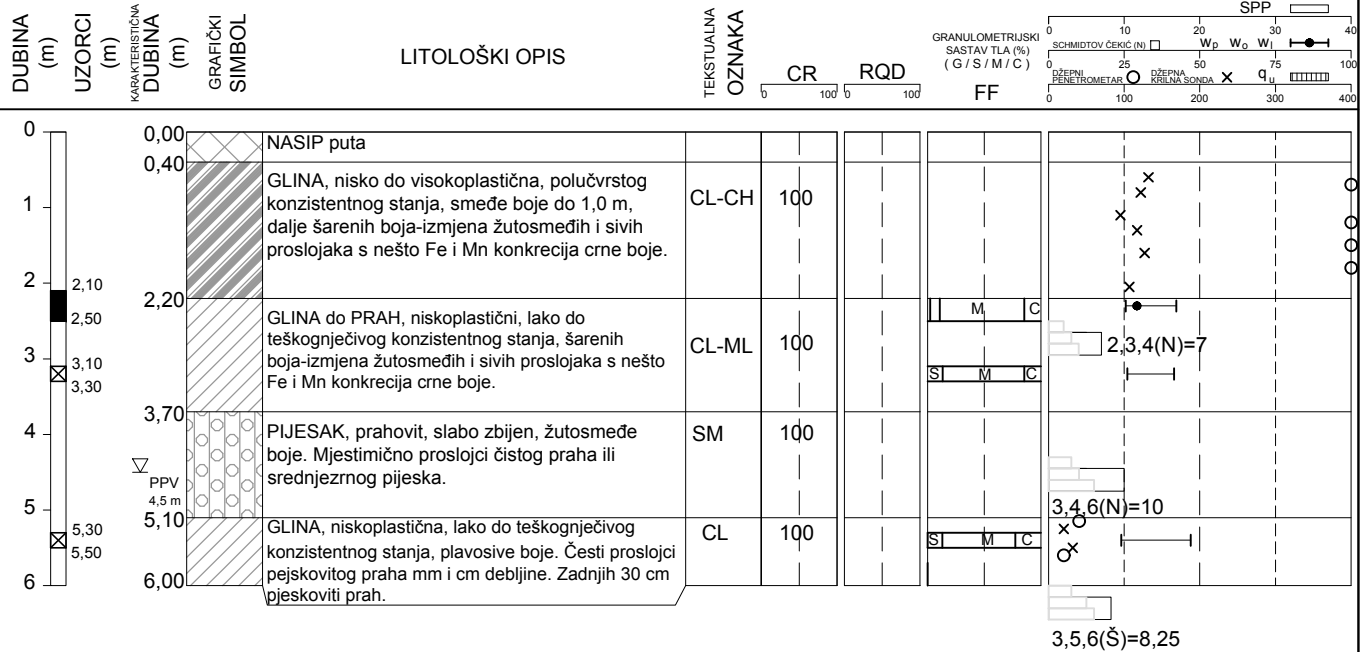
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-14

KOORDINATE HTRS96: E= 489047,25      DATUM: 31.03.2020.  
 N= 5041258,21      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,38 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



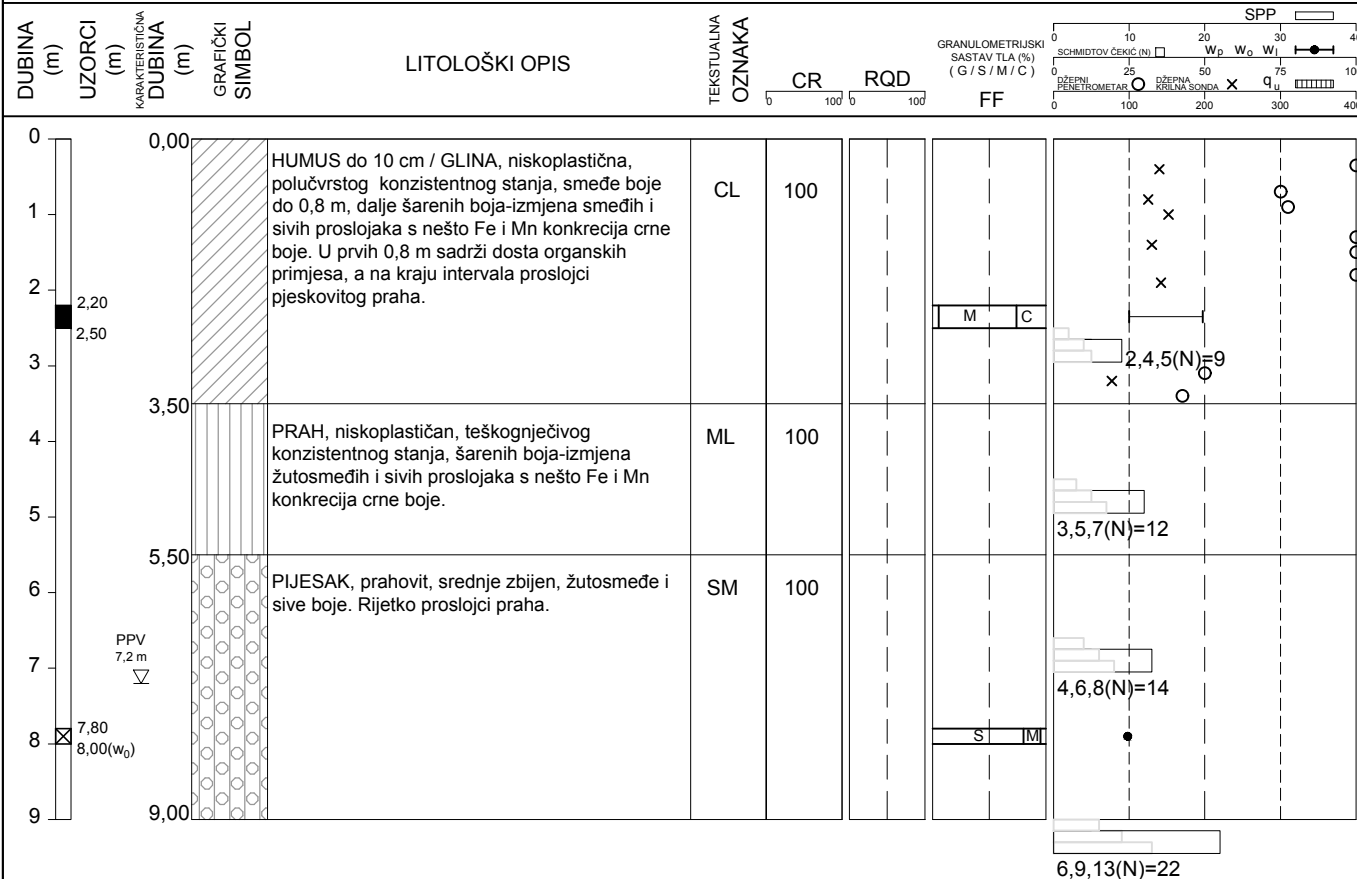
ZABNO - ODRA SISAČKA

### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-15

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488907,11  
 N= 5041619,38  
 Z= 99,57 m.n.m.

**DATUM:** 30.03.2020.  
**DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**M 1:100**

☒ 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

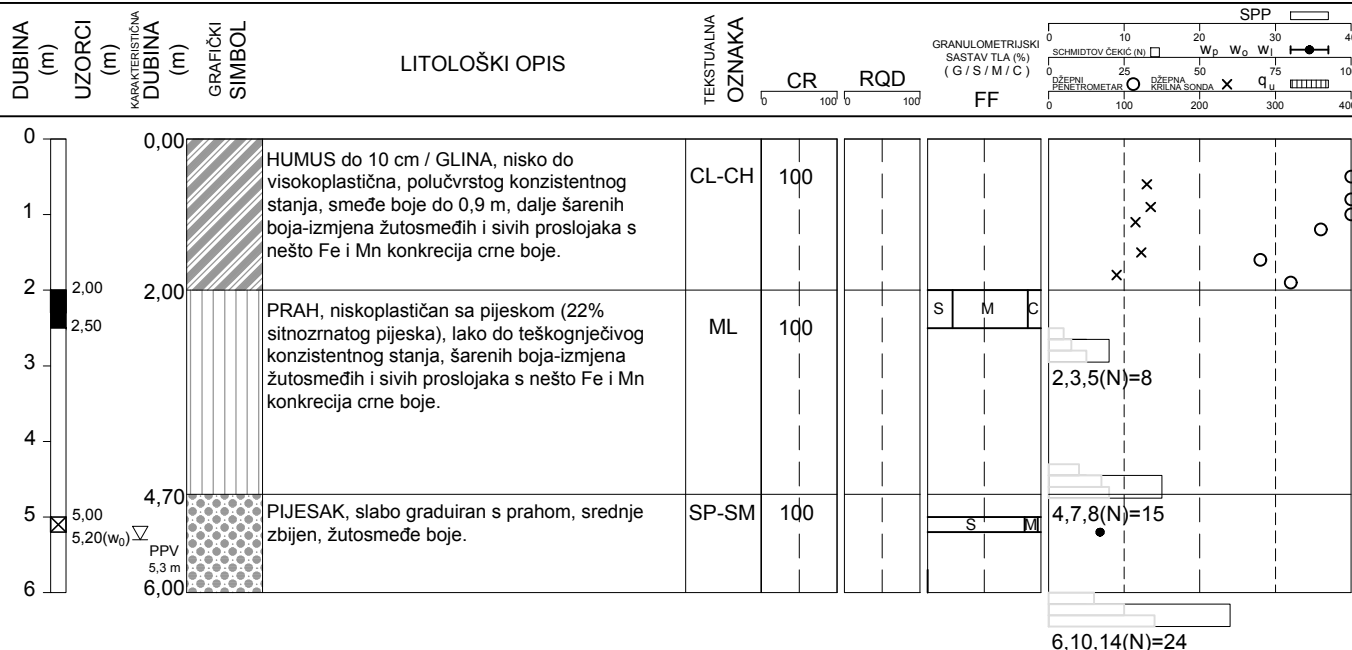
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-16

KOORDINATE HTRS96: E= 488901,98      DATUM: 30.03.2020.  
 N= 5041615,91      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,13 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

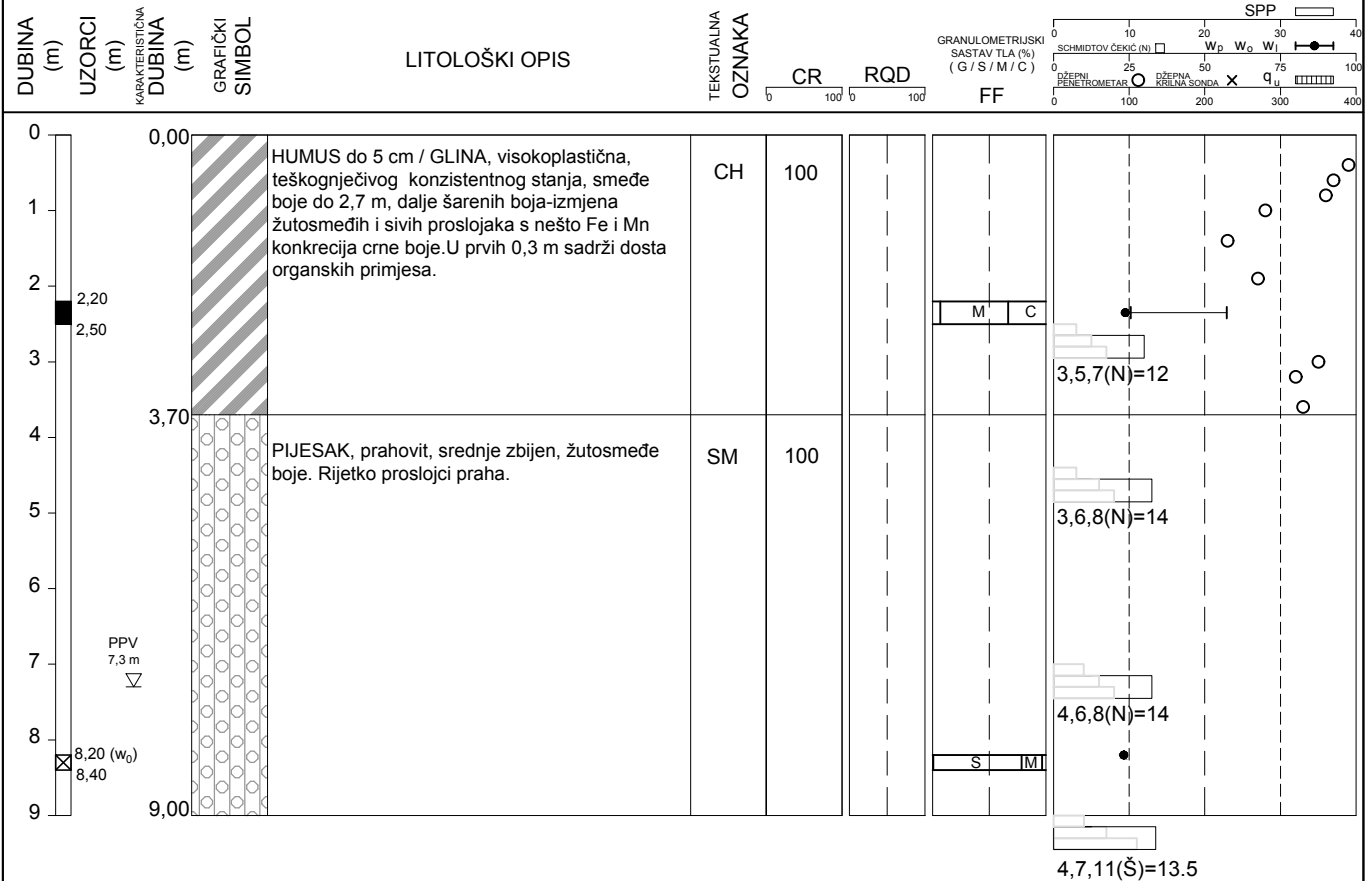
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



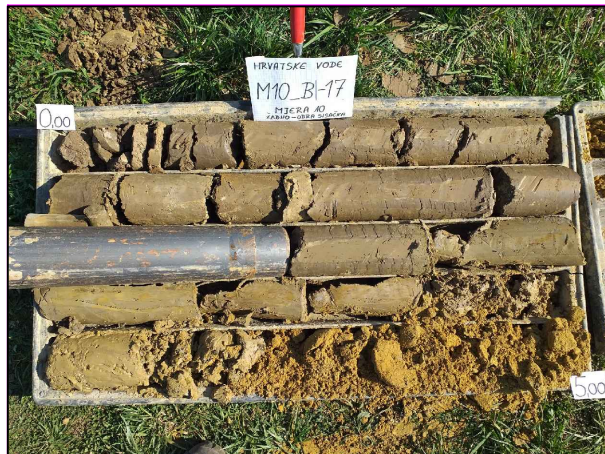
**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-17**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488764,59      **DATUM:** 20.03.2020.  
 N= 5042010,81      **DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,57 m.n.m.      **OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**POZICIJA:**      **M 1:100**

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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

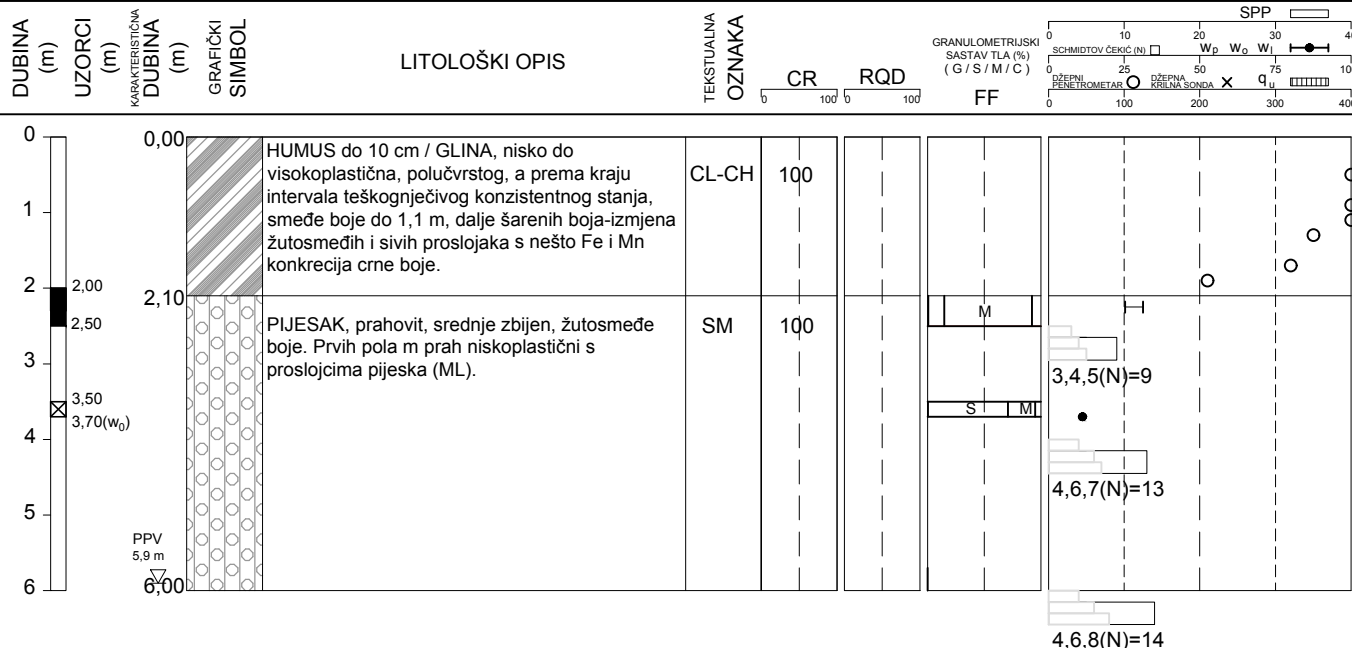
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-18

KOORDINATE HTRS96: E= 488759,35      DATUM: 20.03.2020.  
 N= 5042008,86      DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 Z= 98,14 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

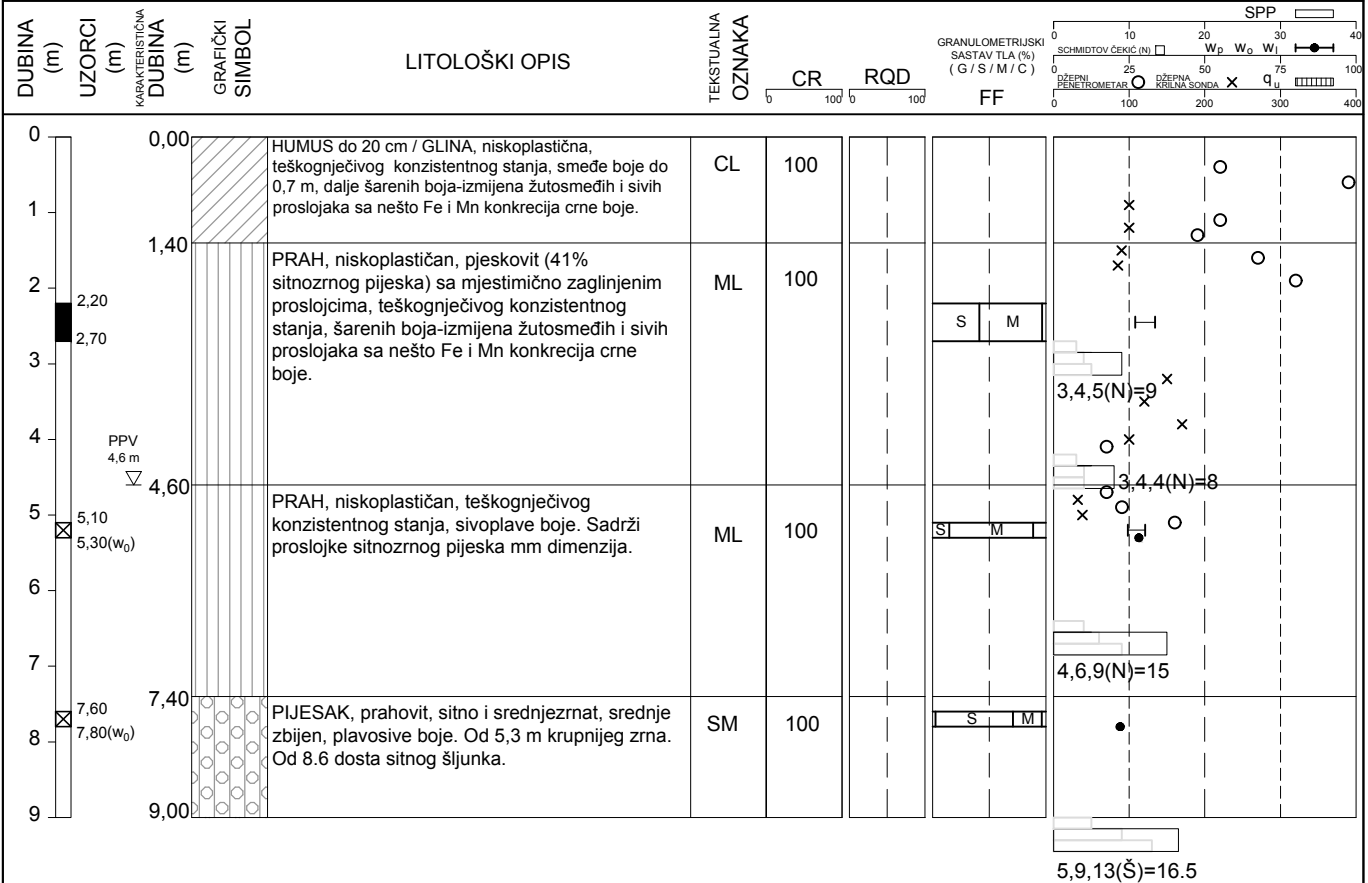
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-19

KOORDINATE HTRS96: E= 488502,48      DATUM: 19.03.2020.  
 N= 5042182,17      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 97,89 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



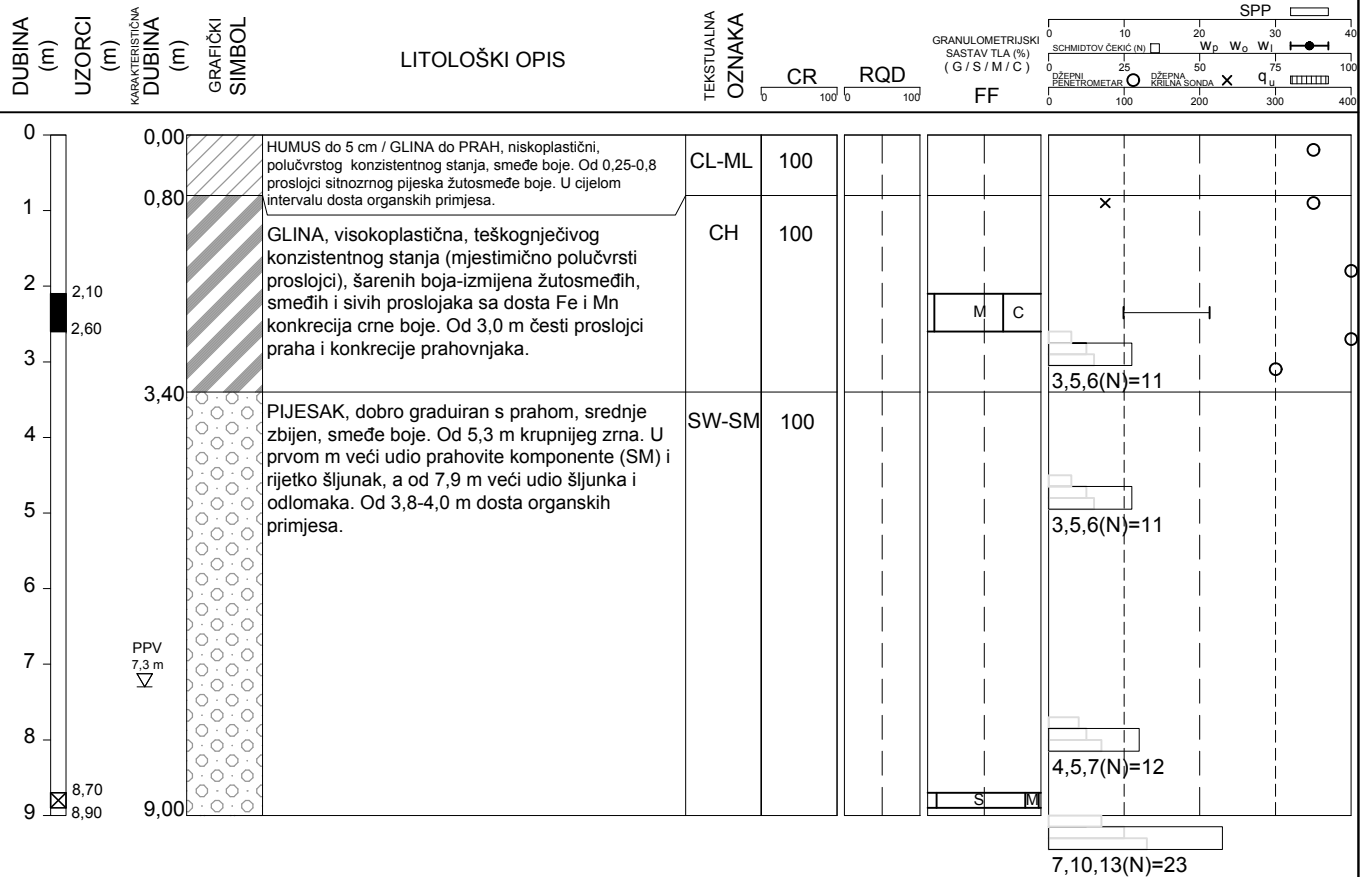
ZABNO - ODRA SISAČKA

**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-20**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 488238,17  
 N= 5042209,91  
 Z= 99,60 m.n.m.

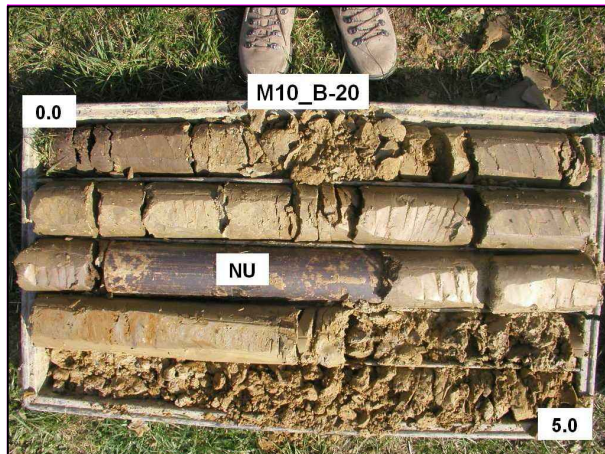
**DATUM:** 18.03.2020.  
**DETERMINACIJA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**M 1:100**

☒ 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



Napomena: nema podatka za RPV jer je došlo do urušavanja bušotine nakon vađenja bušačeg pribora.

FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

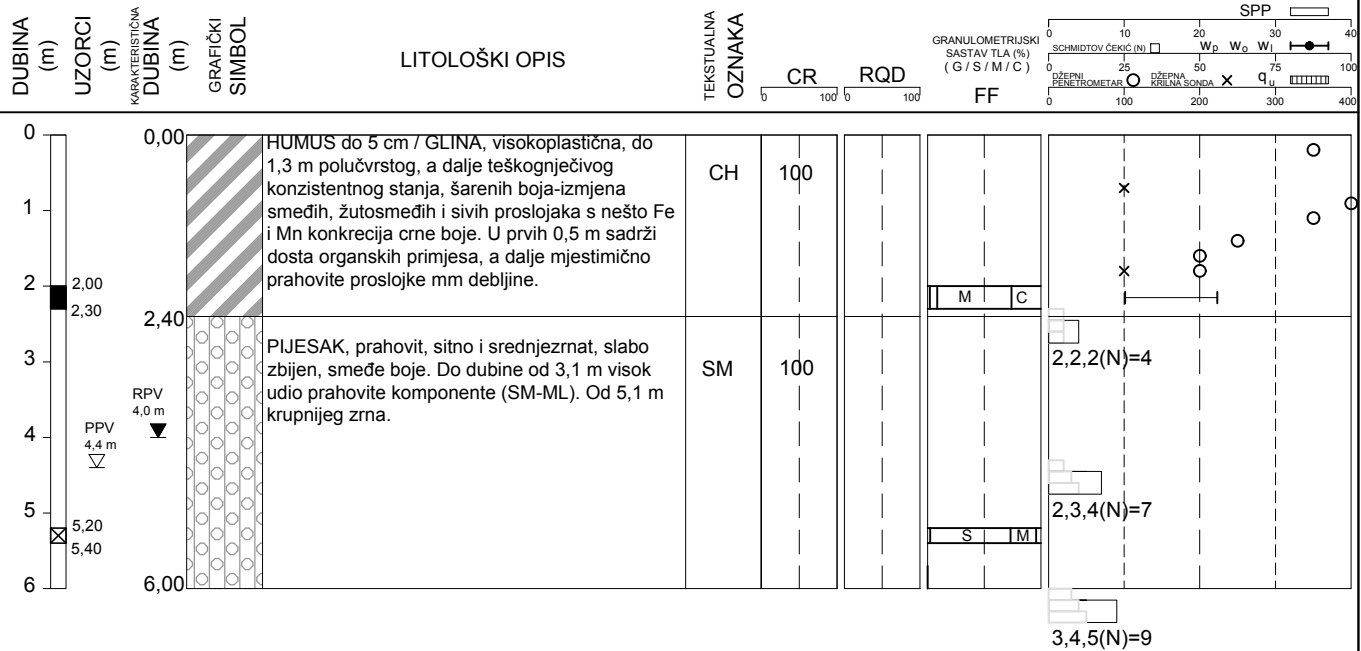


### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-21

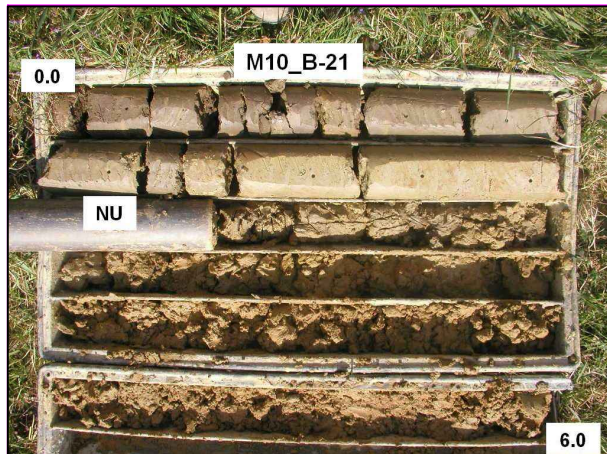
KOORDINATE HTRS96: E= 488239,17  
 N= 5042216,24  
 Z= 97,99 m.n.m.

DATUM: 18.03.2020.  
 DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

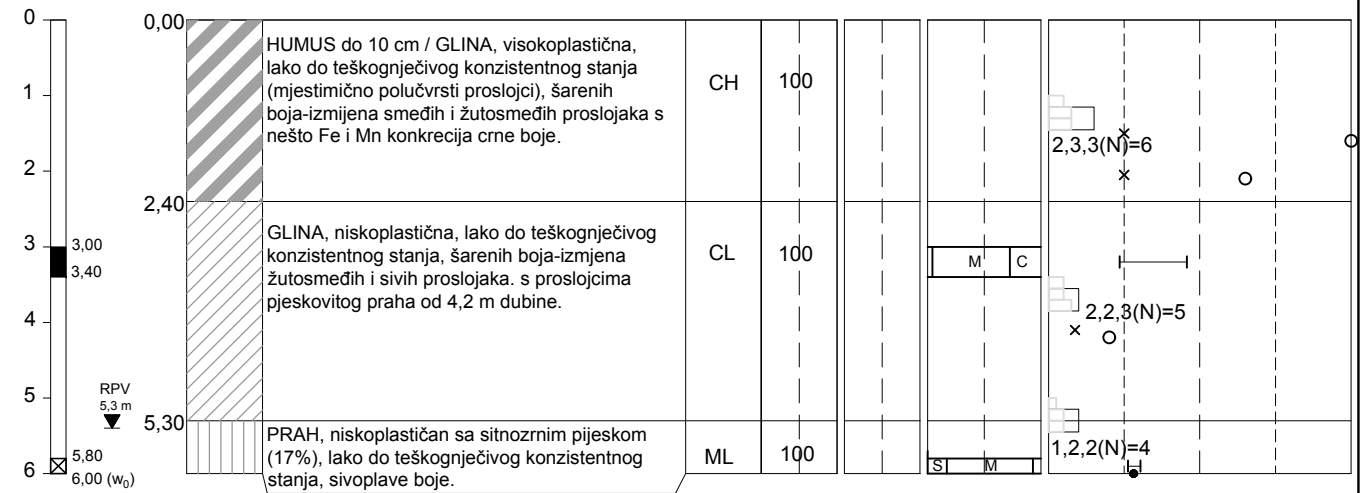


### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-22

KOORDINATE HTRS96: E= 487690,08      DATUM: 17.03.2020.  
 N= 5042007,06      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 99,57 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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(%)

DUBINA (m)	UZORCI (m)	KARAKTERISTIČNA DUBINA (m)	GRAFIČKI SIMBOL	LITOLOŠKI OPIS	TEKSTUALNA OZNAKA	CR	RQD	FF	SCHMIDTOV CEBIC (N)	W <sub>p</sub>	W <sub>o</sub>	W <sub>l</sub>	SPP
------------	------------	----------------------------	-----------------	----------------	-------------------	----	-----	----	---------------------	----------------	----------------	----------------	-----



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

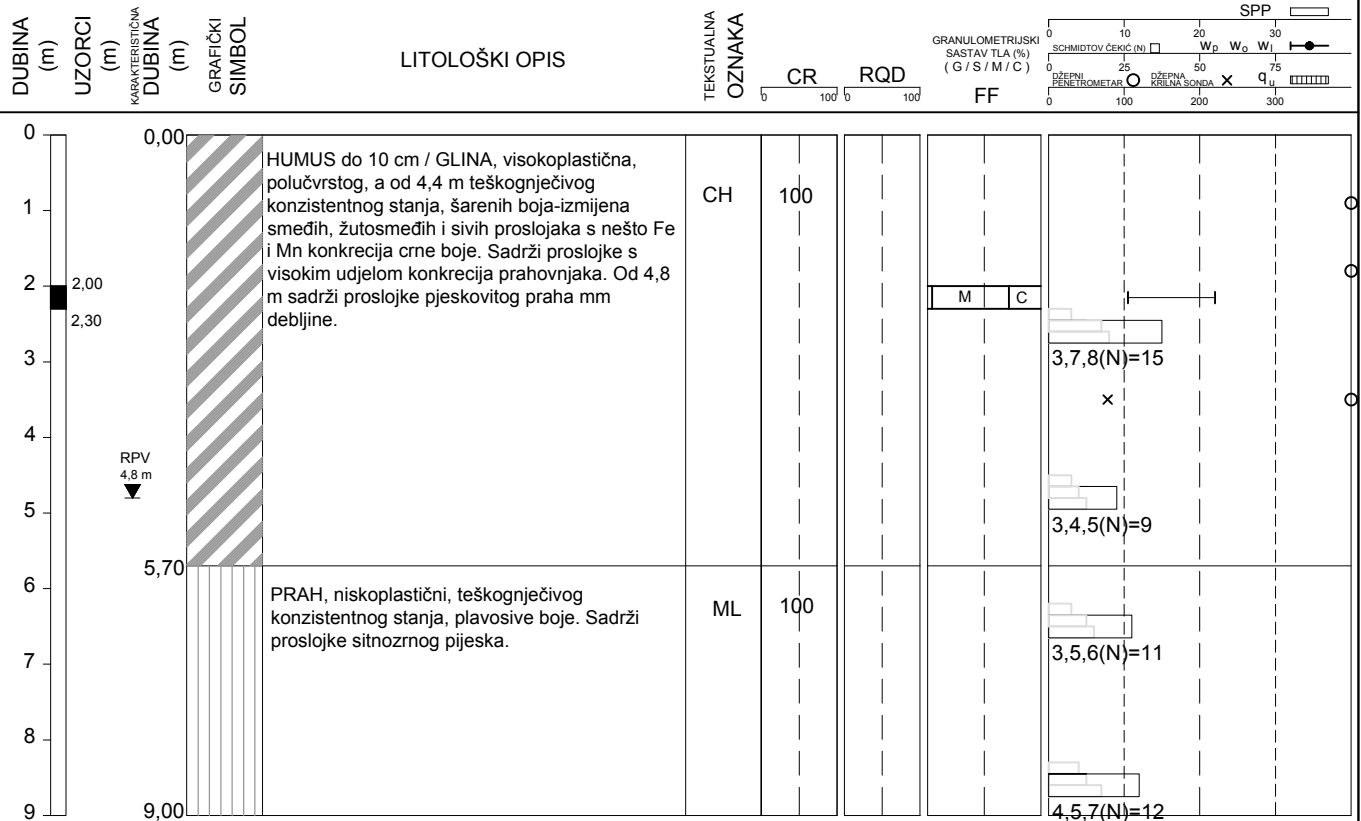


**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-23**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 487168,15  
 N= 5042163,72  
 Z= 99,84 m.n.m.

**DATUM:** 17.03.2020.  
**DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**M 1:100**

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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

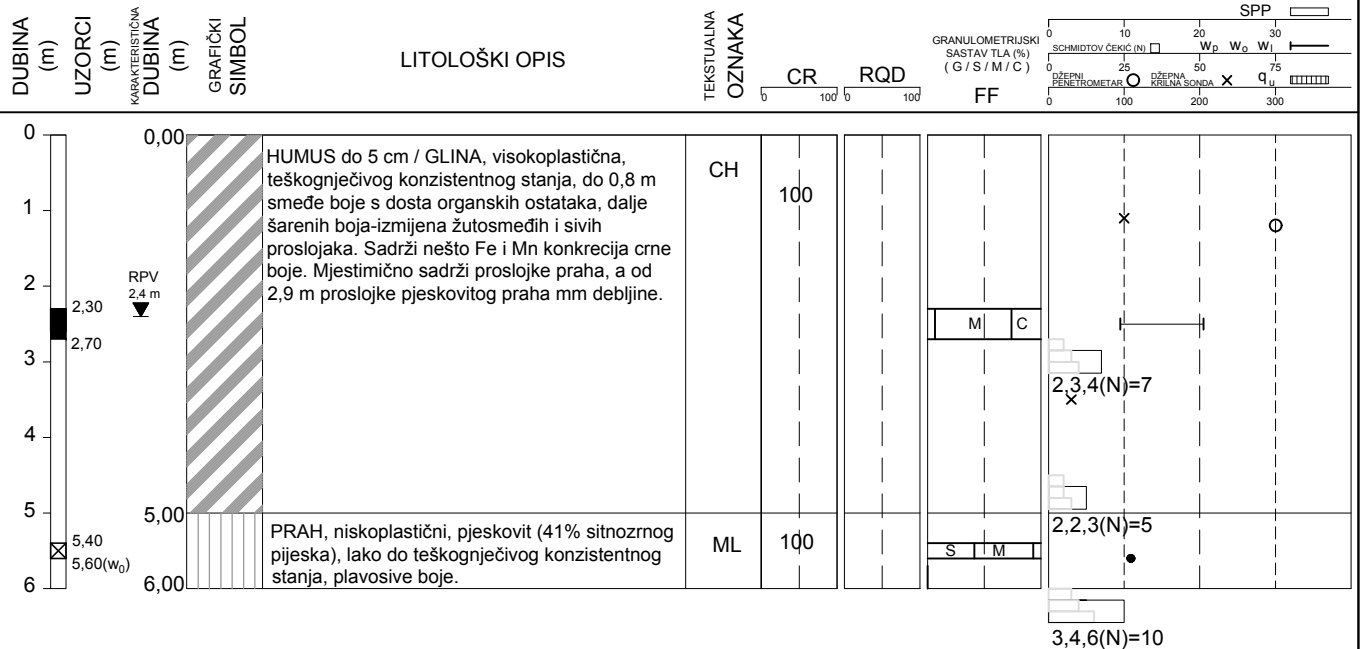
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-24

KOORDINATE HTRS96: E= 487176,87      DATUM: 16.03.2020.  
 N= 5042167,27      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Z= 98,16 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA:      M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-26

KOORDINATE HTRS96: E= 486431,65      DATUM: 12.03.2020.

N= 5041914,64

DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.

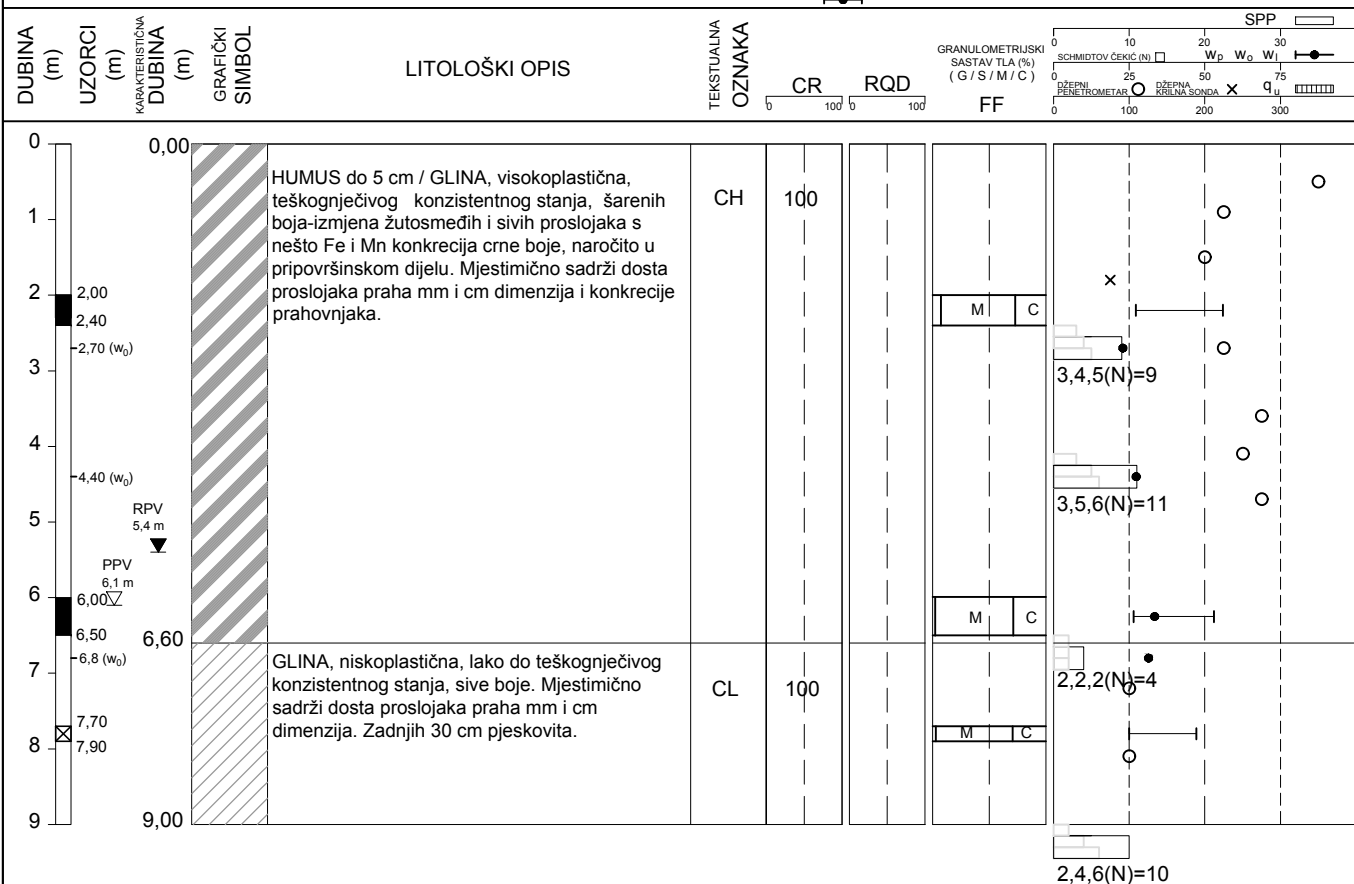
Z= 99,65 m.n.m.

OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.

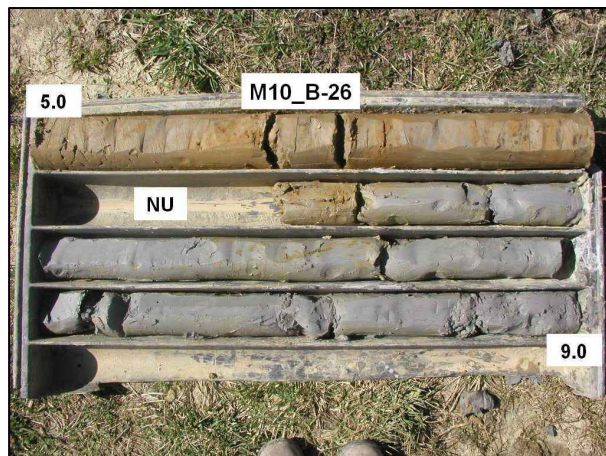
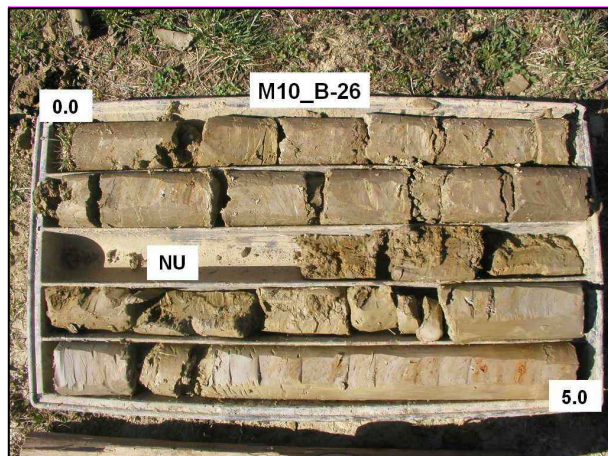
POZICIJA:

M 1:100

☒ 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')       $w_p, w_o, w_l$  ATTERBERGOVE GRANICE I PRIRODNA VLAŽNOST(%)



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





RN: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

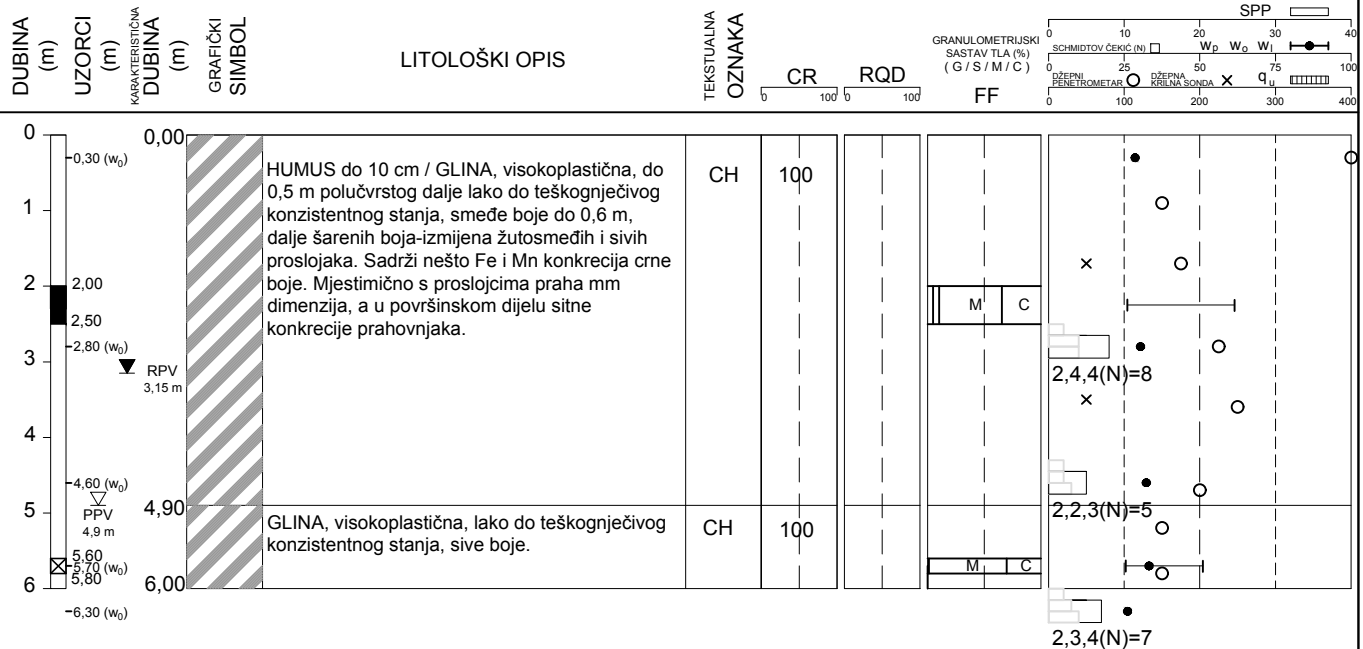
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



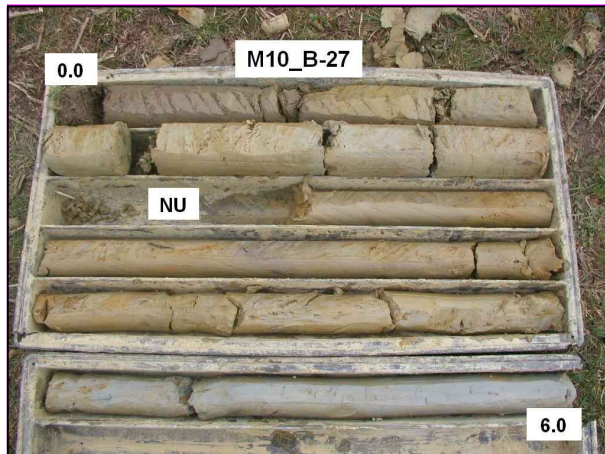
### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-27

KOORDINATE HTRS96: E= 486426,22      DATUM: 13.03.2020.  
 N= 5041917,98      DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 Z= 97,68 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

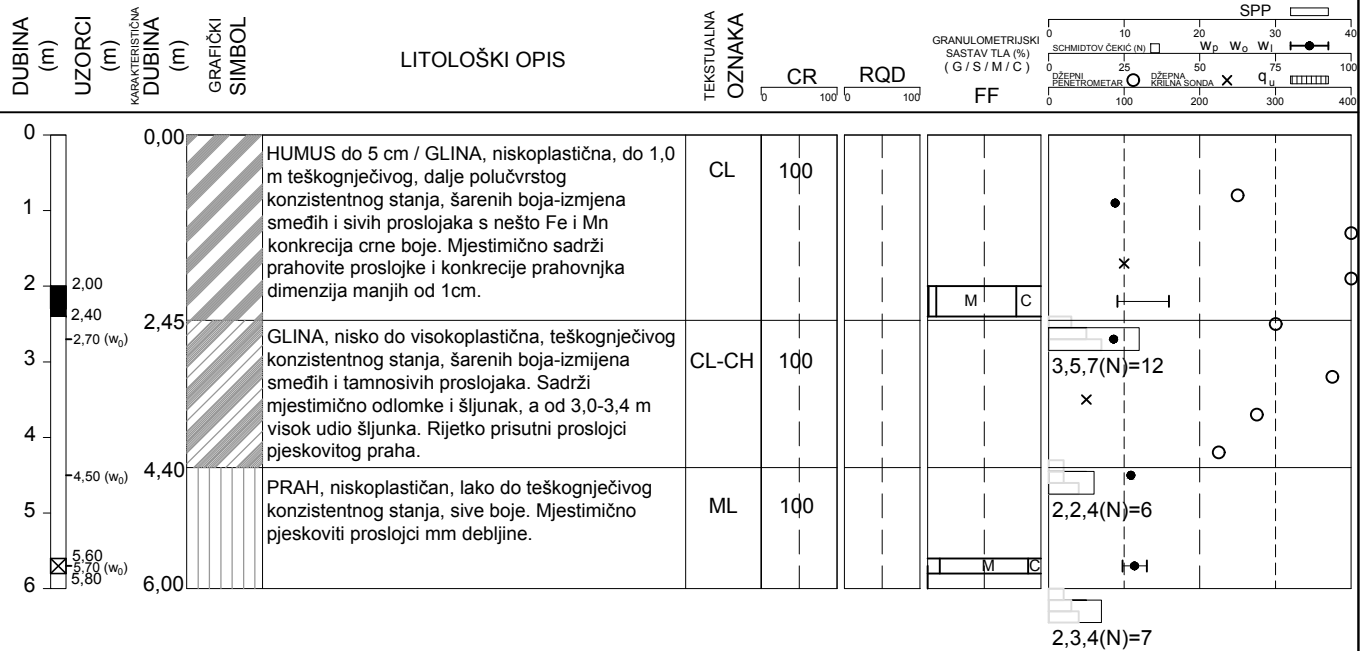
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



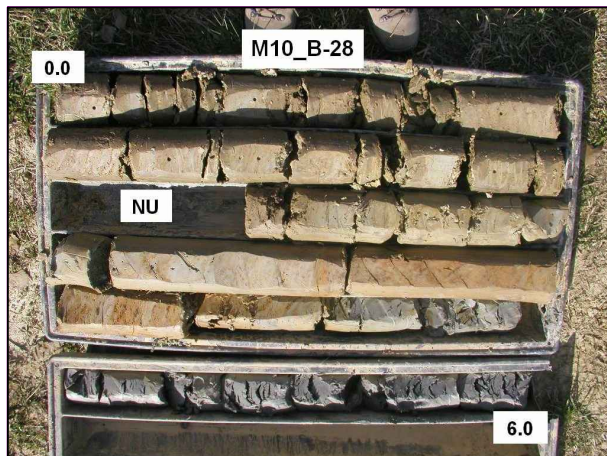
### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-28

KOORDINATE HTRS96: E= 486209,45      DATUM: 12.03.2020.  
 N= 5041425,10      DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 Z= 99,68 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

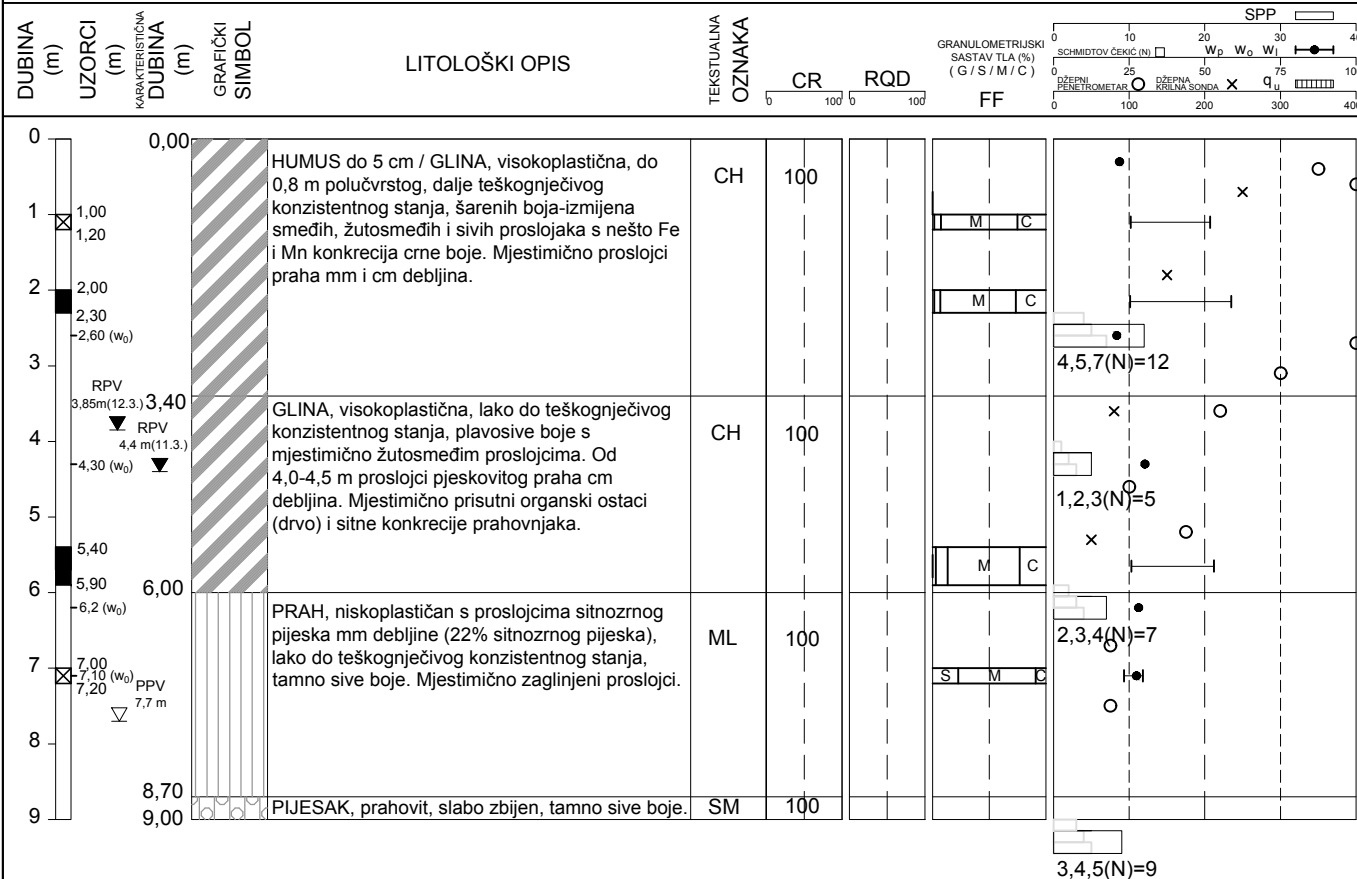
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



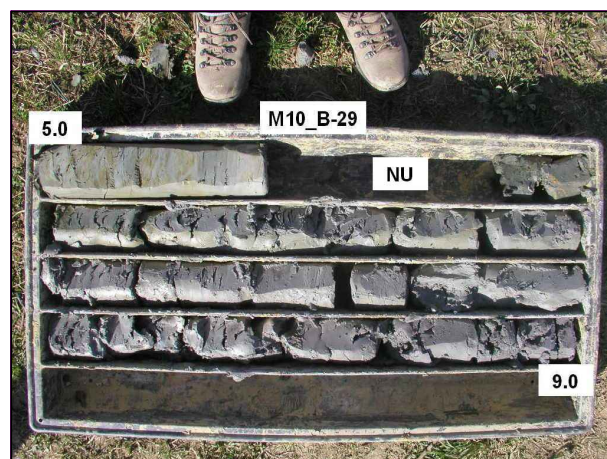
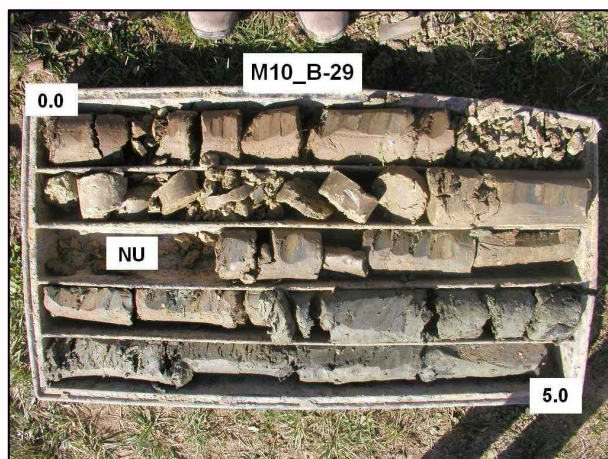
### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_B-29

KOORDINATE HTRS96: E= 486093,94      DATUM: 11.03.2020.  
 N= 5041195,57      DETERMINACIJA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 Z= 99,65 m.n.m.      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 POZICIJA: M 1:100

☒ 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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

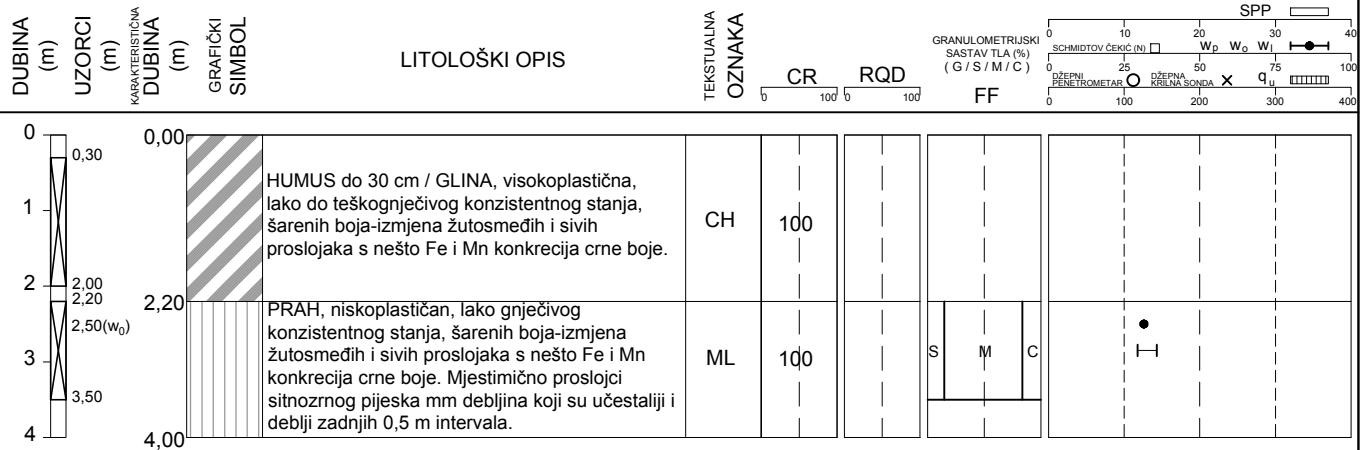
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-01

KOORDINATE HTRS96: E= 489137,74      DATUM: 16.04.2020.  
 N= 5041343,50      DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 POZICIJA:      OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 M 1:100

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: 62316634  
 NARUČITELJ: HRVATSKE VODE  
 IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
 GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
 ŽABNO - ODRA SISAČKA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-02**

KOORDINATE HTRS96: E= 489284,74  
 N= 5041424,72

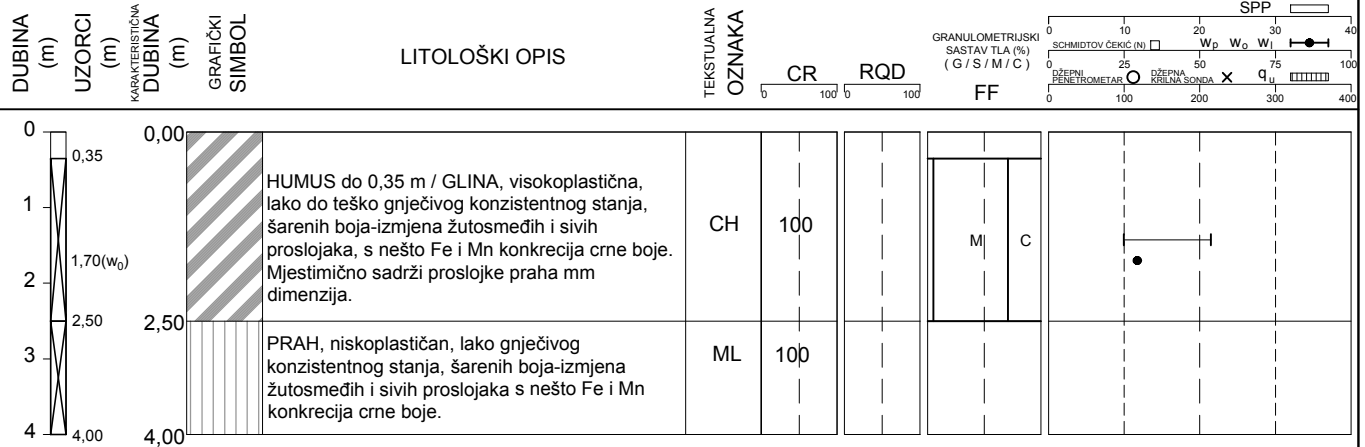
DATUM: 16.04.2020.

DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.

POZICIJA:

M 1:100

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: 62316634

INSTITUT IGH d.d.  
ZAGREB

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZVOĐAČ: INSTITUT IGH d.d. Zagreb

GRAĐEVINA: MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA  
ŽABNO - ODRA SISAČKA

### PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-03

KOORDINATE HTRS96: E= 486490,70  
N= 5042802,40

DATUM: 17.04.2020.

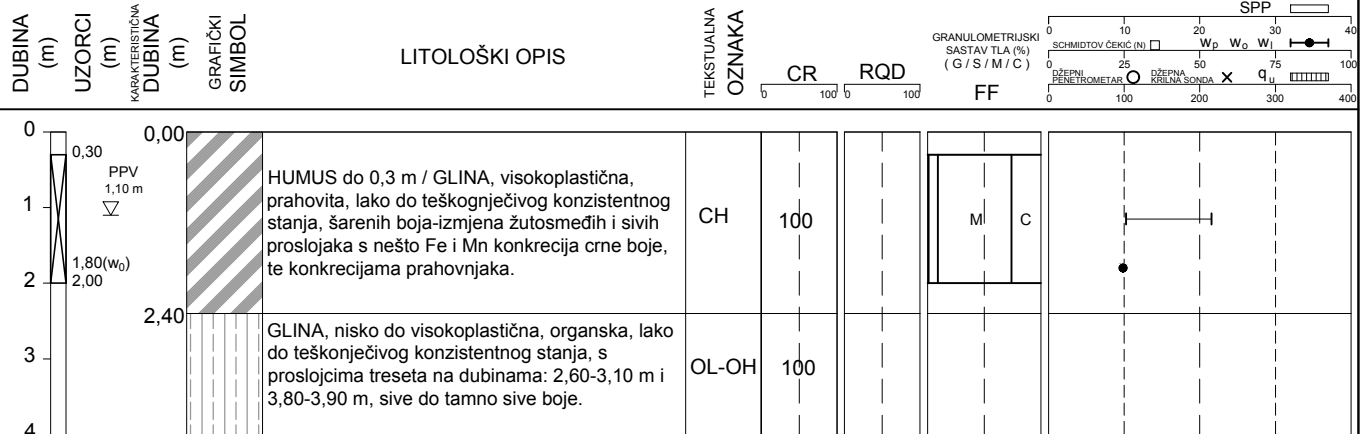
DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.

OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.

POZICIJA:

M 1:100

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



#### FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE





**RN:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

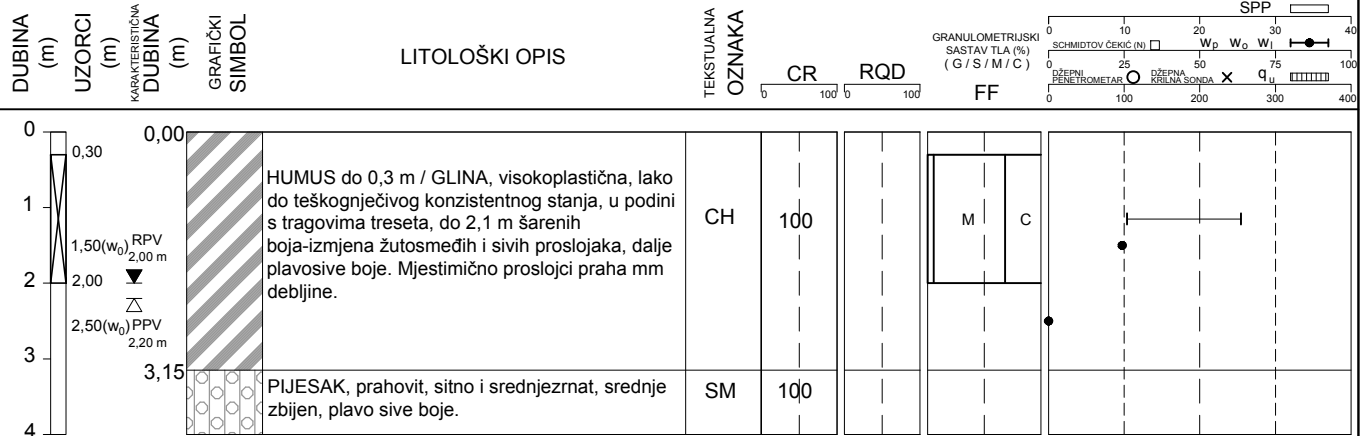
ŽABNO - ODRA SISAČKA

**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-04**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 486543,21  
 N= 5042489,30

**DATUM:** 17.04.2020.  
**DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**M 1:100**

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:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA

INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB

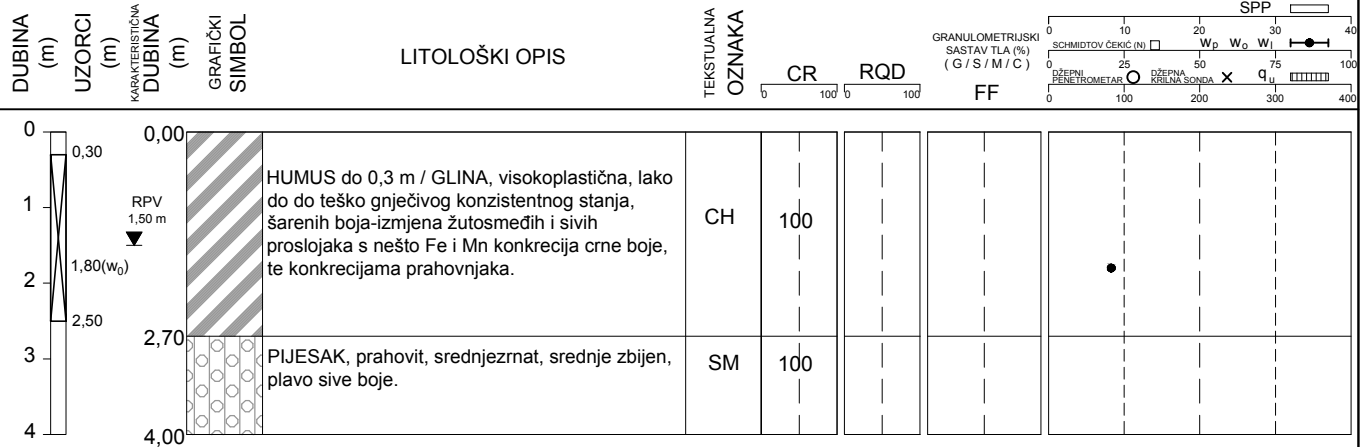
ZABNO - ODRA SISAČKA

**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-05**

KOORDINATE HTRS96: E= 486142,97  
 N= 5042393,24

DATUM: 17.04.2020.  
 DETERMINACIJA: Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 OBRADA: Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 M 1:100

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:** 62316634  
**NARUČITELJ:** HRVATSKE VODE  
**IZVOĐAČ:** INSTITUT IGH d.d. Zagreb  
**GRAĐEVINA:** MJERA 10 / DIONICA: ZAŠTITNE VODNE GRAĐEVINE NASELJA ŽABNO - ODRA SISAČKA

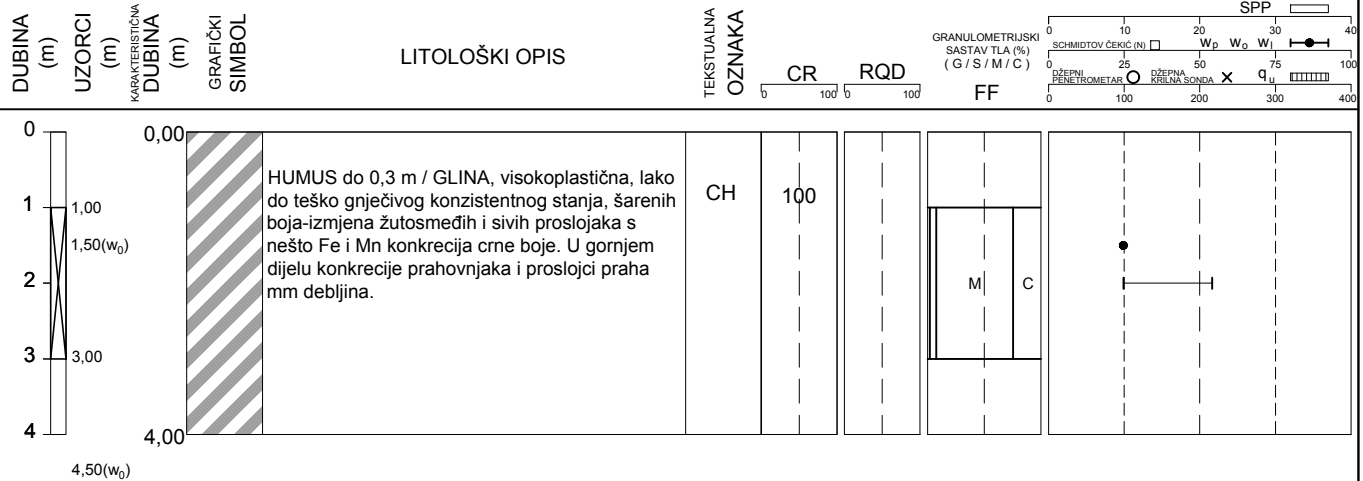
INSTITUT IGH d.d.  
 ZAGREB



**PRESJEK ISTRAŽIVAČKE BUŠOTINE: M10\_N-06**

**KOORDINATE HTRS96:** E= 486120,15      **DATUM:** 16.04.2020.  
 N= 5041807,48      **DETERMINACIJA:** Vedran Tomala, građ.teh.  
 Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
**POZICIJA:**      **OBRADA:** Vlatka Vuić Graffius, mag. geol.  
 M 1:100

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





## 5. REZULTATI LABORATORIJSKOG ISPITIVANJA

Oznaka priloga	Naslov	Broj stranica
5.1.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-1 do M-10_B-3	24
5.2.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-4 do M-10_B-7	27
5.3.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-8 do M-10_B-11	25
5.4.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-12 do M-10_B-16	32
5.5.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-17 do M-10_B-21	25
5.6.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-22 do M-10_B-26	40
5.7.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_B-27 do M-10_B-29	25
5.8.	Izveštaj i tablica o ispitivanju uzoraka istraživačke bušotine M-10_N-1 do M-10_N-6	36



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub> %	ρ Mg/m <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL	
											α <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	α <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						w <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %		
											M-10_B-01	2,20-2,50						1	26,37	53,54	26,38	27,16	1,00		2,02
	6,50-6,70																			0,27	78,28	17,64	3,81	SM	
	10,00-10,20	2	27,10	40,22	20,18	20,04	0,65													0,00	13,98	67,16	18,86	CL	
	10,20		27,10																						
	14,80-15,00																				54,59	41,89	2,43	1,09	GP
M-10_B-02	5,00-5,50	3	31,31	49,17	23,81	25,36	0,70	1,94	2,73	1,48	2,40	3,47	9,54	8,5	5,56 E-09	12,5	25,7			1,26	15,89	55,80	27,05	CL	
	7,50-7,70		8,10																	0,86	79,71	16,72	2,71	SP-SM	
	7,70		8,10																						
M-10_B-03	2,70-3,00	4	26,11	55,14	26,73	28,41	1,02	2,05	2,71	1,62	4,92	6,47			5,19 E-09	17,0	23,7			0,47	12,07	56,35	31,11	CH	
	5,45-5,65	5	32,70	43,75	23,57	20,18	0,55													0,00	11,73	66,26	22,01	CL	
	5,65		32,70																						
	5,80-6,00																				0,09	70,17	23,80	5,94	SM

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.



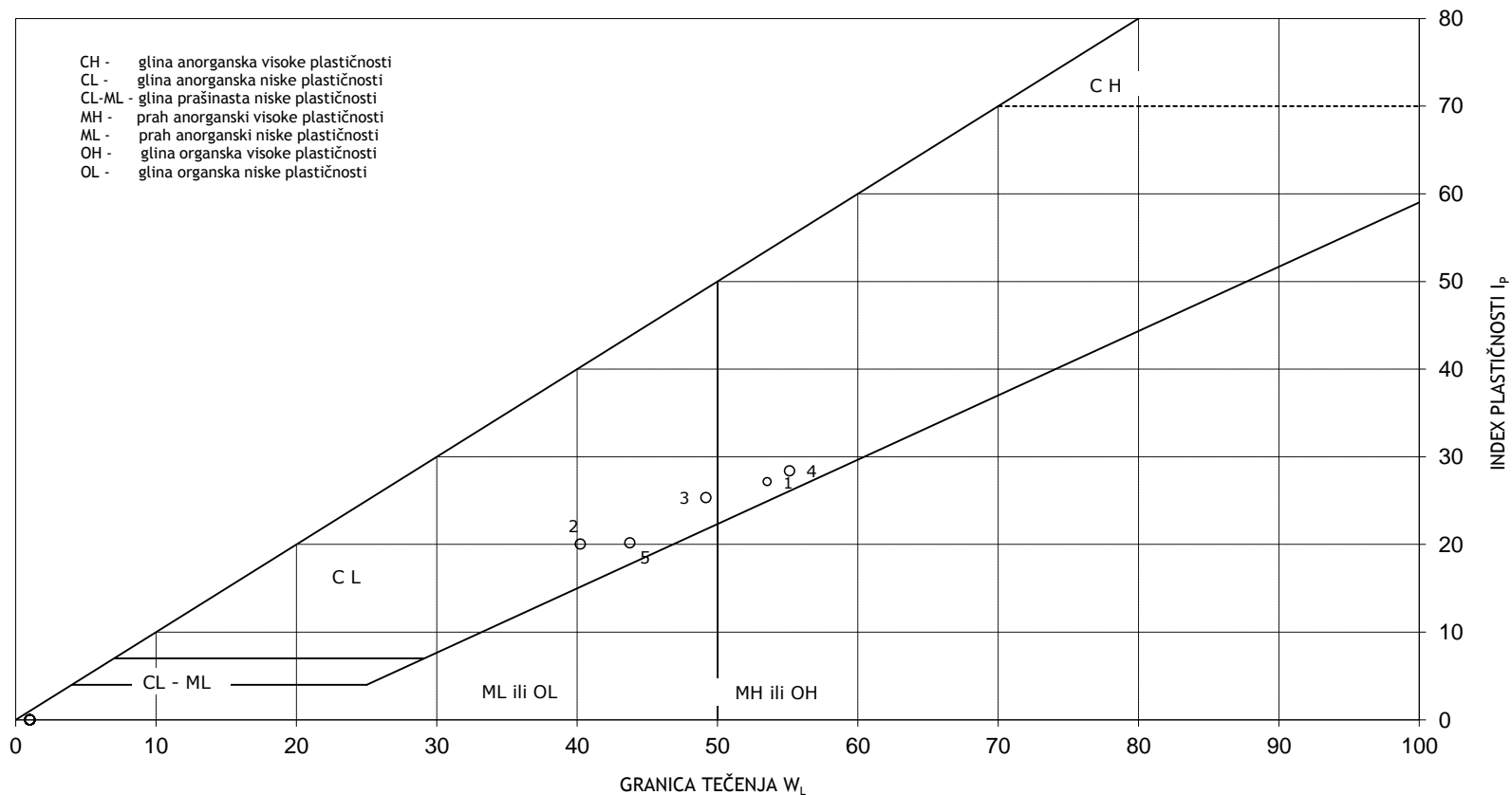
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.















## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

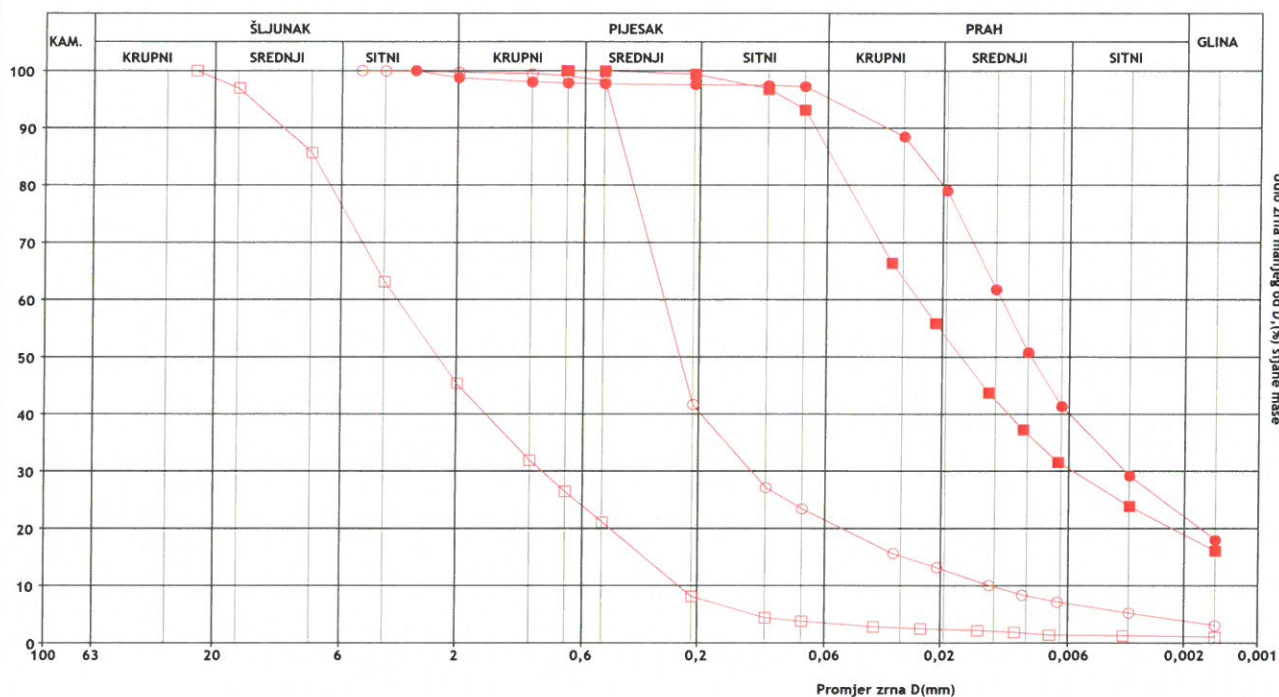
br. 72540-GS-20 0870\_20 0871\_20 0872\_20 0874

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**Isпитivanje:** 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 0870	M10_B-01	2,20-2,50	2020-04-14	2020-04-15	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	1,26	3,58	73,24	21,92
○ - 20 0871	M10_B-01	6,50-6,70	2020-04-14	2020-04-15	uglat, tvrd i trajan	5	22,39	4,07	0,27	78,28	17,64	3,81
■ - 20 0872	M10_B-01	10,00-10,20	2020-04-14	2020-04-23	-	0,72	-	-	0,00	13,98	67,16	18,86
□ - 20 0874	M10_B-01	14,80-15,00	2020-04-14	2020-04-16	uglat, tvrd i trajan	24	14,79	0,93	54,59	41,89	2,43	1,09

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, 2020-04-26	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.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0870

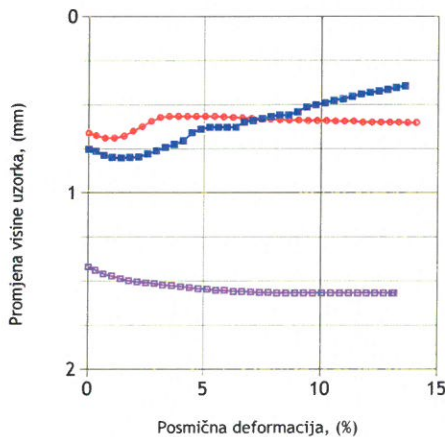
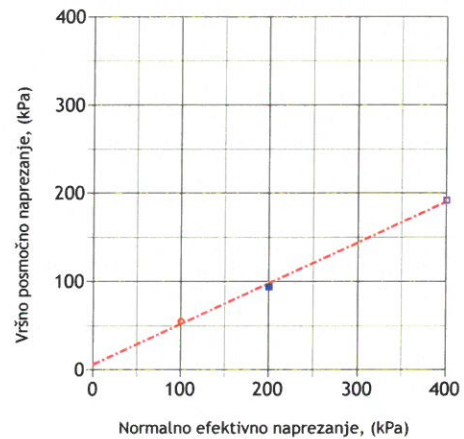
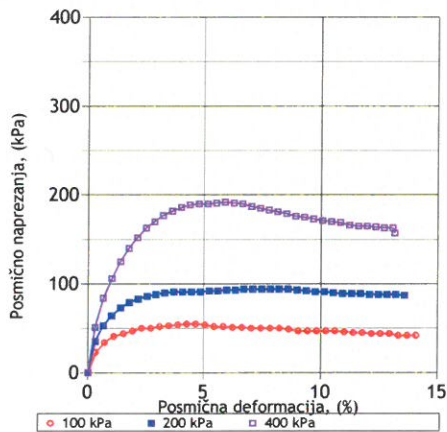
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0870-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-14	Bušotina:	M10_B-01
Datum ispitivanja:	2020-04-16	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta s konkrecijama 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)

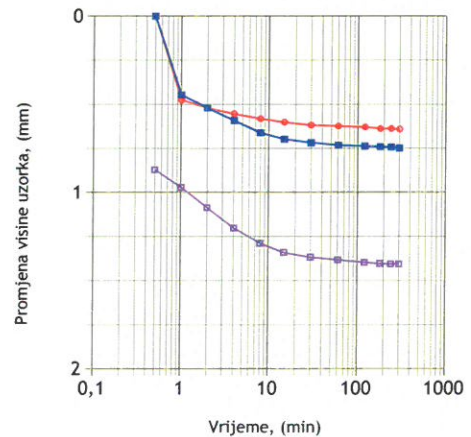
#### Rezultati ispitivanja

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 $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0870-1IP2	29,48	27,18	128,28	18,96	19,58	14,65	15,13	100	55	3,24	0,601
20 0870-1IP3	26,66	25,80	129,82	18,77	19,17	14,82	15,14	200	94	5,11	0,393
20 0870-1IP4	26,97	24,73	130,77	18,96	20,67	14,93	16,28	400	192	4,48	1,567

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 6,0$        $\phi'(^{\circ}) = 24,8$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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.

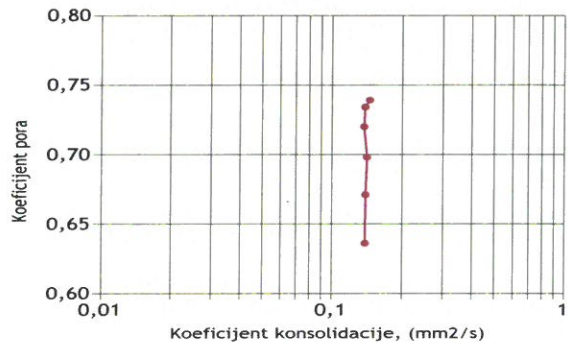
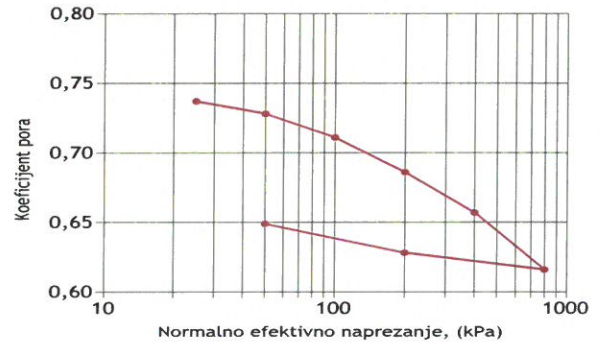
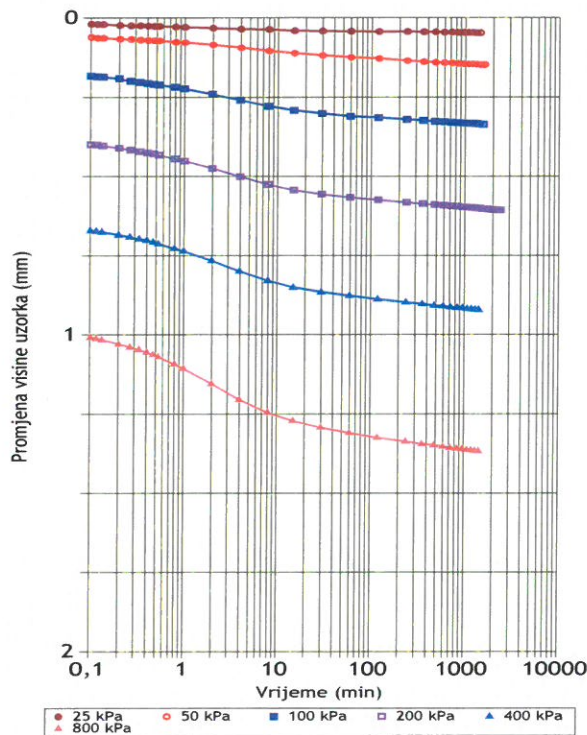


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0870

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0870-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-04-14	Bušotina:	M10_B-01								
Datum ispitivanja:	2020-04-15	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina prašinasta s konkrecijama smeđe 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:	69,88 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 26,37 Poslije ispitivanja: 26,11								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,93 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,93								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,868 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,60								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,79 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	15,71								
Relativni porozitet:	42,59 (%)	Koeficijent pora:	0,742								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ):	2,02 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	99								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	25,25 (%)		100								
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 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)	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	0,742	9,86	0,033	0,17	18,897	0,739	121	0,145
25	0,048	18,882	0,25	0,737	4,72	0,087	0,46	18,843	0,734	126	0,139
50	0,148	18,782	0,78	0,728	4,97	0,242	1,28	18,688	0,720	125	0,137
100	0,337	18,593	1,78	0,711	6,89	0,475	2,51	18,455	0,698	119	0,141
200	0,607	18,323	3,21	0,686	11,63	0,765	4,04	18,165	0,671	116	0,140
400	0,922	18,008	4,87	0,657	16,19	1,150	6,08	17,780	0,636	112	0,139
800	1,367	17,563	7,22	0,616							
200	1,239	17,691	6,55	0,628							
50	1,006	17,924	5,31	0,649							
0	0,527	18,403	2,78	0,693							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

142kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-27	Voditelj laboratorija <i>uc se</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**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200870**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200870	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-14								
Datum ispitivanja:	2020-04-18	Bušotina:	M10_B-01						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,20-2,50m						
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 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:									
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	2020-04-18	8:30	2020-04-18	14:30	21600	70,0	69,4	1,86	<b>2,03E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-27				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			















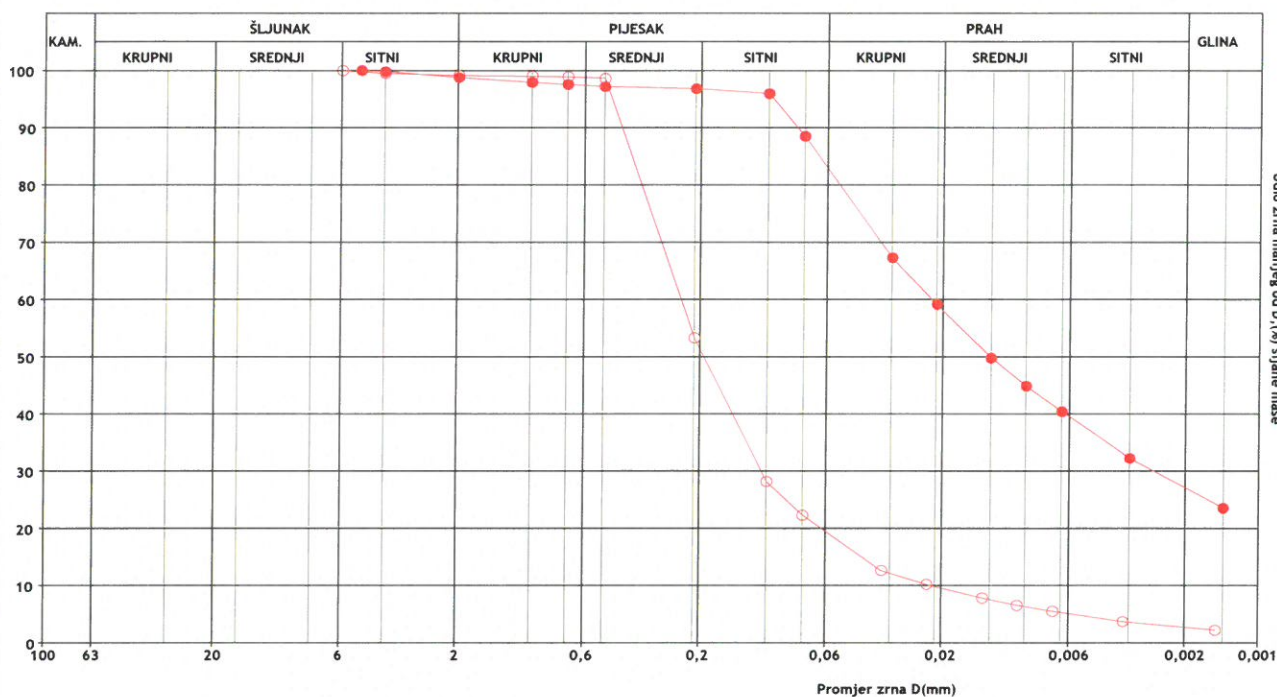
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0866\_20 0867

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0866	M10_B-02	5,00-5,50	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	1,26	15,89	55,80	27,05
○ - 20 0867	M10_B-02	7,50-7,70	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	6	10,96	2,40	0,86	79,71	16,72	2,71

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, 2020-04-26	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-20 0866

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lab br. uzorka: 20 0866-1		Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka							
Datum primitka uzorka: 2020-04-08		Bušotina: M10_B-02		Dubina uzorka: 5,00-5,50m							
Datum ispitivanja: 2020-04-15		RN: 62316634									
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)
20 0866-11P2	29,71	24,73	128,70	19,06	19,18	14,69	14,79	100	57	5,68	0,116
20 0866-11P3	28,57	22,40	128,91	18,92	19,28	14,72	15,00	200	114	4,83	0,353
20 0866-11P4	28,15	20,69	127,22	18,62	20,75	14,53	16,19	400	203	5,30	1,945
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)											
$c'$ (kPa) = 12,5 $\phi'$ (°) = 25,7											
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p> <p>Legend: 100 kPa (red circles), 200 kPa (blue squares), 400 kPa (purple triangles)</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p>					
<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p> <p>Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa</p>					

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-19	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

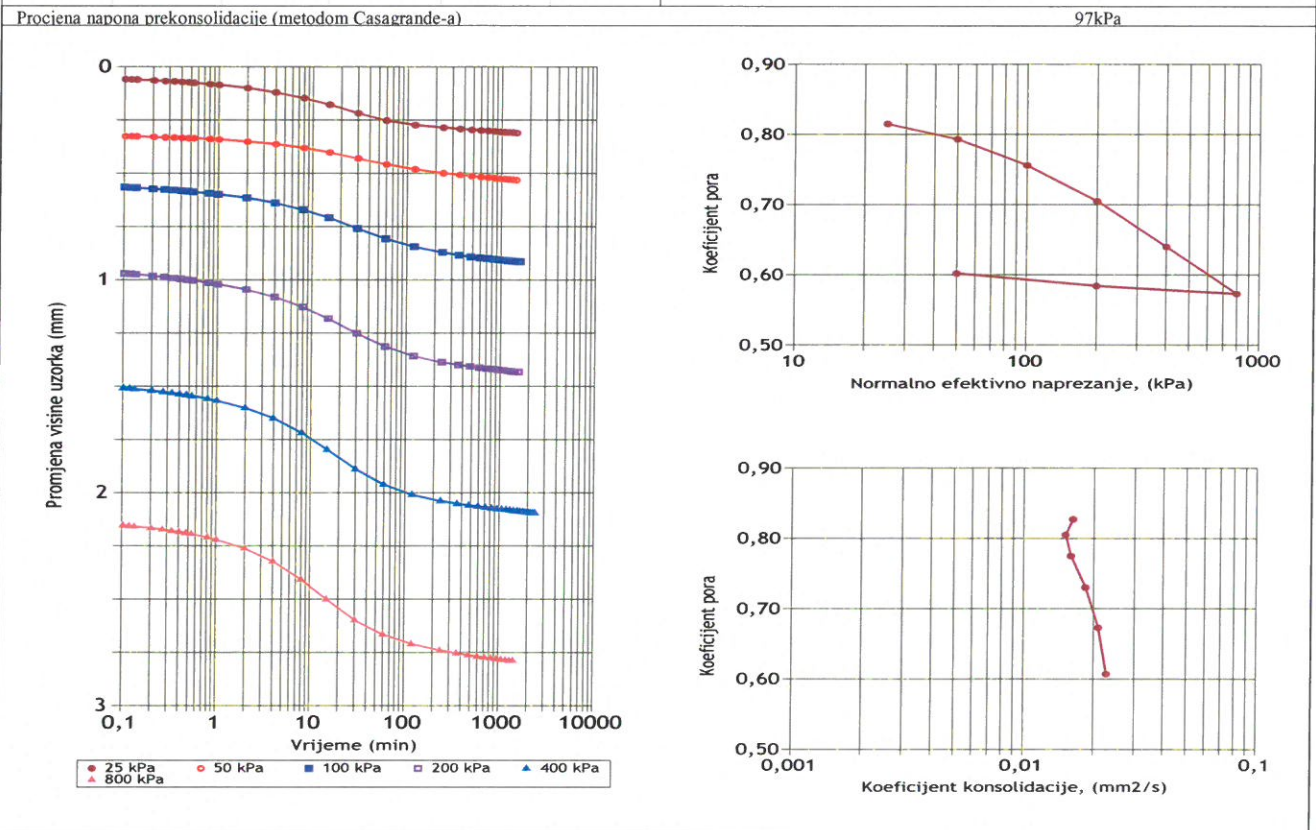
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

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-20 0866

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB											
Lab br. uzorka: 20 0866-1	Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka										
Datum primitka: 2020-04-08	Bušotina: M10_B-02										
Datum ispitivanja: 2020-04-14	RN: 62316634										
Opis tla: Glina sivo smeđe boje	Dubina uzorka: 5,00-5,50m										
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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Prije ispitivanja: 31,31										
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)	Poslije ispitivanja: 25,98										
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,248 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,906										
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,48										
Relativni porozitet: 45,79 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,51										
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,94 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 0,845										
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,45 (%)	Saturacija (%): 100										
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
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)	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	0,845		0,187	0,99	18,719	0,827	1060	0,016
25	0,311	18,595	1,64	0,815	1,52	0,411	2,17	18,495	0,805	1116	0,015
50	0,532	18,374	2,81	0,793	2,10	0,717	3,79	18,189	0,775	1022	0,016
100	0,915	17,991	4,84	0,756	3,47	1,176	6,22	17,730	0,730	838	0,018
200	1,433	17,473	7,58	0,705	2,40	1,764	9,33	17,142	0,673	690	0,021
400	2,095	16,811	11,08	0,640	9,69	2,438	12,90	16,468	0,607	587	0,023
800	2,789	16,117	14,75	0,573							
200	2,671	16,235	14,13	0,584							
50	2,485	16,421	13,14	0,602							
0	1,882	17,024	9,95	0,661							
<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijezanje, t<sub>50</sub>)</b>											
Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a) <span style="float: right;">97kPa</span>											





Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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.



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200866**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200866	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra						
Datum primitka uz.:	2020-04-08		Sisačka						
Datum ispitivanja:	2020-04-17	Bušotina:	M10_B-02						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	5,00-5,50m						
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 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	2020-04-17	8:30	2020-04-17	14:30	21600	70,0	69,8	1,80	<b>5,56E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-27				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



















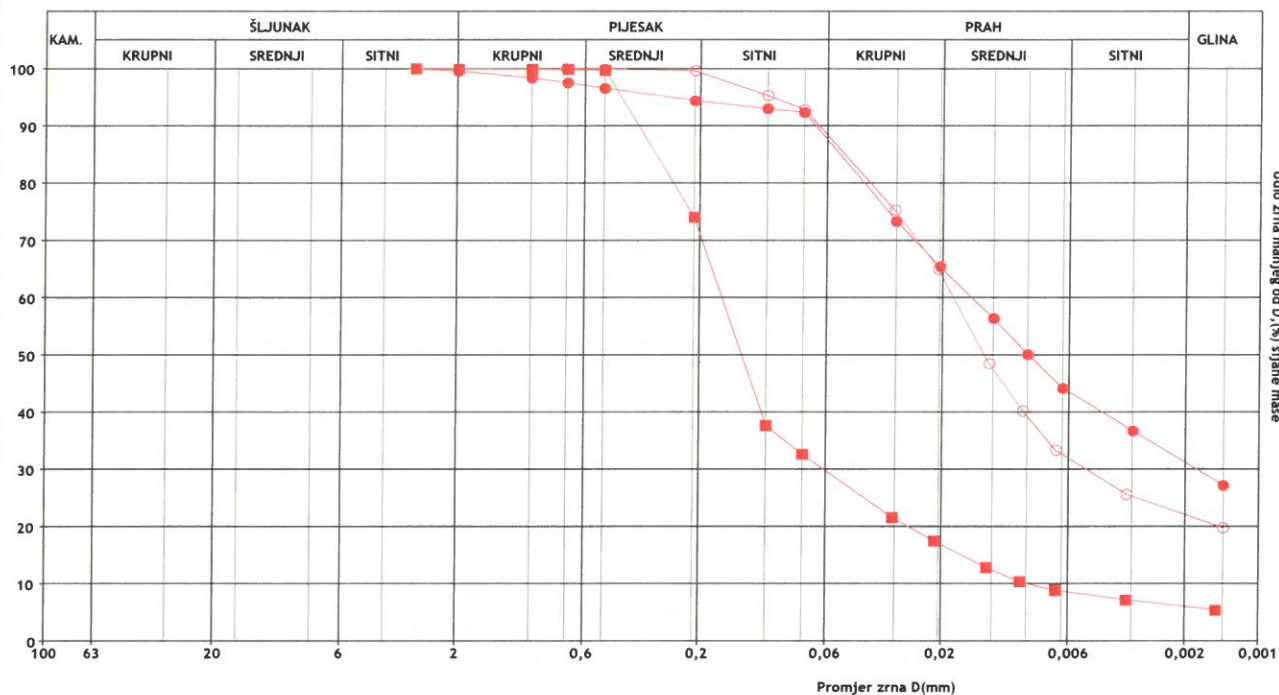
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0888\_20 0889\_20 0891

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0888	M10_B-03	2,70-3,00	2020-04-16	2020-04-17	uglat, lomljiv	3	-	-	0,47	12,07	56,35	31,11
○ - 20 0889	M10_B-03	5,45-5,65	2020-04-16	2020-04-17	-	0,72	-	-	0,00	11,73	66,26	22,01
■ - 20 0891	M10_B-03	5,80-6,00	2020-04-16	2020-04-17	uglat, tvrd i trajan	3	18,62	2,69	0,09	70,17	23,80	5,94

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, 2020-04-26	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.

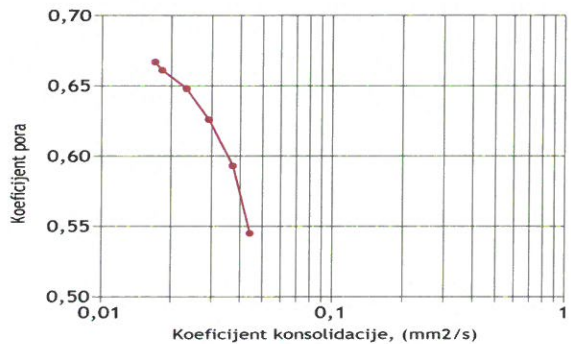
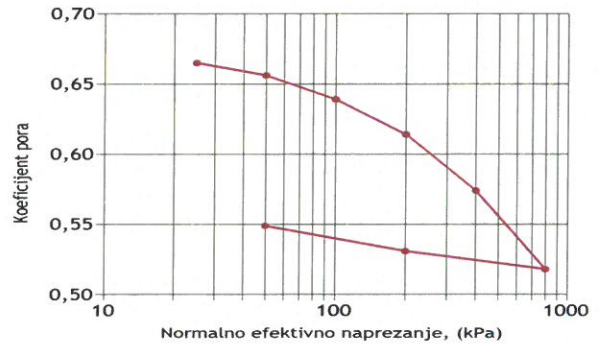
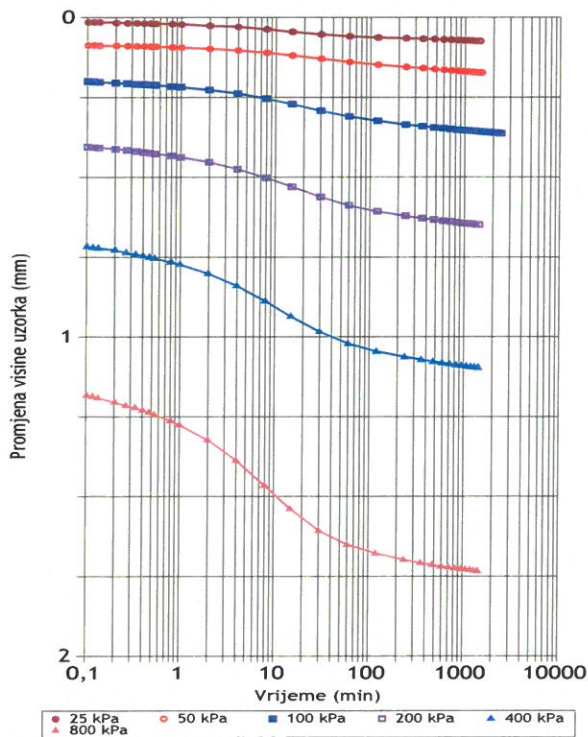


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0888

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0888-1	Lokacija:	Dubina uzorka: 2,70-3,00m									
Datum primitka: 2020-04-16	Bušotina: M10_B-03										
Datum ispitivanja: 2020-04-16	RN: 62316634										
Opis tla: Glina prašnasta s konkrecijama 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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 69,31 (mm)	Prije ispitivanja: 26,11	Poslije ispitivanja: 24,86									
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,871 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,871	17,918									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,292 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,871	1,71									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,62	16,75									
Relativni porozitet: 40,16 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,9	0,587									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ): 2,05 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 0,671	100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,78 (%)	Saturacija (%): 100										
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti</b>											
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)	Slijevanje (50% kons.) d <sub>50</sub> = ΔH (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	0,671	6,38	0,047	0,25	18,824	0,667	1025	0,017
25	0,074	18,797	0,39	0,665	4,75	0,120	0,64	18,751	0,661	948	0,018
50	0,173	18,698	0,92	0,656	4,92	0,265	1,40	18,606	0,648	731	0,023
100	0,363	18,508	1,92	0,639	6,47	0,510	2,70	18,361	0,626	569	0,029
200	0,649	18,222	3,44	0,614	8,13	0,880	4,66	17,991	0,593	429	0,037
400	1,097	17,774	5,81	0,574	11,16	1,426	7,56	17,445	0,545	338	0,044
800	1,734	17,137	9,19	0,518							
200	1,587	17,284	8,41	0,531							
50	1,376	17,495	7,29	0,549							
0	0,953	17,918	5,05	0,587							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

168kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-27	Voditelj laboratorija <i>[Signature]</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 0888

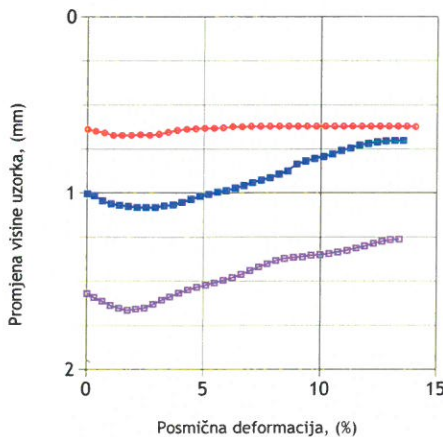
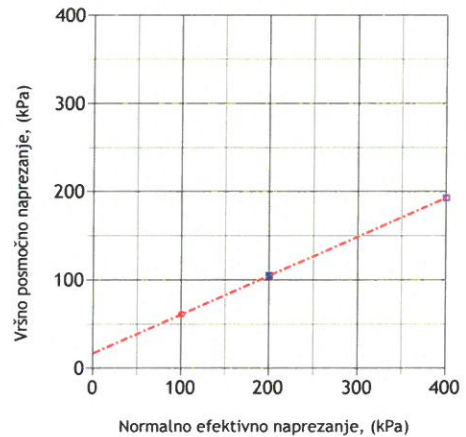
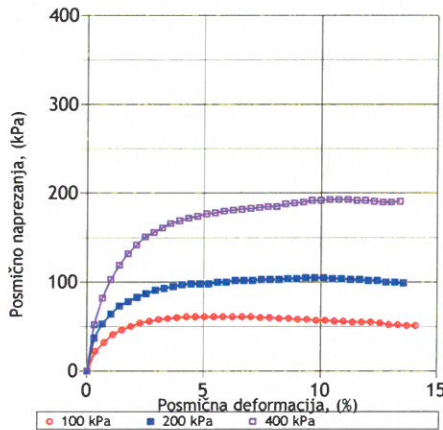
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0888-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-16 Bušotina: M10\_B-03 Dubina uzorka: 2,70-3,00m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-17 RN: 62316634  
 Opis tla: Glina prašnasta s konkrecijama, 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: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

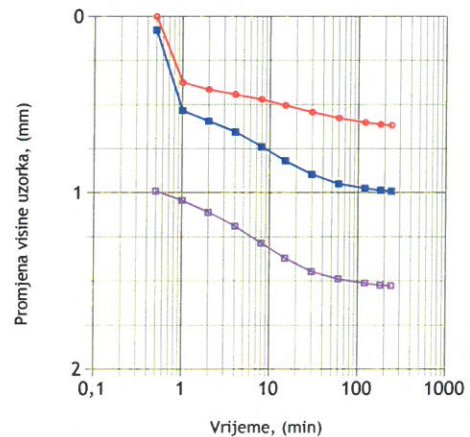
#### Rezultati ispitivanja

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 $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0888-1IP2	25,87	27,59	129,31	18,58	19,22	14,76	15,27	100	61	3,23	0,624
20 0888-1IP3	26,13	24,90	129,74	18,68	19,40	14,81	15,38	200	105	7,11	0,701
20 0888-1IP4	26,84	22,61	130,00	18,83	20,17	14,84	15,90	400	193	7,88	1,261

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 17,0$        $\phi'(^{\circ}) = 23,7$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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.







RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>t</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL		
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %			
											Mg/m <sup>3</sup>															
M-10_B-04	1,20-1,35	1	29,00	52,54	27,07	25,47	0,92														0,00	5,08	68,20	26,72	CH	
	1,35		29,00																							
	2,20-2,50		27,88					1,96	2,75	1,53	6,75	10,33			6,10 E-08	0,5	34,2				0,19	45,70	49,84	4,27	ML	
	5,00-5,20																				0,17	81,48	15,65	2,70	SM	
M-10_B-05	2,10-2,50	2	27,15	58,06	25,40	32,66	0,95	2,04	2,70	1,61	-	6,84			4,14 E-09	21,0	21,6				0,00	3,45	64,22	32,33	CH	
	4,00 - 4,20																				0,01	80,43	17,30	2,26	SM	
	7,80-8,00																				0,00	69,93	25,50	4,57	SM	
M-10_B-06	2,50-2,80	3	23,85	43,66	23,66	20,00	0,99	2,06	2,75	1,67	8,13	9,37									0,00	5,33	67,34	27,33	CL	
	5,20-5,40																				3,42	68,18	24,36	4,04	SM	
	5,80-6,00	4	30,20	36,46	23,51	12,95	0,48														0,08	6,61	78,47	14,84	CL-ML	
	6,00		30,20																							
M-10_B-07	1,00-1,20	5		43,27	22,45	20,82															1,82	10,82	67,37	19,99	CL	
	2,40-2,70	6	24,25	47,71	23,87	23,84	0,98	2,06	2,70	1,66	5,38	7,17			1,17 E-08	20,5	24,7				0,00	8,24	68,77	22,99	CL	
	4,70 - 4,90	7	29,40	38,33	25,68	12,65	0,71														2,68	10,02	72,19	15,11	ML	
	4,90		29,40																							
	7,30-7,50																					0,09	80,02	17,31	2,58	SM
	11,00-11,20																					8,18	83,10	6,47	2,25	SP
13,00-13,20																					41,48	52,40	4,28	1,84	SP-SM	

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.



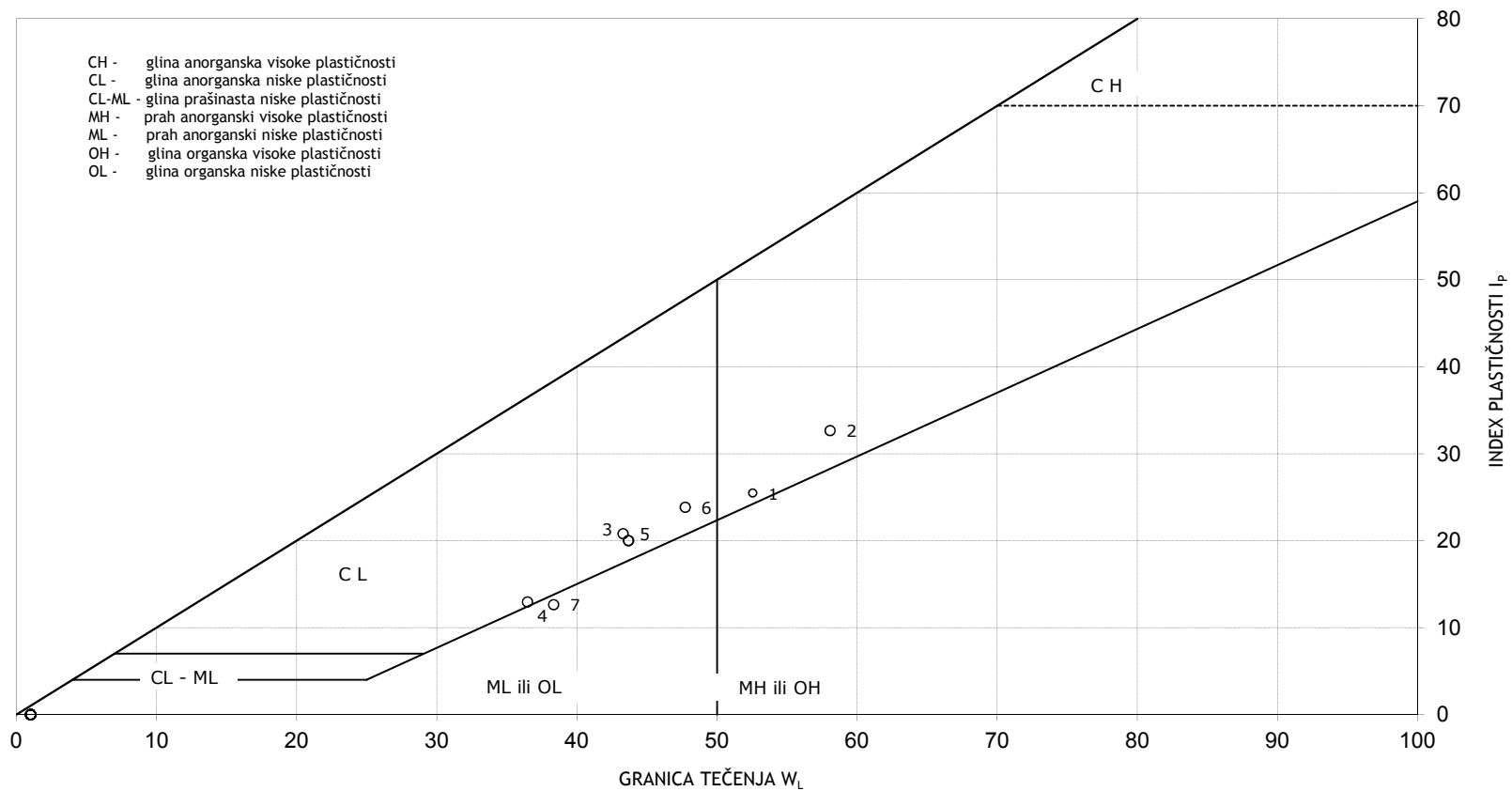
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.















## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

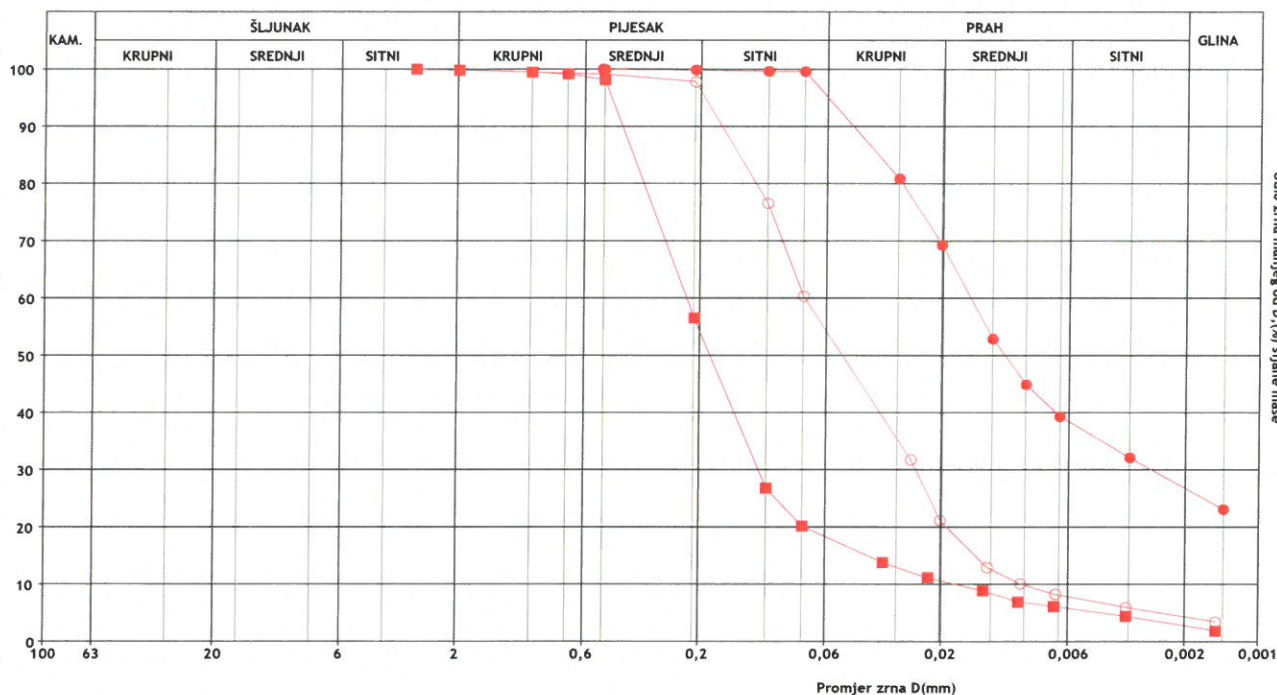
br. 72540-GS-20 0892\_20 0894\_20 0895

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0892	M10_B-04	1,20-1,35	2020-04-16	2020-04-17	-	0,51	-	-	0,00	5,08	68,20	26,72
○ - 20 0894	M10_B-04	2,20-2,50	2020-04-16	2020-04-23	uglat, lomljiv	3	7,95	0,95	0,19	45,70	49,84	4,27
■ - 20 0895	M10_B-04	5,00-5,20	2020-04-16	2020-04-17	uglat, tvrd i trajan	3	13,18	3,31	0,17	81,48	15,65	2,70

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, 2020-04-26	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-20 0894

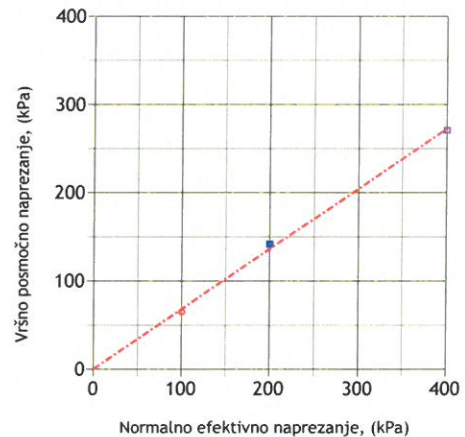
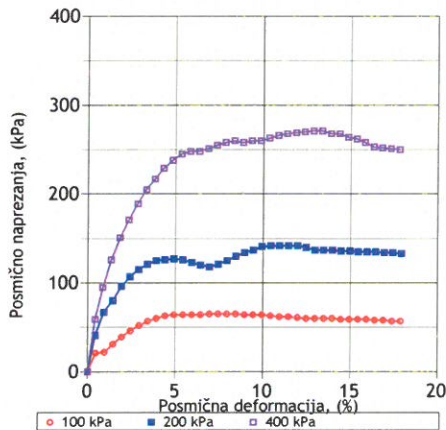
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0894-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-16 Bušotina: M10\_B-04 Dubina uzorka: 2,20-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-17 RN: 62316634  
 Opis tla: Pijesak žuto 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)

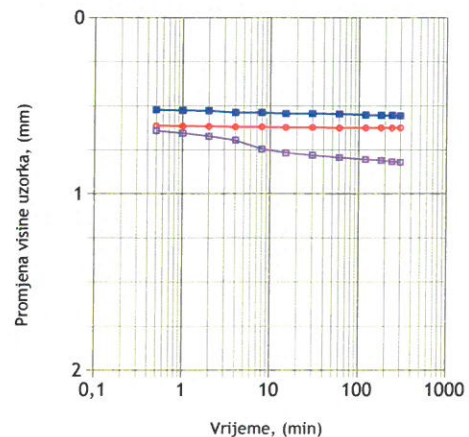
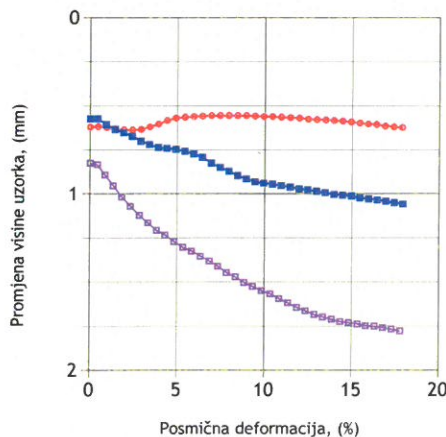
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0894-11P2N	16,16	26,44	106,17	18,10	18,59	15,58	16,00	100	65	4,16	0,623
20 0894-11P3N	14,85	24,85	108,99	18,37	19,23	16,00	16,74	200	142	6,27	1,057
20 0894-11P4N	16,58	23,16	104,63	17,90	19,36	15,36	16,60	400	271	7,71	1,777

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 0,5$        $\phi'(^{\circ}) = 34,2$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-23	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.

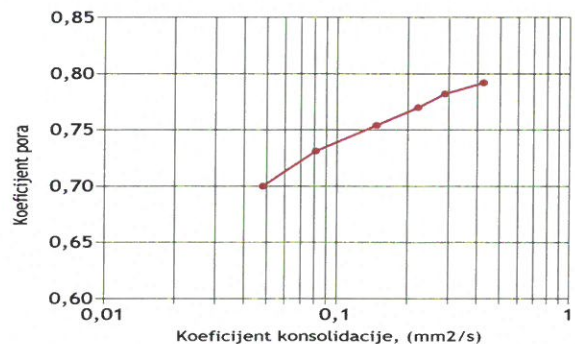
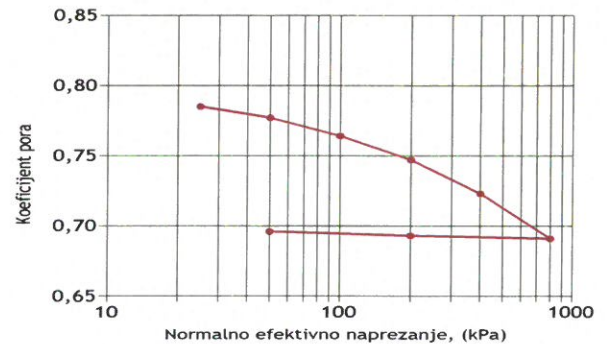
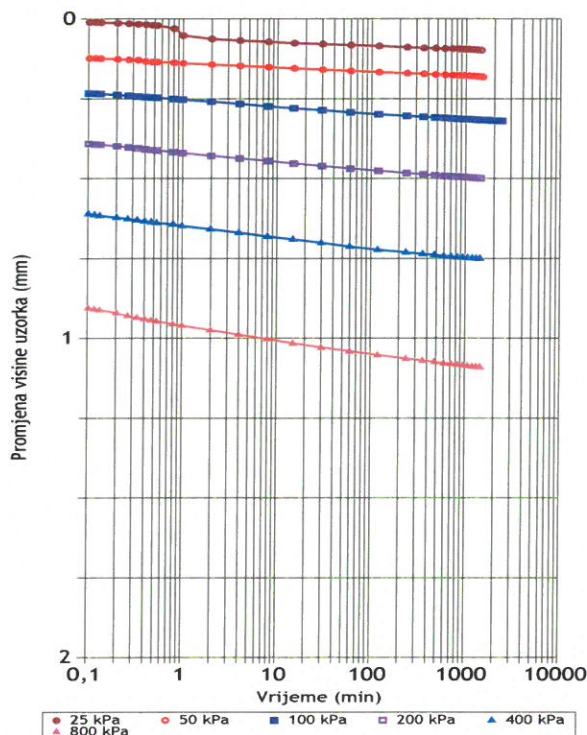


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0894

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0894-1	Lokacija:	M10_B-04	Dubina uzorka: 2,20-2,50m								
Datum primitka: 2020-04-16	Bušotina:	62316634									
Datum ispitivanja: 2020-04-16	RN:										
Opis tla: Pijesak zuto 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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 70,075 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 27,88	Prije ispitivanja: 25,54								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,802 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,802	Poslije ispitivanja: 17,858								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,476 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,53	1,61								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,75 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,03	15,82								
Relativni porozitet: 44,28 (%)		Koeficijent pora: 0,795	0,705								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 96	100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 25,95 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
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	18,802	0,00	0,795	4,80	0,027	0,14	18,775	0,792	41	0,424
25	0,098	18,704	0,52	0,785	5,57	0,139	0,74	18,663	0,782	59	0,288
50	0,182	18,620	0,97	0,777	6,75	0,255	1,36	18,547	0,770	77	0,221
100	0,320	18,482	1,70	0,764	10,33	0,428	2,28	18,374	0,754	113	0,147
200	0,499	18,303	2,65	0,747	14,53	0,666	3,54	18,136	0,731	199	0,081
400	0,751	18,051	3,99	0,723	21,30	0,995	5,29	17,807	0,700	323	0,048
800	1,090	17,712	5,80	0,691							
200	1,064	17,738	5,66	0,693							
50	1,033	17,769	5,49	0,696							
0	0,944	17,858	5,02	0,705							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

150kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-27	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 200894

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200894	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-16								
Datum ispitivanja:	2020-04-19	Bušotina:	M10_B-04						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,20-2,50m						
Opis tla:	Pijesak zuto smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2020-04-19	8:30	2020-04-19	14:30	21600	70,0	68,1	1,85	<b>6,10E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2020-04-27				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			











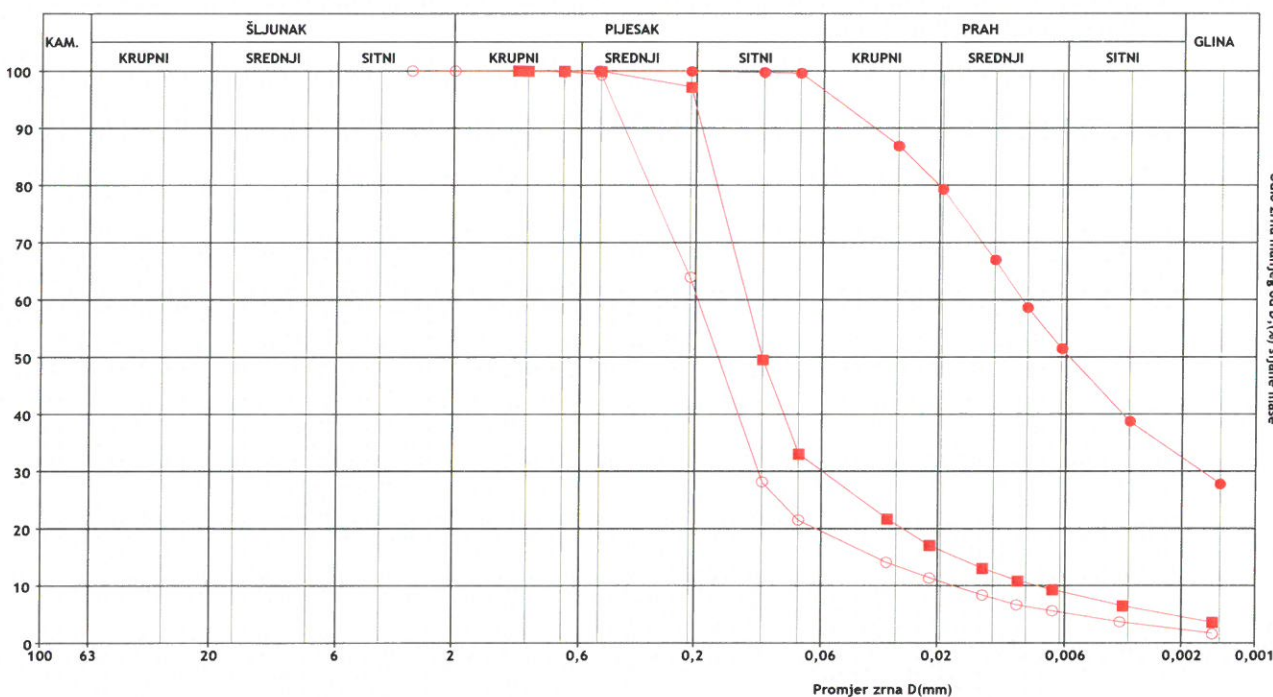
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0875\_20 0876\_20 0877

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0875	M10_B-05	2,10-2,50	2020-04-14	2020-04-15	-	0,51	-	-	0,00	3,45	64,22	32,33
○ - 20 0876	M10_B-05	4,00-4,20	2020-04-14	2020-04-15	uglat, tvrd i trajan	3	11,48	3,63	0,01	80,43	17,30	2,26
■ - 20 0877	M10_B-05	7,80-8,00	2020-04-14	2020-04-15	-	1,1	15,49	3,72	0,00	69,93	25,50	4,57

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, 2020-04-26	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.

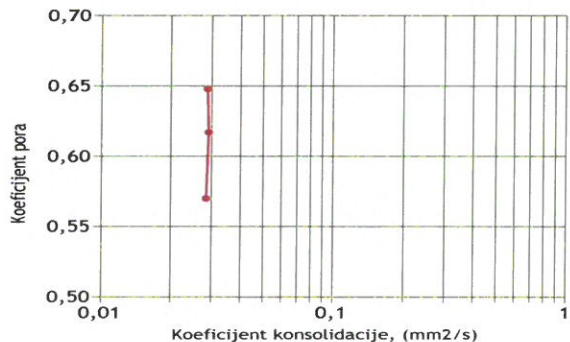
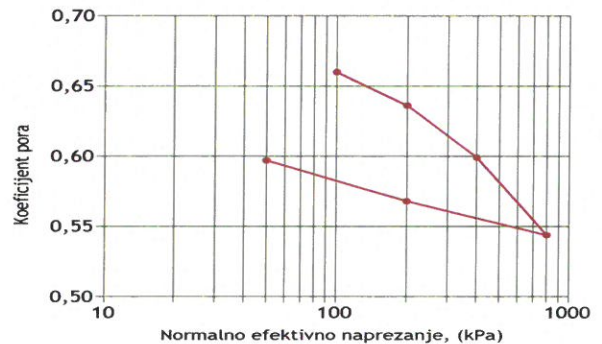
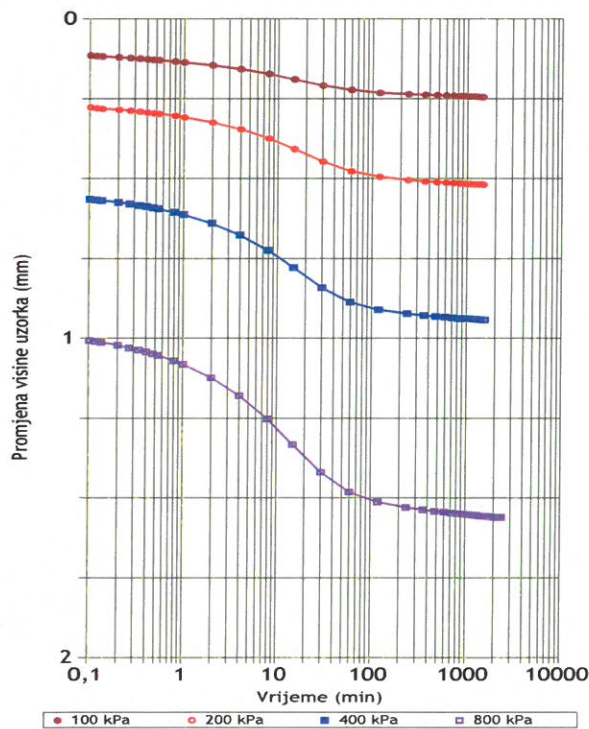


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0875

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0875-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Datum primitka: 2020-04-14	Bušotina: M10_B-05	Dubina uzorka: 2,10-2,50m									
Datum ispitivanja: 2020-04-15	RN: 62316634										
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 primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa											
Promjer uzorka: 70,36 (mm)	Prije ispitivanja: 27,15	Poslije ispitivanja: 27,90									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,99 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,99	Visina uzorka(mm): 18,418									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,289 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,61	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,23									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 0,682	Saturacija (%): 100									
Relativni porozitet: 40,55 (%)											
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 2,04 (Mg/m <sup>3</sup> )											
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 29,74 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
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	18,99	0,00	0,682							
25											
50											
100	0,245	18,745	1,29	0,660	6,84	0,386	2,03	18,604	0,648	592	0,029
200	0,519	18,471	2,73	0,636	8,71	0,739	3,89	18,251	0,617	563	0,029
400	0,943	18,047	4,97	0,599	11,68	1,268	6,68	17,722	0,570	542	0,029
800	1,561	17,429	8,22	0,544							
200	1,287	17,703	6,78	0,568							
50	0,957	18,033	5,04	0,597							
0	0,469	18,521	2,47	0,641							
<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t<sub>50</sub>)</b>											

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

270kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0875

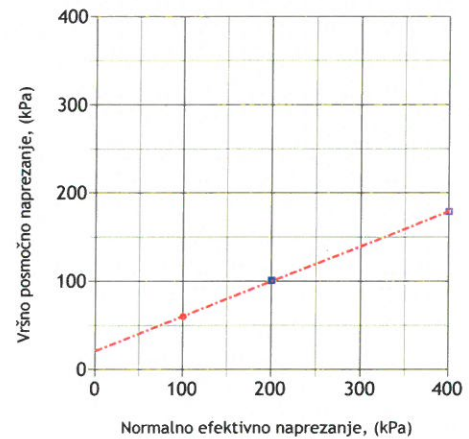
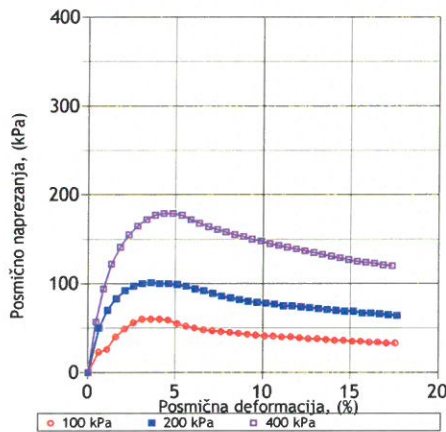
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0875-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-14 Bušotina: M10\_B-05 Dubina uzorka: 2,10-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-16 RN: 62316634  
 Opis 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: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

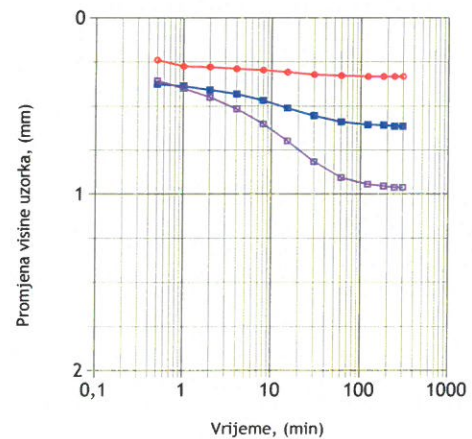
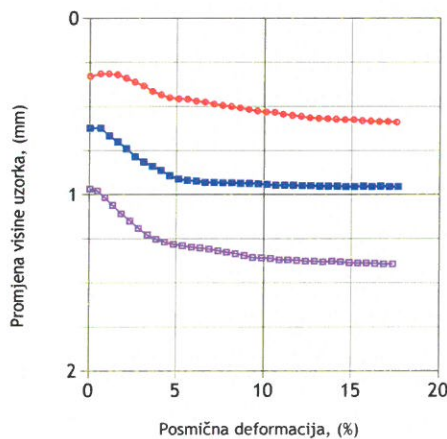
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0875-1IP2N	28,02	32,45	97,66	18,35	18,82	14,33	14,70	100	60	1,85	0,589
20 0875-1IP3N	26,87	28,46	99,23	18,48	19,25	14,56	15,18	200	101	2,16	0,954
20 0875-1IP4N	22,92	24,85	103,09	18,60	19,76	15,13	16,08	400	179	2,59	1,393

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$ (kPa) = 21,0       $\phi'$ (°) = 21,6



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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 200875

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200875	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-14								
Datum ispitivanja:	2020-04-16	Bušotina:	M10_B-05						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,10-2,50m						
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 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:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2020-04-16	8:30	2020-04-16	14:30	21600	70,0	69,9	1,87	<b>4,14E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-27				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti

br. 72540-GP-20 0878\_20 0880



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0878	M10_B-06	2,50-2,80	2020-04-14	2020-04-17	prirodno vlažan	100%	43,66	23,66	20,00
20 0880	M10_B-06	5,80-6,00	2020-04-14	2020-04-17	prirodno vlažan	100%	36,46	23,51	12,95

<p>Odgovoran za ispitivanje</p>  <p>Edin Serdarević ing. građ.</p>	<p>Mjesto i datum izrade izvještaja</p> <p style="text-align: center;">Zagreb, 2020-04-23</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.



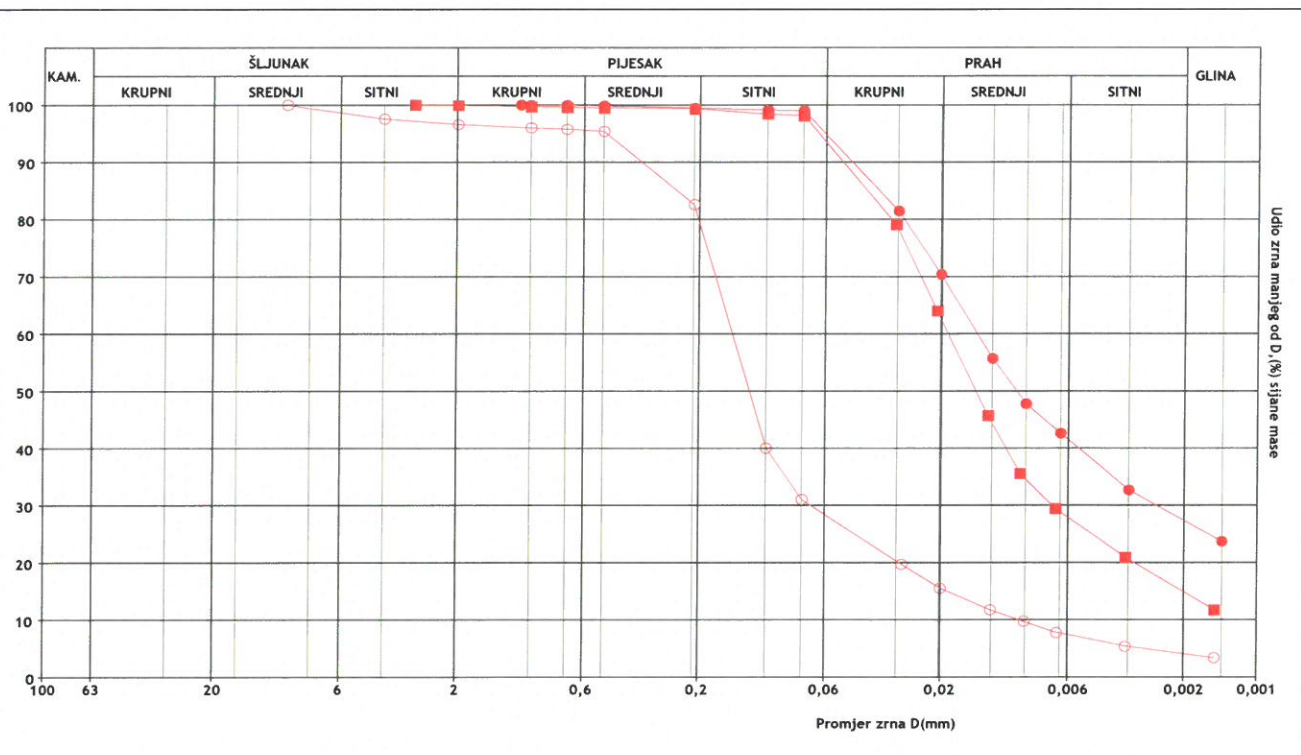
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0878\_20 0879\_20 0880

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0878	M10_B-06	2,50-2,80	2020-04-14	2020-04-15		1,1	-	-	0,00	5,33	67,34	27,33
○ - 20 0879	M10_B-06	5,20-5,40	2020-04-14	2020-04-15	uglat, tvrd i trajan	10	15,49	3,39	3,42	68,18	24,36	4,04
■ - 20 0880	M10_B-06	5,80-6,00	2020-04-14	2020-04-15	uglat, lomljiv	3	-	-	0,08	6,61	78,47	14,84

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, 2020-04-26	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.

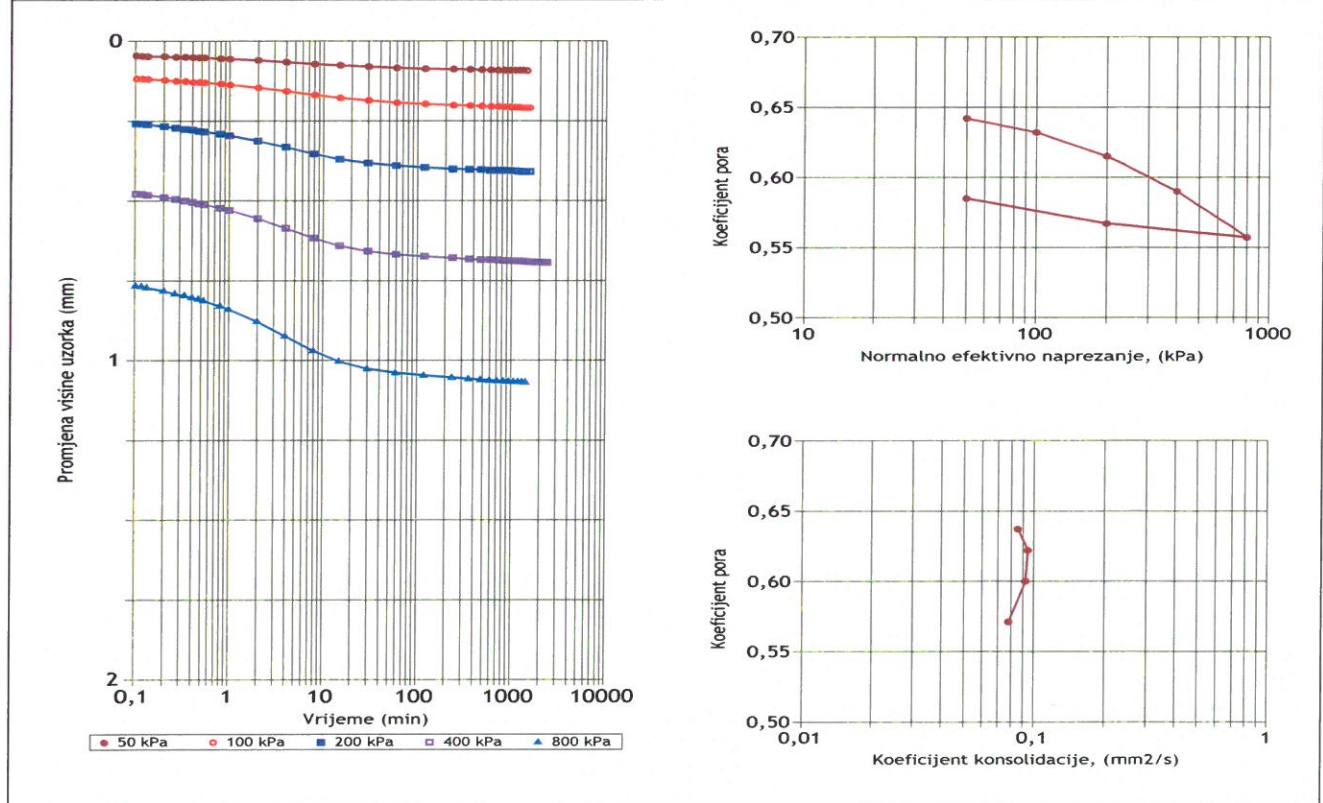


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0878

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka:	20 0878-1	Lokacija: M10_B-06									
Datum primitka:	2020-04-14	Bušotina: Dubina uzorka: 2,50-2,80m									
Datum ispitivanja:	2020-04-15	RN: 62316634									
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje	Postupak: B									
Ispitivanje prema:	ASTM D2435/D2435-11										
Uređaj za ispitivanje:	Edometer 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)	Prije ispitivanja:									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,954 (mm)	Vlažnost uzorka(%):									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,486 (mm)	Visina uzorka(mm):									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,75 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):									
Relativni porozitet:	39,40 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ):	2,06 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora:									
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	24,5 (%)	Saturacija (%):									
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti											
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	0,650							
25											
50	0,093	18,861	0,49	0,642	8,13	0,154	0,81	18,800	0,637	204	0,085
100	0,209	18,745	1,10	0,632	9,37	0,324	1,71	18,630	0,622	181	0,094
200	0,409	18,545	2,16	0,615	13,01	0,573	3,02	18,381	0,600	180	0,092
400	0,694	18,260	3,66	0,590	19,48	0,914	4,82	18,040	0,571	205	0,078
800	1,069	17,885	5,64	0,557							
200	0,953	18,001	5,03	0,567							
50	0,751	18,203	3,96	0,585							
0	0,307	18,647	1,62	0,623							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

186kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>[Signature]</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-23	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 granulometrijskog sastava tla

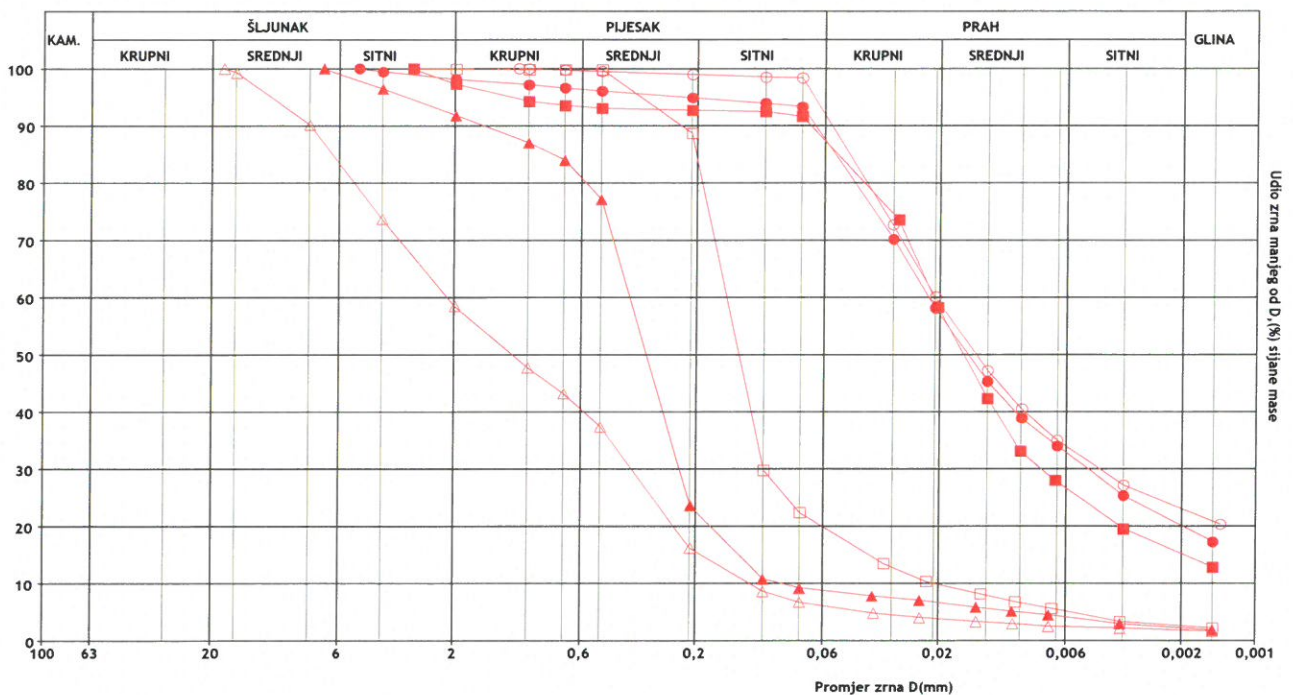
br. 72540-GS-20 0859\_20 0860\_20 0861\_20 0863\_20 0864\_20 0865

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0859	M10_B-07	1,00-1,20	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	5	-	-	1,82	10,82	67,37	19,99
○ - 20 0860	M10_B-07	2,40-2,70	2020-04-08	2020-04-14	-	1,1	-	-	0,00	8,24	68,77	22,99
■ - 20 0861	M10_B-07	4,70-4,90	2020-04-08	2020-04-14	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	2,68	10,02	72,19	15,11
□ - 20 0863	M10_B-07	7,30-7,50	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	3	7,25	3,63	0,09	80,02	17,31	2,58
▲ - 20 0864	M10_B-07	11,00-11,20	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	7	4,27	1,62	8,18	83,10	6,47	2,25
△ - 20 0865	M10_B-07	13,00-13,20	2020-04-08	2020-04-15	zaobljen, tvrd i trajan	18	17,78	0,54	41,48	52,40	4,28	1,84

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, 2020-04-26	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-20 0860

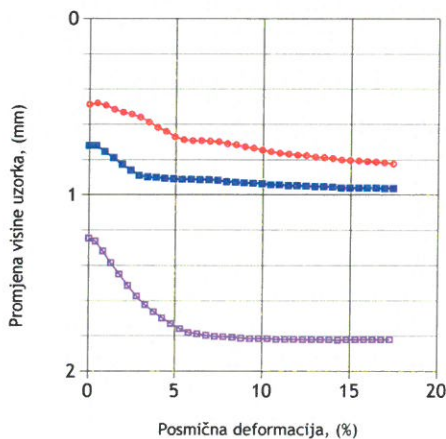
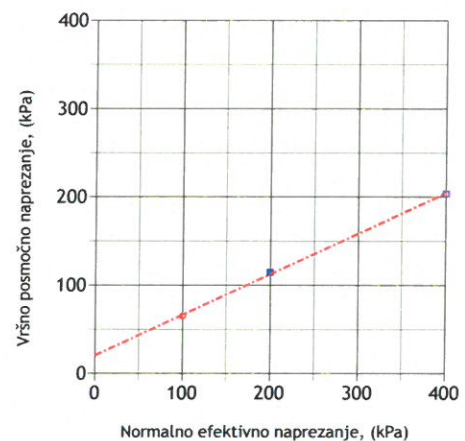
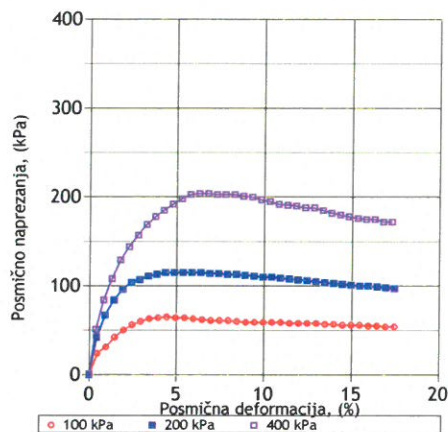
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0860-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-08	Bušotina:	M10_B-07
Datum ispitivanja:	2020-04-15	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje		
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)

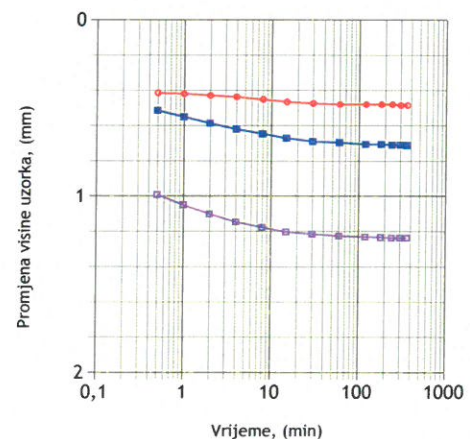
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0860-1IP2N	23,88	24,96	102,65	18,66	19,34	15,07	15,61	100	65	2,67	0,823
20 0860-1IP3N	24,37	23,99	102,29	18,67	19,46	15,01	15,65	200	115	2,64	0,962
20 0860-1IP4N	23,99	22,98	101,98	18,56	20,11	14,97	16,22	400	204	3,78	1,819

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 20,5       $\phi'$  (°) = 24,7



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-19	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.

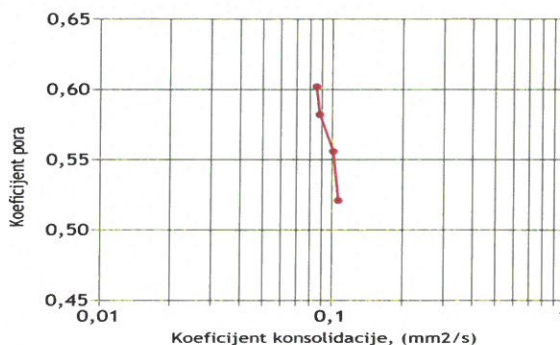
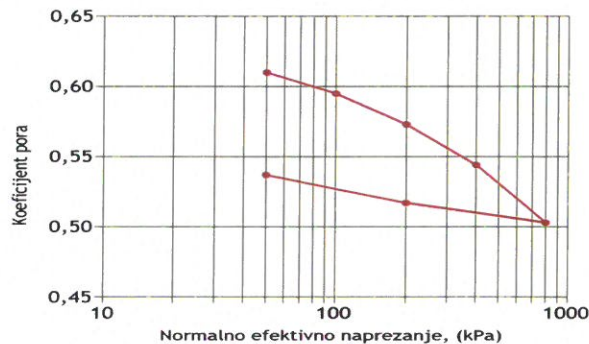
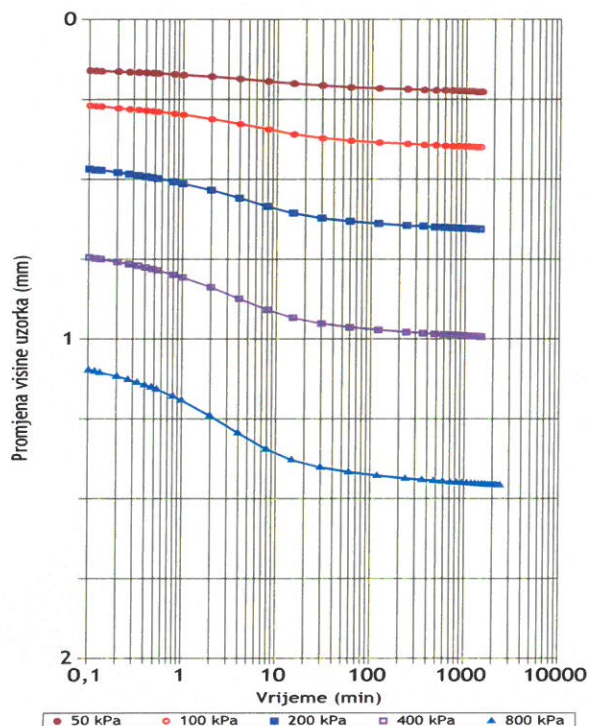


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0860

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka	
Lab br. uzorka: 20 0860-1	Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka	Dubina uzorka: 2,40-2,70m	
Datum primitka: 2020-04-08	Bušotina: M10_B-07		
Datum ispitivanja: 2020-04-14	RN: 62316634		
Opis tla: Glina prašnasta 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: 70,095 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 24,25	Prije ispitivanja: 24,46	Poslije ispitivanja: 24,46
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,83 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,83		18,068
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,555 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,66		1,73
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,25		16,93
Relativni porozitet: 38,64 (%)	Koeficijent pora: 0,630		0,564
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v1</sub> ): 2,06 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100		100
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,38 (%)			
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)
			Stijeganje (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
25			
50	0,227	18,603	1,21
100	0,400	18,430	2,12
200	0,657	18,173	3,49
400	0,993	17,837	5,27
800	1,458	17,372	7,74
200	1,305	17,525	6,93
50	1,070	17,760	5,68
0	0,705	18,125	3,74

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

192kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-23	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 200860

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200860	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-08								
Datum ispitivanja:	2020-04-17	Bušotina:	M10_B-07						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,40-2,70m						
Opis tla:	Glina prašinstva smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-04-17	8:30	2020-04-17	14:30	21600	70,0	69,6	1,84	<b>1,17E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje: <i>Se</i> Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-27				Voditelj laboratorija: <i>ur se</i> dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA**

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub> %	ρ Mg/m <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %	
											M-10_B-08	2,10-2,50						1	29,53	43,92	24,25	19,67	0,73	
	6,00-6,20		19,30																	0,09	58,62	37,50	3,79	SM
	6,20		19,30																					
	7,00-7,20		27,70																	0,00	34,96	59,53	5,51	ML
	7,20		27,70																					
	12,50-12,70		15,80																	34,94	59,87	3,29	1,90	SP
	12,70		15,80																					
M-10_B-09	2,30-2,50	2	20,47	48,72	23,73	24,99	1,13	2,11	2,66	1,75	11,73	11,40			1,45 E-08	15,0	25,0			0,36	13,10	64,92	21,62	CL
	5,00-5,20		14,90																	1,88	70,48	23,39	4,25	SM
	5,20		14,90																					
	10,00-10,20		11,70																	47,47	44,44	6,81	1,28	GW-GM
	10,20		11,70																					
M-10_B-10	2,10-2,50	3		59,73	25,28	34,45														0,15	5,30	56,81	37,74	CH
	5,00-5,20		28,90																	0,00	55,93	36,12	7,95	SM
	5,20		28,90																					
M-10_B-11	2,20-2,50	4	24,81	52,37	25,75	26,62	1,04	2,00	2,75	1,60	-	8,36			6,46 E-09	13,0	26,4			0,00	5,55	66,71	27,74	CH

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIC OIja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLE Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.



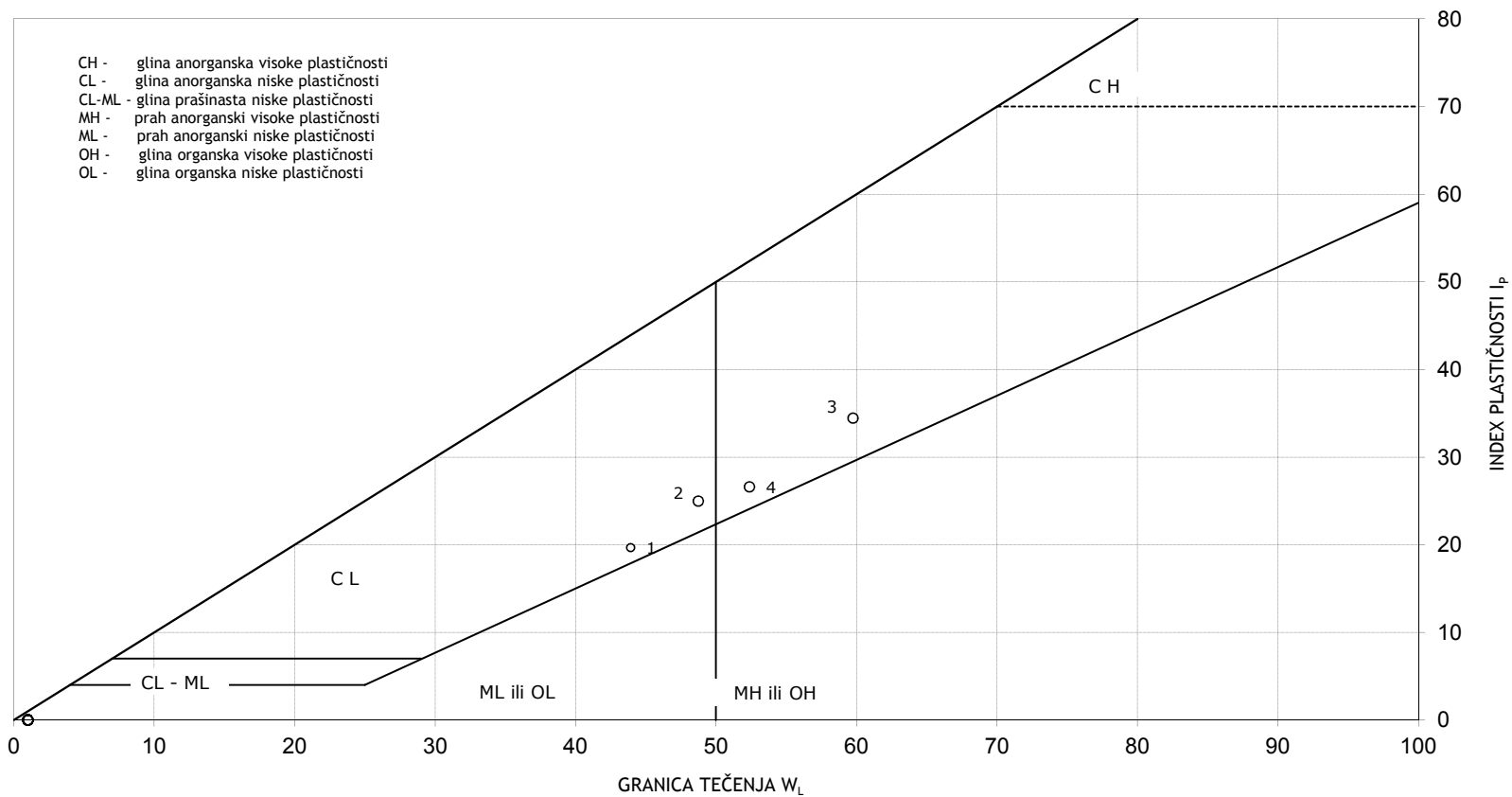
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.















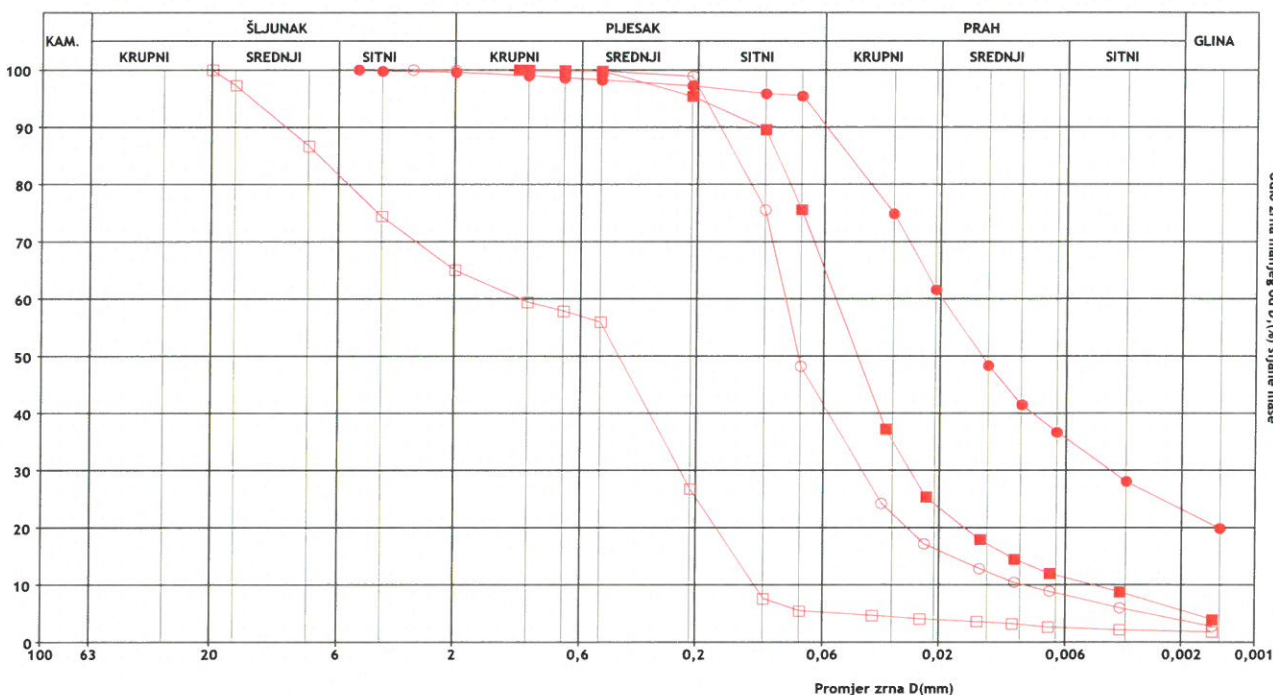
**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-20 0852\_20 0853\_20 0855\_20 0857**

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0852	M10_B-08	2,10-2,50	2020-04-08	2020-04-14	uglat, tvrd i trajan	5	-	-	0,46	9,37	67,01	23,16
○ - 20 0853	M10_B-08	6,00-6,20	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	3	9,78	2,24	0,09	58,62	37,50	3,79
■ - 20 0855	M10_B-08	7,00-7,20	2020-04-08	2020-04-14	-	1,1	11,47	2,75	0,00	34,96	59,53	5,51
□ - 20 0857	M10_B-08	12,50-12,70	2020-04-08	2020-04-15	zaobljen, tvrd i trajan	20	9,33	0,45	34,94	59,87	3,29	1,90

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, 2020-04-26	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-20 0852

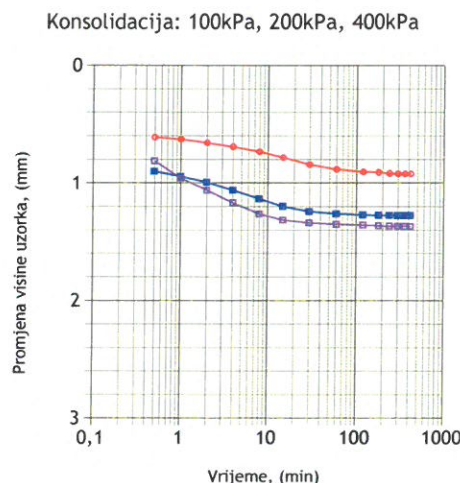
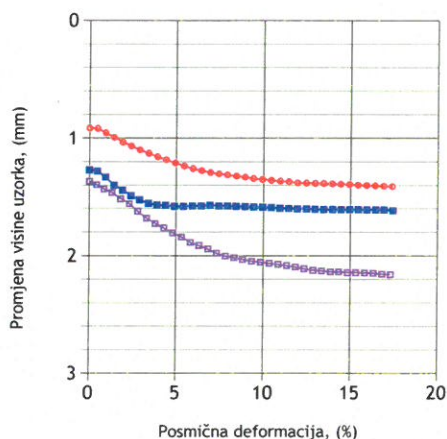
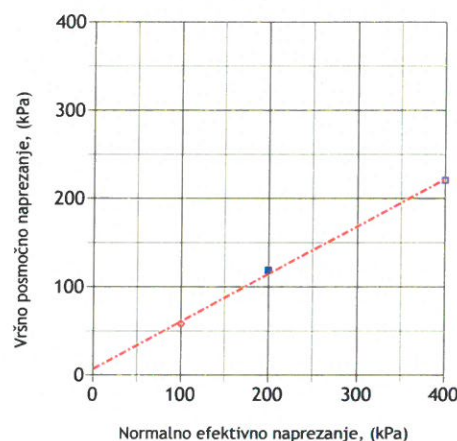
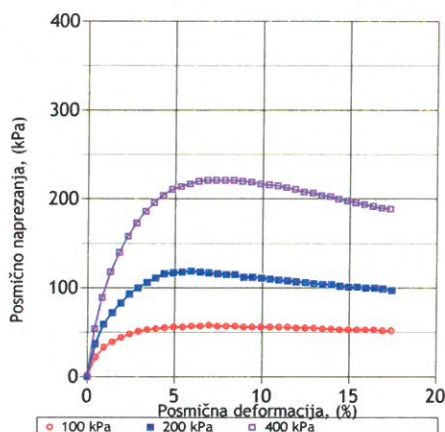
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0852-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-08 Bušotina: M10\_B-08 Dubina uzorka: 2,10-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-14 RN: 62316634  
 Opis 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)
20 0852-1IP2N	25,34	23,93	102,30	18,82	20,01	15,01	15,97	100	58	4,18	1,409
20 0852-1IP3N	25,05	22,70	102,86	18,88	20,26	15,10	16,20	200	119	3,57	1,616
20 0852-1IP4N	26,20	21,55	101,76	18,85	20,74	14,94	16,44	400	221	4,11	2,158

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c(\text{kPa}) = 7,0$        $\phi'(^{\circ}) = 28,3$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2020-04-19

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.

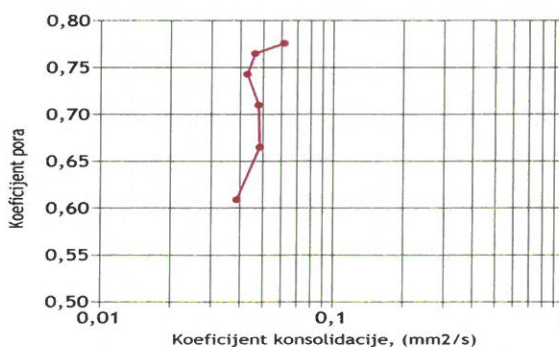
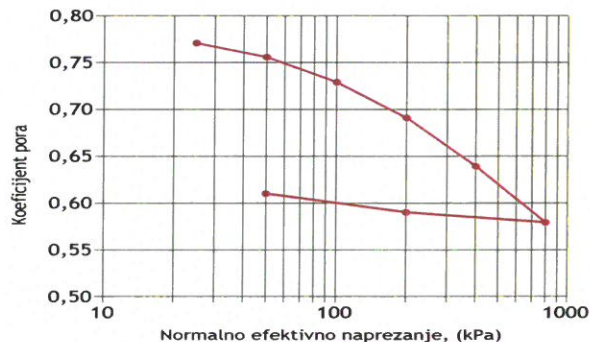
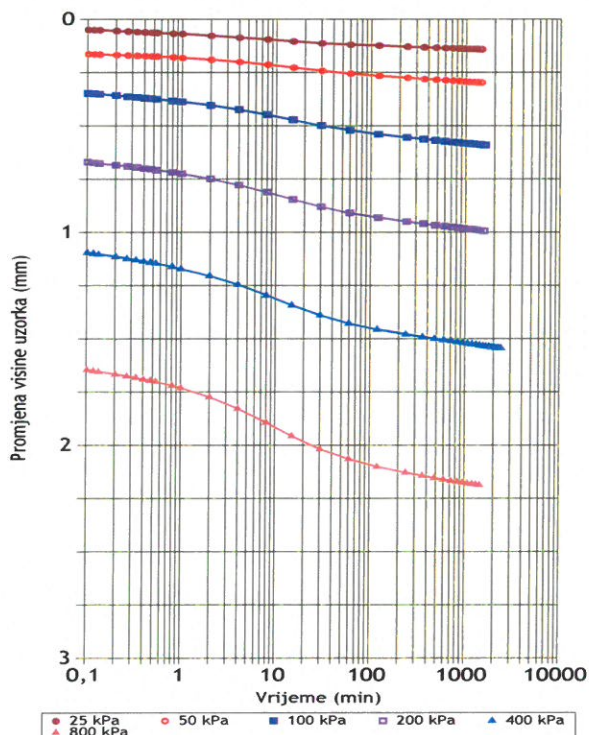


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0852

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0852-1	Lokacija: M10_B-08	Dubina uzorka: 2,10-2,50m									
Datum primitka: 2020-04-08	Bušotina: 62316634										
Datum ispitivanja: 2020-04-14	RN: 62316634										
Opis tla: Glina smeđe boje s malo konkrecija											
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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 69,81 (mm)	Prije ispitivanja: 29,53	Poslije ispitivanja: 28,15									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,945	Visina uzorka(mm): 17,876									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,616 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,945	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,51									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,69 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,51	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,67									
Relativni porozitet: 43,97 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,78	Koeficijent pora: 0,785									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>0i</sub> ): 1,95 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora: 0,785	Saturacija (%): 100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 28,77 (%)	Saturacija (%): 100										
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	0,785	3,34	0,088	0,46	18,857	0,776	285	0,061
25	0,142	18,803	0,75	0,771	3,01	0,208	1,10	18,737	0,765	375	0,046
50	0,298	18,647	1,57	0,756	3,17	0,441	2,33	18,504	0,743	395	0,043
100	0,592	18,353	3,12	0,729	4,57	0,795	4,20	18,150	0,710	339	0,048
200	0,994	17,951	5,25	0,691	6,53	1,265	6,68	17,680	0,665	317	0,049
400	1,544	17,401	8,15	0,639	10,82	1,869	9,87	17,076	0,609	372	0,039
800	2,187	16,758	11,54	0,579							
200	2,070	16,875	10,93	0,590							
50	1,857	17,088	9,80	0,610							
0	1,063	17,882	5,61	0,684							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

122kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-23	Voditelj laboratorija <i>uz Se</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.



















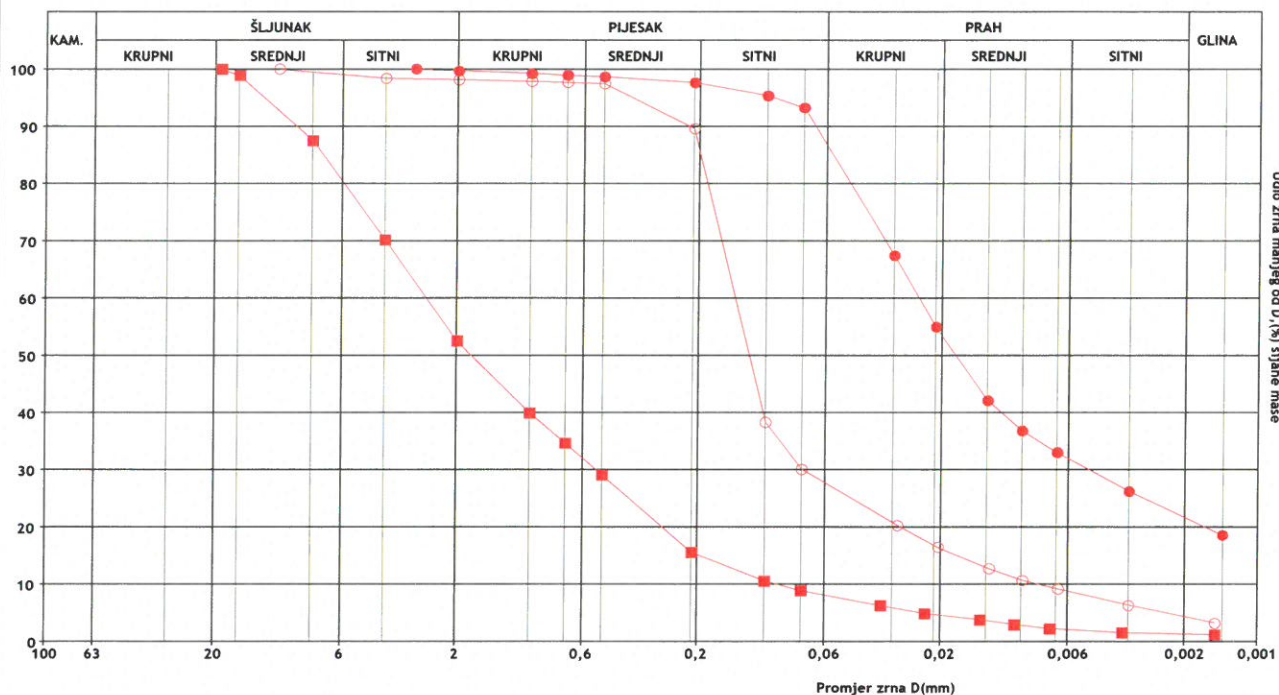
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0847\_20 0848\_20 0850

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0847	M10_B-09	2,30-2,50	2020-04-08	2020-04-14	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,36	13,10	64,92	21,62
○ - 20 0848	M10_B-09	5,00-5,20	2020-04-08	2020-04-14	uglat, tvrd i trajan	11	17,79	4,90	1,88	70,48	23,39	4,25
■ - 20 0850	M10_B-09	10,00-10,20	2020-04-08	2020-04-15	zaobljen, tvrd i trajan	19	28,18	1,07	47,47	44,44	6,81	1,28

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, 2020-04-26	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-20 0847

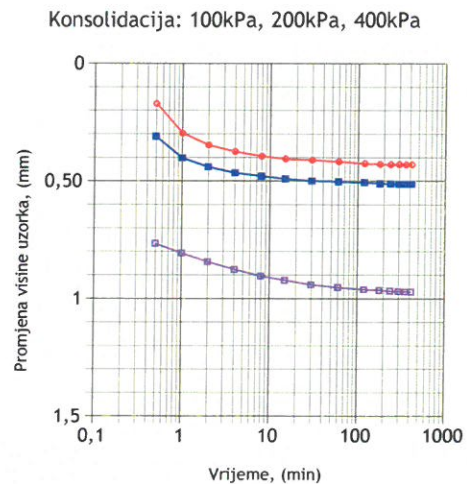
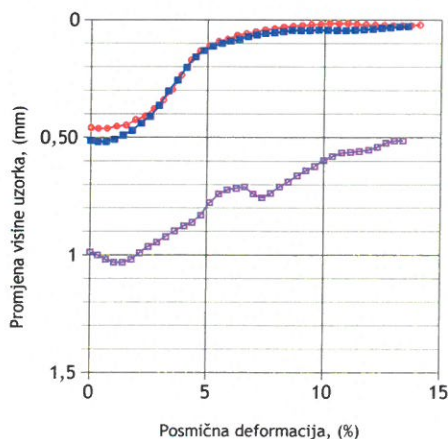
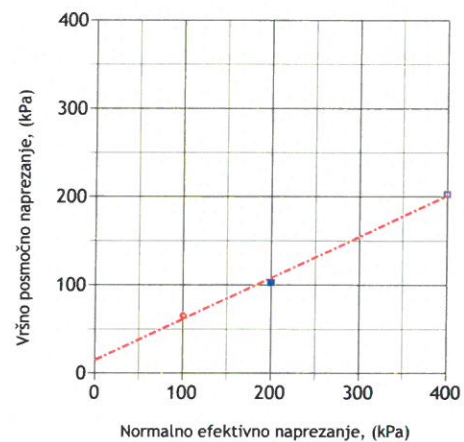
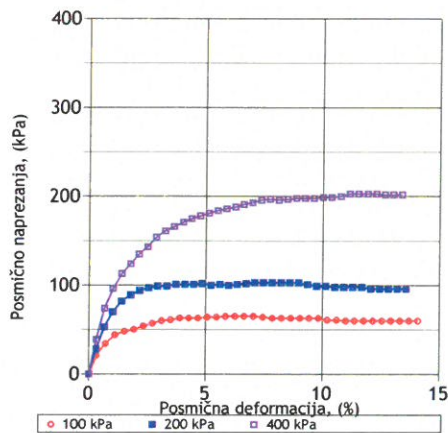
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0847-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-08	Bušotina:	M10_B-09
Datum ispitivanja:	2020-04-14	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje s malo konkurencija		
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)
20 0847-11P2	20,30	21,25	142,10	19,52	19,54	16,22	16,24	100	65	4,44	0,021
20 0847-11P3	20,81	20,87	142,47	19,65	19,68	16,27	16,29	200	103	5,40	0,027
20 0847-11P4	20,95	18,38	142,22	19,64	20,19	16,24	16,69	400	203	8,48	0,514

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'$  (kPa) = 15,0       $\phi'$  (°) = 25,0



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-19	Voditelj laboratorija  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 0847

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0847-1	Lokacija: M10_B-09	Dubina uzorka: 2,30-2,50m									
Datum primitka: 2020-04-08	Bušotina: 62316634										
Datum ispitivanja: 2020-04-14	RN: 62316634										
Opis tla: Glina prašnasta smeđe boje s malo kongrecija	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 primjećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 50kPa											
Promjer uzorka: 69,985 (mm)	Prije ispitivanja: 20,47	Poslije ispitivanja: 21,50									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,833 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,833	Visina uzorka(mm): 18,494									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 12,394 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,75	Gust. suhog tla(kN/m <sup>3</sup> ): 17,48									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,66 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 17,17	Koeficijent pora: 0,520									
Relativni porozitet: 34,19 (%)	Saturacija (%): 100	Koeficijent konsolidacije: 0,492									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 2,11 (Mg/m <sup>3</sup> )											
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 20,88 (%)											
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	18,833	0,00	0,520							
25											
50	0,063	18,770	0,33	0,514	11,73	0,106	0,56	18,727	0,511	98	0,176
100	0,143	18,690	0,76	0,508	11,40	0,241	1,28	18,592	0,500	99	0,173
200	0,307	18,526	1,63	0,495	16,04	0,449	2,38	18,384	0,483	99	0,168
400	0,538	18,295	2,86	0,476	21,09	0,745	3,96	18,088	0,459	100	0,161
800	0,885	17,948	4,70	0,448							
200	0,798	18,035	4,24	0,455							
50	0,634	18,199	3,37	0,468							
0	0,339	18,494	1,80	0,492							
Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)										206kPa	


Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-23	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 vodopropusnosti tla sa promjenjivim tlakom vode br. 72540-VDP 200847

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200847	Lokacija:		Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka					
Datum primitka uz.:	2020-04-08								
Datum ispitivanja:	2020-04-16	Bušotina:		M10_B-09					
RN:	62116155	Dubina uzorka:		2,30-2,50m					
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 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	2020-04-16	8:30	2020-04-16	14:30	21600	70,0	69,6	1,87	<b>1,45E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-27				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

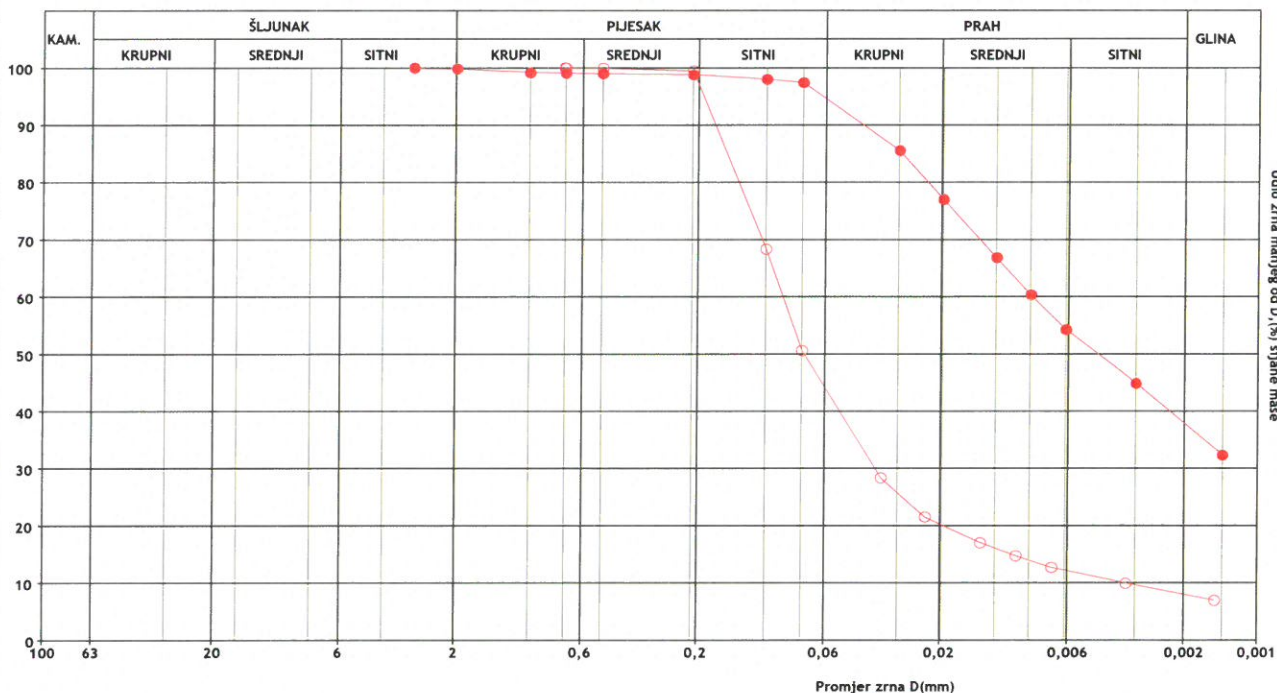
br. 72540-GS-20 0824\_20 0825

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0824	M10_B-10	2,10-2,50	2020-04-03	2020-04-06	zaobljen, lomljiv	3	-	-	0,15	5,30	56,81	37,74
○ - 20 0825	M10_B-10	5,00-5,20	2020-04-03	2020-04-06	-	0,72	25,11	4,36	0,00	55,93	36,12	7,95

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, 2020-04-14	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.







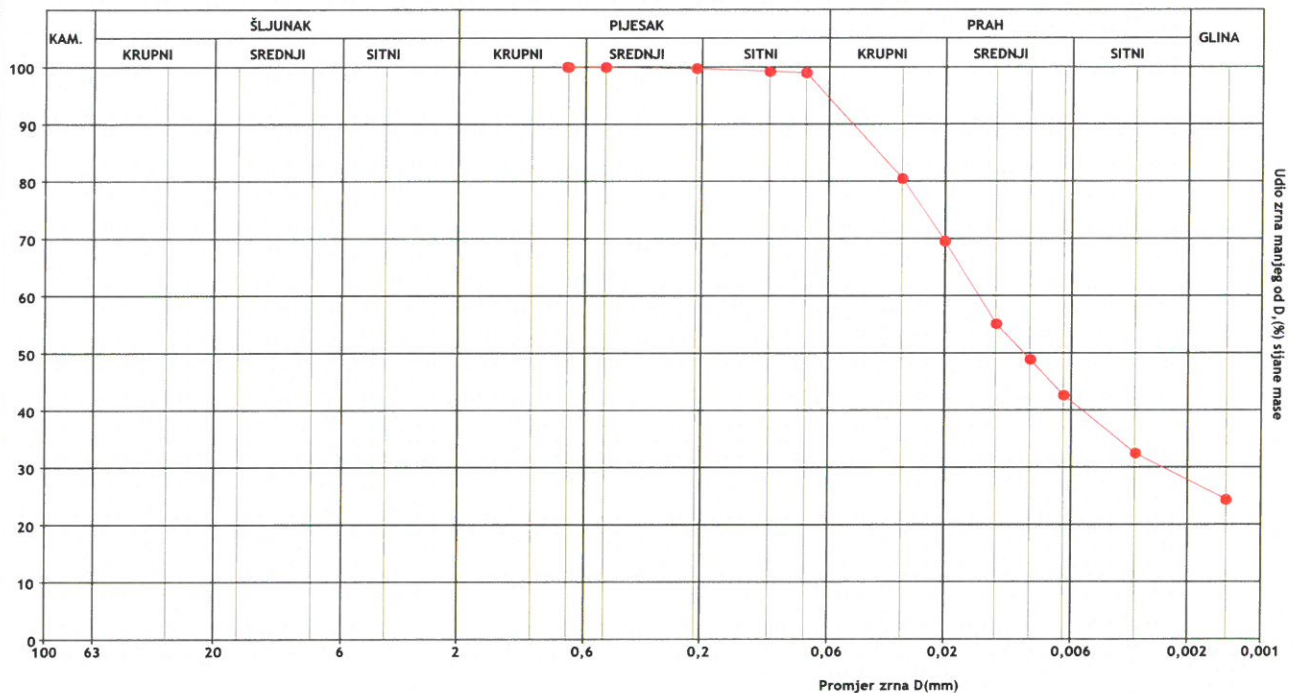




## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0823

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Radni nalog: 62316634  
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 0823	M10_B-11	2,20-2,50	2020-04-03	2020-04-06		0,72	-	-	0,00	5,55	66,71	27,74

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, 2020-04-14	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 0823

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0823-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-03 Bušotina: M10\_B-1 Dubina uzorka: 2,20-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-07 RN: 62316634  
 Opis tla: Glina smeđe boje  
 Tip uzorka: Neporemećeni uzorak iz bloka  
 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.

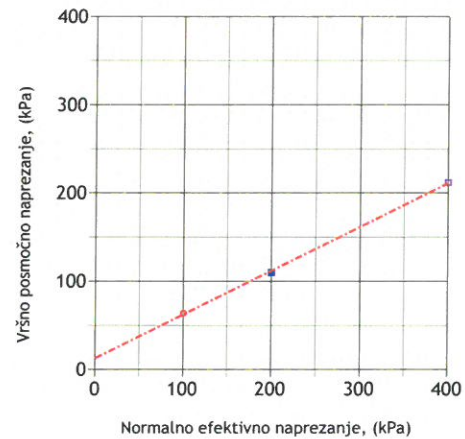
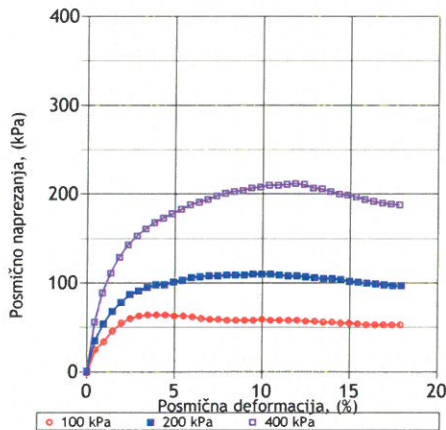
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

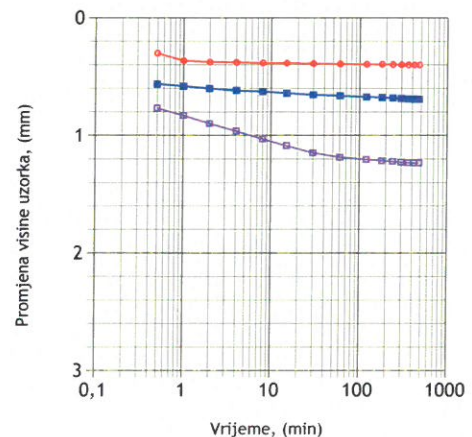
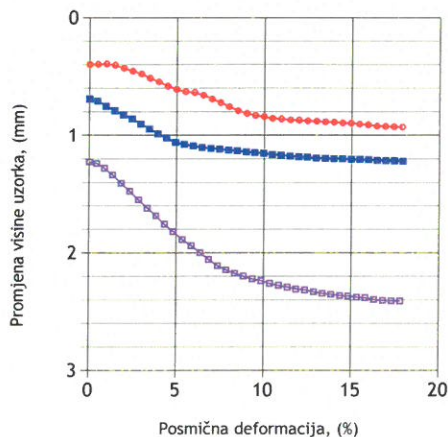
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0823-1IP2N	25,58	25,77	98,60	18,17	18,92	14,47	15,06	100	64	2,08	0,929
20 0823-1IP3N	25,61	24,89	98,33	18,13	19,12	14,43	15,22	200	110	5,68	1,220
20 0823-1IP4N	25,48	23,45	98,71	18,18	20,24	14,49	16,13	400	212	7,11	2,408

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

$$c'(\text{kPa}) = 13,0 \quad \phi'(^{\circ}) = 26,4$$



#### Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-13	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.



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200823**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200823	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-03								
Datum ispitivanja:	2020-04-07	Bušotina:	M10_B-11						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,20-2,50m						
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 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> ):		38,51 (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	2020-04-07	8:30	2020-04-07	14:30	21600	70,0	69,8	1,88	<b>6,46E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL	
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %		
											Mg/m <sup>3</sup>														
M-10_B-12	2,00-2,30	1	30,38	57,31	27,55	29,76	0,90	1,95	2,74	1,50	3,31	4,66			6,12 E-09	8,5	23,6			0,20	10,80	61,73	27,27	CH	
	5,50-5,80	2	26,60	47,40	23,06	24,34	0,85													0,00	19,31	58,41	22,28	CL	
M-10_B-13	2,00-2,30	3	22,97	48,24	23,95	24,29	1,04	2,04	2,73	1,66	8,20	9,43			2,73 E-08	21,5	23,2			0,12	6,98	69,54	23,36	CL	
	3,80-4,00	4	30,20	39,34	23,57	15,77	0,58													1,05	10,24	69,10	19,61	CL	
	3,80		30,20																						
	7,10-7,30		27,70																		0,00	54,62	41,40	3,98	SM
M-10_B-14	2,10-2,50	5	29,20	42,41	25,55	16,86	0,78														2,23	8,45	74,44	14,88	CL-ML
	3,10-3,30	6		41,44	25,91	15,53															0,24	13,37	71,91	14,48	CL
	5,30-5,50	7		46,90	23,98	22,92															0,00	13,05	64,21	22,74	CL
M-10_B-15	2,20-2,50	8	24,17	49,48	25,23	24,25	1,04	2,05	2,72	1,65	-	8,70			1,44 E-08	20,0	22,9			0,00	5,28	68,68	26,04	CL	
	7,80-8,00		24,50																		1,29	80,30	15,03	3,38	SP
	8,00		24,50																						
M-10_B-16	2,00-2,50		22,04					1,90	2,70	1,56	5,33	6,78			4,67 E-08	5,5	30,6			0,14	21,87	66,34	11,65	ML	
	5,00-5,20		17,00																		0,36	85,64	11,44	2,56	SP
	5,20		17,00																						

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

a) DIREKTNO SMICANJE (+)

b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.



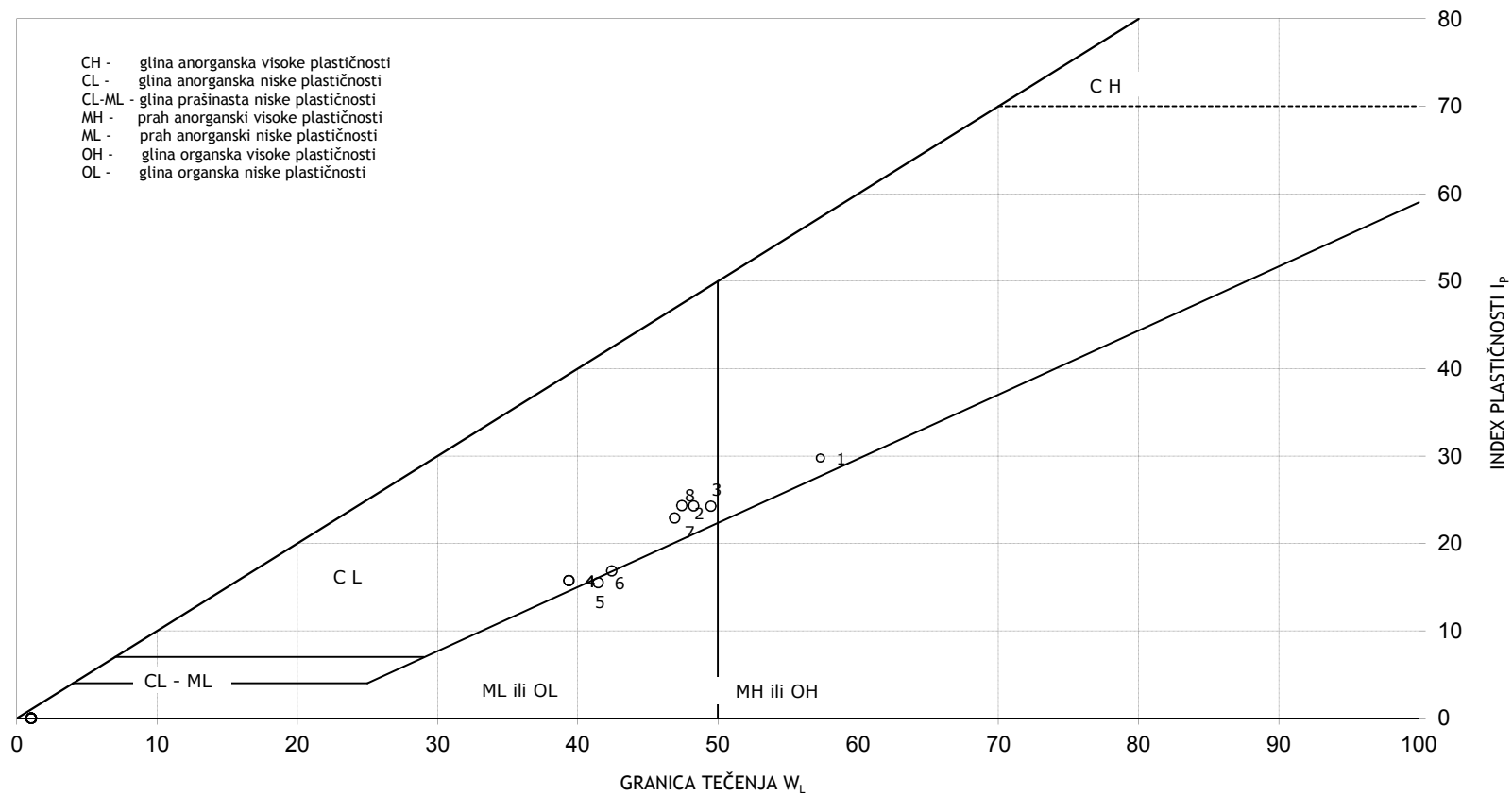
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti

br. 72540-GP-20 0821\_20 0822



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0821	M10_B-12	2,00-2,30	2020-04-03	2020-04-10	prirodno vlažan	100%	57,31	27,55	29,76
20 0822	M10_B-12	5,50-5,80	2020-04-03	2020-04-10	prirodno vlažan	100%	47,40	23,06	24,34

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	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

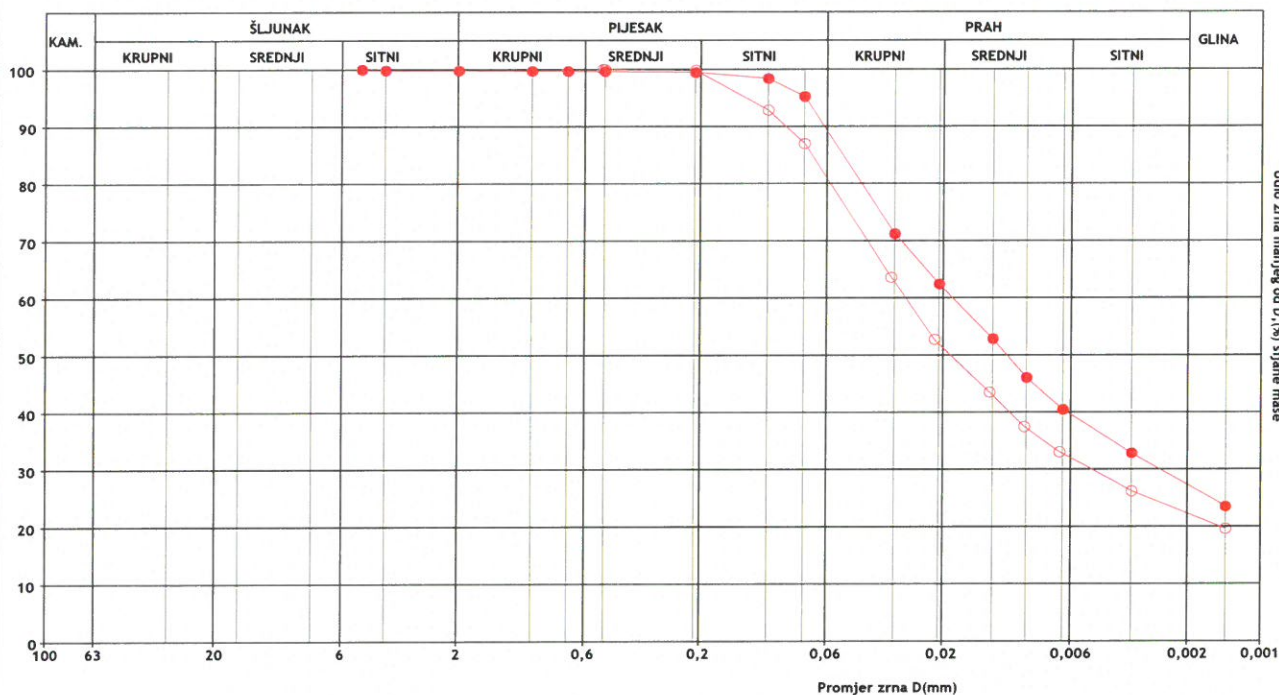
br. 72540-GS-20 0821\_20 0822

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0821	M10_B-12	2,00-2,30	2020-04-03	2020-04-06	zaobljen, lomljiv	5	-	-	0,20	10,80	61,73	27,27
○ - 20 0822	M10_B-12	5,50-5,80	2020-04-03	2020-04-06	-	0,51	-	-	0,00	19,31	58,41	22,28

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, 2020-04-14	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-20 0821

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0821-1	Datum primitka: 2020-04-03	Bušotina: M10_B-12	Dubina uzorka: 2,00-2,30m								
Datum ispitivanja: 2020-04-06	Opis tla: Glina smeđe boje	RN: 62316634									
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Uredaj 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										
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 69,857 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 30,38	Prije ispitivanja: 30,38	Poslije ispitivanja: 28,90								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,219 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,219		17,572								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 9,962 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,50		1,55								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,74 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,69		15,23								
Relativni porozitet: 45,32 (%)	Koeficijent pora: 0,829		0,764								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,95 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 30,11 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijevanje, t<sub>50</sub>)</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)	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	18,219	0,00	0,829	4,14	0,095	0,52	18,124	0,819	555	0,029
25	0,110	18,109	0,60	0,818	3,68	0,169	0,93	18,050	0,812	534	0,030
50	0,233	17,986	1,28	0,805	3,31	0,375	2,06	17,844	0,791	522	0,030
100	0,505	17,714	2,77	0,778	4,66	0,706	3,88	17,513	0,758	461	0,033
200	0,885	17,334	4,86	0,740	7,28	1,133	6,22	17,086	0,715	457	0,031
400	1,361	16,858	7,47	0,692	10,45	1,676	9,20	16,543	0,661	412	0,033
800	2,006	16,213	11,01	0,627							
200	1,856	16,363	10,19	0,643							
50	1,604	16,615	8,80	0,668							
0	0,947	17,272	5,20	0,734							
<b>Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)</b>										139kPa	

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-15	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 0821

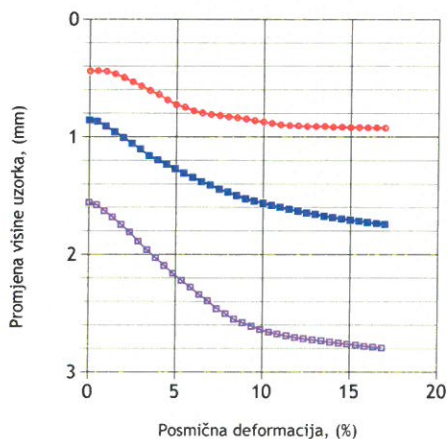
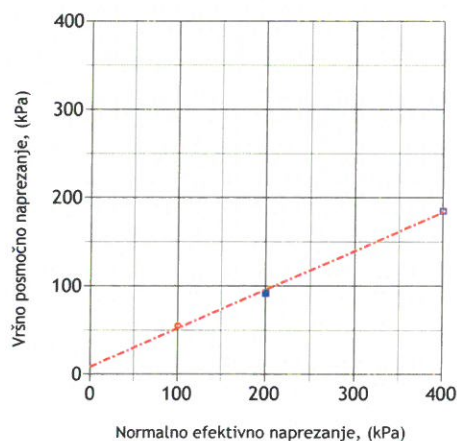
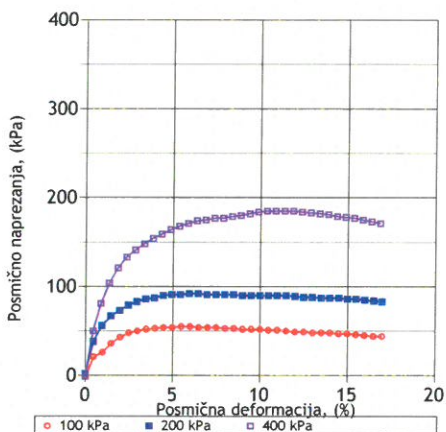
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0821-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-03 Bušotina: M10\_B-12 Dubina uzorka: 2,00-2,30m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-08 RN: 62316634  
 Opis 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)

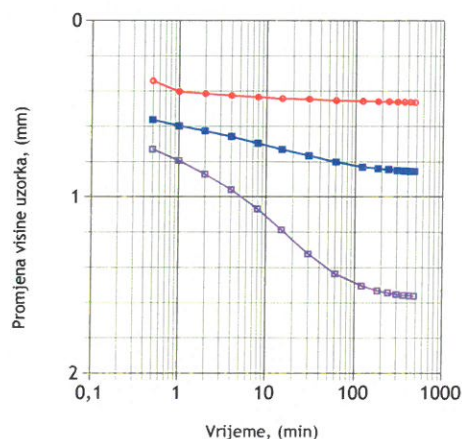
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0821-1IP2N	29,63	29,04	93,95	17,87	18,60	13,79	14,35	100	55	3,28	0,925
20 0821-1IP3N	29,06	28,43	94,18	17,84	19,26	13,82	14,92	200	92	3,57	1,743
20 0821-1IP4N	29,16	26,12	94,23	17,86	20,26	13,83	15,68	400	185	6,22	2,794

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 8,5$   $\phi'(^{\circ}) = 23,6$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-13	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.




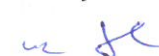




**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-20 0762\_20 0764**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Radni nalog: 62316634  
Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0762	M10_B-13	3,80	2020-04-01	2020-04-01		30,2
20 0764	M10_B-13	7,30	2020-04-01	2020-04-01		27,7

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	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

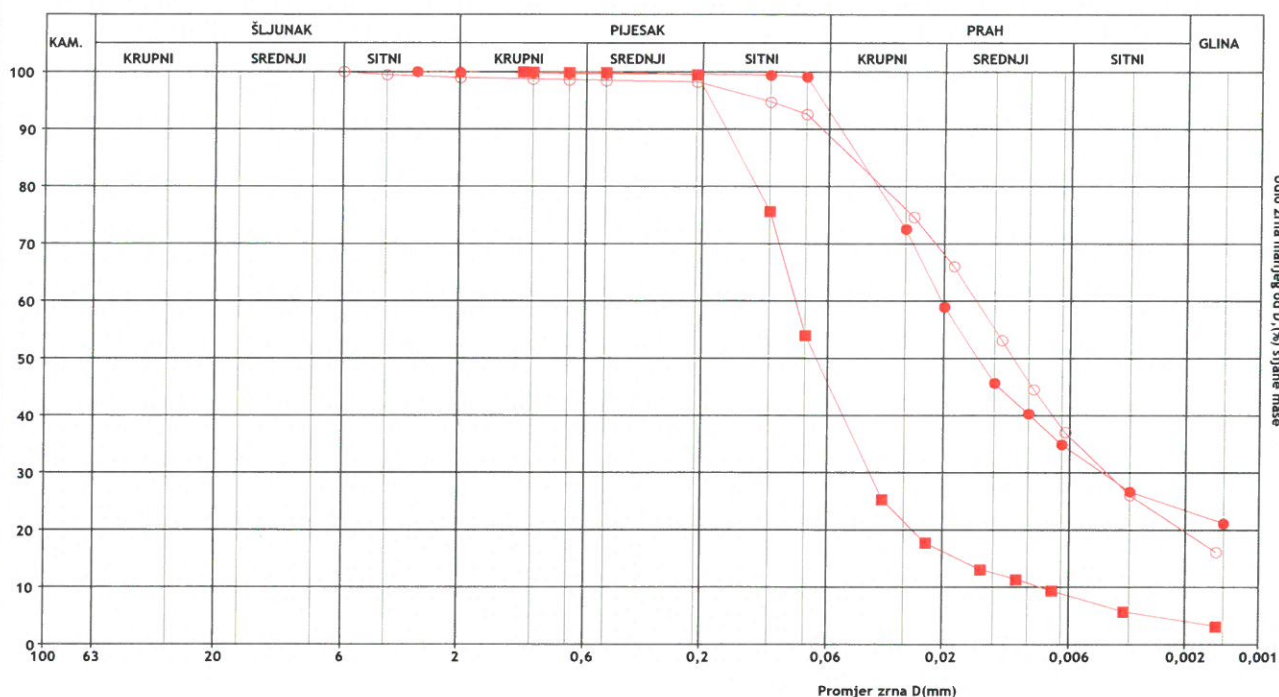
br. 72540-GS-20 0760\_20 0761\_20 0763

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0760	M10_B-13	2,00-2,30	2020-04-02	2020-04-02	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,12	6,98	69,54	23,36
○ - 20 0761	M10_B-13	3,80-4,00	2020-04-02	2020-04-02	zaobljen, tvrd i trajan	6	-	-	1,05	10,24	69,10	19,61
■ - 20 0763	M10_B-13	7,10-7,30	2020-04-02	2020-04-02	-	1,1	10,48	2,51	0,00	54,62	41,40	3,98

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, 2020-04-13	Voditelj laboratorija <i>uc se</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.

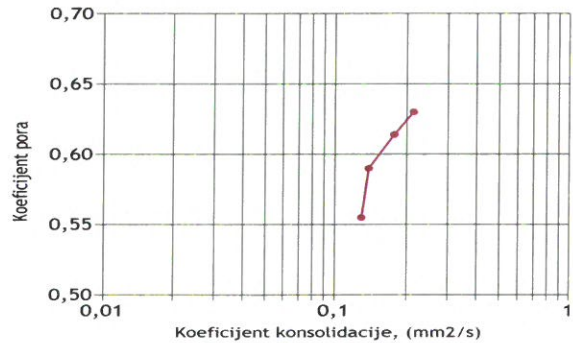
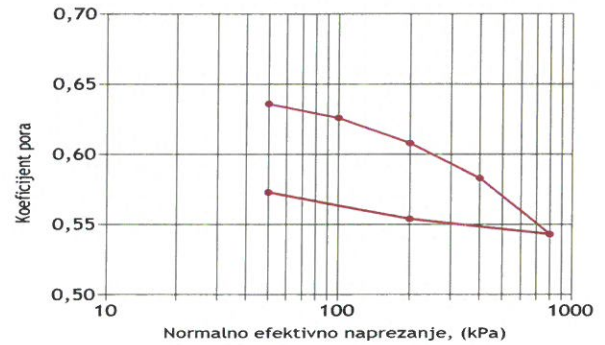
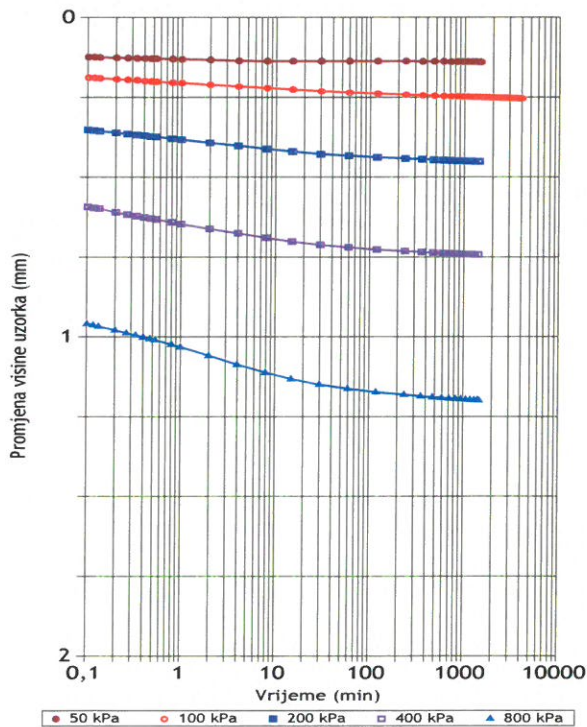


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0760

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0760-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-04-02	Bušotina:	M10_B-13	Dubina uzorka:	2,00-2,30m						
Datum ispitivanja:	2020-04-02	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina prašnasta 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:	69,985 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja:	Poslije ispitivanja:							
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,833 (mm)	Visina uzorka(mm):	22,97	23,70							
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,429 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	18,833	18,285							
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	1,66	1,71							
Relativni porozitet:	39,31 (%)	Koeficijent pora:	16,25	16,74							
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ):	2,04 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	0,648	0,600							
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	22,85 (%)		97	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 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	18,833	0,00	0,648							
25											
50	0,140	18,693	0,74	0,636	8,20	0,207	1,10	18,626	0,630	80	0,214
100	0,254	18,579	1,35	0,626	9,43	0,390	2,07	18,443	0,614	95	0,177
200	0,451	18,382	2,39	0,608	12,59	0,661	3,51	18,172	0,590	117	0,139
400	0,743	18,090	3,95	0,583	15,87	1,059	5,62	17,774	0,555	120	0,130
800	1,199	17,634	6,37	0,543							
200	1,073	17,760	5,70	0,554							
50	0,852	17,981	4,52	0,573							
0	0,535	18,298	2,84	0,601							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

179kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Sc</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-14	Voditelj laboratorija <i>uc se</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-20 0760

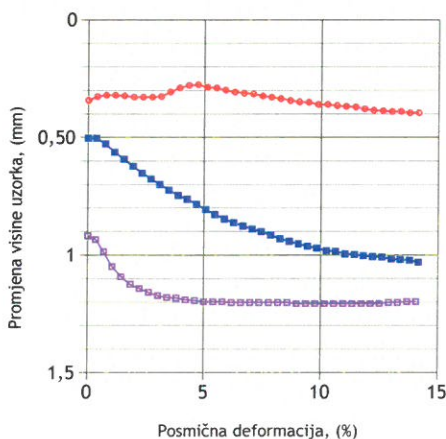
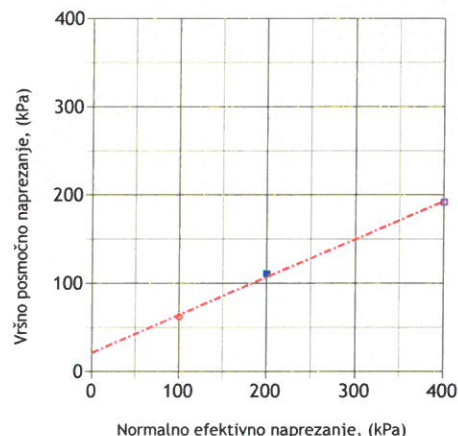
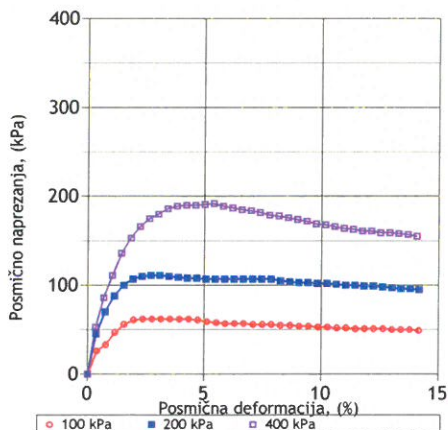
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
Lab br. uzorka: 20 0760-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Datum primitka uzorka: 2020-04-02 Bušotina: M10\_B-13 Dubina uzorka: 2,00-2,30m  
Datum ispitivanja: 2020-04-02 RN: 62316634  
Opis 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: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

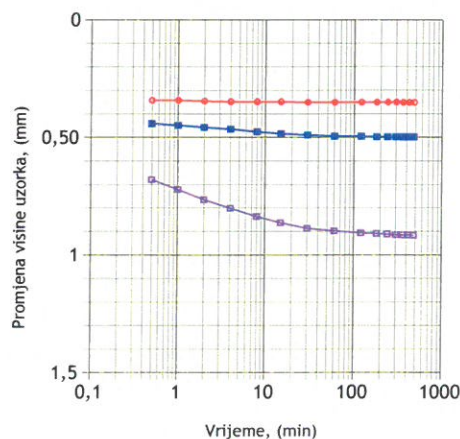
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0760-1IP2N	23,28	22,40	52,62	7,41	7,56	6,01	6,14	100	62	1,78	0,395
20 0760-1IP3N	23,63	21,92	52,32	7,39	7,81	5,97	6,32	200	111	2,05	1,030
20 0760-1IP4N	23,09	21,85	60,76	8,54	9,12	6,94	7,41	400	192	4,10	1,198

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 21,5$        $\phi'(^{\circ}) = 23,2$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa




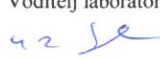
Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-06	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

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 200760**

Naručilac:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200760	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-02								
Datum ispitivanja:	2020-04-04	Bušotina:	M10_B-13						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,30m						
Opis tla:	Glina prašinstva smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka građevine 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: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-04-04	8:30	2020-04-04	14:30	21600	70,0	69,2	1,86	<b>2,73E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		











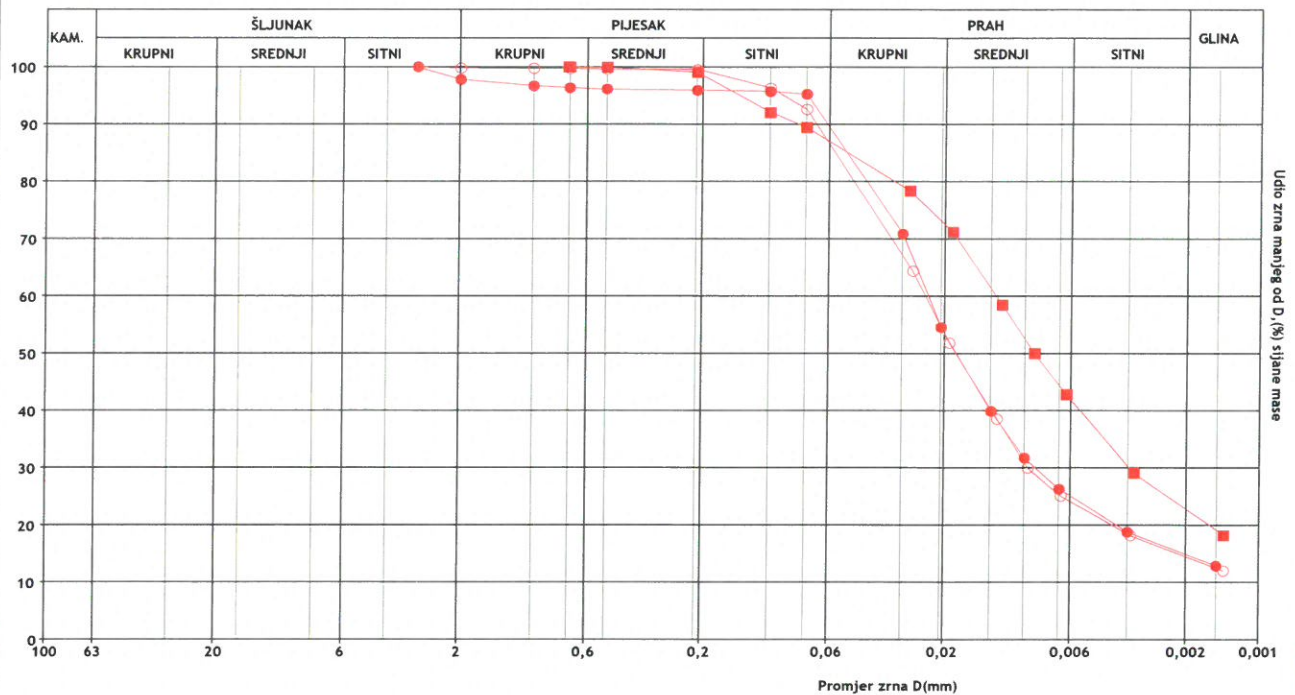
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0757\_20 0758\_20 0759

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0757	M10_B-14	2,10-2,50	2020-04-02	2020-04-02	uglat, lomljiv	3	-	-	2,23	8,45	74,44	14,88
○ - 20 0758	M10_B-14	3,10-3,30	2020-04-02	2020-04-02	uglat, lomljiv	3	-	-	0,24	13,37	71,91	14,48
■ - 20 0759	M10_B-14	5,30-5,50	2020-04-02	2020-04-02	-	0,72	-	-	0,00	13,05	64,21	22,74

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, 2020-04-13	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.















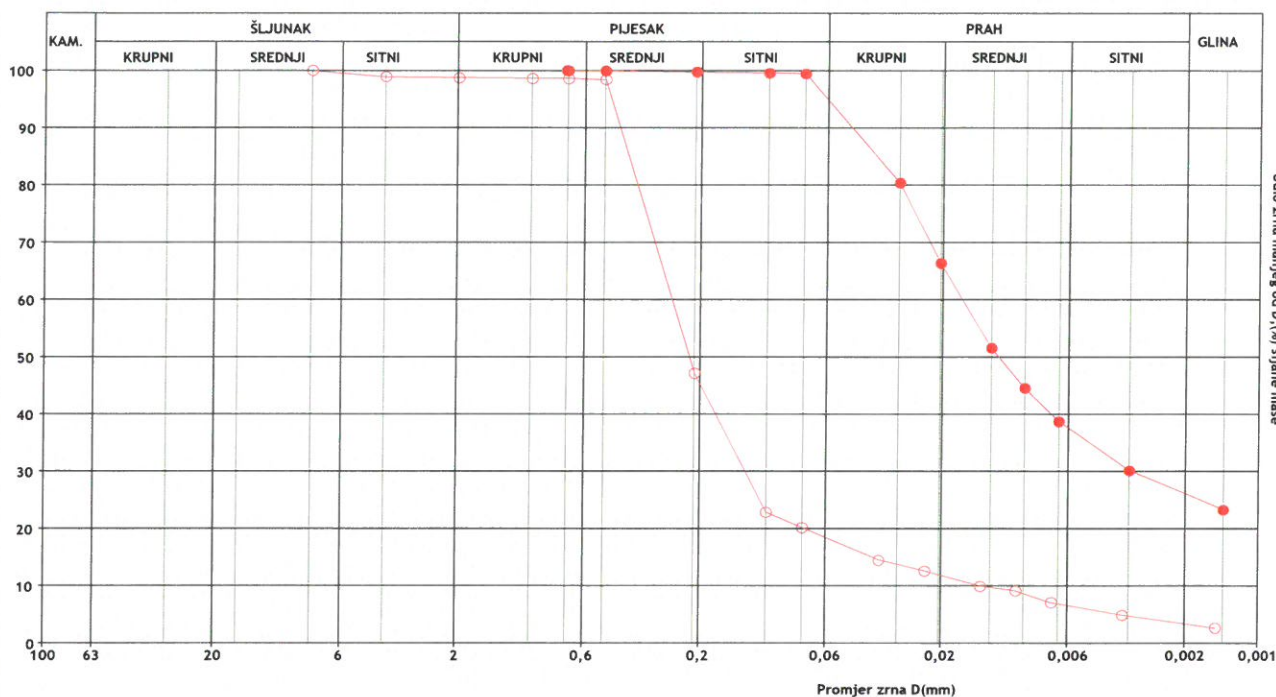
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0768\_20 0769

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0768	M10_B-15	2,20-2,50	2020-04-02	2020-04-02	-	0,72	-	-	0,00	5,28	68,68	26,04
○ - 20 0769	M10_B-15	7,80-8,00	2020-04-02	2020-04-02	zaobljen, tvrd i trajan	8	19,06	4,57	1,29	80,30	15,03	3,38

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, 2020-04-13	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.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0768

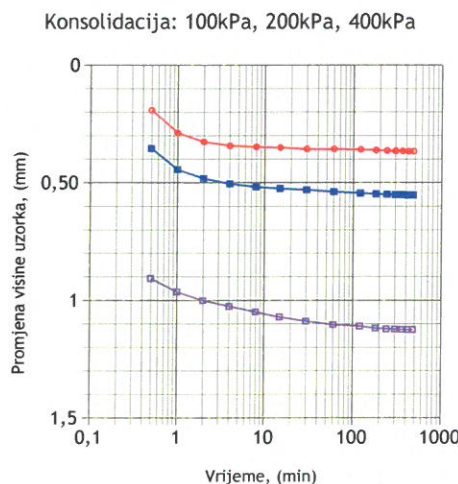
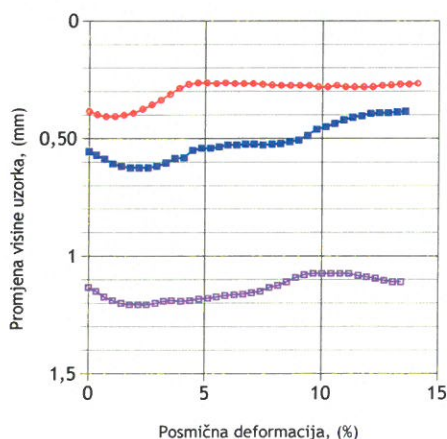
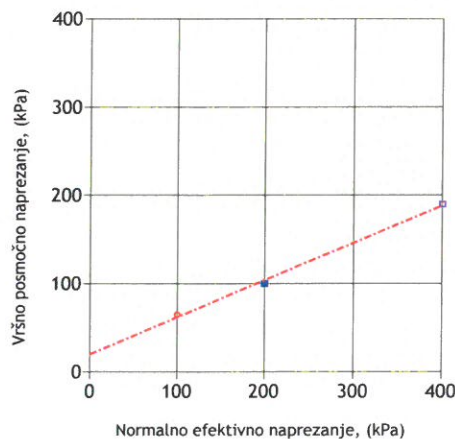
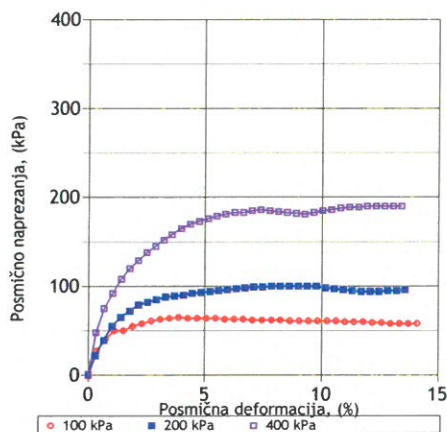
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB
Lab br. uzorka:	20 0768-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-02 Bušotina: M10_B-15 Dubina uzorka: 2,20-2,50m
Datum ispitivanja:	2020-04-07 RN: 62316634
Opis tla:	Glina 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)
20 0768-1IP2	23,26	25,89	134,42	18,92	19,19	15,35	15,57	100	65	2,95	0,266
20 0768-1IP3	23,47	24,86	133,63	18,84	19,23	15,26	15,57	200	100	5,97	0,384
20 0768-1IP4	23,62	23,62	134,88	19,04	20,22	15,40	16,36	400	190	9,07	1,109

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$  (kPa) = 20,0       $\phi'$  (°) = 22,9



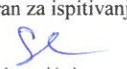
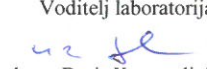
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-13	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

**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.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU vodopropusnosti tla sa promjenjivim tlakom vode br. 72540-VDP 200768

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200768	Lokacija:		Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka					
Datum primitka uz.:	2020-04-02								
Datum ispitivanja:	2020-04-04	Bušotina:		M10_B-15					
RN:	62116155	Dubina uzorka:		2,20-2,50m					
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 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-04-04	8:30	2020-04-04	14:30	21600	70,0	69,6	1,86	<b>1,44E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

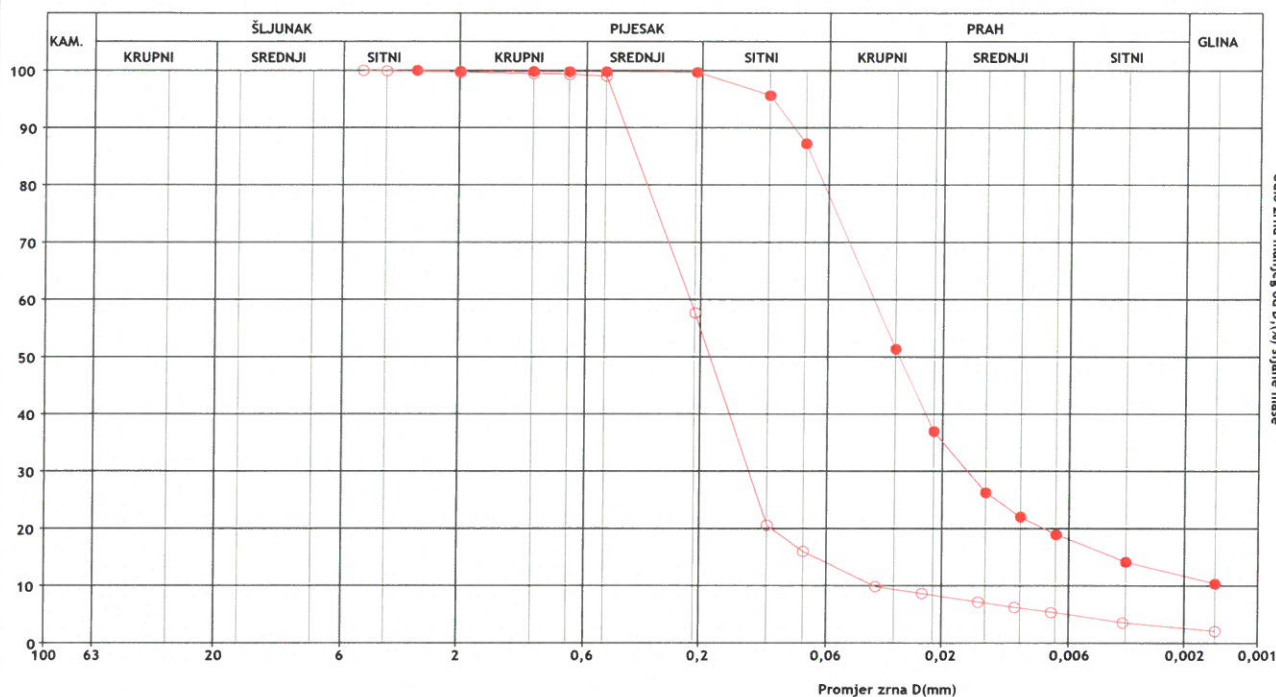
br. 72540-GS-20 0765\_20 0766

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0765	M10_B-16	2,00-2,50	2020-04-02	2020-04-02	zaobljen, tvrd i trajan	3	-	-	0,14	21,87	66,34	11,65
○ - 20 0766	M10_B-16	5,00-5,20	2020-04-02	2020-04-02	zaobljen, tvrd i trajan	5	5,89	1,86	0,36	85,64	11,44	2,56

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, 2020-04-13	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.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0765

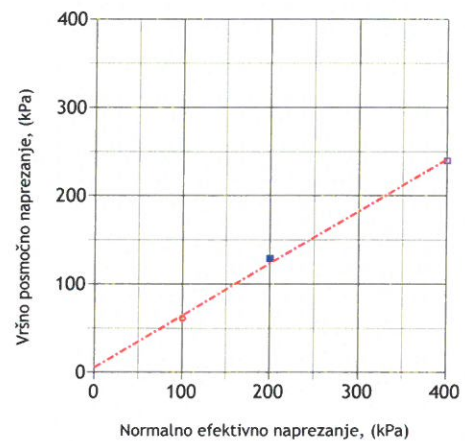
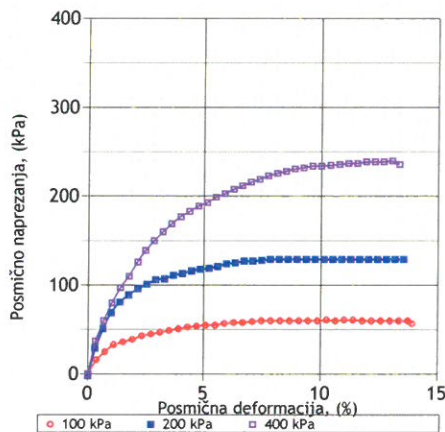
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0765-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-04-02 Bušotina: M10\_B-16 Dubina uzorka: 2,00-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-02 RN: 62316634  
 Opis tla: Prah pijeskovit žuto 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)

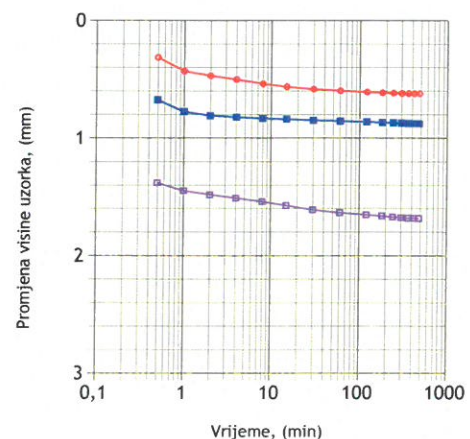
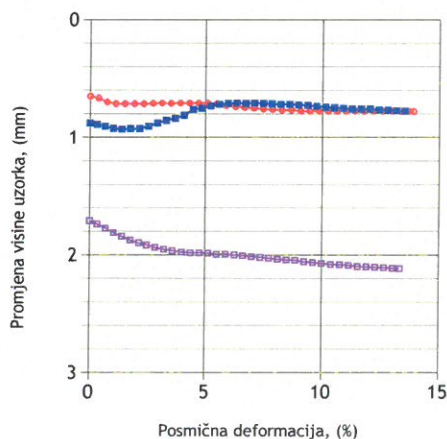
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0765-1IP2	25,65	28,07	127,93	18,35	19,14	14,61	15,23	100	61	7,78	0,778
20 0765-1IP3	26,19	25,50	128,16	18,46	19,25	14,63	15,26	200	129	5,96	0,775
20 0765-1IP4	25,65	23,66	128,88	18,49	20,81	14,72	16,56	400	240	9,89	2,114

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 5,5$        $\phi'(^{\circ}) = 30,6$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-06	Voditelj laboratorija <i>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.

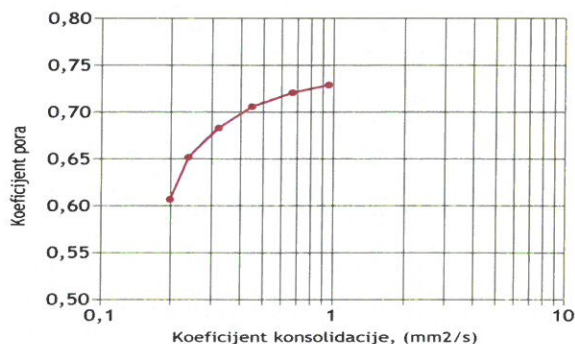
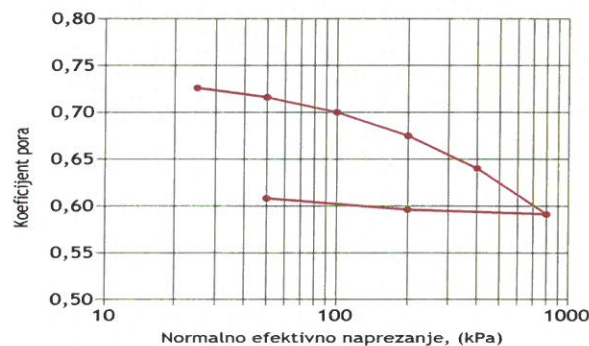
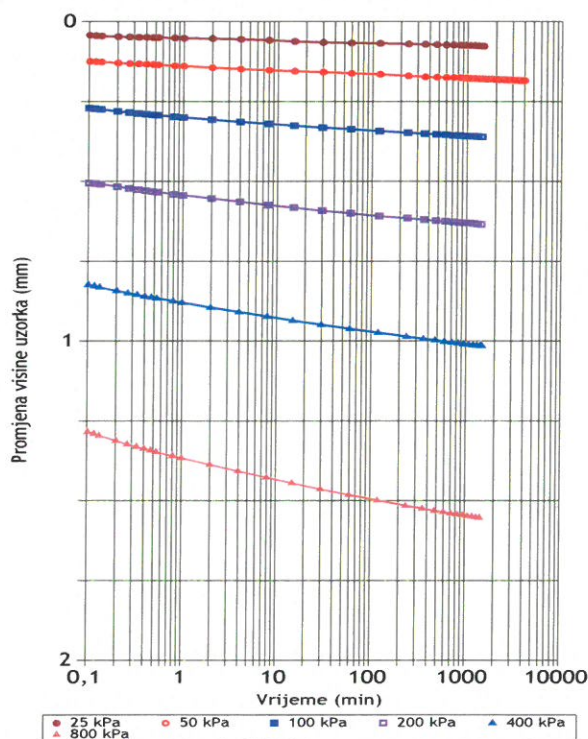


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0765

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0765-1	Lokacija: M10_B-16	Dubina uzorka: 2,00-2,50m									
Datum primitka: 2020-04-02	Bušotina: RN:										
Datum ispitivanja: 2020-04-02	62316634										
Opis tla: Prah pjeskovit žuto 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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 69,81 (mm)		Prije ispitivanja: 22,04	Poslije ispitivanja: 25,71								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,945 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,945	18,049								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,932 (mm)		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,56	1,64								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,7 (Mg/m <sup>3</sup> )		Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,28	16,04								
Relativni porozitet: 42,29 (%)		Koeficijent pora: 0,733	0,651								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,90 (Mg/m <sup>3</sup> )		Saturacija (%): 81	100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 22,29 (%)											
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	0,733	6,15	0,049	0,26	18,896	0,729	18	0,955
25	0,077	18,868	0,41	0,726	4,37	0,134	0,71	18,811	0,721	26	0,668
50	0,185	18,760	0,98	0,716	5,33	0,295	1,56	18,650	0,706	38	0,446
100	0,361	18,584	1,91	0,700	6,78	0,542	2,86	18,403	0,683	52	0,321
200	0,635	18,310	3,35	0,675	9,64	0,883	4,66	18,062	0,652	68	0,238
400	1,015	17,930	5,36	0,640	13,33	1,373	7,25	17,572	0,607	77	0,199
800	1,553	17,392	8,20	0,591							
200	1,493	17,452	7,88	0,596							
50	1,364	17,581	7,20	0,608							
0	0,873	18,072	4,61	0,653							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

160kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	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 200765**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200765	Lokacija:		Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka					
Datum primitka uz.:	2020-04-02								
Datum ispitivanja:	2020-04-05	Bušotina:		M10_B-16					
RN:	62116155	Dubina uzorka:		2,00-2,50m					
Opis tla:	Prah pjeskovit žuto smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka građevine 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-04-05	8:30	2020-04-05	14:30	21600	70,0	68,6	1,86	<b>4,67E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-14				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL	
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %		
											Mg/m <sup>3</sup>														
M-10_B-17	2,20-2,50	1	23,70	57,38	25,59	31,79	1,06													0,00	6,43	59,93	33,64	CH	
	8,20-8,40		23,20																	0,48	77,86	17,93	3,73	SM	
	8,20		23,20																						
M-10_B-18	2,20-2,50	2	24,80	31,27	25,35	5,92	1,09	2,04	2,83	1,64	5,98	8,67			5,22 E-08	2,0	29,6			0,67	14,29	77,71	7,33	CL	
	3,50-3,70		11,20																	0,13	70,91	24,05	4,91	SM	
	3,70		11,20																						
M-10_B-19	2,20-2,70	3	29,77	33,54	26,96	6,58	0,57	1,96	2,77	1,51	6,71	9,63			4,94 E-08	3,0	33,8			0,00	41,27	55,26	3,47	ML	
	5,10-5,30	4	28,20	30,44	24,55	5,89	0,38													0,00	14,82	73,93	11,25	ML	
	7,60-7,80		22,00																	2,61	68,37	25,39	3,63	SM	
	5,30		28,20																						
	7,80		22,00																						
M-10_B-20	2,10-2,60	5	23,94	53,30	24,87	28,43	1,03	1,99	2,77	1,61	-	11,86			2,27 E-09	16,5	25,4			0,00	5,79	60,88	33,33	CH	
	8,70-8,90																			8,22	78,37	11,85	1,56	SW-SM	
M-10_B-21	2,00-2,30	6	28,15	55,73	25,26	30,47	0,91	2,00	2,73	1,56	5,12	5,91			1,42 E-08	27,5	17,4			1,90	6,53	65,50	26,07	CH	
	5,20-5,40																			2,31	70,49	22,86	4,34	SM	

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.



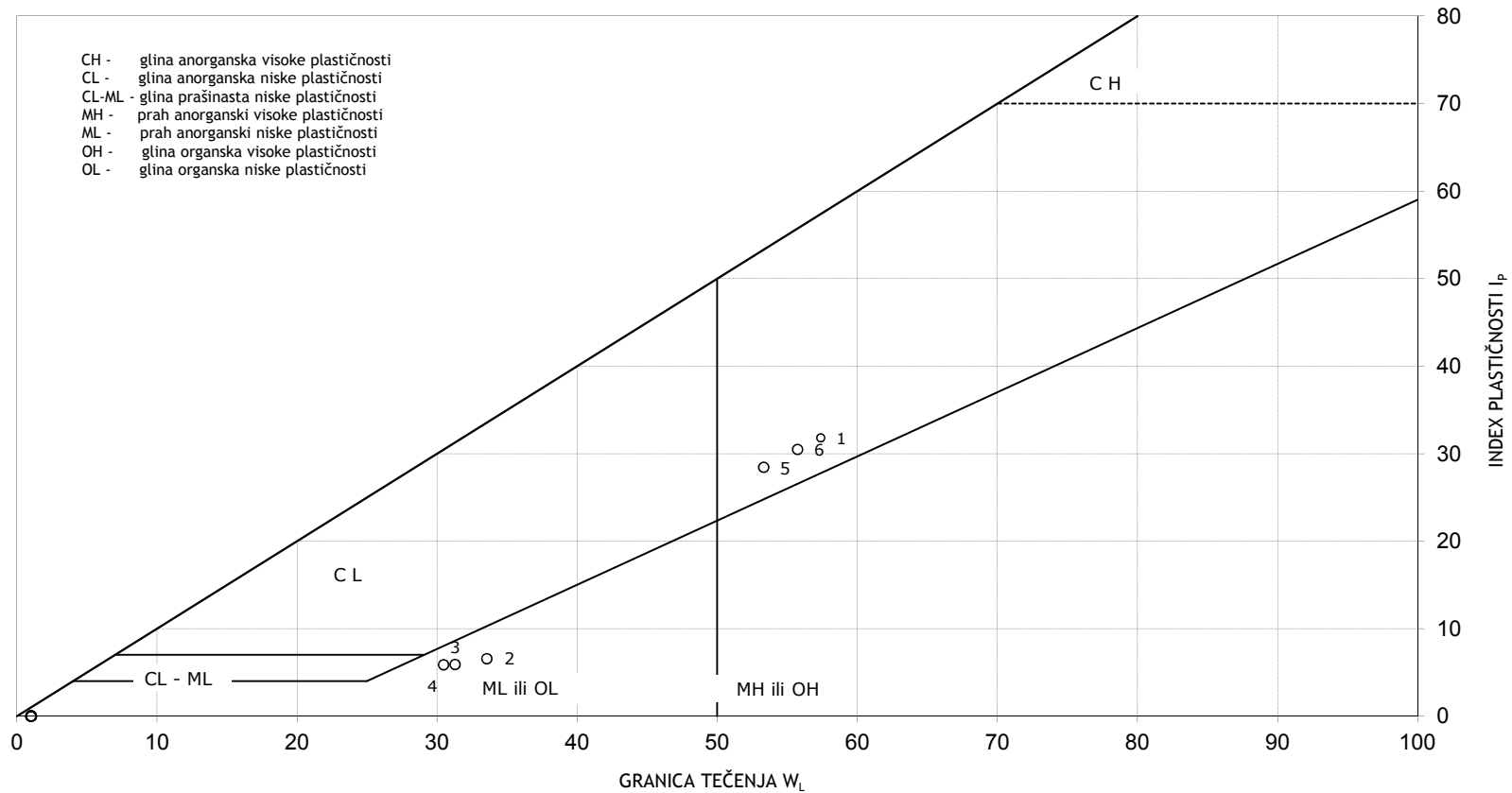
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.







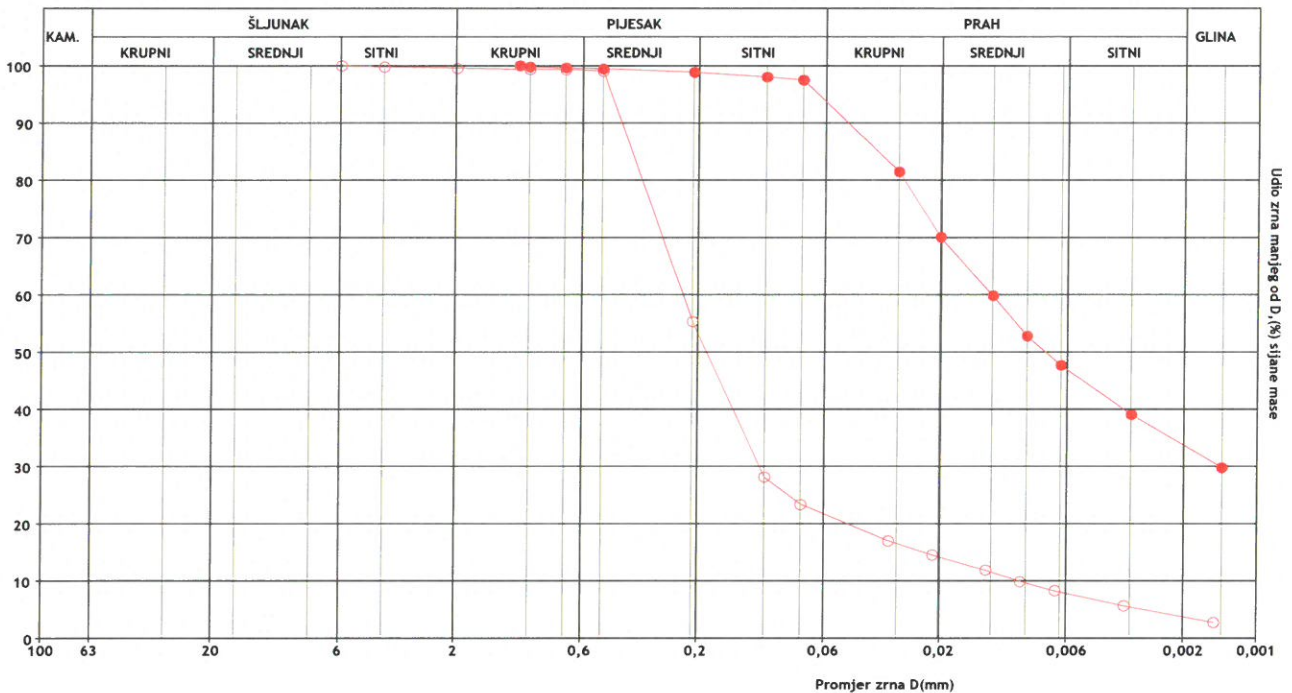




## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0754\_20 0755

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Radni nalog: 62316634  
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 0754	M10_B-17	2,20-2,50	2020-03-27	2020-03-30	-	1,1	-	-	0,00	6,43	59,93	33,64
○ - 20 0755	M10_B-17	8,20-8,40	2020-03-27	2020-03-30	uglat, tvrd i trajan	6	24,55	5,62	0,48	77,86	17,93	3,73

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, 2020-04-03	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.













## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

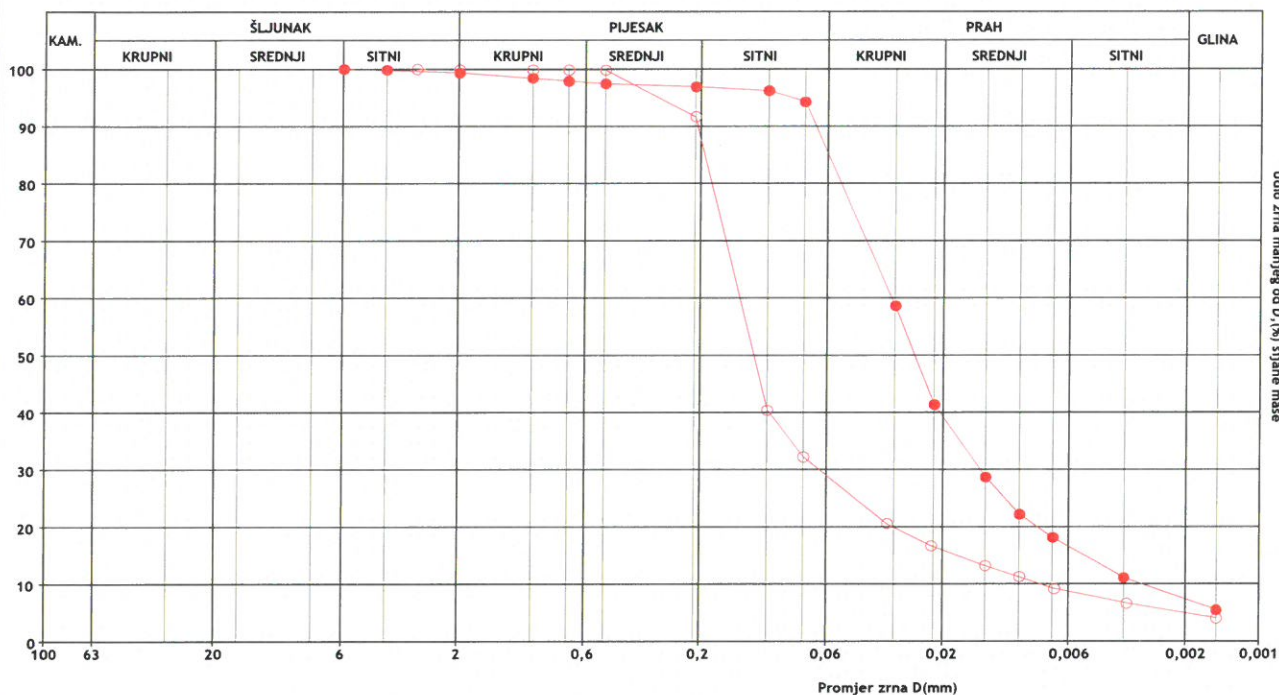
br. 72540-GS-20 0751\_20 0752

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zрно (mm)	$C_u$	$C_c$	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0751	M10_B-18	2,00-2,50	2020-03-27	2020-03-30	uglat, tvrd i trajan	6	10,72	2,04	0,67	14,29	77,71	7,33
○ - 20 0752	M10_B-18	3,50-3,70	2020-03-27	2020-03-30	uglat, tvrd i trajan	3	17,79	3,89	0,13	70,91	24,05	4,91

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, 2020-04-03	Voditelj laboratorija <i>uc be</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-20 0751

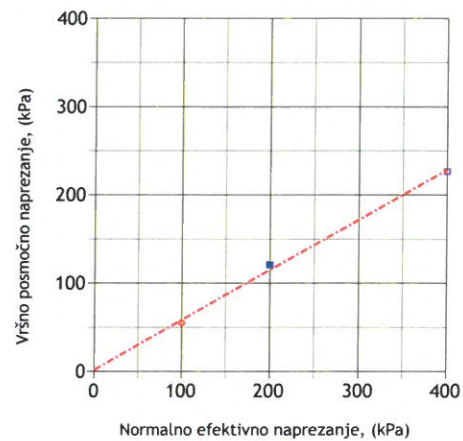
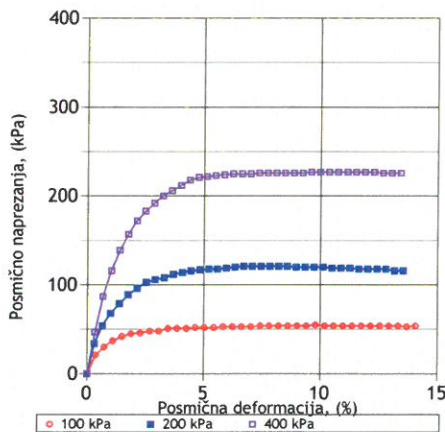
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0751-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-03-27 Bušotina: M10\_B-18 Dubina uzorka: 2,00-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-01 RN: 62316634  
 Opis tla: Prah pijeskovit smeđo 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)

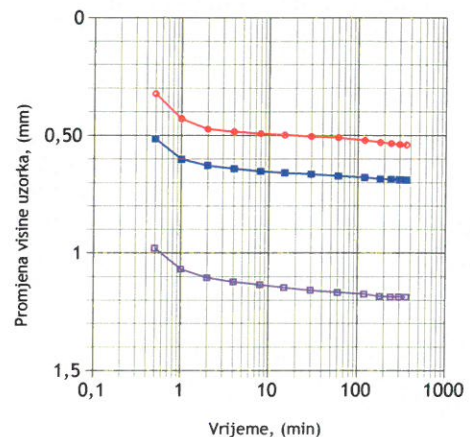
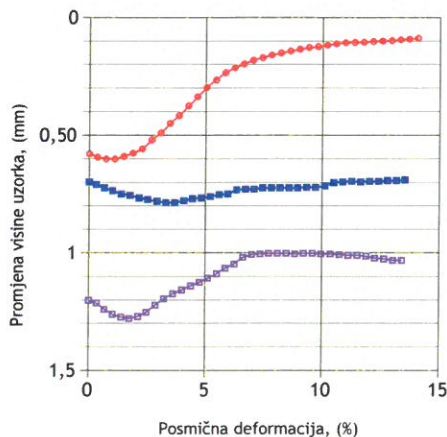
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0751-1IP2	26,80	26,28	128,80	18,65	18,73	14,71	14,77	100	55	7,45	0,087
20 0751-1IP3	27,01	24,40	130,43	18,91	19,63	14,89	15,45	200	121	5,10	0,689
20 0751-1IP4	27,05	22,27	131,47	19,07	20,17	15,01	15,87	400	227	7,29	1,031

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c(\text{kPa}) = 2,0$        $\phi'(^{\circ}) = 29,6$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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)

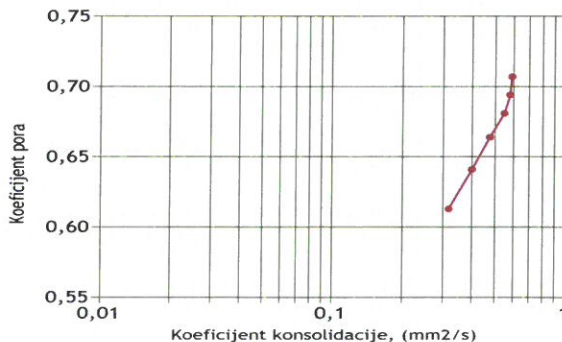
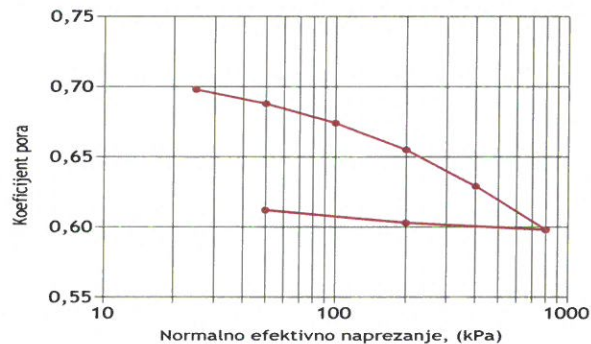
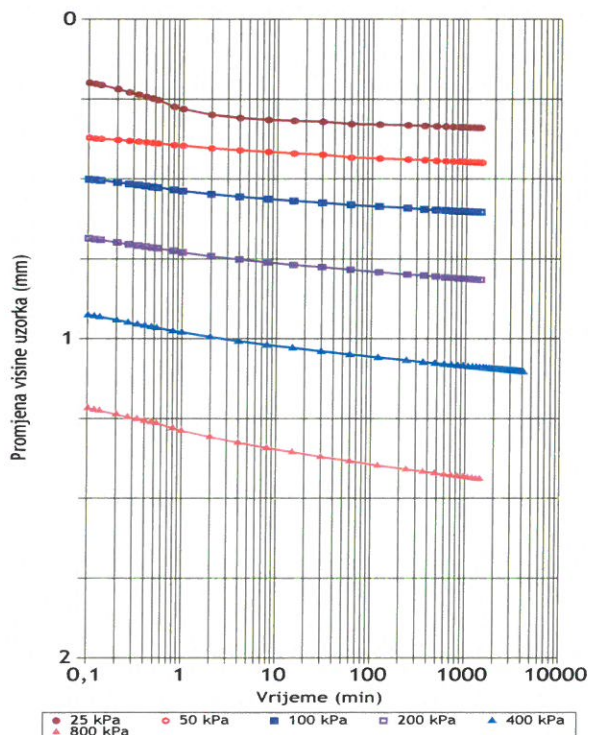
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0751

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0751-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-03-27	Bušotina:	M10_B-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-30	RN:	62316634								
Opis tla:	Prah pjeskovit smeđe sive 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										
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka:	70,36 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 24,80 Poslije ispitivanja: 23,30								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,99 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,99 18,058								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,981 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,64 1,72								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,83 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,05 16,88								
Relativni porozitet:	42,17 (%)	Koeficijent pora:	0,729 0,644								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>vl</sub> ):	2,04 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	96 100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	24,55 (%)										
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine uzorka ΣΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija e = 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	18,99	0,00	0,729	1,40	0,249	1,31	18,741	0,707	29	0,591
25	0,340	18,650	1,79	0,698	4,28	0,388	2,04	18,602	0,694	29	0,580
50	0,449	18,541	2,36	0,688	5,98	0,526	2,77	18,464	0,681	31	0,548
100	0,604	18,386	3,18	0,674	8,67	0,718	3,78	18,272	0,664	35	0,476
200	0,816	18,174	4,30	0,655	12,62	0,971	5,11	18,019	0,641	40	0,399
400	1,104	17,886	5,81	0,629	21,36	1,280	6,74	17,710	0,613	49	0,318
800	1,439	17,551	7,58	0,598							
200	1,389	17,601	7,31	0,603							
50	1,284	17,706	6,76	0,612							
0	0,932	18,058	4,91	0,644							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

123kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-14	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 200751**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200751	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-27								
Datum ispitivanja:	2020-04-02	Bušotina:	M10_B-18						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,50m						
Opis tla:	Prah pijeskovit smeđe sive boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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	2020-04-02	8:30	2020-04-02	14:30	21600	70,0	68,4	1,84	<b>5,22E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		













## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0684

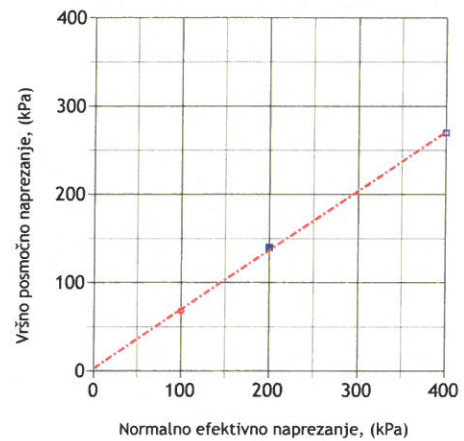
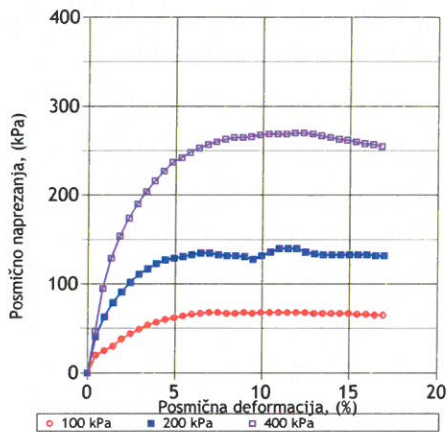
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0684-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-03-20	Bušotina:	M10_B-19
Datum ispitivanja:	2020-03-30	RN:	62316634
Opis tla:	Prah pijeskovit smeđe boje		
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)

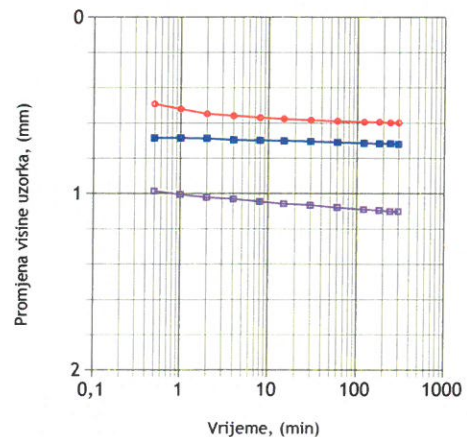
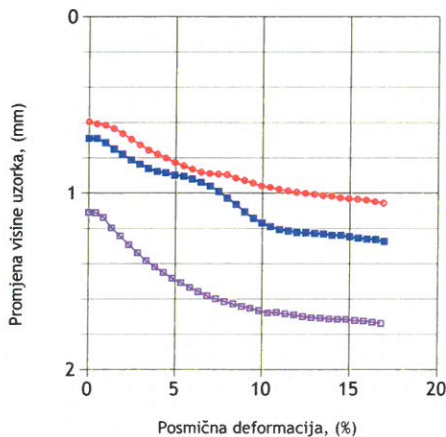
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0684-1IP2N	26,41	27,26	99,49	18,46	19,32	14,60	15,29	100	68	4,17	1,056
20 0684-1IP3N	26,15	24,99	98,03	18,15	19,18	14,39	15,21	200	140	6,58	1,273
20 0684-1IP4N	25,41	23,88	99,47	18,31	19,76	14,60	15,76	400	270	7,10	1,737

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 3,0$        $\phi'(^{\circ}) = 33,8$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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.

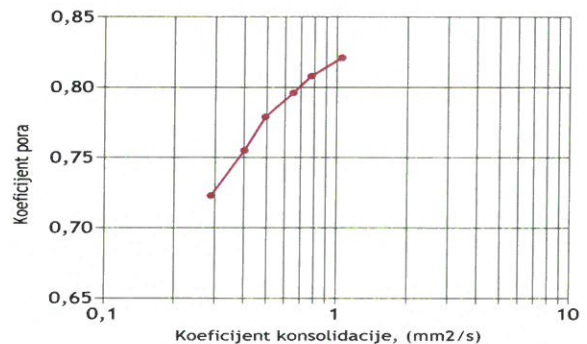
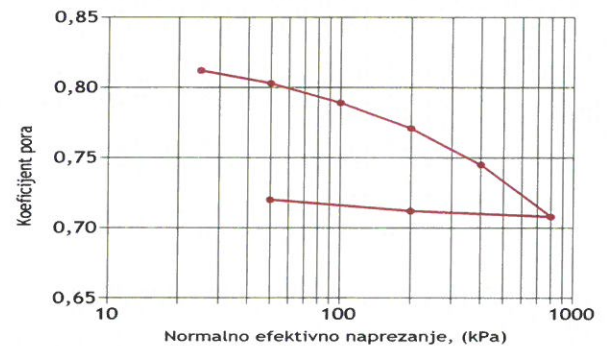
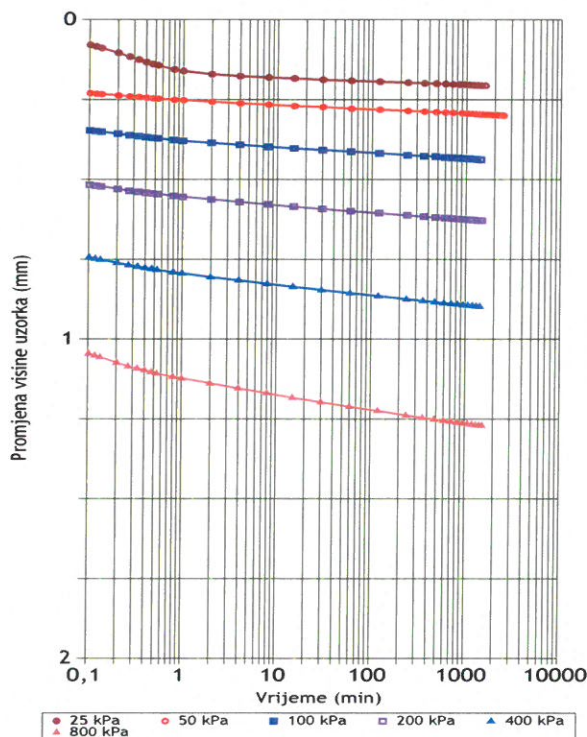


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0684

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0684-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka:	2020-03-20	Bušotina:	M10_B-19
Datum ispitivanja:	2020-03-27	RN:	62316634
Opis tla:	Prah pijeskovit 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:			
Promjer uzorka:	70,095 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 29,77
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,83 (mm)	Poslije ispitivanja:	27,02
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,278 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,83
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,77 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,51
Relativni porozitet:	45,42 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	14,83
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ):	1,96 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora:	0,832
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	28,55 (%)	Saturacija (%):	99
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>			
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> (%)
	ΣΔH (mm)		Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>
			Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)
0	0,000	18,83	0,00
25	0,206	18,624	1,09
50	0,300	18,530	1,59
100	0,438	18,392	2,33
200	0,629	18,201	3,34
400	0,898	17,932	4,77
800	1,271	17,559	6,75
200	1,231	17,599	6,54
50	1,147	17,683	6,09
0	0,959	17,871	5,09
<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t<sub>50</sub>)</b>			
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>
0,117	0,62	18,713	0,821
0,243	1,29	18,587	0,808
0,369	1,96	18,461	0,796
0,547	2,90	18,283	0,779
0,787	4,18	18,043	0,755
1,120	5,95	17,710	0,723
Vrijeme 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)		
16	1,053		
22	0,779		
26	0,651		
33	0,494		
40	0,402		
54	0,289		

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

157kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>SE</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	Voditelj laboratorija <i>ve JE</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 200684

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200684	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-20								
Datum ispitivanja:	2020-03-29	Bušotina:	M10_B-19						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,20-2,70m						
Opis tla:	Prah pijeskovit smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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)	Koeficijent vodopropusnosti  (cm/s)
	Početak:		Završetak:			H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
	datum	sat	datum	sat					
100	2020-03-29	8:30	2020-03-29	14:30	21600	70,0	68,5	1,84	<b>4,94E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:			Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:		
 Edin Serdarević, ing.grad.			Zagreb, 2020-04-14				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0674

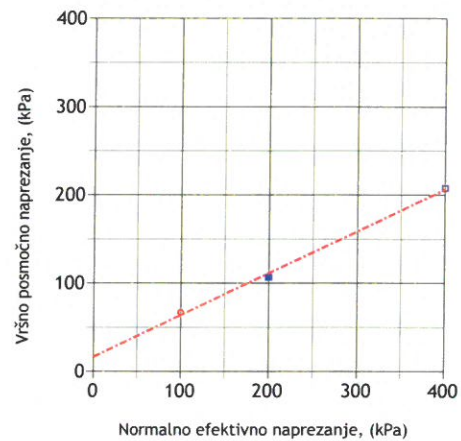
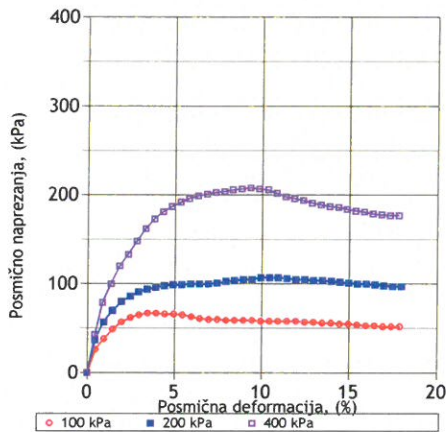
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0674-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-03-19 Bušotina: M10\_B-20 Dubina uzorka: 2,10-2,60m  
 Datum ispitivanja: 2020-04-01 RN: 62316634  
 Opis 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)

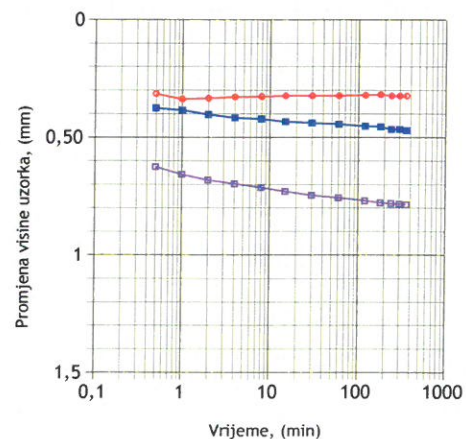
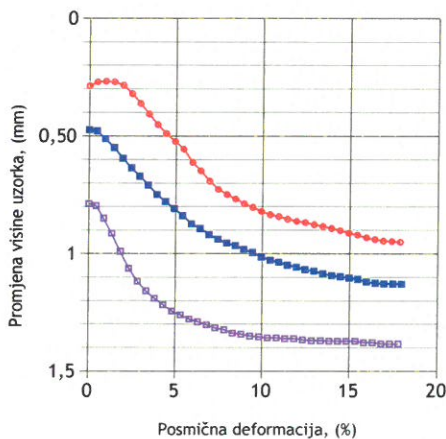
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0674-1IP2N	22,53	24,89	101,98	18,34	19,11	14,97	15,59	100	67	2,07	0,950
20 0674-1IP3N	22,81	23,75	101,80	18,35	19,27	14,94	15,69	200	107	5,97	1,129
20 0674-1IP4N	22,45	22,79	102,06	18,34	19,48	14,98	15,91	400	208	5,60	1,383

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$ (kPa) = 16,5       $\phi'$ (°) = 25,4



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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.

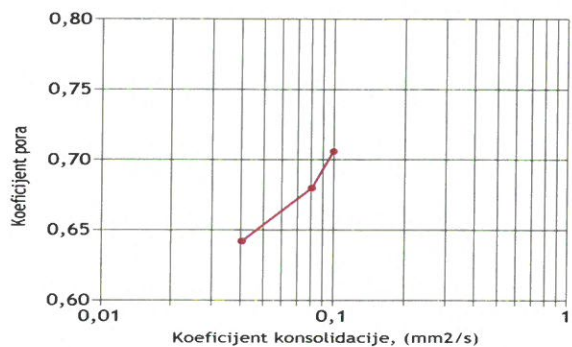
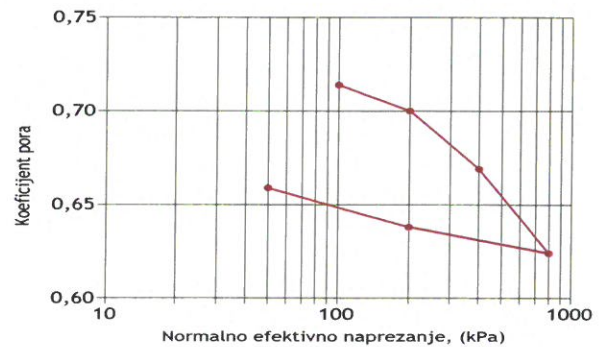
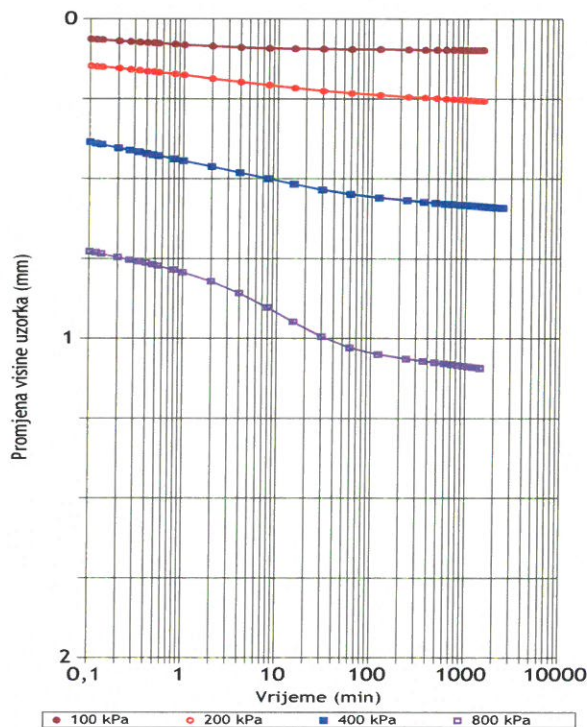


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0674

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0674-1	Lokacija: M10_B-20	Dubina uzorka: 2,10-2,60m									
Datum primitka: 2020-03-19	Bušotina: RN:	62316634									
Datum ispitivanja: 2020-03-26	Opis tla: Glina smeđe boje										
Opis tla: Glina smeđe boje	ASTM D2435/D2435-11										
Ispitivanje prema: ASTM D2435/D2435-11	Postupak: B										
Uređaj za ispitivanje: Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.	Uvjeti ispitivanja: Ispitni uzorak potopljen kroz čitavo vrijeme ispitivanja										
Priprema uzorka: Utiskivanje edometarskog prstena u neporemećeni uzorak	Napomena: U početku pokusa primijećeno bujanje koje je spriječeno opterećenjem od 100kPa										
Promjer uzorka: 70,025 (mm)		Vlažnost uzorka(%): 23,94									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,955 (mm)		Poslije ispitivanja: 25,82									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,001 (mm)		Visina uzorka(mm): 18,955									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,77 (Mg/m <sup>3</sup> )		Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,61									
Relativni porozitet: 41,96 (%)		Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,17									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,99 (Mg/m <sup>3</sup> )		Koeficijent pora: 0,723									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 24,15 (%)		Saturacija (%): 92									
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)	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	18,955	0,00	0,723							
25											
50											
100	0,098	18,857	0,52	0,714	11,86	0,192	1,01	18,763	0,706	174	0,100
200	0,257	18,698	1,36	0,700	11,16	0,477	2,52	18,478	0,680	208	0,081
400	0,592	18,363	3,12	0,669	14,63	0,891	4,70	18,064	0,642	398	0,040
800	1,094	17,861	5,77	0,624							
200	0,939	18,016	4,95	0,638							
50	0,708	18,247	3,74	0,659							
0	0,461	18,494	2,43	0,681							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

272kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-14	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 200674

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200674	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-19								
Datum ispitivanja:	2020-03-26	Bušotina:	M10_B-20						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,10-2,60m						
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 kPa u edometru (konsolidiran prije pokusa).								
Postupak:	Točka 5.2 u normi.								
Površina unutarnjeg presjeka građevine cijevi (A):		1,00 (cm <sup>2</sup> )							
Promjer uzorka:		7,00 (cm)							
Površina presjeka uzorka tla (A <sub>1</sub> ):		38,51 (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	2020-03-26	8:30	2020-03-26	14:30	21600	70,0	69,9	1,89	<b>2,27E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-14				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %	
											Mg/m <sup>3</sup>										200-400kPa	400-800kPa		
M-10_B-22	3,00-3,40	1	28,97	45,83	23,47	22,36	0,75	1,99	2,70	1,55	3,05	4,62			6,41 E-09	11,0	24,9			0,00	4,13	68,34	27,53	CL
	5,80-6,00	2		30,40	26,29	4,11														0,00	17,03	75,81	7,16	ML
	6,00		28,10																					
M-10_B-23	2,00-2,30	3	18,43	54,95	26,27	28,68	1,27	2,01	2,71	1,69	15,19	18,05				26,0	20,0			0,00	4,18	67,72	28,10	CH
M-10_B-24	2,30-2,70	4	29,68	51,35	23,70	27,65	0,78	1,98	2,74	1,53	4,38	6,30			9,56 E-09	21,5	21,1			0,00	6,32	67,52	26,16	CH
	5,40-5,60																			0,00	41,06	52,13	6,81	ML
	5,60		27,20																					
M-10_B-25	2,00-2,30	5	32,93	64,47	30,47	34,00	0,93	1,97	2,67	1,48	4,51	5,11			6,79 E-09	9,5	23,4			0,00	4,37	60,65	34,98	CH
M-10_B-26	2,00-2,40	6	26,57	55,92	27,27	28,65	1,02	1,97	2,75	1,56	6,97	7,88			2,17 E-08	27,5	22,0			0,50	7,37	65,66	26,47	CH
	6,00-6,50	7	33,40	53,01	26,49	26,52	0,74													0,29	2,37	68,73	28,61	CH
	7,70-7,90	8		47,25	25,06	22,19														0,00	2,32	68,46	29,22	CL
	2,70		22,90																					
	4,40		27,30																					
	6,80		31,40																					

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

a) DIREKTNO SMICANJE (+)

b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.

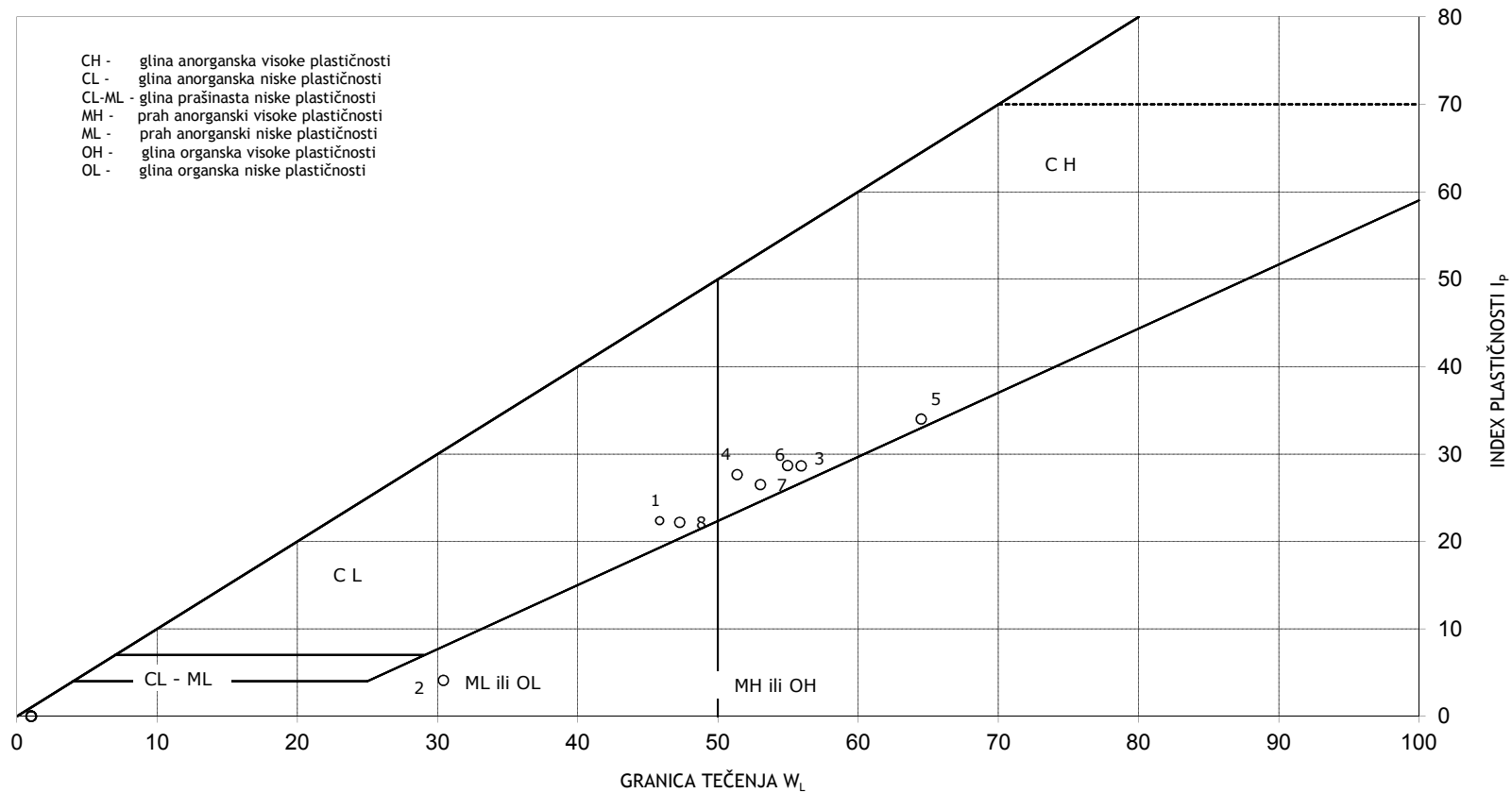
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.









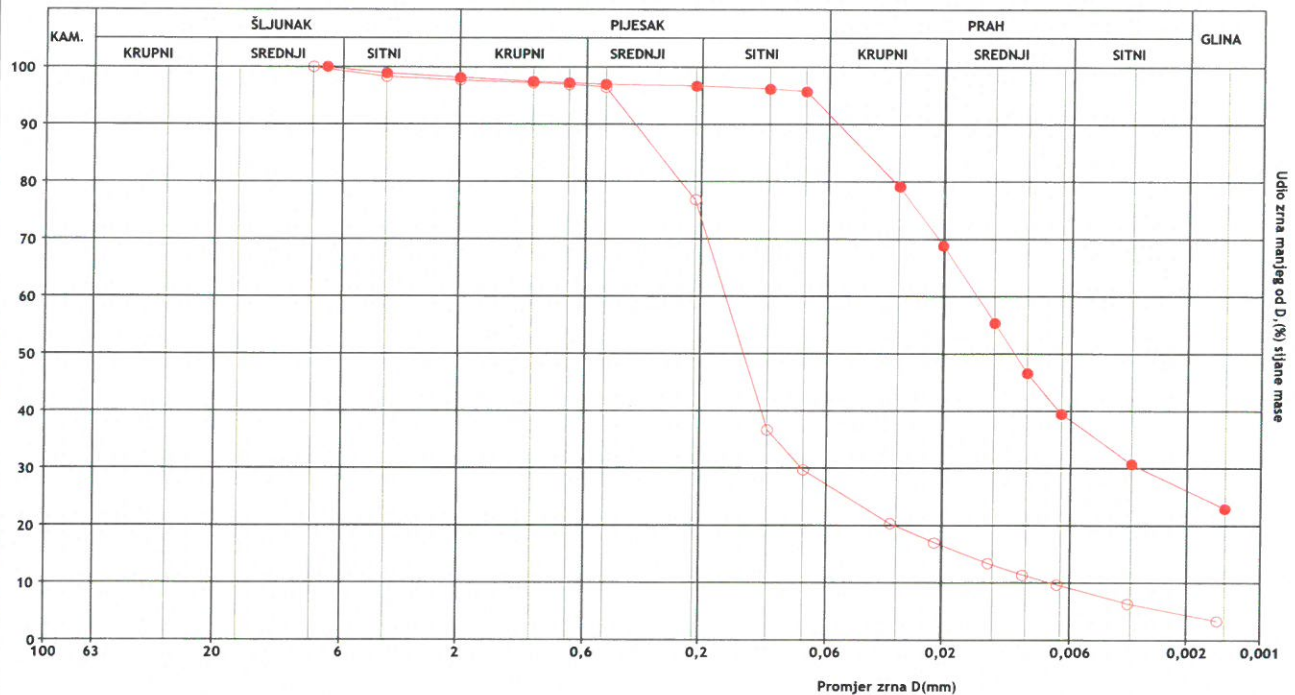
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0672\_20 0673

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0672	M10_B-21	2,00-2,30	2020-03-19	2020-03-26	uglat, lomljiv	7	-	-	1,90	6,53	65,50	26,07
○ - 20 0673	M10_B-21	5,20-5,40	2020-03-19	2020-03-20	uglat, tvrd i trajan	8	21,89	5,02	2,31	70,49	22,86	4,34

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, 2020-04-01	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)

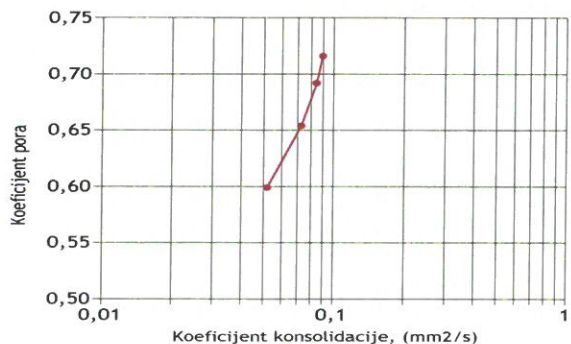
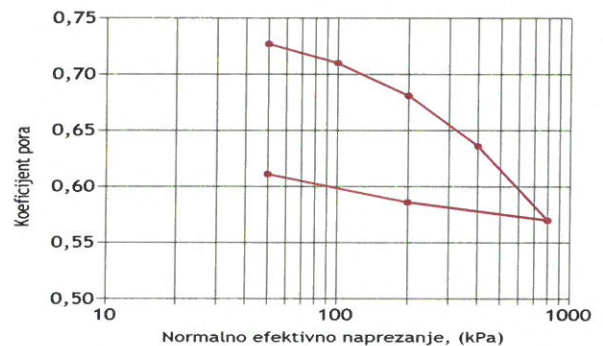
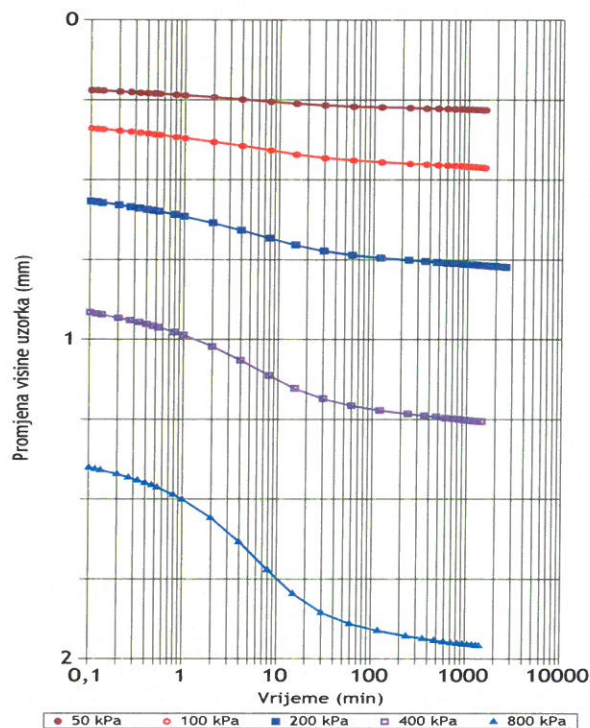
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0672

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0672-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-21								
Datum ispitivanja:	2020-03-26	RN:	62316634								
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:	70,095 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 28,15 Poslije ispitivanja: 27,41								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,83 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,83								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,743 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,56								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,31								
Relativni porozitet:	42,94 (%)	Koeficijent pora:	0,753								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ):	2,00 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	28,22 (%)										
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti											
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 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	18,83	0,00	0,753							
25											
50	0,282	18,548	1,50	0,727	5,12	0,390	2,07	18,440	0,716	187	0,090
100	0,463	18,367	2,46	0,710	5,91	0,651	3,46	18,179	0,692	192	0,085
200	0,774	18,056	4,11	0,681	7,48	1,058	5,62	17,772	0,654	214	0,073
400	1,257	17,573	6,68	0,636	10,01	1,653	8,78	17,177	0,599	279	0,052
800	1,959	16,871	10,40	0,570							
200	1,793	17,037	9,52	0,586							
50	1,518	17,312	8,06	0,611							
0	1,123	17,707	5,96	0,648							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

208kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	Voditelj laboratorija <i>uc Se</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-20 0672

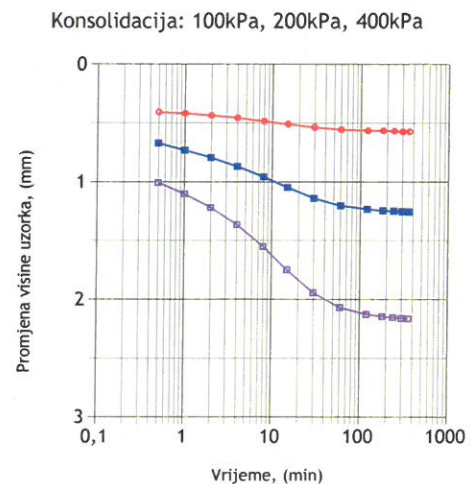
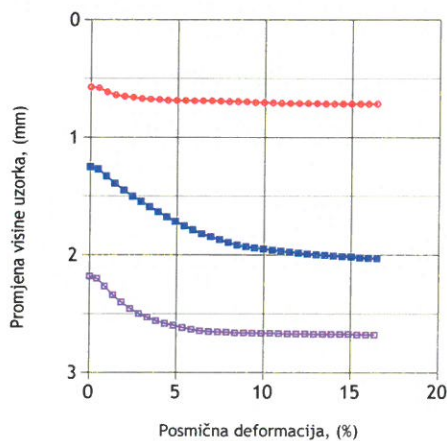
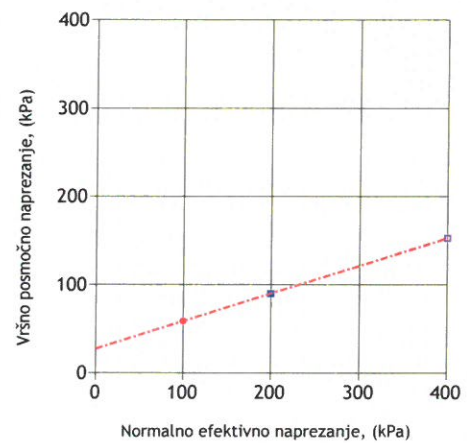
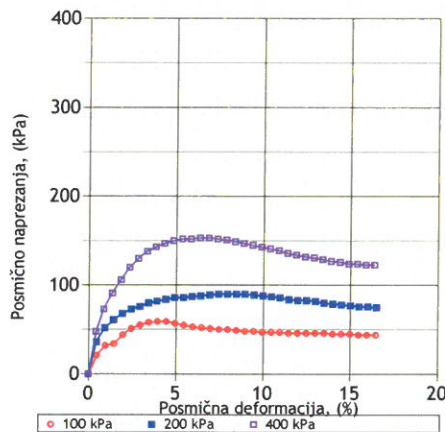
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0672-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-21
Datum ispitivanja:	2020-03-26	RN:	62316634
Opis tla:	Glina smeđe boje		
Tip uzorka:	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)
20 0672-1IP2N	30,07	26,98	95,11	18,16	18,72	13,96	14,39	100	59	2,37	0,714
20 0672-1IP3N	30,18	26,75	94,67	18,09	19,78	13,89	15,20	200	90	4,47	2,027
20 0672-1IP4N	30,80	26,01	94,28	18,10	20,41	13,84	15,60	400	153	3,82	2,677

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 27,5$        $\phi'(^{\circ}) = 17,4$





Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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 200672**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200672	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-19								
Datum ispitivanja:	2020-03-28	Bušotina:	M10_B-21						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,30m						
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 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-03-28	8:30	2020-03-28	14:30	21600	70,0	69,6	1,84	<b>1,42E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
 Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-14				 dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			









**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti**  
**br. 72540-GP-20 0677\_20 0678**



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0677	M10_B-22	3,00-3,40	2020-03-19	2020-04-06	prirodno vlažan	100%	45,83	23,47	22,36
20 0678	M10_B-22	5,80-6,00	2020-03-19	2020-04-01	prirodno vlažan	100%	30,40	26,29	4,11

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-08	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

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

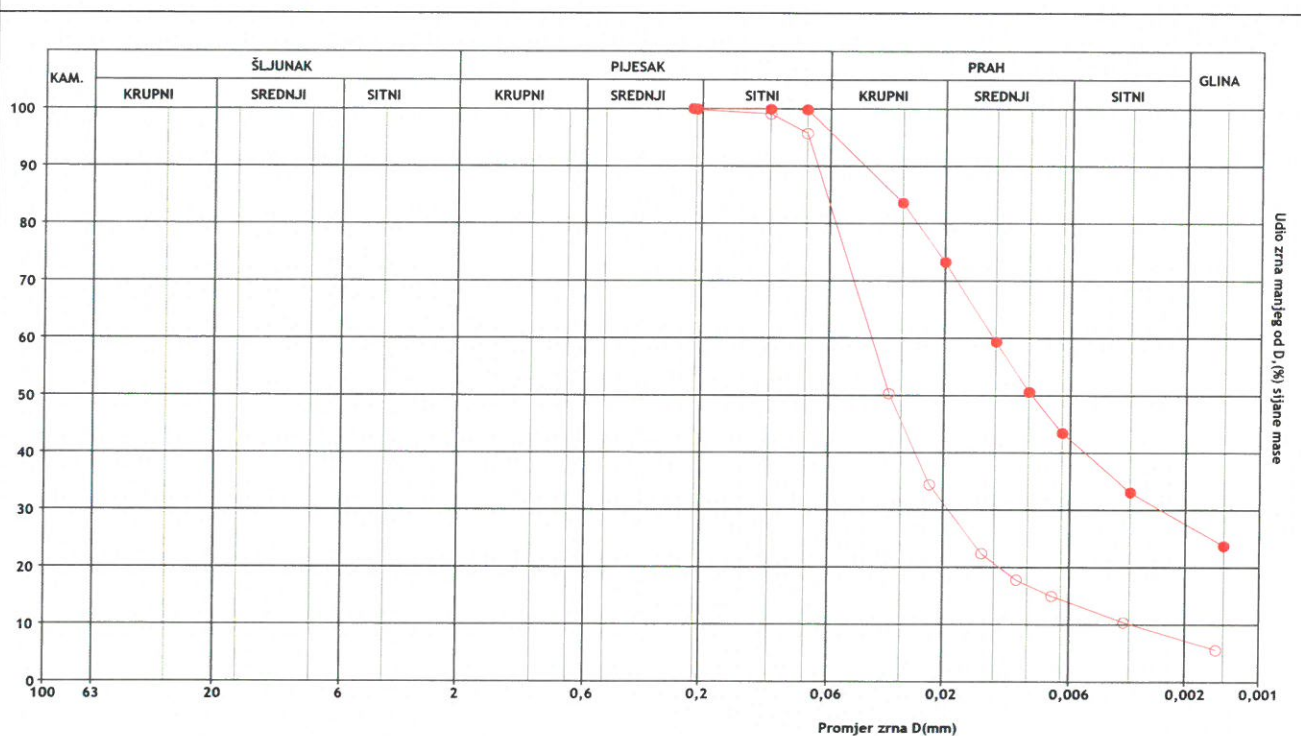
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0677\_20 0678

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0677	M10_B-22	3,00-3,40	2020-03-19	2020-03-26	-	0,22	-	-	0,00	4,13	68,34	27,53
○ - 20 0678	M10_B-22	5,80-6,00	2020-03-19	2020-03-20	-	0,22	11,74	2,69	0,00	17,03	75,81	7,16

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, 2020-04-01	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 0677

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB											
Lab br. uzorka:	20 0677-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Datum primitka uzorka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-22									
Datum ispitivanja:	2020-03-31	RN:	62316634									
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:		0,0100 (mm/min)	Broj ispitnih uzoraka:	3								
Promjer ispitnog uzorka:		60 (mm)	Početa visina ispitnog uzorka:	23,64 (mm)								
Rezultati ispitivanja												
Oznaka ispitnog uzorka	Početa vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početa vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početa 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)	
20 0677-1IP2N	25,68	25,87	101,33	18,69	19,39	14,87	15,43	100	60	2,67	0,850	
20 0677-1IP3N	26,35	24,63	101,04	18,74	19,98	14,83	15,81	200	100	2,95	1,465	
20 0677-1IP4N	25,81	23,01	101,88	18,81	20,64	14,95	16,40	400	198	4,71	2,091	
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)												
$c$ (kPa) = 11,0 $\phi'$ (°) = 24,9												
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p> <p>○ 100 kPa    ■ 200 kPa    □ 400 kPa</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p>						
<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p style="text-align: center;">Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa</p> <p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p>						

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-03	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)

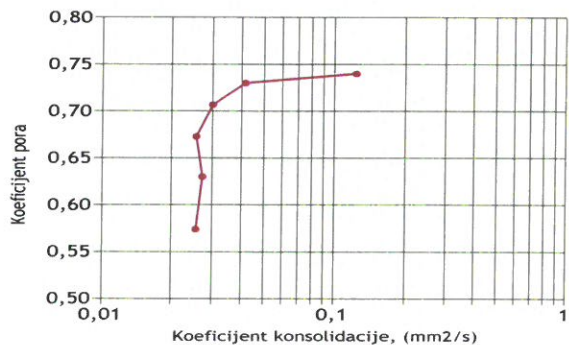
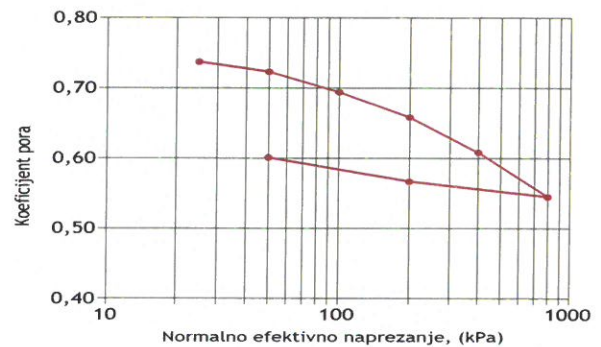
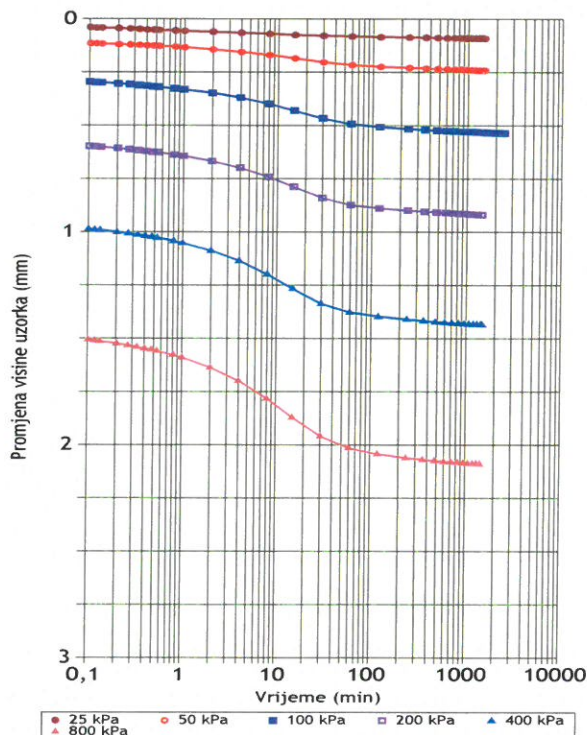
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0677

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0677-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-22 Dubina uzorka: 3,00-3,40m								
Datum ispitivanja:	2020-03-26	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina sivo smeđe 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										
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka:	69,857 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 28,97 Poslije ispitivanja: 27,49								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,219 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,219 17,507								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,437 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,55 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> ):	15,17 15,79								
Relativni porozitet:	42,71 (%)	Koeficijent pora:	0,746 0,677								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wi</sub> ):	1,99 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100 100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	29,15 (%)										
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔΔH (mm)	Visina uzorka H = H <sub>0</sub> - H (mm)	Deformacija e = 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> = 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 50% konsolid. t <sub>50</sub> (s)	Koeficijent konsolidacije c <sub>v</sub> (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,219	0,00	0,746	5,01	0,061	0,33	18,158	0,740	131	0,124
25	0,091	18,128	0,50	0,737	3,02	0,165	0,91	18,054	0,730	386	0,042
50	0,241	17,978	1,32	0,723	3,05	0,402	2,21	17,817	0,707	519	0,030
100	0,536	17,683	2,94	0,694	4,62	0,756	4,15	17,463	0,673	587	0,026
200	0,919	17,300	5,04	0,658	6,71	1,207	6,62	17,012	0,630	522	0,027
400	1,435	16,784	7,88	0,608	10,27	1,793	9,84	16,426	0,574	519	0,026
800	2,089	16,130	11,47	0,545							
200	1,868	16,351	10,25	0,567							
50	1,512	16,707	8,30	0,601							
0	0,712	17,507	3,91	0,677							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

133kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	Voditelj laboratorija <i>uz se</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 200677**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200677	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-19								
Datum ispitivanja:	2020-03-28	Bušotina:	M10_B-22						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	3,00-3,40m						
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 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:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2020-03-28	8:30	2020-03-28	14:30	21600	70,0	69,8	1,77	<b>6,41E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing. građ.		Zagreb, 2020-04-14				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			







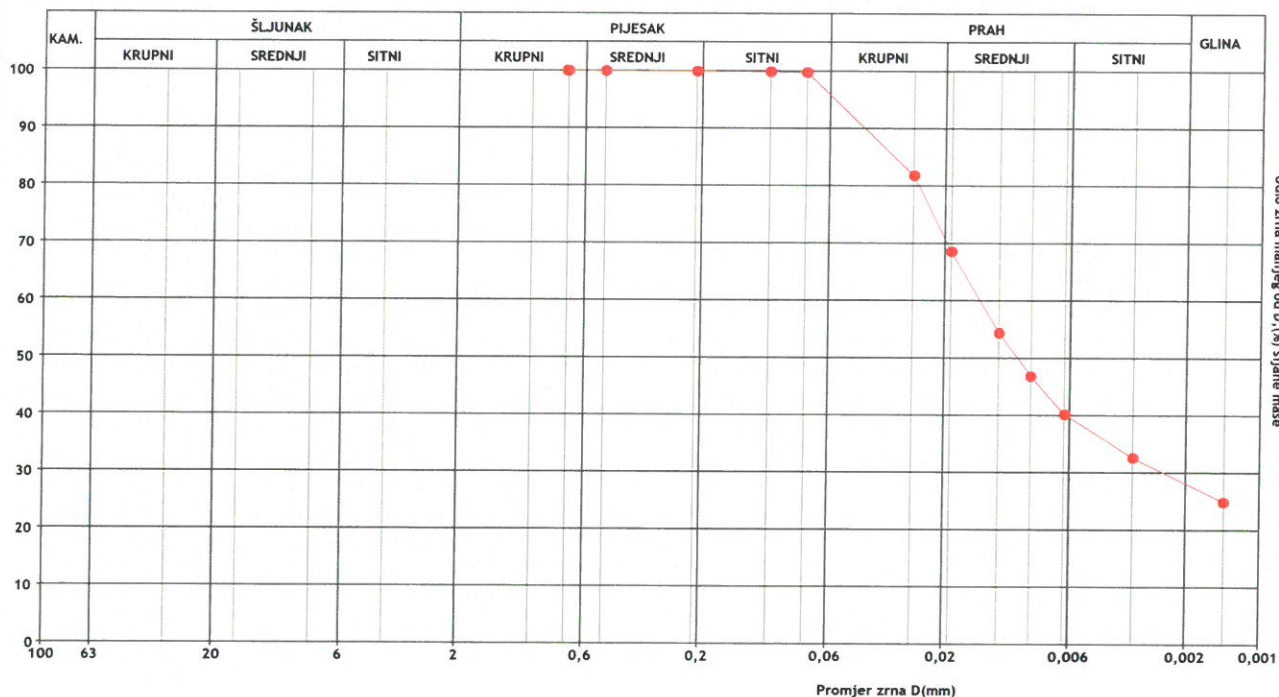
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0676

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0676	M10_B-23	2,00-2,30	2020-03-19	2020-03-26	-	0,72	-	-	0,00	4,18	67,72	28,10

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

Odgovoran za ispitivanje <i>le</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-01	Voditelj laboratorija <i>ua Se</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	---

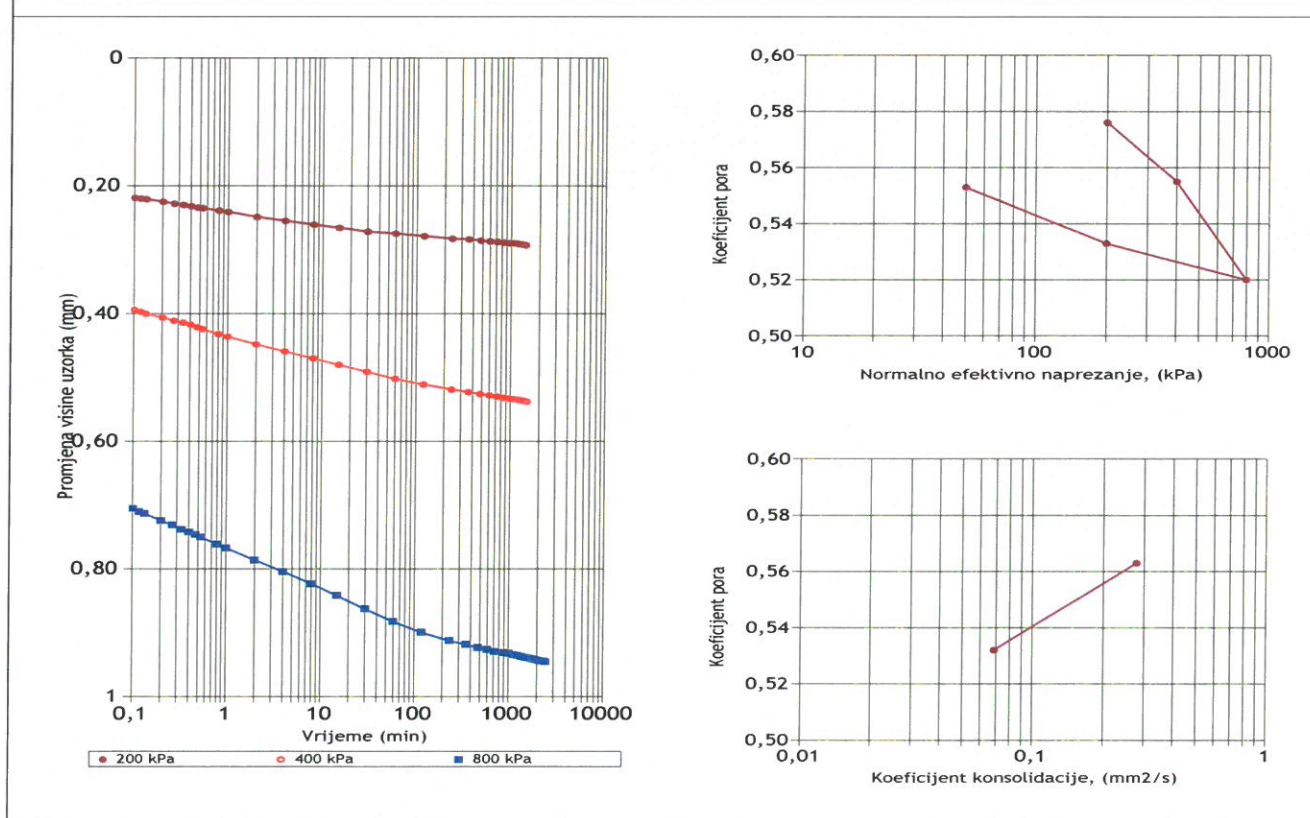
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

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-20 0676

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0676-1	Lokacija: M10_B-23	Dubina uzorka: 2,00-2,30m									
Datum primitka: 2020-03-19	Bušotina: 62316634										
Datum ispitivanja: 2020-03-26	RN: 62316634										
Opis tla: Gлина sivo 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 200kPa											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 18,43	Prije ispitivanja: 18,43	Poslije ispitivanja: 21,46								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,906 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,906		18,676								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,814 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,69		1,71								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,71 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,61		16,81								
Relativni porozitet: 37,51 (%)	Koeficijent pora: 0,600		0,581								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v</sub> ): 2,01 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 83		100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 19,15 (%)											
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 e = ΣΔH/H <sub>0</sub> (%)	Koeficijent pora e = (H-H <sub>s</sub> )/H <sub>s</sub>	Modul stišljivosti M <sub>s</sub> (MPa)	Slijanje (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	0,600							
25											
50											
100											
200	0,293	18,613	1,55	0,576	15,19	0,436	2,31	18,470	0,563	60	0,278
400	0,538	18,368	2,85	0,555	18,05	0,803	4,25	18,103	0,532	235	0,069
800	0,945	17,961	5,00	0,520							
200	0,799	18,107	4,23	0,533							
50	0,556	18,350	2,94	0,553							
0	0,188	18,718	0,99	0,584							



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-14	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

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima br. 72540-IP-20 0676

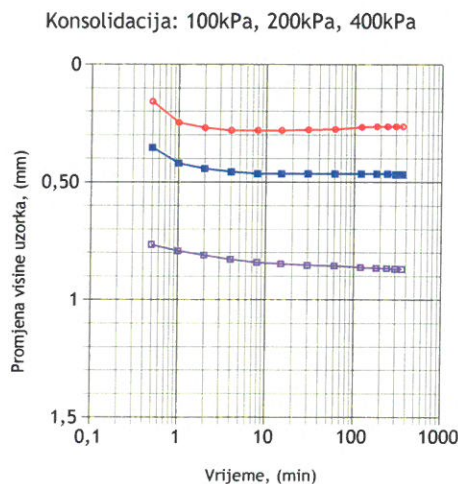
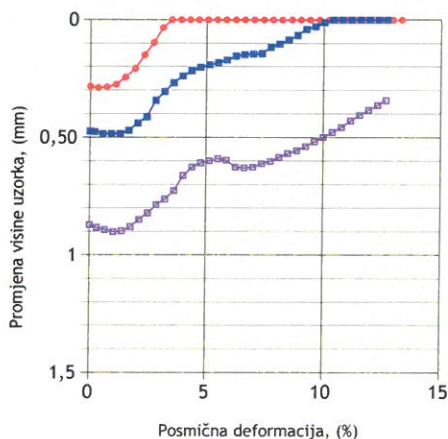
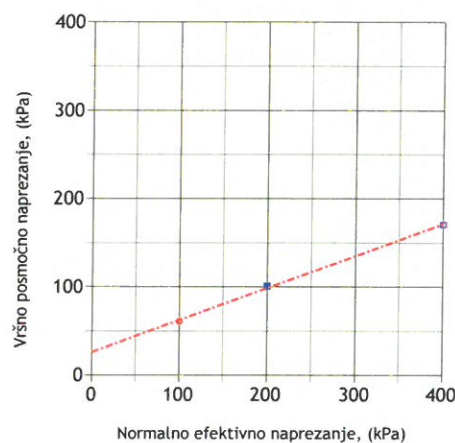
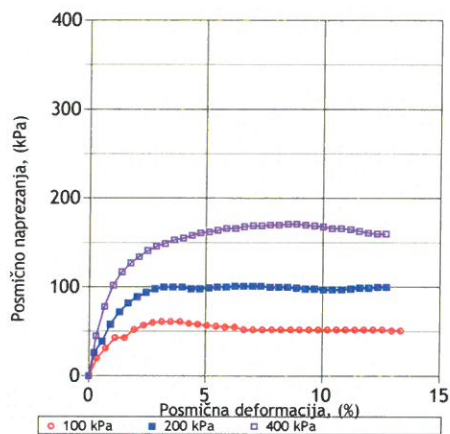
Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
Lab br. uzorka: 20 0676-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Datum primitka uzorka: 2020-03-19 Bušotina: M10\_B-23 Dubina uzorka: 2,00-2,30m  
Datum ispitivanja: 2020-03-26 RN: 62316634  
Opis 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)
20 0676-11P2	20,72	23,72	141,56	19,51	19,55	16,16	16,19	100	61	2,37	0,034
20 0676-11P3	20,75	22,38	141,02	19,44	19,45	16,10	16,11	200	101	4,76	0,011
20 0676-11P4	20,58	21,31	140,60	19,36	19,71	16,05	16,35	400	171	6,46	0,342

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 26,0$        $\phi'(^{\circ}) = 20,0$



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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

### gustoće čvrstih čestica tla br. 72540-GČ-20 0681

<b>Naručitelj:</b>	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
<b>Objekt:</b>	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
<b>Radni nalog:</b>	62316634
<b>Ispitivanje:</b>	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 0681	M10_B-24	2,30-2,70	2020-03-19	2020-04-08		2,74

--	--	--

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-13	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.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granice tečenja, granice plastičnosti i indeksa plastičnosti

br. 72540-GP-20 0681



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0681	M10_B-24	2,30-2,70	2020-03-19	2020-04-07	prirodno vlažan	100%	51,35	23,70	27,65

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-08	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.

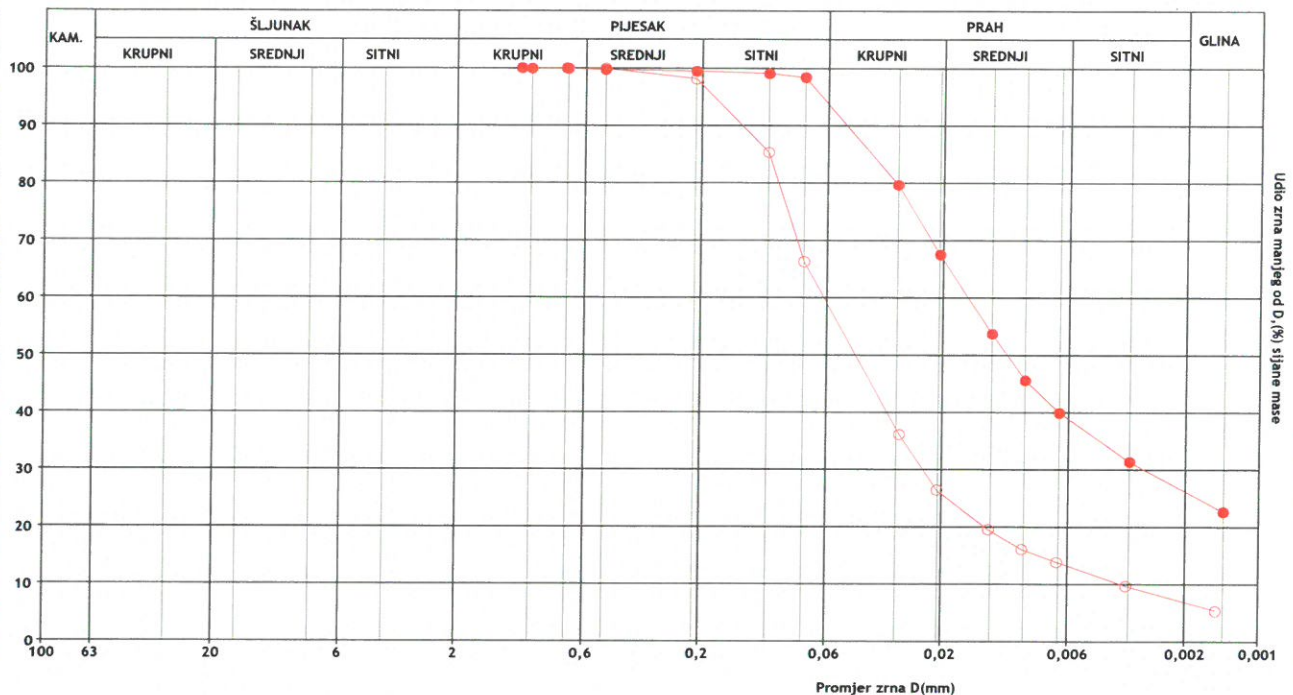
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0681\_20 0682

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0681	M10_B-24	2,00-2,30	2020-03-19	2020-03-26		1,1	-	-	0,00	6,32	67,52	26,16
○ - 20 0682	M10_B-24	5,40-5,60	2020-03-19	2020-03-20		0,72	16,99	2,57	0,00	41,06	52,13	6,81

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, 2020-04-01	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.

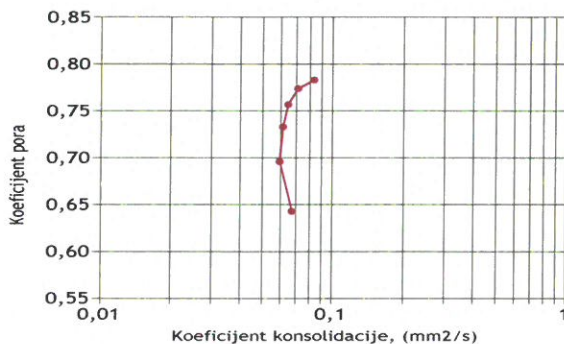
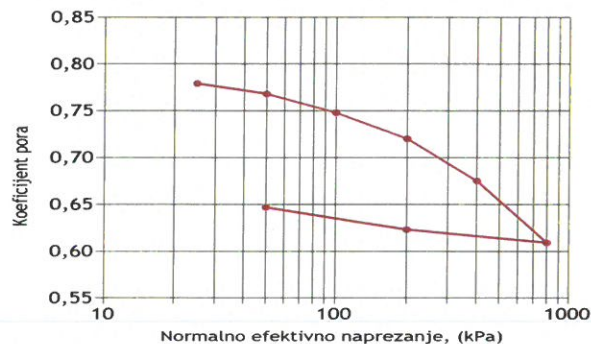
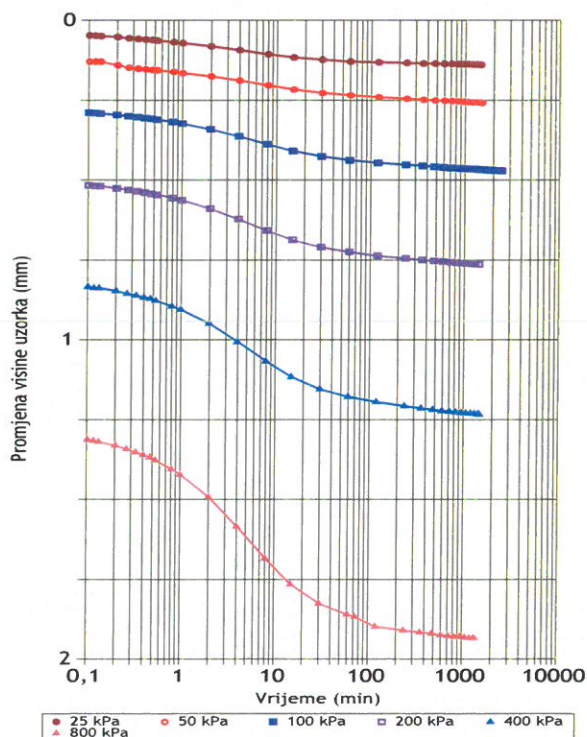


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0681

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0681-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-24								
Datum ispitivanja:	2020-03-26	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina prašnasta 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:											
Promjer uzorka:	69,88 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 29,68 Poslije ispitivanja: 27,48								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,93 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,93 17,93								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	10,563 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,53 1,61								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,74 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	14,99 15,83								
Relativni porozitet:	44,20 (%)	Koeficijent pora:	0,792 0,697								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ):	1,98 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100 100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	29,72 (%)										
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 e = 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	18,93	0,00	0,792	3,40	0,091	0,48	18,839	0,783	210	0,083
25	0,139	18,791	0,73	0,779	3,95	0,188	0,99	18,742	0,774	243	0,071
50	0,258	18,672	1,36	0,768	4,38	0,366	1,93	18,564	0,757	263	0,065
100	0,471	18,459	2,49	0,748	6,30	0,628	3,32	18,302	0,733	269	0,061
200	0,764	18,166	4,04	0,720	7,75	1,015	5,36	17,915	0,696	266	0,059
400	1,233	17,697	6,51	0,675	10,10	1,572	8,30	17,358	0,643	220	0,067
800	1,934	16,996	10,22	0,609							
200	1,787	17,143	9,44	0,623							
50	1,537	17,393	8,12	0,647							
0	1,001	17,929	5,29	0,697							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

177kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-14	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 umožavanje 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 0681

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB									
Lab br. uzorka:	20 0681-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka uzorka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-24	Dubina uzorka: 2,30-2,70m							
Datum ispitivanja:	2020-03-30	RN:	62316634								
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 slijeganje uzorka (mm)
20 0681-1IP2	27,40	28,52	128,12	18,64	19,09	14,63	14,99	100	59	3,55	0,452
20 0681-1IP3	26,81	27,41	128,41	18,59	19,46	14,66	15,35	200	100	5,08	0,845
20 0681-1IP4	26,94	24,26	128,47	18,62	20,25	14,67	15,96	400	175	6,15	1,529
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)											
$c$ (kPa) = 21,5 $\phi'$ (°) = 21,1											
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p> <p>Legend: 100 kPa (red circles), 200 kPa (blue squares), 400 kPa (purple squares)</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p>					
<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p> <p>Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa</p>					


Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	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 200681

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200681	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-19								
Datum ispitivanja:	2020-03-28	Bušotina:	M10_B-24						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,30-2,70m						
Opis tla:	Glina prašinstva smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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:									
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	2020-03-28	8:30	2020-03-28	14:30	21600	70,0	69,7	1,85	<b>9,56E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		







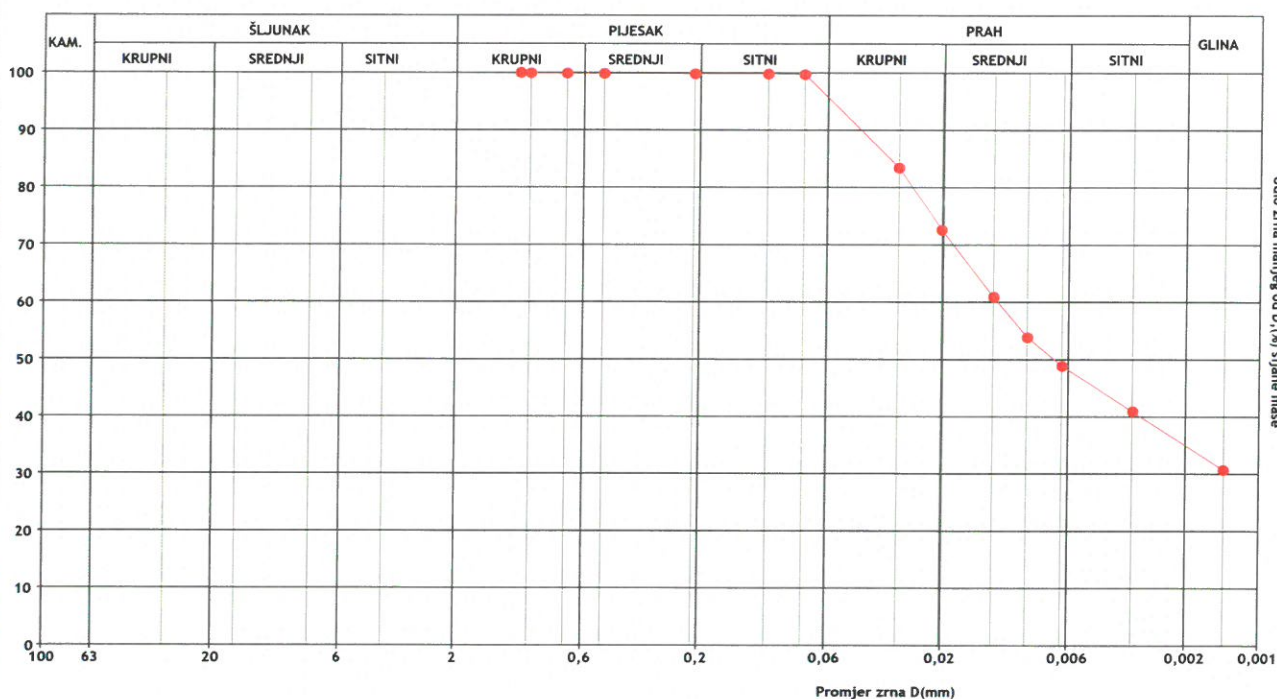
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0680

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0680	M10_B-25	2,00-2,30	2020-03-19	2020-03-26		1,1	-	-	0,00	4,37	60,65	34,98

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, 2020-04-01	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 0680

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB											
Lab br. uzorka:	20 0680-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Datum primitka uzorka:	2020-03-19	Bušotina:	M10_B-25									
Datum ispitivanja:	2020-03-31	RN:	62316634									
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)	
20 0680-11P2	32,08	31,10	119,43	18,01	18,51	13,64	14,01	100	57	6,56	0,507	
20 0680-11P3	32,02	29,28	118,80	17,91	18,52	13,56	14,03	200	90	4,82	0,627	
20 0680-11P4	32,23	27,72	117,93	17,80	19,97	13,46	15,10	400	185	6,16	2,054	
Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)												
$c$ (kPa) = 9,5 $\phi'$ (°) = 23,4												
<p>Posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p> <p>○ 100 kPa    ■ 200 kPa    □ 400 kPa</p>						<p>Vršno posmično naprezanje, (kPa)</p> <p>Normalno efektivno naprezanje, (kPa)</p>						
<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Posmična deformacija, (%)</p>						<p>Promjena visine uzorka, (mm)</p> <p>Vrijeme, (min)</p> <p style="text-align: center;">Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa</p>						

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-03	Voditelj laboratorija  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 0680

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0680-1	Lokacija: M10_B-25	Dubina uzorka: 2,00-2,30m									
Datum primitka: 2020-03-19	Bušotina: 62316634										
Datum ispitivanja: 2020-03-26	RN: 62316634										
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: 69,31 (mm)	Vlažnost uzorka(%): Prije ispitivanja: 32,93	Poslije ispitivanja: 31,60									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,871 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,871	17,346									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,452 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,48	1,61									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,67 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 14,5	15,78									
Relativni porozitet: 44,61 (%)	Koeficijent pora: 0,805	0,660									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>w</sub> ): 1,97 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 100	100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 33,15 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
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	18,871	0,00	0,805							
25											
50	0,214	18,657	1,13	0,785	4,51	0,318	1,69	18,553	0,775	534	0,032
100	0,421	18,450	2,23	0,765	5,11	0,599	3,17	18,272	0,748	471	0,035
200	0,782	18,089	4,14	0,731	6,37	1,060	5,62	17,811	0,704	488	0,032
400	1,350	17,521	7,15	0,676	7,65	1,825	9,67	17,046	0,631	579	0,025
800	2,266	16,605	12,01	0,589							
200	2,054	16,817	10,88	0,609							
50	1,784	17,087	9,45	0,635							
0	1,448	17,423	7,67	0,667							
Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)						194kPa					

Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-14	Voditelj laboratorija <i>uz Se</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 200680**

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB								
Lab.br.uzorka:	200680	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-19								
Datum ispitivanja:	2020-03-28	Bušotina:	M10_B-25						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,30m						
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 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:	6,93 (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: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-03-28	8:30	2020-03-28	14:30	21600	70,0	69,8	1,85	<b>6,79E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje: Edin Serdarević, ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja: Zagreb, 2020-04-14				Voditelj laboratorija: dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.				

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-20 0646\_20 0647\_20 0644\_20 0648**

**Naručitelj:** HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
**Radni nalog:** 62316634  
**Ispitivanje prema:** ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0646	M10_B-26	2,70	2020-03-13	2020-03-13		22,9
20 0647	M10_B-26	4,40	2020-03-13	2020-03-13		27,3
20 0644	M10_B-26	6,00-6,50	2020-03-18	2020-03-18		33,4
20 0648	M10_B-26	6,80	2020-03-13	2020-03-13		31,4

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-03-24	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

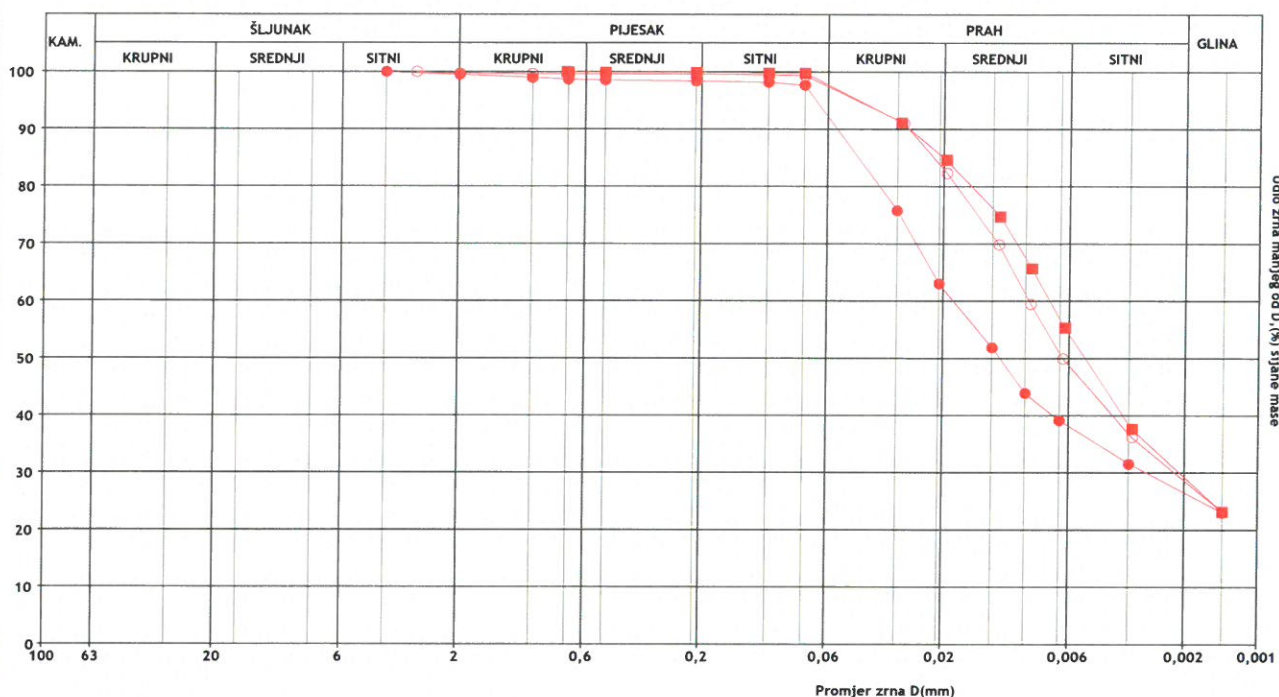
br. 72540-GS-20 0643\_20 0644\_20 0645

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0643	M10_B-26	2,00-2,40	2020-03-18	2020-03-18	zaobljen, lomljiv	4	-	-	0,50	7,37	65,66	26,47
○ - 20 0644	M10_B-26	6,00-6,50	2020-03-18	2020-03-18	zaobljen, lomljiv	3	-	-	0,29	2,37	68,73	28,61
■ - 20 0645	M10_B-26	7,70-7,90	2020-03-18	2020-03-18	-	0,72	-	-	0,00	2,32	68,46	29,22

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, 2020-03-24	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.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0643

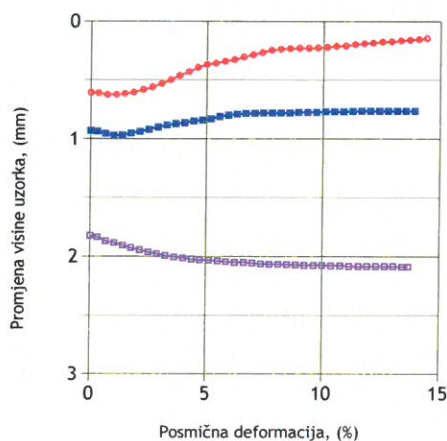
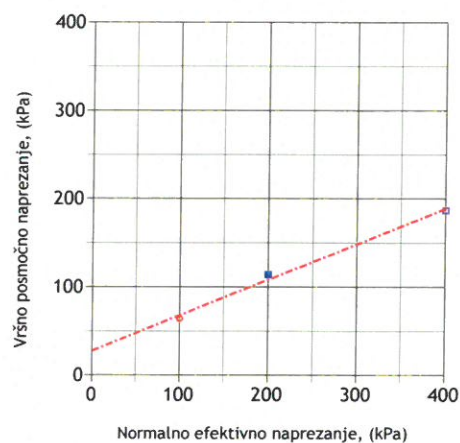
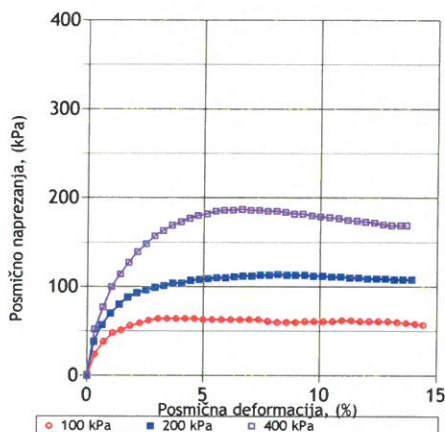
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0643-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-03-18	Bušotina:	M10_B-26
Datum ispitivanja:	2020-03-18	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje		
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)

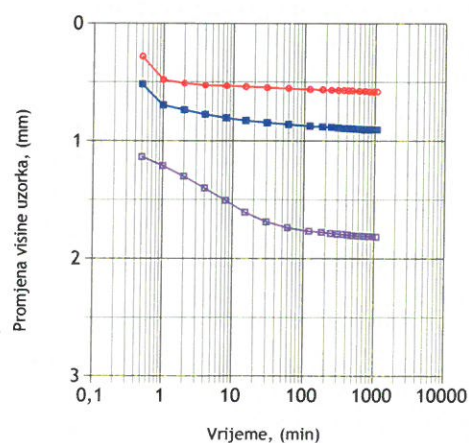
#### Rezultati ispitivanja

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 slijeganje uzorka (mm)
20 0643-1IP2	29,47	34,82	125,04	18,48	18,62	14,28	14,38	100	64	2,32	0,143
20 0643-1IP3	28,80	33,54	124,26	18,27	19,04	14,19	14,78	200	114	6,22	0,761
20 0643-1IP4	28,83	30,61	123,99	18,24	20,50	14,16	15,91	400	187	5,04	2,086

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c$ (kPa) = 27,5       $\phi'$ (°) = 22,0



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-03-26	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.

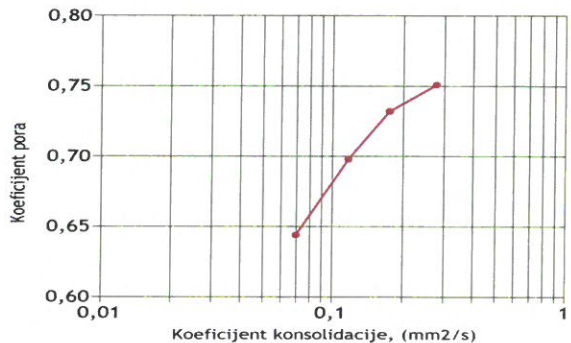
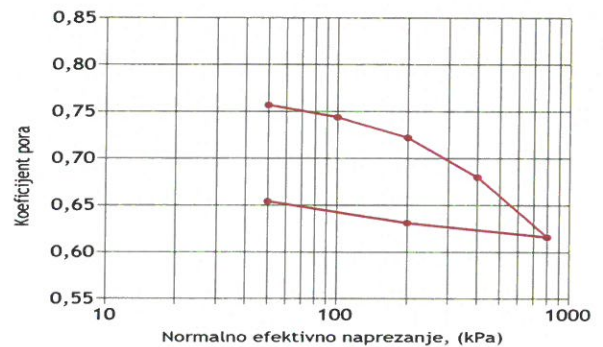
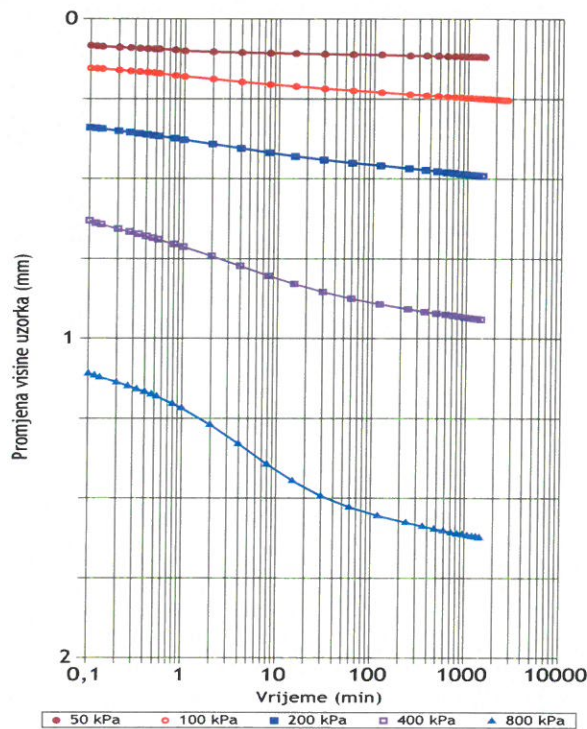


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0643

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0643-1	Lokacija: M10_B-26	Dubina uzorka: 2,00-2,40m									
Datum primitka: 2020-03-18	Bušotina: 62316634										
Datum ispitivanja: 2020-03-19	RN:										
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(%): 26,57	Prije ispitivanja: 26,93									
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,93 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,93	Poslije ispitivanja: 18,006									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,708 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,56	1,64									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,75 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 15,26	16,04									
Relativni porozitet: 43,43 (%)	Koeficijent pora: 0,768	0,682									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v</sub> ): 1,97 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 95	100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 27,4 (%)											
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. 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)	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	0,768							
25											
50	0,119	18,811	0,63	0,757	6,97	0,180	0,95	18,750	0,751	62	0,277
100	0,254	18,676	1,34	0,744	7,88	0,388	2,05	18,542	0,732	97	0,175
200	0,491	18,439	2,59	0,722	8,20	0,748	3,95	18,182	0,698	139	0,117
400	0,941	17,989	4,97	0,680	10,55	1,322	6,98	17,608	0,644	219	0,070
800	1,623	17,307	8,57	0,616							
200	1,466	17,464	7,74	0,631							
50	1,215	17,715	6,42	0,654							
0	0,908	18,022	4,80	0,683							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

274kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-01	Voditelj laboratorija <i>uz Se</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 200643**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200643	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisacka						
Datum primitka uz.:	2020-03-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-21	Bušotina:	M10_B-26						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,40m						
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 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:									
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	2020-03-21	8:30	2020-03-21	14:30	21600	70,0	69,3	1,87	<b>2,17E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-06				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA**

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL		
											σ <sub>v</sub> =50 - 100 kPa	σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %			
											Mg/m <sup>3</sup>															
M-10_B-27	2,00-2,50	1	26,79	61,55	26,12	35,43	0,98	1,97	2,82	1,56	4,44	5,51			1,91 E-08	3,5	29,2			4,75	5,59	55,66	34,00	CH		
	5,60-5,80	2	33,20	51,06	25,56	25,50	0,70													0,00	1,21	68,50	30,29	CH		
	0,30		28,60																							
	2,80		30,40																							
	4,60		32,30																							
	5,70		33,20																							
	6,30		26,10																							
M-10_B-28	2,00-2,40	3	21,62	39,97	22,86	17,11	1,07	2,05	2,73	1,69	7,05	8,06			3,05 E-08	18,5	24,8			0,80	7,10	70,68	21,42	CL		
	5,60-5,80	4	28,40	32,55	24,50	8,05	0,52													0,00	10,86	77,97	11,17	ML		
	0,90		22,00																							
	2,70		21,50																							
	4,50		27,20																							
	5,70		28,40																							
M-10_B-29	1,00-1,20	5		51,85	25,60	26,25														1,31	5,90	67,68	25,11	CH		
	2,00-2,30	6	25,15	58,86	25,36	33,50	1,01	2,12	2,74	1,70	-	7,94			4,91 E-09				0,00	5,22	67,04	27,74	CH			
	5,40-5,90	7	38,82	52,97	25,71	27,26	0,52	1,82	2,68	1,31	1,62	2,26			2,38 E-09	12,0	24,0		0,92	10,63	63,66	24,79	CH			
	7,00-7,20	8	27,40	29,64	23,35	6,29	0,36													0,00	22,45	68,21	9,34	ML		
	0,30		21,80																							
	2,60		20,90																							
	4,30		30,20																							
	6,20		28,10																							
	7,10		27,40																							

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.

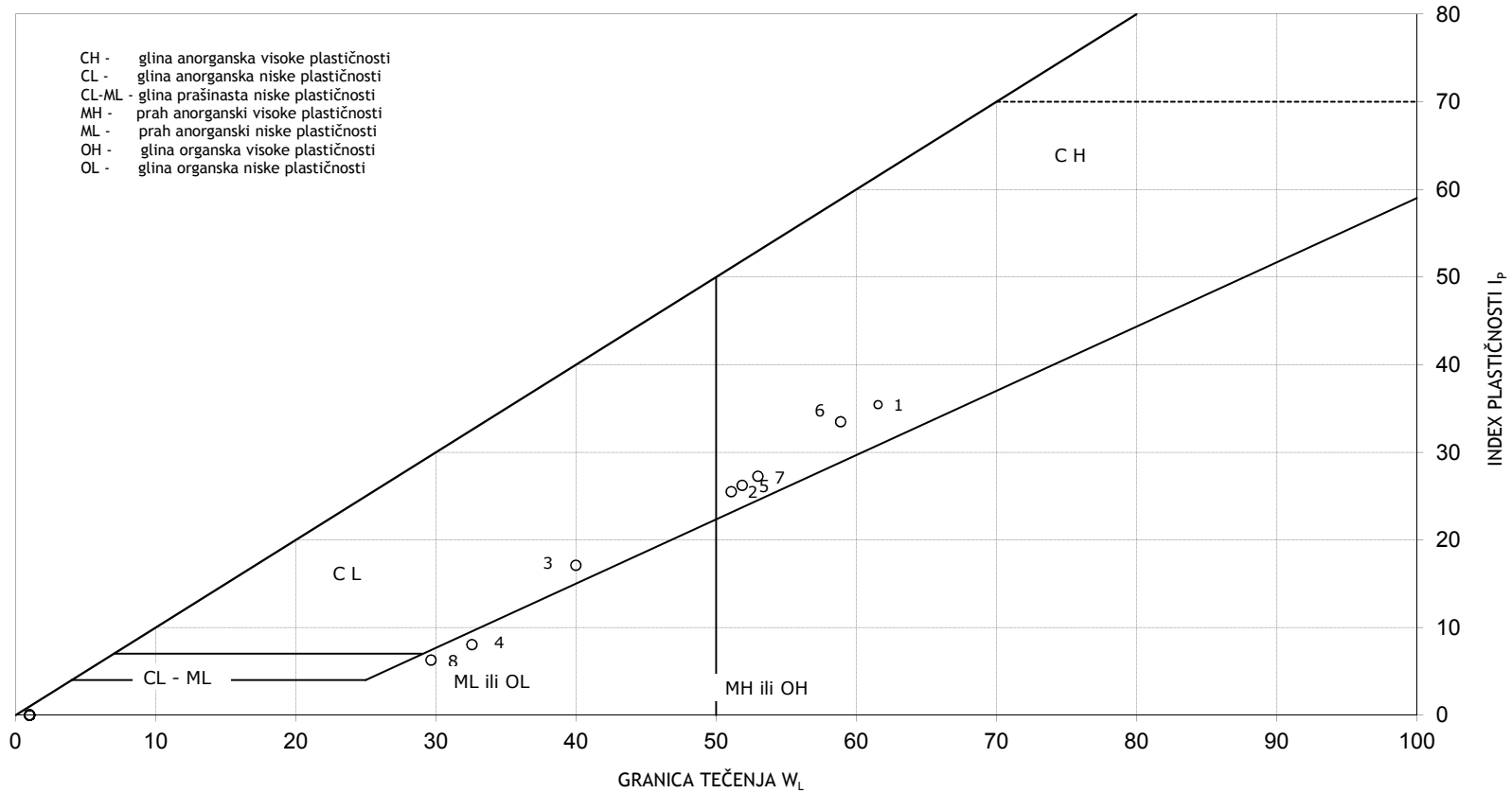
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRADEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



0 Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
**br. 72540-VL-20 0651\_20 0652\_20 0653\_20 0654\_20 0655**



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**Ispitivanje prema:** ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0651	M10_B-27	0,30	2020-03-17	2020-03-17		28,6
20 0652	M10_B-27	2,80	2020-03-17	2020-03-17		30,4
20 0653	M10_B-27	4,60	2020-03-17	2020-03-17		32,3
20 0654	M10_B-27	5,70	2020-03-17	2020-03-17		33,2
20 0655	M10_B-27	6,30	2020-03-17	2020-03-17		26,1

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-03-24	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.







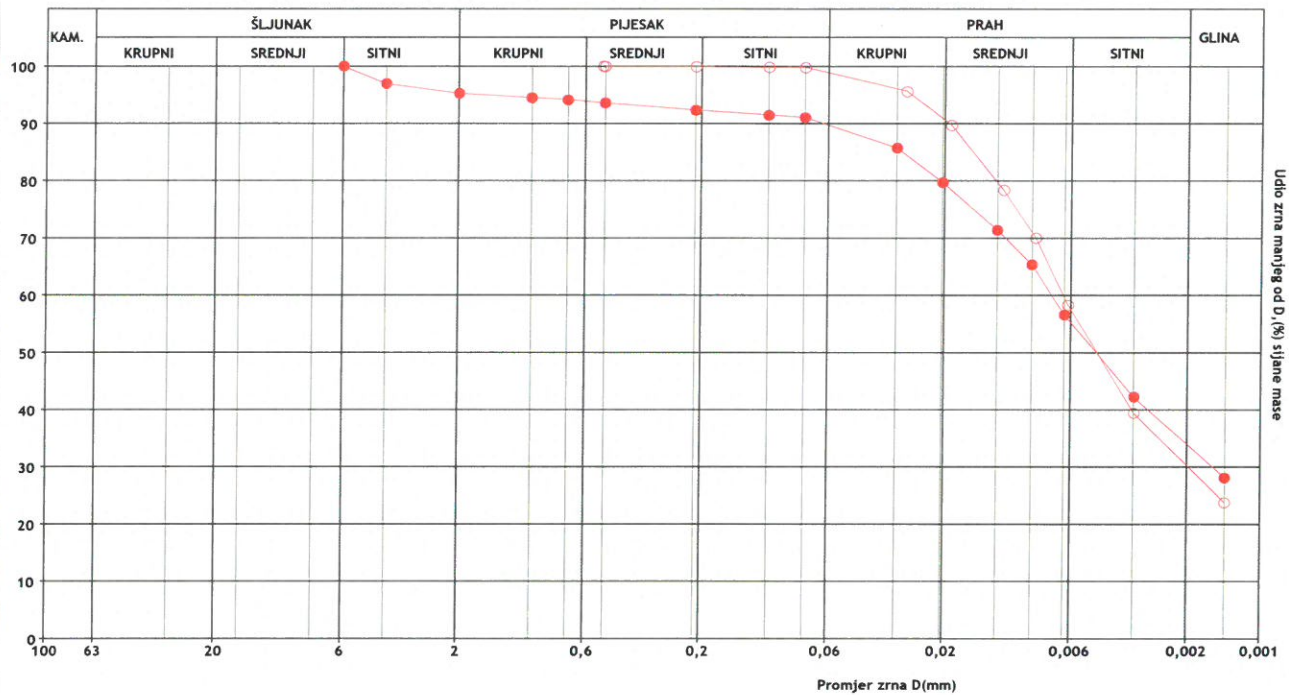
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0649\_20 0650

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0649	M10_B-27	2,00-2,50	2020-03-18	2020-03-18	zaobljen, tvrd i trajan	6	-	-	4,75	5,59	55,66	34,00
○ - 20 0650	M10_B-27	5,60-5,80	2020-03-18	2020-03-18	-	0,51	-	-	0,00	1,21	68,50	30,29

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, 2020-03-24	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 0649

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0649-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-03-18 Bušotina: M10\_B-27 Dubina uzorka: 2,00-2,50m  
 Datum ispitivanja: 2020-03-18 RN: 62316634  
 Opis tla: Mješavina gline praha i konkrecija smeđo 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.

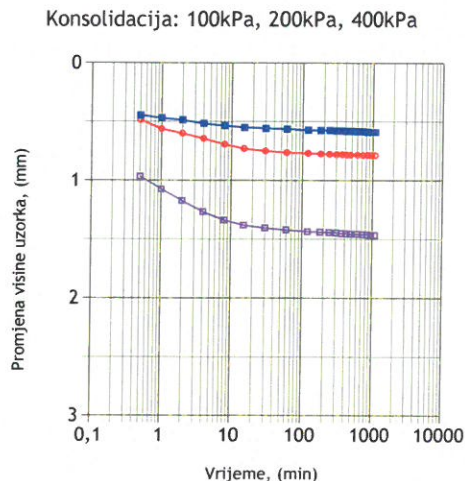
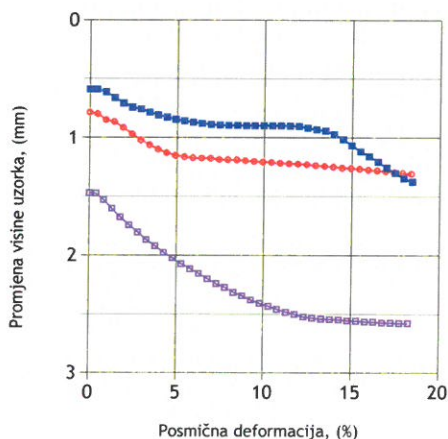
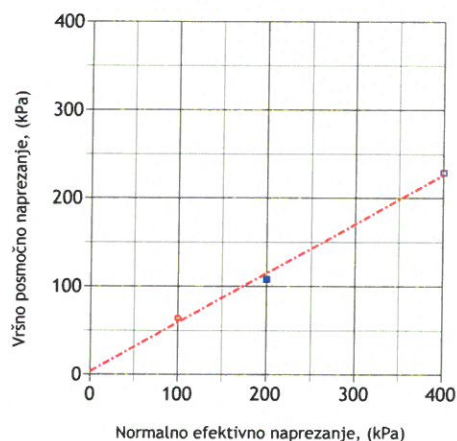
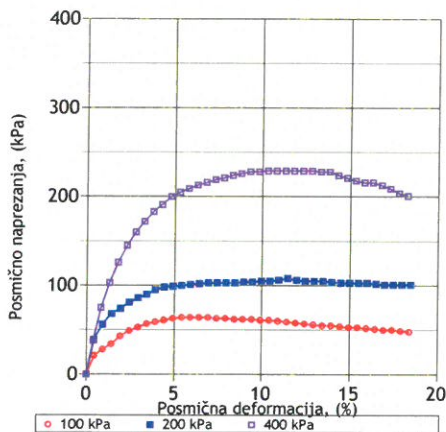
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### 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 slijeganje uzorka (mm)
20 0649-1IP2N	32,94	28,25	89,41	17,44	18,47	13,12	13,89	100	64	3,25	1,306
20 0649-1IP3N	32,17	26,89	90,23	17,50	18,58	13,24	14,06	200	108	6,88	1,373
20 0649-1IP4N	32,12	25,65	89,54	17,36	19,48	13,14	14,75	400	229	6,18	2,576

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

$$c'(\text{kPa}) = 3,5 \quad \phi'(^{\circ}) = 29,2$$



Odgovoran za ispitivanje

Edin Serdarević ing. građ.

Mjesto i datum izrade izvještaja

Zagreb, 2020-03-26

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)

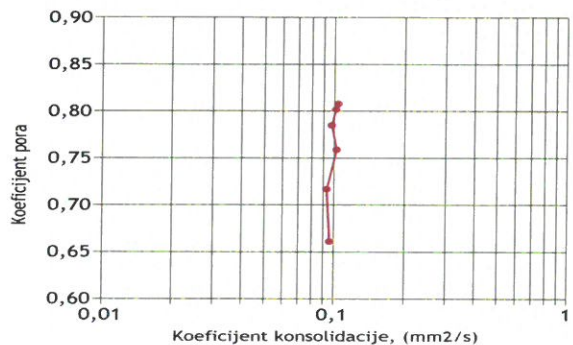
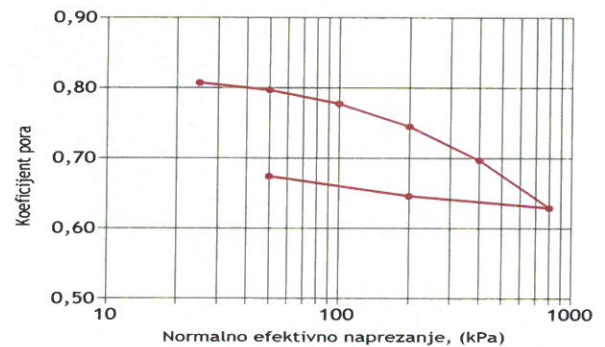
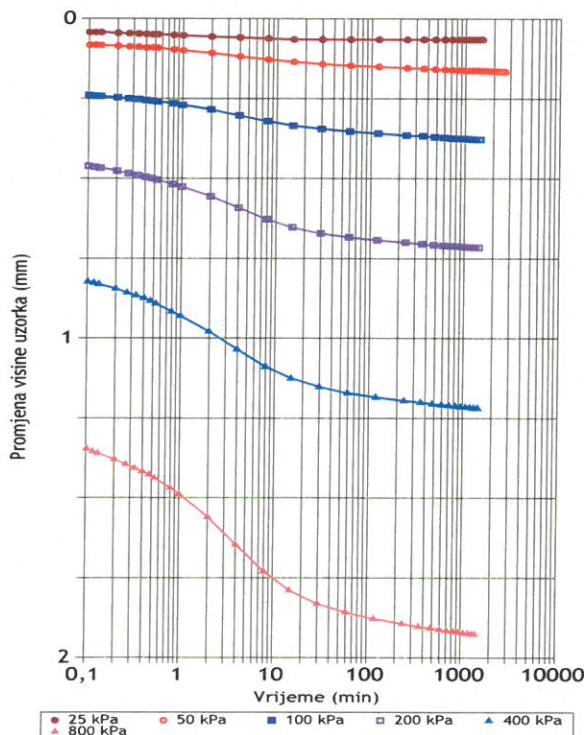
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisanog odobrenja Voditelja laboratorija.

## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0649

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0649-1	Lokacija:	M10_B-27	Dubina uzorka: 2,00-2,50m								
Datum primitka: 2020-03-18	Bušotina:	62316634									
Datum ispitivanja: 2020-03-19	RN:										
Opis tla: Glina s konkrecijama 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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 70,36 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 26,79	Poslije ispitivanja: 26,06								
Početa visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,99 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,99	18,19								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 10,473 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,56	1,62								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,82 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	15,25	15,92								
Relativni porozitet: 44,85 (%)	Koeficijent pora:	0,813	0,737								
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 1,97 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija:	93	100								
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 27,9 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti</b>		<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t<sub>50</sub>)</b>									
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 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	18,99	0,00	0,813	7,30	0,057	0,30	18,933	0,808	170	0,104
25	0,065	18,925	0,34	0,807	4,68	0,113	0,60	18,877	0,802	173	0,102
50	0,166	18,824	0,87	0,797	4,44	0,295	1,55	18,695	0,785	176	0,098
100	0,378	18,612	1,99	0,777	5,51	0,572	3,01	18,418	0,759	163	0,103
200	0,716	18,274	3,77	0,745	7,27	1,007	5,30	17,983	0,717	171	0,093
400	1,219	17,771	6,42	0,629	10,04	1,591	8,38	17,399	0,661	155	0,096
800	1,927	17,063	10,15	0,646							
200	1,748	17,242	9,20	0,674							
50	1,453	17,537	7,65	0,747							
0	0,695	18,295	3,66								

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

201kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>Se</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-01	Voditelj laboratorija <i>uz Se</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 200649**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200649	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-21	Bušotina:	M10_B-27						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,40m						
Opis tla:	Glina s konkrecijama sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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	2020-03-21	8:30	2020-03-21	14:30	21600	70,0	69,4	1,86	<b>1,91E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-06				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		











## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

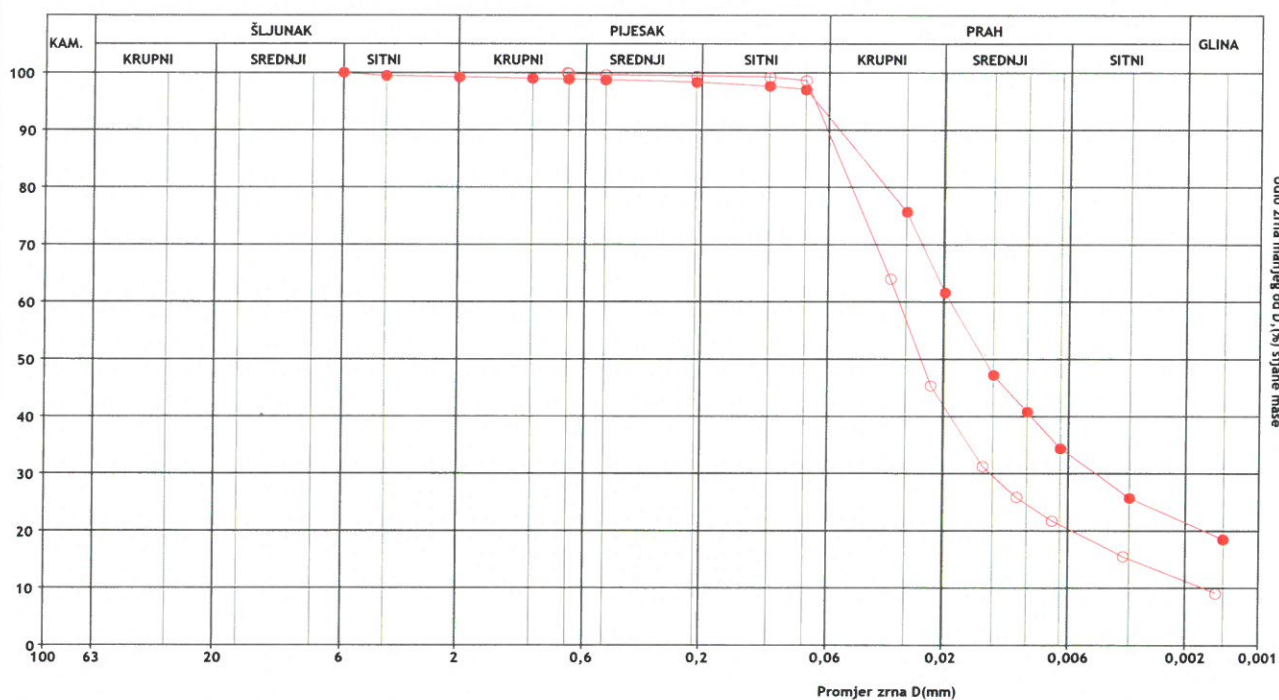
br. 72540-GS-20 0656\_20 0657

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

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



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zрно (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0656	M10_B-28	2,00-2,40	2020-03-18	2020-03-18	zaobljen, tvrd i trajan	6	-	-	0,80	7,10	70,68	21,42
○ - 20 0657	M10_B-28	5,60-5,80	2020-03-18	2020-03-18	-	0,72	17,76	3,09	0,00	10,86	77,97	11,17

Disperzija uzorka za areometriiranje 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, 2020-03-24	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

### posmične čvrstoće tla izravnim posmikom u konsolidiranim i dreniranim uvjetima

#### br. 72540-IP-20 0656

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0656-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-03-18 Bušotina: M10\_B-28 Dubina uzorka: 2,00-2,40m  
 Datum ispitivanja: 2020-03-25 RN: 62316634  
 Opis tla: Prah glinovit s konkrecijama 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.

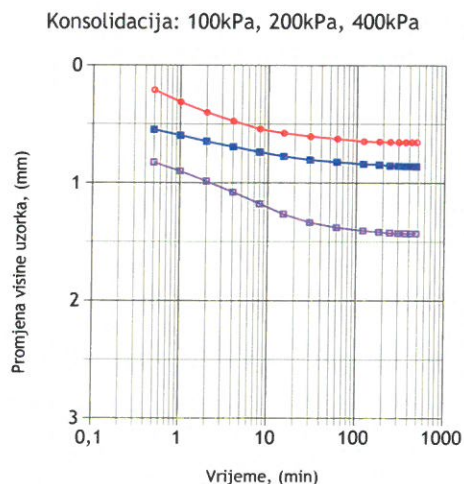
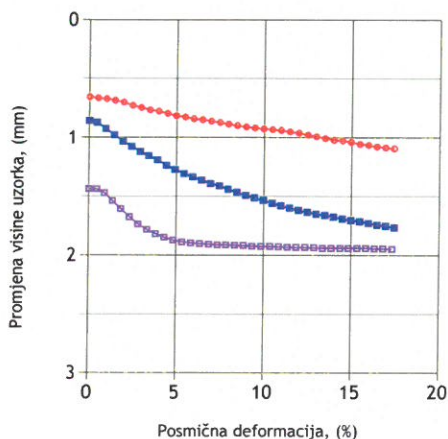
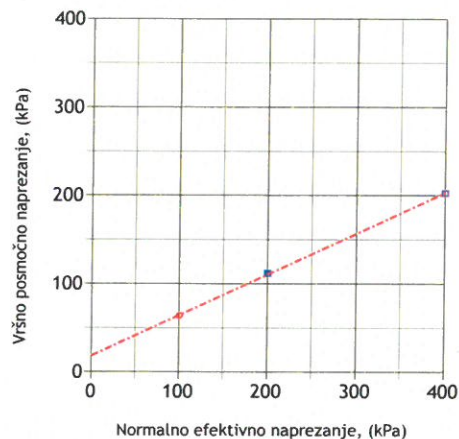
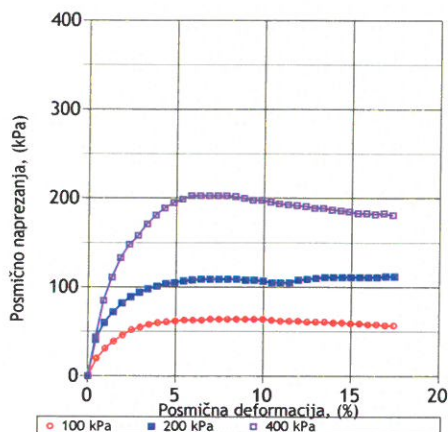
Brzina posmika: 0,0100 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 60 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 23,64 (mm)

#### 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)
20 0656-1IP2N	25,13	24,54	100,19	18,40	19,29	14,70	15,42	100	64	4,17	1,091
20 0656-1IP3N	26,38	23,13	99,24	18,41	19,89	14,57	15,74	200	112	10,17	1,763
20 0656-1IP4N	25,03	22,64	100,59	18,46	20,11	14,76	16,09	400	203	3,50	1,945

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

$$c'(kPa) = 18,5 \quad \phi'(^{\circ}) = 24,8$$



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-03-31	Voditelj laboratorija <i>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.

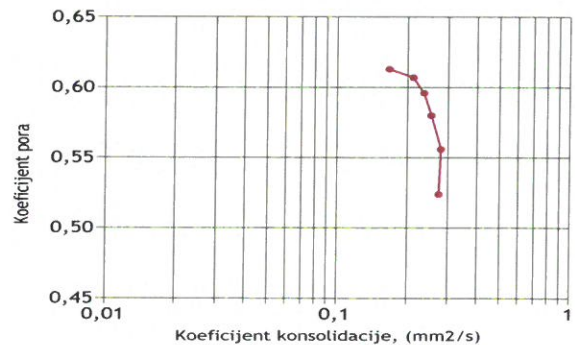
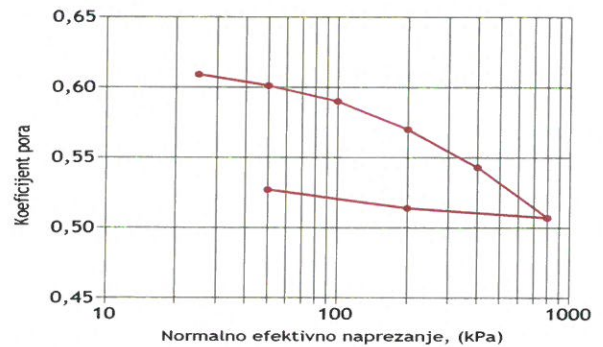
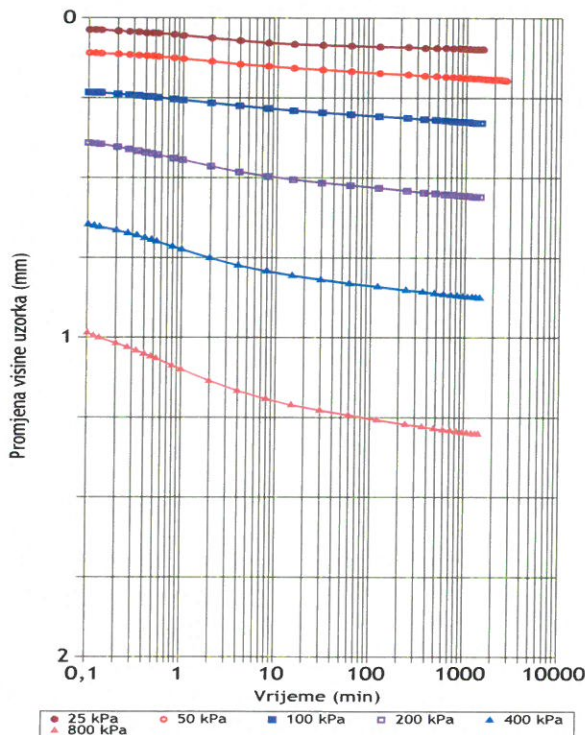


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0656

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka									
Lab br. uzorka: 20 0656-1	Lokacija: M10 B-28	Dubina uzorka: 2,00-2,40m									
Datum primitka: 2020-03-18	Bušotina: M10 B-28										
Datum ispitivanja: 2020-03-19	RN: 62316634										
Opis tla: Prah glinovit s kongrecijama, sivo 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											
<b>Napomena:</b>											
Promjer uzorka: 70,065 (mm)	Vlažnost uzorka(%): 21,62	Poslije ispitivanja: 21,18									
Počtna visina uzorka (H <sub>0</sub> ): 18,954 (mm)	Visina uzorka(mm): 18,954	18,413									
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ): 11,716 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ): 1,69	1,74									
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ): 2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. tla(kN/m <sup>3</sup> ): 16,55	17,04									
Relativni porozitet: 38,19 (%)	Koeficijent pora: 0,618	0,572									
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>wl</sub> ): 2,05 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%): 96	100									
Prosječna vlažnost preostalog materijala: 23,2 (%)											
<b>Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti</b>		<b>Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, t<sub>50</sub>)</b>									
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine ΔΔH (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)	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	0,618	4,84	0,061	0,32	18,893	0,613	105	0,167
25	0,098	18,856	0,52	0,609	4,81	0,132	0,70	18,822	0,607	82	0,212
50	0,196	18,758	1,03	0,601	7,05	0,260	1,37	18,694	0,596	73	0,236
100	0,329	18,625	1,74	0,590	8,06	0,447	2,36	18,507	0,580	67	0,253
200	0,560	18,394	2,95	0,570	11,64	0,723	3,81	18,231	0,556	59	0,280
400	0,876	18,078	4,62	0,543	16,97	1,097	5,79	17,857	0,524	57	0,274
800	1,302	17,652	6,87	0,507							
200	1,220	17,734	6,44	0,514							
50	1,062	17,892	5,60	0,527							
0	0,541	18,413	2,85	0,572							

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

188kPa





Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-01	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 200656



Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200656	Lokacija:		Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka					
Datum primitka uz.:	2020-03-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-21	Bušotina:		M10_B-28					
RN:	62116155	Dubina uzorka:		2,00-2,40m					
Opis tla:	Prah glinovit s kongrecijama, sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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	2020-03-21	8:30	2020-03-21	14:30	21600	70,0	69,1	1,86	<b>3,05E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-06				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vlažnost uzoraka tla i stijene**  
 br. 72540-VL-20 0666\_20 0667\_20 0668\_20 0669\_20 0670

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
 UL. GRADA VUKOVARA 220  
 10000, ZAGREB  
 Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Radni nalog: 62316634  
 Ispitivanje prema: ASTM D 2216-10

Oznaka uzorka	Opis uzorka					Vlažnost (%)
	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Napomena/opis uzorka	
20 0666	M10_B-29	0,30	2020-03-12	2020-03-12		21,8
20 0667	M10_B-29	2,60	2020-03-12	2020-03-12		20,9
20 0668	M10_B-29	4,30	2020-03-12	2020-03-12		30,2
20 0669	M10_B-29	6,20	2020-03-12	2020-03-12		28,1
20 0670	M10_B-29	7,10	2020-03-12	2020-03-12		27,4

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-03-24	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 0662\_20 0663\_20 0664\_20 0665**



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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0662	M10_B-29	1,00-1,20	2020-03-18	2020-04-01	prirodno vlažan	100%	51,85	25,60	26,25
20 0663	M10_B-29	2,00-2,30	2020-03-18	2020-04-01	prirodno vlažan	100%	58,86	25,36	33,50
20 0664	M10_B-29	5,40-5,90	2020-03-18	2020-04-01	prirodno vlažan	100%	52,97	25,71	27,26
20 0665	M10_B-29	7,00-7,20	2020-03-18	2020-04-01	prirodno vlažan	100%	29,64	23,35	6,29

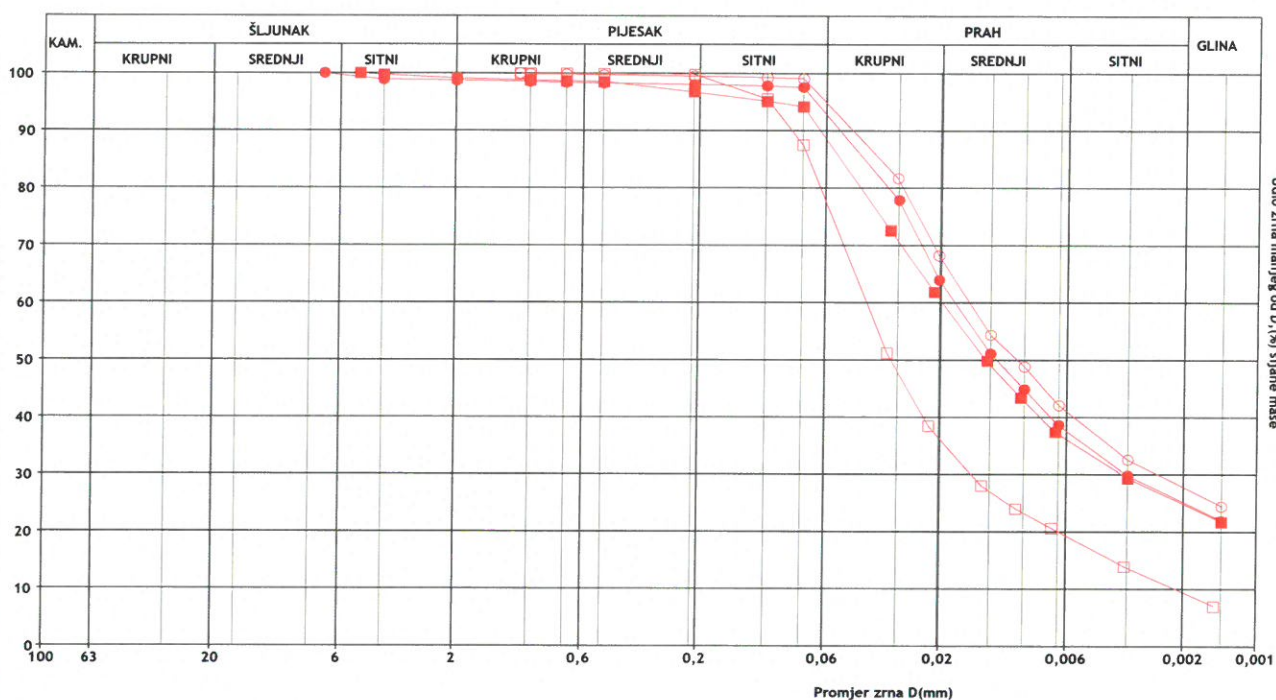
Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-02	Voditelj laboratorija  dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
---	--	--

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**  
**granulometrijskog sastava tla**  
**br. 72540-GS-20 0662\_20 0663\_20 0664\_20 0665**

Naručitelj: HRVATSKE VODE  
UL. GRADA VUKOVARA 220  
10000, ZAGREB  
Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
Radni nalog: 62316634  
Ispitivanje: ASTM D 422-63 (2007)



Oznaka uzorka	Bušotina	Dubina (m)	Datum primitka	Datum ispitivanja	Opis zrna (oblik, tvrd.)	Max. zрно (mm)	C <sub>u</sub>	C <sub>c</sub>	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
● - 20 0662	M10_B-29	1,00-1,20	2020-03-18	2020-03-18	uglat, tvrd i trajan	7	-	-	1,31	5,90	67,68	25,11
○ - 20 0663	M10_B-29	2,00-2,30	2020-03-18	2020-03-18	-	1,1	-	-	0,00	5,22	67,04	27,74
■ - 20 0664	M10_B-29	5,40-5,90	2020-03-18	2020-03-18	uglat, lomljiv	5	-	-	0,92	10,63	63,66	24,79
□ - 20 0665	M10_B-29	7,00-7,20	2020-03-18	2020-03-18	-	1,1	18,60	2,45	0,00	22,45	68,21	9,34

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

Odgovoran za ispitivanje Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-03-24	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 0664

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB  
 Lab br. uzorka: 20 0664-1 Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka  
 Datum primitka uzorka: 2020-03-18 Bušotina: M10\_B-29 Dubina uzorka: 5,40-5,90m  
 Datum ispitivanja: 2020-03-25 RN: 62316634  
 Opis tla: Glina sive boje s malo konkrecija  
 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.

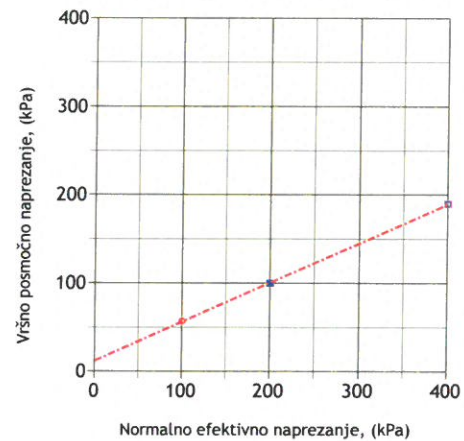
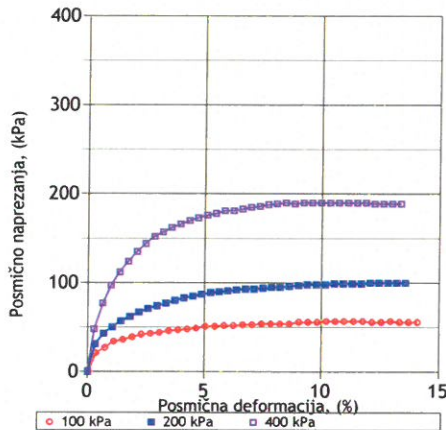
Brzina posmika: 0,0098 (mm/min) Broj ispitnih uzoraka: 3  
 Promjer ispitnog uzorka: 76 (mm) Početna visina ispitnog uzorka: 18,94 (mm)

#### Rezultati ispitivanja

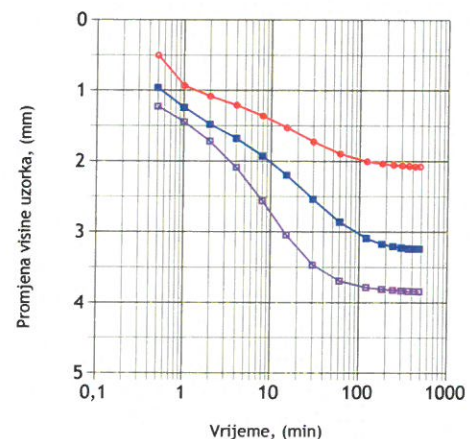
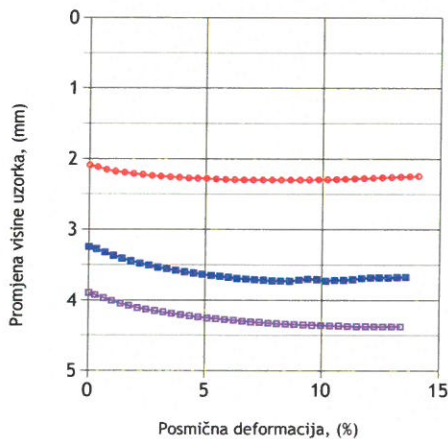
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0664-1IP2	33,29	32,65	111,78	17,01	19,29	12,76	14,47	100	57	7,75	2,240
20 0664-1IP3	32,02	31,05	113,31	17,08	21,19	12,94	16,05	200	100	9,18	3,672
20 0664-1IP4	32,43	27,84	113,15	17,11	22,24	12,92	16,80	400	190	6,42	4,373

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

$$c(\text{kPa}) = 12,0 \quad \phi'(\text{°}) = 24,0$$



#### Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-03-31	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.



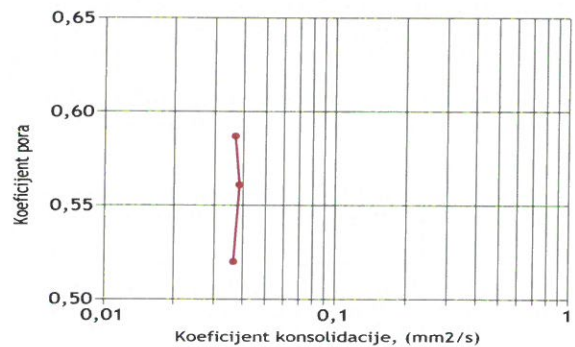
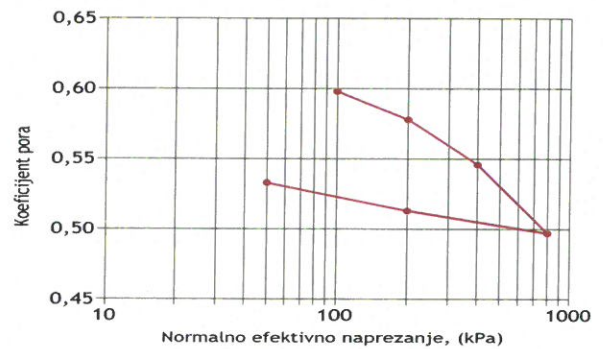
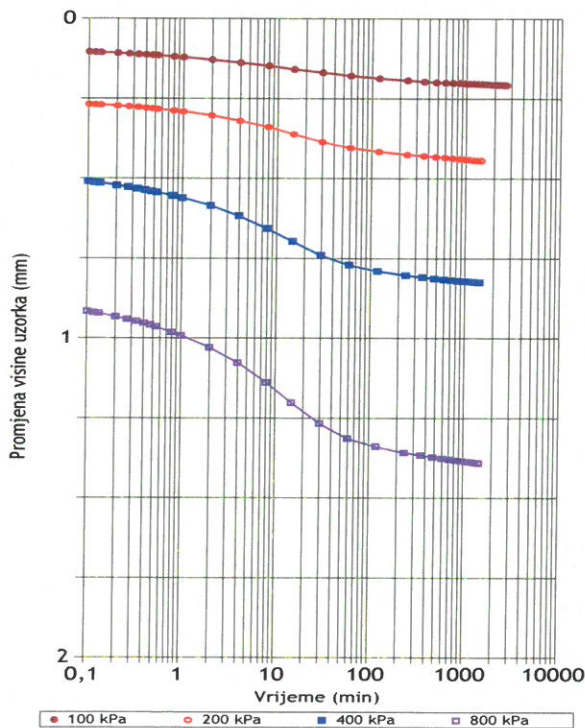


## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0663

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0663-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka:	2020-03-18	Bušotina:	M10 B-29
Datum ispitivanja:	2020-03-19	RN:	62316634
Opis tla:	Glina smeđe boje s malo konkrecija		
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 spriječeno opterećenjem od 100kPa		
Promjer uzorka:	69,31 (mm)	Vlažnost uzorka(%):	Prije ispitivanja: 25,15 Poslije ispitivanja: 25,32
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,871 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,871 18,141
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,676 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,70 1,76
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,74 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,63 17,29
Relativni porozitet:	38,13 (%)	Koeficijent pora:	0,616 0,554
Gustoća vlažnog tla(ρ <sub>v1</sub> ):	2,12 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	100 100
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	24,25 (%)		
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	18,871	0,00
25			
50			
100	0,208	18,663	1,10
200	0,443	18,428	2,35
400	0,825	18,046	4,37
800	1,391	17,480	7,37
200	1,208	17,663	6,40
50	0,969	17,902	5,13
0	0,730	18,141	3,87

Procjena napona prekonsolidacije (metodom Casagrande-a)

273kPa





Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-01	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**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200663**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200663	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-21	Bušotina:	M10_B-29						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	2,00-2,30m						
Opis tla:	Glina smeđe boje s malo konkrecija								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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:		6,93 (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: datum	sat	Završetak: datum	sat		H <sub>1</sub> (cm)	H <sub>2</sub> (cm)		
100	2020-03-21	8:30	2020-03-21	14:30	21600	70,0	69,9	1,87	<b>4,91E-09</b>
<p>Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.</p> <p>Mjesto i datum izrade izvještaja: Zagreb, 2020-04-06</p> <p>Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.</p>									



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**vodopropusnosti tla sa**  
**promjenjivim tlakom vode**  
**br. 72540-VDP 200664**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200664	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-03-18								
Datum ispitivanja:	2020-03-21	Bušotina:	M10_B-29						
RN:	62116155	Dubina uzorka:	5,40-5,90m						
Opis tla:	Glina sive boje s malo kongrecija								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Neporemećeni uzorak								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2020-03-21	8:30	2020-03-21	14:30	21600	70,0	69,9	1,73	<b>2,38E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.			Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-04-06				Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		

RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

SONDA	DUBINA m	Točka	W <sub>0</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %	I <sub>k</sub>	ρ	ρ <sub>s</sub>	ρ <sub>d</sub>	Ms (MPa)		Sadržaj org. tvari %	Sadržaj CaCO <sub>3</sub> %	VDP k cm/s	c' (IP) kPa	φ' (IP) °	PROCTOR		GRANULOMETRIJSKI SASTAV				SIMBOL
											σ <sub>v</sub> =100 - 200 kPa	σ <sub>v</sub> =200 - 400 kPa						W <sub>opt</sub> %	ρ <sub>dmax</sub> Mg/m <sup>3</sup>	G %	S %	M %	C %	
											Mg/m <sup>3</sup>													
M-10_N-01	2,20-3,50 2,50	1	31,50 31,50	35,77	29,44	6,33	0,67		2,77		10,92	14,07	4,30	13,94	8,03 E-09	16,5	27,1	19,50	1,67	0,00	14,59	69,05	16,36	ML
M-10_N-02	0,35-2,50 1,70	2	29,30 29,30	53,65	24,87	28,78	0,85		2,77		10,92	14,07	6,84	0,58	8,03 E-09	16,5	27,1	19,50	1,67	0,00	5,08	65,75	29,17	CH
M-10_N-03	0,30-2,00 1,80	3	24,60 24,60	53,90	25,65	28,25	1,04		2,73		8,38	9,32	7,04	0,68	1,46 E-08	23,0	23,1	21,40	1,64	0,97	8,04	65,05	25,94	CH
M-10_N-04	0,30-2,00 1,50	4	24,30 24,30	63,64	25,95	37,69	1,04		2,73		8,38	9,32	7,38	0,47	1,46 E-08	23,0	23,1	21,40	1,64	0,38	5,51	62,68	31,43	CH
M-10_N-05	0,30-2,50 1,80		20,70 20,70						2,73		8,38	9,32			1,46 E-08	23,0	23,1	21,40	1,64					
M-10_N-06	1,00-3,00 1,50	5	24,70 24,70	54,14	24,81	29,33	1,00		2,73		8,38	9,32			1,46 E-08	23,0	23,1	21,40	1,64	2,06	5,64	67,72	24,58	CH

LEGENDA ZA PARAMETRE ČVRSTOĆE ZA SMICANJE

- a) DIREKTNO SMICANJE (+)
- b) SMICANJE U ROTACIONOM APARATU (D)

IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.grad.



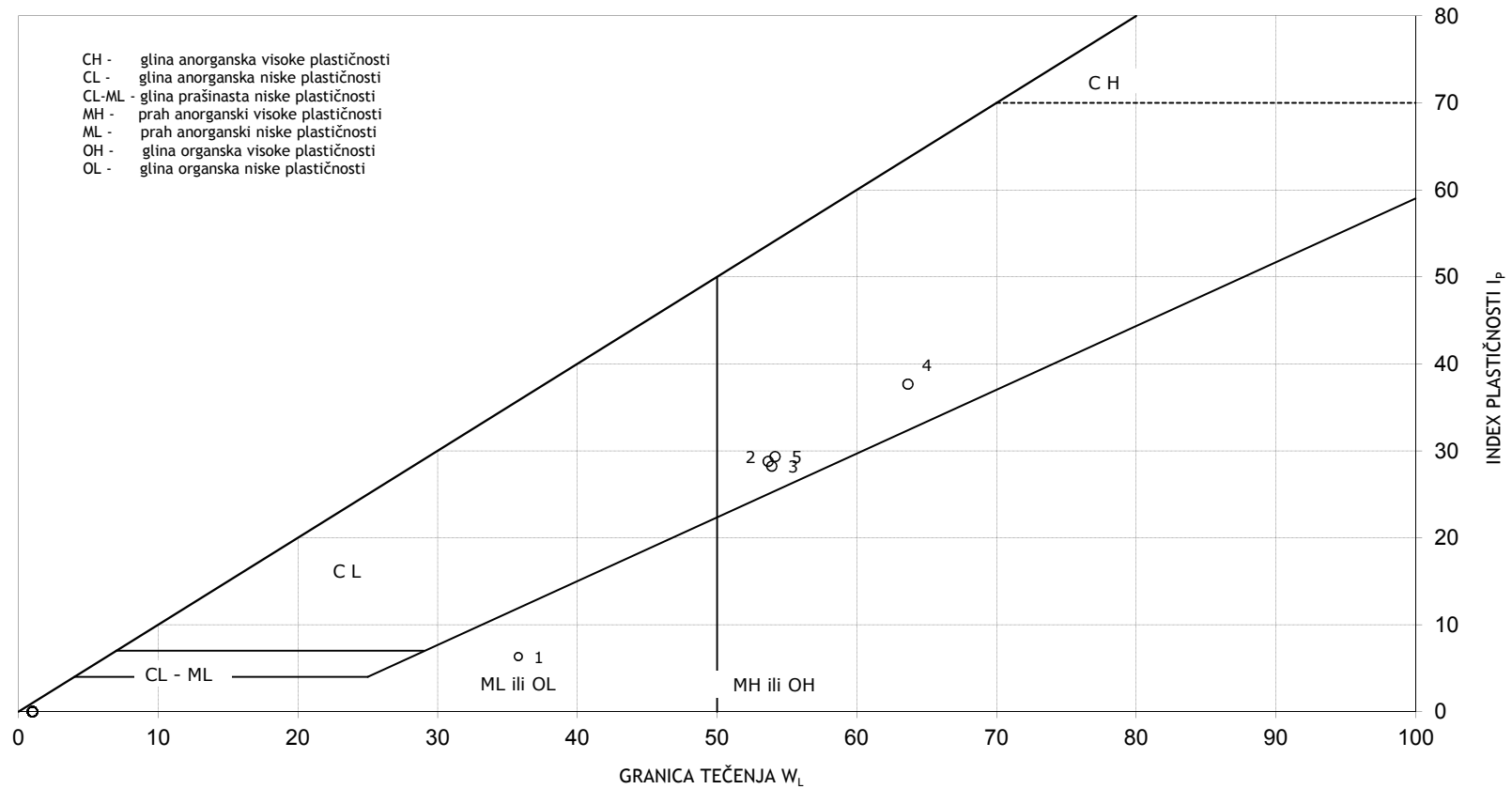
RN 62316634

INVESTITOR: Hrvatske vode

DATUM: ožujak 2020.

GRAĐEVINA: Mjera 10-Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

## DIJAGRAM PLASTIČNOSTI



IZRADIO: Olja BRKLJAČ, struč.spec.ing.aedif.

PREGLEDAO: Marija ANTUNOVIĆ, dipl.ing.građ.







## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

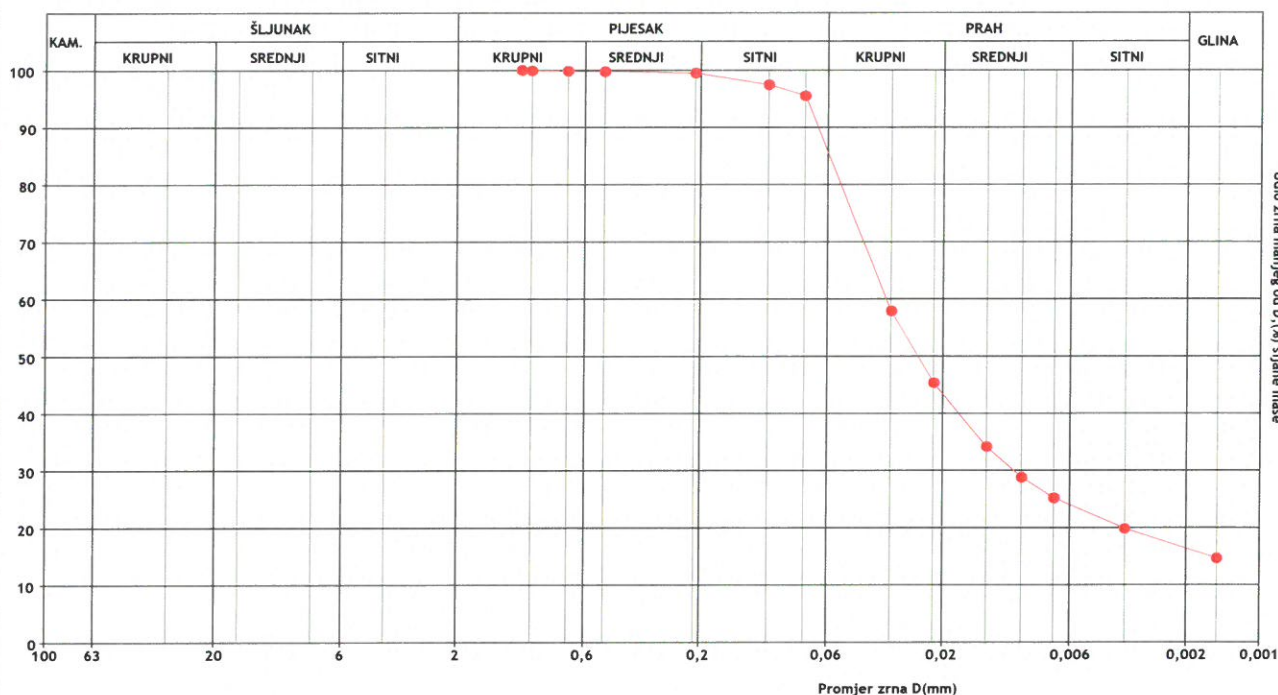
br. 72540-GS-20 0898

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0898	N-01	2,20-3,50	2020-04-17	2020-04-17	-	1,1	-	-	0,00	14,59	69,05	16,36

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, 2020-04-26	Voditelj laboratorija <i>BK</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

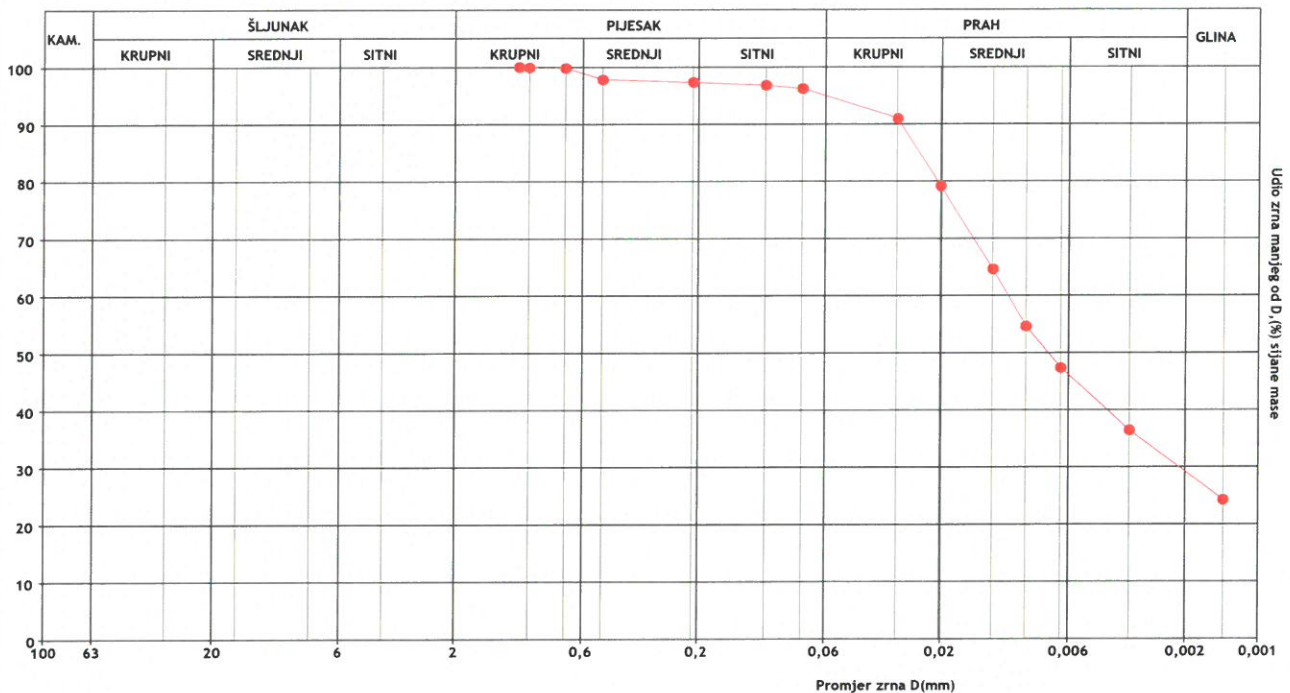
### granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0900

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0900	N-02	0,35-2,50	2020-04-17	2020-04-17	-	1,1	-	-	0,00	5,08	65,75	29,17

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, 2020-04-26	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.











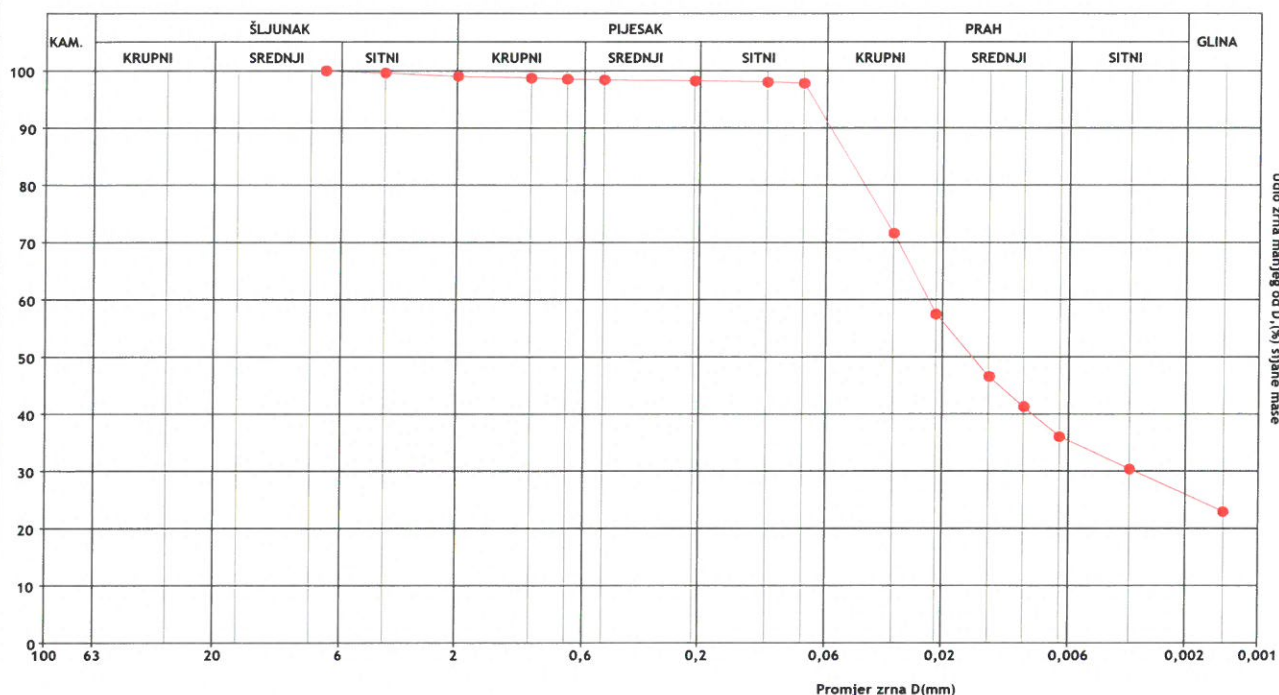
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0907

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

Objekt: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

Radni nalog: 62316634

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 0907	N-03	0,30-2,00	2020-04-20	2020-04-20	uglat, tvrd i trajan	7	-	-	0,97	8,04	65,05	25,94

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, 2020-04-26	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.











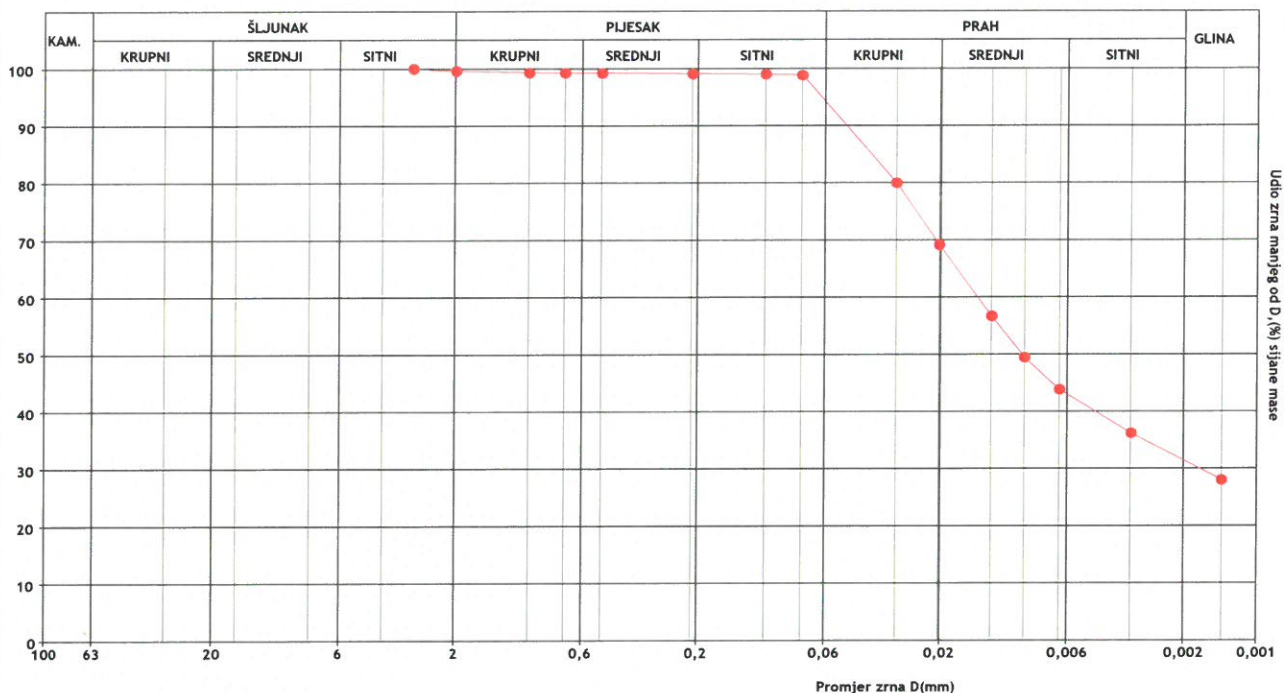
## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU granulometrijskog sastava tla br. 72540-GS-20 0909

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0909	N-04	0,30-2,00	2020-04-20	2020-04-20	uglat, tvrd i trajan	3	-	-	0,38	5,51	62,68	31,43

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, 2020-04-26	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.















## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### granulometrijskog sastava tla

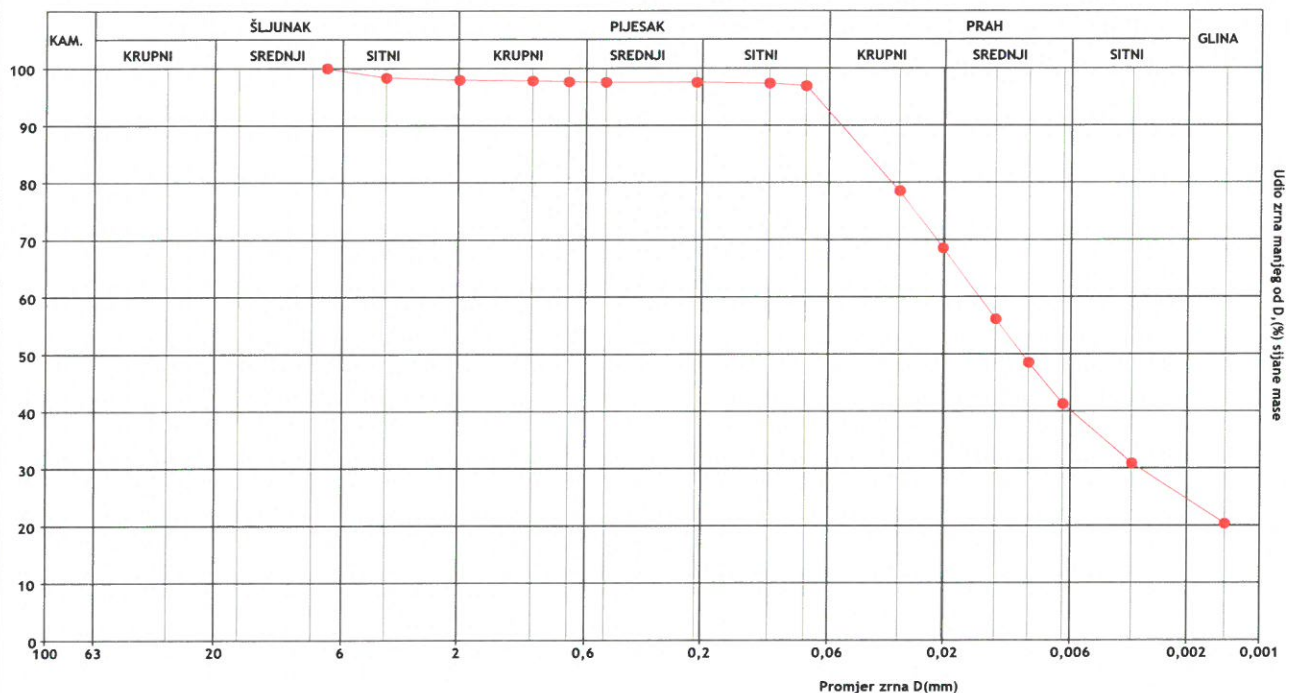
br. 72540-GS-20 0912

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

**Objekt:** Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka

**Radni nalog:** 62316634

**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 0912	N-06	1,00-3,00	2020-04-20	2020-04-20	uglat, lomljiv	7	-	-	2,06	5,64	67,72	24,58

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, 2020-04-26	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

### gustoće čvrstih čestica tla br. 72540-GČ-20 0897

Naručitelj:	HRVATSKE VODE UL. GRADA VUKOVARA 220 10000, ZAGREB
Objekt:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Radni nalog:	62316634
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 0897	N-01; N-01; N-02; N-02	0,30-2,00; 2,20-3,50; 0,35-2,50; 2,50-4,00	2020-04-17	2020-04-20		2,77

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja  Zagreb, 2020-04-23	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

### karakteristika zbijanja tla standardnim Proctor pokusom br. 72540-PS-20 0897

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB			
Lab br. uzorka:	20 0897-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka		
Datum primitka uzorka:	2020-04-17	Bušotina:	N-01; N-01; N-02; N-02	Dubina uzorka: 0,30-2,00; 2,20-3,50; 0,35-2,50; 2,50-4,00(m)	
Datum	2020-04-17	RN:	62316634		
Opis tla:	Glina prašinstva smeđe boje				
Ispitivanje	ASTM D 698-12	Postupak:	A		
Uređaj za	Automatski mehanički nabijač Wykeham Farrance, tip W32350.				
Priprema uzorka:	Suha				
Granulometrijski sastav - sisanje:					
Otvor sita(mm)	4.75	9.5	19.0		
Težinski ostatak na situ(%):	0	0	0		
Gustoća čvrstih čestica	2,77 (Mg/m <sup>3</sup> )		Ispitano prema ASTM D 854.		
<b>DIJAGRAM ZBIJANJA TLA</b>					
Stand. maks. suha vol. težina:	16,4	(kN/m <sup>3</sup> )	Stand. optimal. vlažnost:	19,5	(%)
Stand. maks. gustoća suh.	1,67	(Mg/m <sup>3</sup> )			
Podaci o korekciji suhe volumne težine i vlažnosti:			korekcija nije potrebna		
Težinski udio krupnozrne frakcije (Pc):			0 (%)		

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-22	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-20 0897

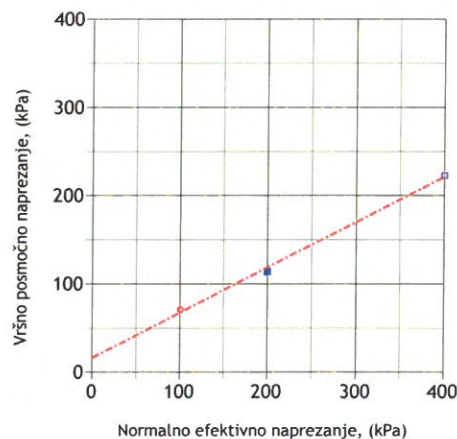
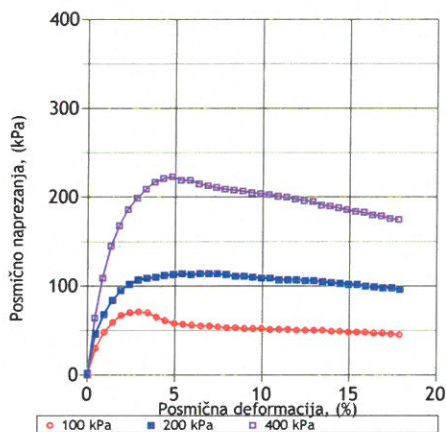
Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0897-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-17	Bušotina:	N-01; 0,30-2,00; N-01; 2,20-3,50; N-02; 0,35-2,50; N-02; 2,50-4,00m
Datum ispitivanja:	2020-04-23	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje, uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po st. Proctoru optimalne vlage 19,5%		
Tip uzorka:	Uzorak iz Proctora		
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

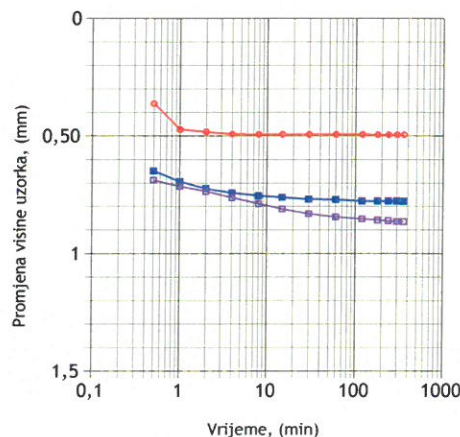
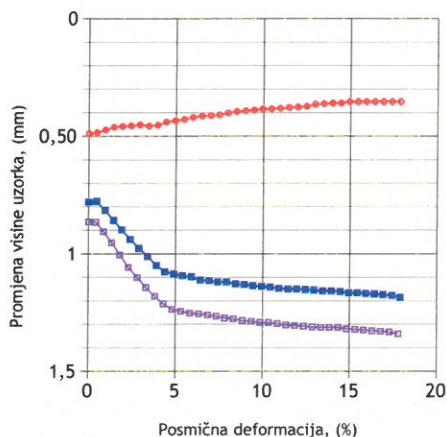
Oznaka ispitnog uzorka	Početna vlažnost (%)	Konačna vlažnost (%)	Suha masa uzorka (g)	Početna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna vlaž. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Početna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Konačna suh. vol. težina (kN/m <sup>3</sup> )	Normalno naprezanje $\sigma_n$ (kPa)	Vršno posmično naprezanje (kPa)	Posmični pomak (mm)	Konačno slijeganje uzorka (mm)
20 0897-1IP2N	19,71	20,08	108,04	18,98	19,27	15,86	16,10	100	71	1,76	0,353
20 0897-1IP3N	19,67	19,61	107,52	18,88	19,88	15,78	16,61	200	114	3,25	1,184
20 0897-1IP4N	19,62	17,95	108,27	19,01	20,15	15,89	16,85	400	223	2,89	1,340

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

$$c(\text{kPa}) = 16,5 \quad \phi'(^{\circ}) = 27,1$$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-27	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

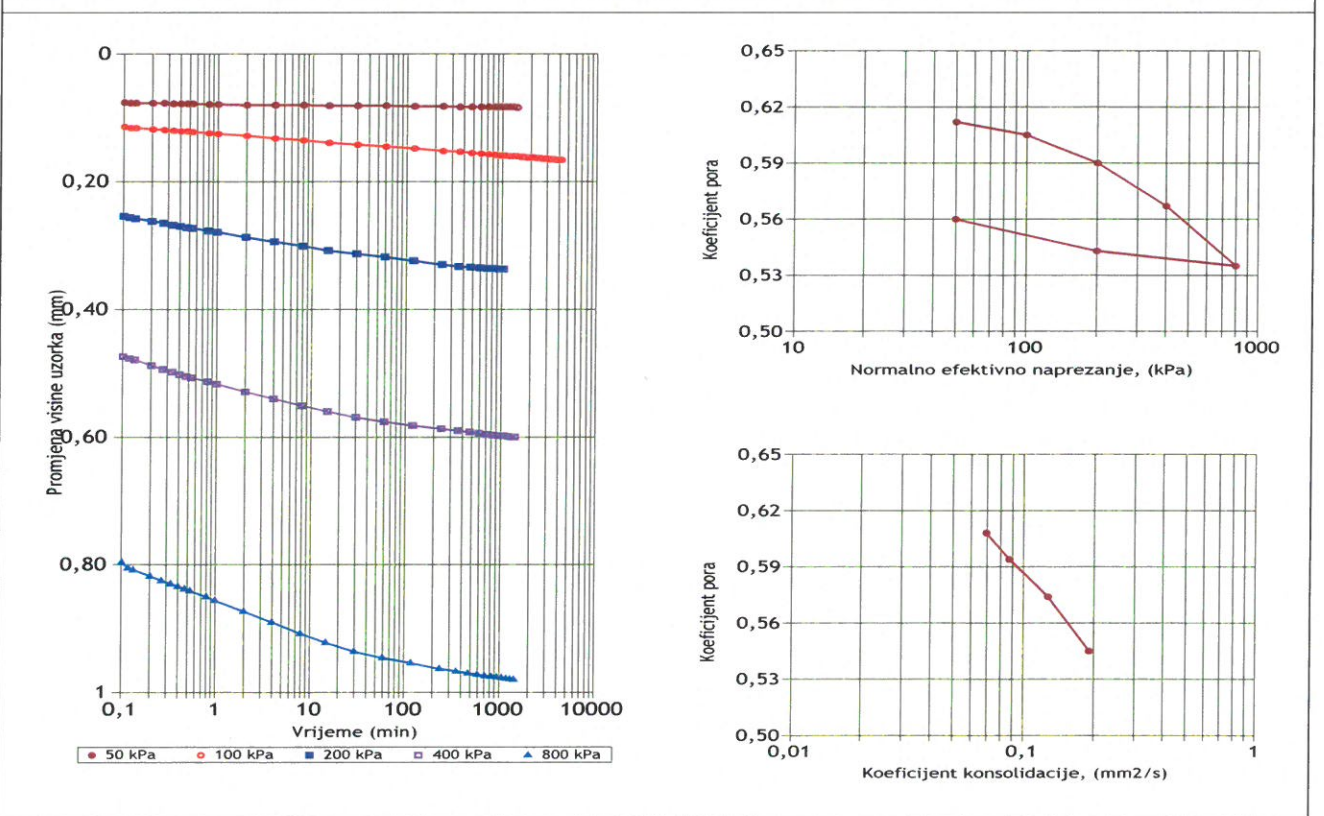
**Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)**

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



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU jednodimenzionalne konsolidacije tla br. 72540-JK-20 0897

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB										
Lab br. uzorka:	20 0897-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka uzorka:	2020-04-17	Bušotina:	N-01; 0,30-2,00; N-01; 2,20-3,50; N-02; 0,35-2,50; N-02; 2,50-4,00m								
Datum ispitivanja:	2020-04-24	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina prašinasta smeđe boje										
Ispitivanje prema:	ASTM D2435/D2435-11		Postupak: B								
Uređaj za ispitivanje:	Edometer Wykeham Farrance, tip WF24250.										
Priprema uzorka:	Utiskivanje edometarskog prstena u uzorak zbijen po standardnom proktoru $W_0=19,5\%$										
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(%):	Prije ispitivanja: 20,23 Poslije ispitivanja: 22,05								
Početna visina uzorka (H <sub>0</sub> ):	18,833 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,833								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica (H <sub>s</sub> ):	11,632 (mm)	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,71								
Gustoća čvrstih čestica (G <sub>s</sub> ):	2,77 (Mg/m <sup>3</sup> )	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,78								
Relativni porozitet:	38,23 (%)	Koeficijent pora:	0,619								
Gustoća vlažnog tla( $\rho_{v1}$ ):	2,06 (Mg/m <sup>3</sup> )	Saturacija (%):	91								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	19,95 (%)		100								
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stižljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine $\Delta H$ (mm)	Visina uzorka $H = H_0 - H$ (mm)	Deformacija $\epsilon = \Delta H / H_0$ (%)	Koeficijent pora $e = (H - H_s) / H_s$	Modul stižljivosti $M_s$ (MPa)	Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, $t_{50}$ )					
						Slijeganje (50% kons.) $d_{50} = \Delta H$ (mm)	Deformacija (50% kons.) $\epsilon_{50}$ (%)	Visina uzorka (50% kons.) $H_{50}$ (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) $e_{50}$	Vrijeme 50% konsolid. $t_{50}$ (s)	Koeficijent konsolidacije $c_v$ (mm <sup>2</sup> /s)
0	0,000	18,833	0,00	0,619							
25											
50	0,084	18,749	0,45	0,612	11,43	0,132	0,70	18,701	0,608	248	0,070
100	0,166	18,667	0,88	0,605	10,92	0,292	1,55	18,541	0,594	194	0,087
200	0,337	18,496	1,79	0,590	14,07	0,530	2,81	18,303	0,574	129	0,128
400	0,600	18,233	3,19	0,567	19,19	0,864	4,59	17,969	0,545	83	0,191
800	0,980	17,853	5,20	0,535							
200	0,880	17,953	4,67	0,543							
50	0,688	18,145	3,65	0,560							
0	0,315	18,518	1,67	0,592							



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-05-05	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



### vodopropusnosti tla sa promjenjivim tlakom vode

br. 72540-VDP 200897

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200897	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-17								
Datum ispitivanja:	2020-04-26	Bušotina:	N-01; N-01; N-02; N-02						
RN:	62316634	Dubina uzorka:	0,30-2,00; 2,20-3,50; 0,35-2,50; 2,50-4,00m						
Opis tla:	Glina prašinasta smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Uzorak iz Proctora, uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po st.Proctoru optimalne vlage $w_o=19,5\%$								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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	2020-04-26	8:30	2020-04-26	14:30	21600	70,0	69,8	1,87	<b>8,03E-09</b>
Odgovoran za ispitivanje:		Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:			
Edin Serdarević, ing.grad.		Zagreb, 2020-05-05				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.			



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**disperzivnosti glinenih tala**  
**pinhole pokusom**  
**br. 72540-DT-200897**

Naručitelj:		VODOPRIVREDNO-PROJEKTNI BIRO D.D., ULICA GRADA VUKOVARA 271, 10000 ZAGREB			
Lab.br.uzorka:	20 0897	Projekt:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka		
Datum uzorkovanja:	2020-04-17	Uzorkovao:	nepoznato		
Datum primitka uzor.:	2020-04-17	Bušotina:	N-01; N-01; N-02; N-02	Dubina uz.:	0,30-2,00; 2,20-3,50; 0,35-2,50; 2,50-4,00 (m)
Datum ispitivanja:	2020-05-04	RN:	62316634		
Opis tla:	Uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po standardnom Proctoru optimalne vlage wopt=19.5%				
Ispitivanje prema:	Normi ASTM D 4647/D4647M-13.				
Tip ispitnog uzorka:	Poremećeni uzorak				
Vlažnost ispitnog uzorka:	19,6 (%)				
Tip pinhole pokusa:	B				
Eroziona tekućina:	destilirana voda				
pH eroziona tekućine:	5,9				
Oznaka ispitnog uzorka:	20 0897				
Visina vodenog stupca (mm)	Vrijeme ispitivanja (interval ispitivanja) (min)	Konačna protoka kroz uzorak (na isteku intervala) (ml/s)	Mutnoća tekućine gledano: sa strane s vrha		Promjer rupice nakon pokusa (mm)
50	10	/	bistro	bistro	
180	5	/	bistro	jedva vidljivo	
380	5	/	jedva vidljivo	slabo mutno	<b>1,50</b>
Ukupno vrijeme ispitivanja:		20 (min)			
<b>Klasifikacija prema disperzivnosti:</b>		<b>SD, slabo disperzivno</b>			
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing.grad.		Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-05-05		Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitani uzorak. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisane suglasnosti Voditelja laboratorija.





## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

### karakteristika zbijanja tla standardnim Proctor pokusom br. 72540-PS-20 0906

Naručitelj: HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB			
Lab br. uzorka: 20 0906-1	Lokacija: Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka		
Datum primitka uzorka: 2020-04-20	Bušotina: N-03; N-04; N-05; N-06		
	Dubina uzorka: 0,30-2,00; 0,30-2,00; 0,30-2,50; 1,00-3,00(m)		
Datum ispitivanja: 2020-04-23	RN: 62316634		
Opis tla: Glina prašnasta sivo smeđe boje			
Ispitivanje: ASTM D 698-12	Postupak: A		
Uređaj za: Automatski mehanički nabijač Wykeham Farrance, tip W32350.			
Priprema uzorka: Suha			
Granulometrijski sastav - sijanje:			
Otvor sita(mm)	4.75    9.5    19.0		
Težinski ostatak na situ(%):	0,0    0,0    0,00		
Gustoća čvrstih čestica	2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )    Ispitano prema ASTM D 854.		
<h4>DIJAGRAM ZBIJANJA TLA</h4>			
Stand. maks. suha vol. težina:	16,1 (kN/m <sup>3</sup> )	Stand. optimal. vlažnost:	21,4 (%)
Stand. maks. gustoća suh.	1,64 (Mg/m <sup>3</sup> )		
Podaci o korekciji suhe volumne težine i vlažnosti:		korekcija nije potrebna	
Težinski udio krupnozrne frakcije (Pc):		0,00 (%)	

Odgovoran za ispitivanje  Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-04-27	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

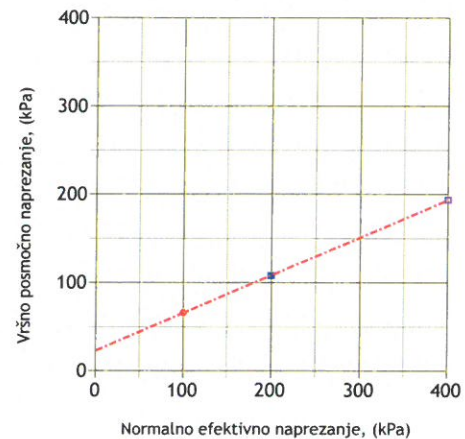
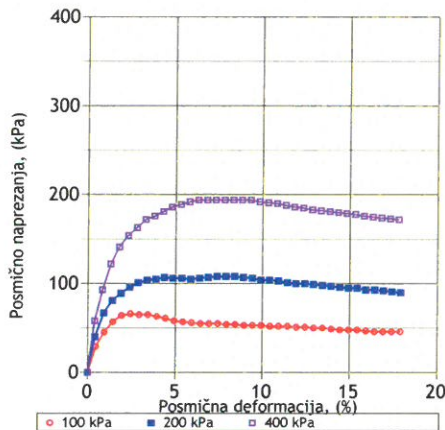
#### br. 72540-IP-20 0906

Naručitelj:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB		
Lab br. uzorka:	20 0906-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka
Datum primitka uzorka:	2020-04-20	Bušotina:	N-03; 0,30-2,00; N-04; 0,30-2,00; N-05; 0,30-2,50; N-06; 1,00-3,00m
Datum ispitivanja:	2020-04-28	RN:	62316634
Opis tla:	Glina prašnasta smeđe boje, uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po standardnom proktoru, $w_{opt}=21,4\%$		
Tip uzorka:	Uzorak iz Proctora		
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)

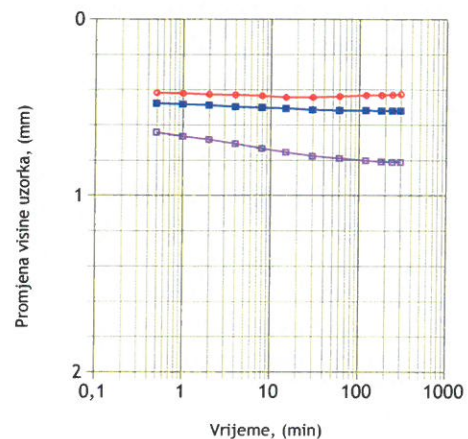
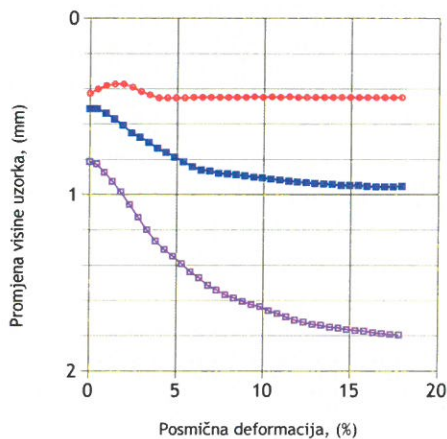
#### Rezultati ispitivanja

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)
20 0906-1IP2N	21,52	22,95	103,60	18,48	18,84	15,21	15,50	100	66	1,47	0,448
20 0906-1IP3N	21,43	21,92	104,01	18,54	19,31	15,26	15,91	200	108	4,45	0,951
20 0906-1IP4N	21,43	20,43	103,94	18,52	20,05	15,26	16,51	400	194	3,80	1,793

Parametri vršne posmične čvrstoće (linearnom regresijom)  
 $c'(kPa) = 23,0$        $\phi'(^{\circ}) = 23,1$



Konsolidacija: 100kPa, 200kPa, 400kPa



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-05-04	Voditelj laboratorija <i>dr. sc. Boris Kavur</i> dr. sc. Boris Kavur dipl. ing.
--	--	---

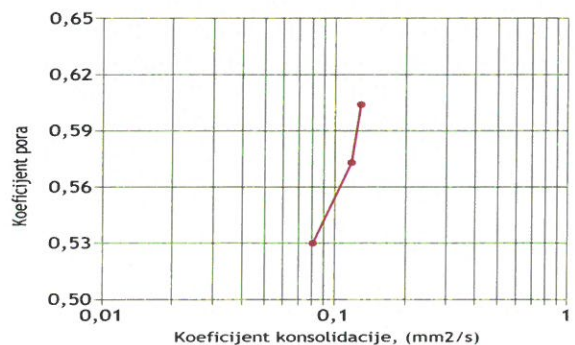
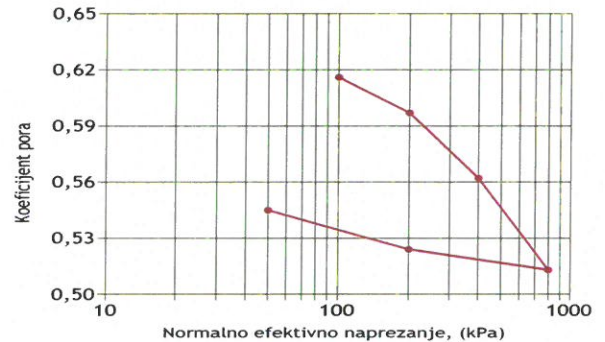
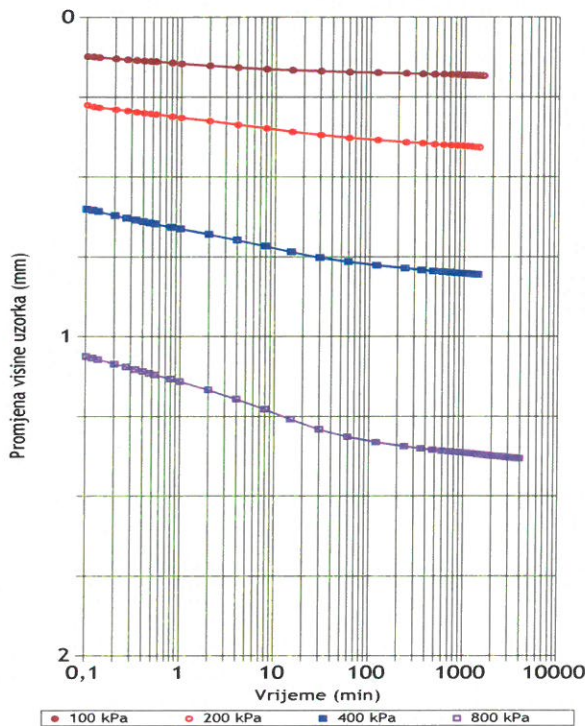
Laboratorij očekuje od naručitelja informaciju o usluzi na dostavljenom obrascu ili na [www.igh.hr](http://www.igh.hr)

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-20 0906

Naručitelj: Lab br. uzorka:	HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB 20 0906-1	Lokacija:	Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka								
Datum primitka uzorka:	2020-04-20	Bušotina:	N-03; 0,30-2,00; N-04; 0,30-2,00; N-05; 0,30-2,50; N-06 1,00-3,00m								
Datum ispitivanja:	2020-04-28	RN:	62316634								
Opis tla:	Glina prašinasta sivo smeđe boje										
Ispitivanje prema:	ASTM D2435/D2435-11										
Uređaj za ispitivanje:	Edometar Wykeham Farrance, tip WF24250.										
Priprema uzorka:	Utiskivanje edometarskog prstena u uzorak zbijen po standardnom proktoru $W_p=21,4\%$										
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)	Prije ispitivanja:	22,10								
Početna visina uzorka ( $H_0$ ):	18,945 (mm)	Poslije ispitivanja:	23,42								
Ekvivalentna visina čvrstih čestica ( $H_s$ ):	11,610 (mm)	Visina uzorka(mm):	18,945								
Gustoća čvrstih čestica ( $G_s$ ):	2,73 (Mg/m <sup>3</sup> )	Gust. suhog tla(Mg/m <sup>3</sup> ):	1,67								
Relativni porozitet:	38,72 (%)	Vol. tež. suh. tla(kN/m <sup>3</sup> ):	16,41								
Gustoća vlažnog tla( $\rho_w$ ):	2,04 (Mg/m <sup>3</sup> )	Koeficijent pora:	0,632								
Prosječna vlažnost preostalog materijala:	21,6 (%)	Saturacija (%):	95								
Proračun deformacije, koeficijenta pora i modula stišljivosti											
Inkrement opterećenja na uzorak (kPa)	Kor. promjena visine $\Delta H$ (mm)	Visina uzorka $H = H_0 - H$ (mm)	Deformacija $\epsilon = \Delta H / H_0$ (%)	Koeficijent pora $e = (H - H_s) / H_s$	Modul stišljivosti $M_s$ (MPa)	Proračun koeficijenta konsolidacije (log vrijeme-slijeganje, $t_{50}$ )					
0	0,000	18,945	0,00	0,632		Slijeganje (50% kons.) $d_{50} = \Delta H$ (mm)	Deformacija (50% kons.) $\epsilon_{50}$ (%)	Visina uzorka (50% kons.) $H_{50}$ (mm)	Koeficijent pora (50% kons.) $e_{50}$	Vrijeme 50% konsolid. $t_{50}$ (s)	Koeficijent konsolidacije $c_v$ (mm <sup>2</sup> /s)
25											
50											
100	0,184	18,761	0,97	0,616	8,38	0,327	1,73	18,618	0,604	133	0,129
200	0,408	18,537	2,15	0,597	9,32	0,684	3,61	18,261	0,573	139	0,118
400	0,806	18,139	4,25	0,562	12,60	1,187	6,27	17,758	0,530	192	0,081
800	1,382	17,563	7,29	0,513							
200	1,248	17,697	6,59	0,524							
50	1,008	17,937	5,32	0,545							
0	0,684	18,261	3,61	0,573							



Odgovoran za ispitivanje <i>Edin Serdarević</i> Edin Serdarević ing. građ.	Mjesto i datum izrade izvještaja Zagreb, 2020-05-05	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



### vodopropusnosti tla sa promjenjivim tlakom vode

**br. 72540-VDP 200906**

Naručitelj:		HRVATSKE VODE, UL. GRADA VUKOVARA 220, 10000 ZAGREB							
Lab.br.uzorka:	200906	Lokacija:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka						
Datum primitka uz.:	2020-04-20								
Datum ispitivanja:	2020-05-02	Bušotina:	N-03; N-04; N-05; N-06						
RN:	62316634	Dubina uzorka:	0,30-2,00; 0,30-2,00; 0,30-2,50; 1,00-3,00m						
Opis tla:	Glina prašinasta sivo smeđe boje								
Ispitivanje prema:	Normi HRN U.B1.034								
Tip ispitnog uzorka:	Uzorak iz Proctora, uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po st.Proctoru optimalne vlage $w_o=21,4\%$								
Uvjeti ispitivanja:	Tijekom ispitivanja uzorak pod opterećenjem od 100 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)	Koeficijent vodopropusnosti (cm/s)
	Početak:	Završetak:		H <sub>1</sub> (cm)		H <sub>2</sub> (cm)			
	datum	sat	datum				sat		
100	2020-05-02	8:30	2020-05-02	14:30	21600	70,0	69,6	1,88	<b>1,46E-08</b>
Odgovoran za ispitivanje:			Mjesto i datum izrade izvještaja:				Voditelj laboratorija:		
Edin Serdarević, ing.grad.			Zagreb, 2020-05-05				dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.		



**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU**  
**disperzivnosti glinenih tala**  
**pinhole pokusom**  
**br. 72540-DT-200906**

Naručitelj:	VODOPRIVREDNO-PROJEKTNI BIRO D.D., ULICA GRADA VUKOVARA 271, 10000 ZAGREB				
Lab.br.uzorka:	20 0906	Projekt:	Mjera 10 – Zaštitne vodne građevine naselja Žabno – Odra Sisačka		
Datum uzorkovanja:	2020-04-20	Uzorkovao:	nepoznato		
Datum primitka uzor.:	2020-04-20	Bušotina:	N-03; N-04; N-05; N-06	Dubina uz.:	0,30-2,00; 0,30-2,00; 0,30-2,50; 1,00-3,00 (m)
Datum ispitivanja:	2020-05-04	RN:	62316634		
Opis tla:	Uzorak je obrađen iz epruvete zbijene po standardnom Proctoru optimalne vlage wopt=21.4%				
Ispitivanje prema:	Normi ASTM D 4647/D4647M-13.				
Tip ispitnog uzorka:	Poremećeni uzorak				
Vlažnost ispitnog uzorka:	21,3 (%)				
Tip pinhole pokusa:	B				
Eroziona tekućina:	destilirana voda				
pH eroziona tekućine:	5,9				
Oznaka ispitnog uzorka:	20 0906				
Visina vodenog stupca (mm)	Vrijeme ispitivanja (interval ispitivanja) (min)	Konačna protoka kroz uzorak (na isteku intervala) (ml/s)	Mutnoća tekućine gledano: sa strane                      s vrha		Promjer rupice nakon pokusa (mm)
50	10	/	bistro	bistro	
180	5	/	bistro	bistro	
380	5	/	bistro	jedva vidljivo	<b>1,30</b>
Ukupno vrijeme ispitivanja:		20 (min)			
<b>Klasifikacija prema disperzivnosti:</b>		<b>ND, nedisperzivno</b>			
Odgovoran za ispitivanje:  Edin Serdarević, ing. građ.		Mjesto i datum izrade izvještaja:  Zagreb, 2020-05-05		Voditelj laboratorija:  dr.sc. Boris Kavur, dipl.ing.	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitani uzorak. Djelomično umnožavanje ovog izvještaja nije dopušteno bez pisane suglasnosti Voditelja laboratorija.

RN: 62316634

Zagreb, 28.04.2020.

**IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BROJ: 72561-1070/20**

Građevni proizvod: **glina prašnasta smeđe boje - iz bušotina N-01; N-02**

Ispitano svojstvo: **određivanje bubrenja i kalifornijskog indeksa nosivosti (CBR) s opterećenjem nakon 96 sati potapanja u vodi (HRN EN 13286-47:2012\*)**

**OPĆI PODACI**

Naručitelj: **Hrvatske Vode; Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb**

Ugovor/ narudžba: -

Građevina: **Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

**PODACI O UZORKU**

Mjesto uzorkovanja: bušotine N-01 (0,30 m-2,00 m); N-01 (2,20 m-3,50 m); N-02 (0,35 m-2,50 m); N-02 (2,50 m-4,00 m)

Uzorkovao: **predstavnik Instituta IGH**

Naručiteljeva oznaka: **20 0897-1**

Datum uzorkovanja: 17.04.2020.

Datum početka ispitivanja: 24.04.2020

Datum zaprimanja uzorka: 20.04.2020.

Datum završetka ispitivanja: 28.04.2020

**OZNAKA UZORKA**

**2020/1102**

**REZULTATI ISPITIVANJA**

Priprema prema:

**HRN EN 13286-50\***

Energija zbijanja (MJ/m<sup>3</sup>):

**2,7 (mod.)**

Najveće zrno (mm):

-

Sadržaj vode kod pripreme (%):

**18,7**

Starost uzorka:

**4 dana**

Suha gustoća kod pripreme (Mg/m<sup>3</sup>):

**1,61**

Opterećenje pri ispitivanju (g):

**12735,0**

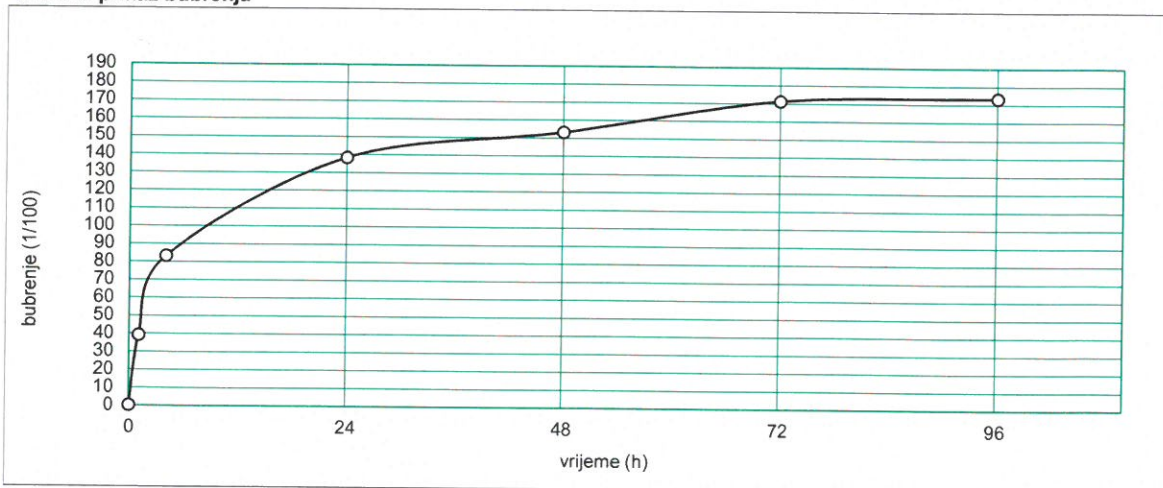
Način njegovanja uzorka:

**vodena kupelj 20 ± 2 °C**

Trajanje njegovanja uzorka:

**96 sati**

**Grafički prikaz bubrenja**



vrijeme	(h)	1	4	24	48	72	96
bubrenje	(1/100)	39	83	138	153	171	173

Svojstva	Metoda ispitivanja	Jedinica	Rezultat
Bubrenje	HRN EN 13286-47:2012*	%	<b>1,44</b>
CBR		%	<b>3,9</b>
Sadržaj vode kod ispitivanja		%	<b>27,06</b>

Odstupanja od norme: -

Voditeljica ispitivanja:

Nikolina Poljak, dipl.ing.geol.

Voditelj laboratorija:

Tomislav Šolić, ing. građ.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

\*Metoda se nalazi u fleksibilnom području akreditacije (Potvrda o akreditaciji HAA br. 1043)

Dokument: OBL-13286-47/03

Stranica 1 od 1



RN: 62316634

Zagreb, 08.05.2020.

### IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BROJ: 72561-1215/20

Građevni proizvod: **glina prašnasta smeđe boje - iz bušotina N-01; N-02**

Ispitano svojstvo: **određivanje bubrenja i kalifornijskog indeksa nosivosti (CBR) s opterećenjem nakon 96 sati potapanja u vodi (HRN EN 13286-47:2012\*)**

#### OPĆI PODACI

Naručitelj: **Hrvatske Vode; Ulica grada Vukovara 220, 10 000 Zagreb**

Ugovor/ narudžba: -

Građevina: **Mjera 10 - Zaštitne vodne građevine naselja Žabno - Odra Sisačka**

#### PODACI O UZORKU

Mjesto uzorkovanja: N-03 (0,30 m-2,00 m); N-04 (0,30 m-2,00 m); N-05 (0,30 m-2,50 m); N-06 (1,00 m-3,00 m)

Uzorkovao: **predstavnik Instituta IGH**

Naručiteljeva oznaka: **20 0906-1**

**OZNAKA UZORKA**

Datum uzorkovanja: 20.04.2020.

Datum početka ispitivanja: 04.05.2020

**2020/1211**

Datum zaprimanja uzorka: 27.04.2020.

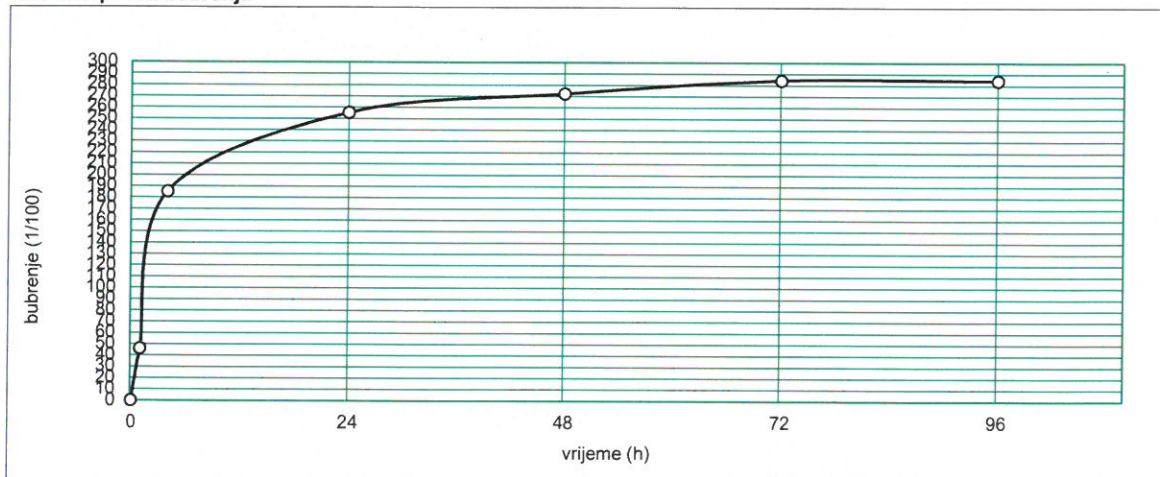
Datum završetka ispitivanja: 08.05.2020

#### REZULTATI ISPITIVANJA

Priprema prema: **HRN EN 13286-50\***

Energija zbijanja (MJ/m <sup>3</sup> ):	2,7 (mod.)	Najveće zrno (mm):	
Sadržaj vode kod pripreme (%):	21,7	Starost uzorka:	4 dana
Suha gustoća kod pripreme (Mg/m <sup>3</sup> ):	1,50	Opterećenje pri ispitivanju (g):	12735,0
Način negovanja uzorka:	vodena kupelj 20 ± 2 °C	Trajanje negovanja uzorka:	96 sati

#### Grafički prikaz bubrenja



vrijeme	(h)	1	4	24	48	72	96
bubrenje	(1/100)	46	185	255	272	284	284

Svojstva	Metoda ispitivanja	Jedinica	Rezultat
Bubrenje	HRN EN 13286-47:2012*	%	2,37
CBR		%	3,1
Sadržaj vode kod ispitivanja		%	29,41

Odstupanja od norme: -

Voditeljica ispitivanja:

Nikolina Poljak, dipl.ing.geol.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke.

\*Metoda se nalazi u fleksibilnom području akreditacije (Potvrda o akreditaciji HAA br. 1043)

Dokument: OBL-13286-47/03

Voditelj laboratorija:

Tomislav Šolić, ing. građ.

