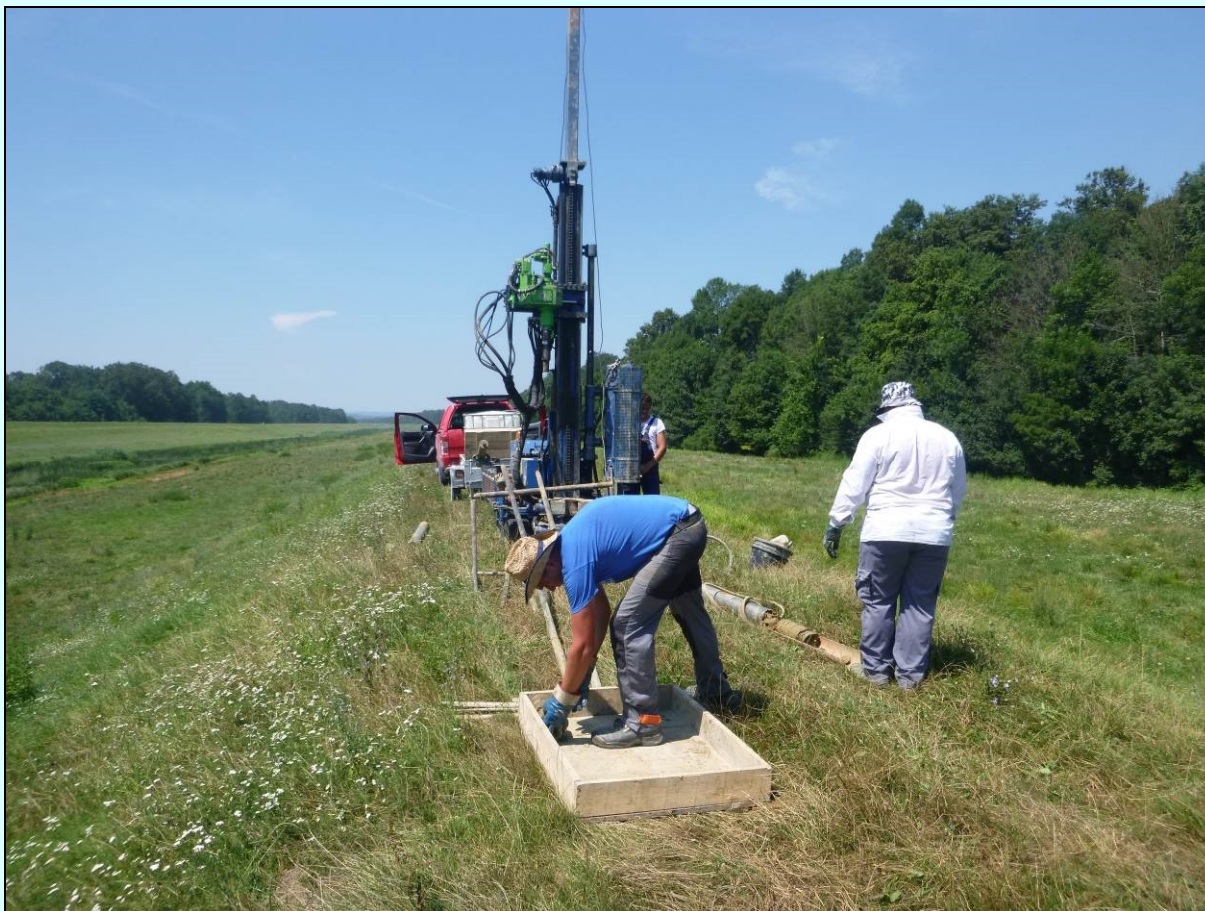


Investitor: **HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220**

Projekt: **Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova, izrada projektnih podloga, ishođenje posebnih uvjeta i izrada Idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat "Izgradnja pregrade Brodarci na Kupu s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i Dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa-Kupa i pripadajućih nasipa te ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina"**



Građevina: **Lijevi nasip kanala Kupa-Kupa**

Elaborat: **Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa**

Vrsta dokumentacije: **Izveštaj o istraživanju temeljnog tla - Geotehnički elaborat**

Oznaka elaborata: **E-141-18-10 v 1.0**

Zagreb, listopad 2019. godine

kontrolni broj: \_\_\_\_\_

**POTPISNA STRANICA**

Investitor:	<b>HRVATSKE VODE, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220</b>
Izvoditelj:	<b>Geokon-Zagreb d.d., Zagreb, Starotrjnanska 16a</b>
Projekt:	<b>Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova, izrada projektnih podloga, ishođenje posebnih uvjeta i izrada Idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat "Izgradnja pregrade Brodarci na Kupu s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i Dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa-Kupa i pripadajućih nasipa te ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina"</b>
Građevina:	<b>Lijevi nasip kanala Kupa-Kupa</b>
Lokacija:	<b>Šišljavić</b>
Naziv elaborata:	<b>Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa</b>
Vrsta dokumentacije:	<b>Izveštaj o istraživanju temeljnog tla - Geotehnički elaborat</b>
Vrsta elaborata:	<b>Geotehnička podloga za Idejni projekt</b>
Oznaka elaborata:	<b>E-141-18-10 v 1.0</b>
Oznaka ugovora:	<b>U-141-18-01</b>
Izrada izvještaja:	<b>Gordan VRANA, dipl.ing.rud. Renato LISICA, dipl.ing.rud. Ivan PEČINA, struc.spec.ing.građ. Hrvoje IVOŠ, dipl.ing.rud. Goran GRGET, dipl.ing.građ. Ivan MIHALJEVIĆ, dipl.ing.građ. Marko KAIĆ, mag.ing.aedif.</b>
Suradnici:	<b>Mladen BAGO, mag.ing.geol. Neven KORAC, mag.ing.geol. Filip VUKIČEVIĆ, mag.geol Ivan SEVER mag.ing.min. dr.sc. Aleksandar TOŠEVSKI, dipl.ing.geol. Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud. Igor FILIPOVIĆ, građ.tehn.</b>
Pregledao:	<b>Goran DAŠIĆ, dipl.ing.građ.</b>
Predsjednik Uprave:	<b>Zlatko BRŠČIĆ, dipl.ing.građ.</b> (M.P.)
Datum:	<b>listopad 2019.</b>

**SADRŽAJ ELABORATA**

Stranica broj:

NASLOVNA STRANICA.....	I
POTPISNA STRANICA.....	II
SADRŽAJ ELABORATA .....	III
PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA .....	IV
SEPARAT PROJEKTOG ZADATKA .....	VII
1 UVOD.....	1-1
2 LOKACIJA ISTRAŽIVANJA .....	2-1
2.1 Opis lokacije .....	2-1
2.2 Seizmološki podaci .....	2-2
2.3 Geotehnička kategorizacija.....	2-6
3 INŽENJERSKOGEOLOŠKA I HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA.....	3-1
3.1 Opće geološke značajke područja istraživanja.....	3-1
3.2 Inženjerskogeološke i hidrogeološke značajke terena i naslaga .....	3-3
3.3 Inženjerskogeološke pojave i procesi .....	3-3
3.4 Fotodokumentacija inženjerskogeološkog kartiranja.....	3-4
4 GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA .....	4-1
4.1 Terenski istražni radovi.....	4-1
4.1.1 Istražno bušenje uz geotehnički nadzor, identifikaciju i klasifikaciju jezgre bušenja .....	4-1
4.1.2 Uzorkovanje poremećenih i neporemećenih uzoraka .....	4-3
4.1.3 Standardni penetracijski test (SPT) .....	4-3
4.1.4 Ispitivanje džepnim penetrometrom i džepnom krilnom sondom na jezgri bušenja .....	4-4
4.2 Laboratorijska ispitivanja .....	4-5
5 MATERIJALI TLA I PODZEMNA VODA .....	5-1
5.1 Sastav i svojstva materijala tijela nasipa .....	5-1
5.2 Podzemna voda .....	5-1
5.3 Geotehnički presjeci tla.....	5-2
6 OBRADA REZULTATA TERENSKIH I LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA.....	6-1
7 OCJENA POGODNOSTI MATERIJALA ZA IZRADU NASIPA .....	7-1
7.1 Svojstva materijala tijela nasipa.....	7-1
7.2 Kriteriji pogodnosti materijala za izradu nasipa.....	7-2
7.3 Ocjena pogodnosti materijala za ugradnju u tijelo nasipa .....	7-3
8 ZAKLJUČAK .....	8-1
9 POPIS PRILOGA .....	9-1



## PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Despot Zorka  
Zagreb, Lastovska 12

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080034532

OIB:

61600467614

TVRTKA:

9 Geokon-Zagreb dioničko društvo za projektiranje, nadzor i razvoj u graditeljstvu

7 Geokon-Zagreb d.d.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb (Grad Zagreb)  
Starotrjnajska 16/a

PRAVNI OBLIK:

7 dioničko društvo

FREDMET POSLOVANJA:

- 1 71.33 - Iznajm. ured. strojeva i opr., uklj. računala
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 74.13 - Istraživanje tržišta i ispit. javnog mnijenja
- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 \* - Geotehnička istraživanja, projektiranja i nadzor
- 1 \* - Projektiranje
- 1 \* - Stručni nadzor nad građenjem
- 1 \* - Ostalo projektiranje
- 1 \* - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - Obavljanje usluga u vanjskotrgovinskom prometu
- 1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i
- 1 \* - ustupanje investicijskih radova stranoj pravnoj osobi u RH
- 2 \* - izrada projektne dokumentacije za vodnogospodarske
- 3 \* - gradevine i vodne sustave
- 3 \* - Kupnja i prodaja robe
- 3 \* - Trgovinsko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 3 \* - Izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih
- 3 \* - dozvola za gradevine niskogradnje
- 7 \* - Projektiranje, građenje i nadzor
- 7 \* - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata
- 7 \* - katastra nekretnina
- 7 \* - izrada elaborata katastra vodova i tehničko vođenje
- 7 \* - katastra vodova
- 7 \* - izrada posebnih geodetskih podloga za prostorno
- 7 \* - planiranje i graditeljsko projektiranje, izrada
- 7 \* - geodetskoga projekta, izrada elaborata o iskorištenju
- 7 \* - gradevine, kontrola geodetska mjerenja pri izgradnji
- 7 \* - i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
- 7 \* - izrada situacijskih nacrti za objekte za koje ne
- 7 \* - treba izraditi geodetski projekt
- 7 \* - iskorištenje građevina
- 7 \* - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FREDMET POSLOVANJA:

- 13 \* - štućena područja
- 13 \* - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 13 \* - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 13 \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- 13 \* - Istraživanje i razvoj u građevinarstvu
- 13 \* - Stručni poslovi zaštite okoliša
- 13 \* - Organiziranje tečajeva i seminara vezanih za
- 13 \* - inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
- 13 \* - Izdavačka djelatnost
- 13 \* - Usluge prestrojenja
- 14 \* - vodostračni radovi i drugi hidrogeološki radovi-
- 14 \* - hidrogeološka istraživanja
- 19 \* - Istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
- 19 \* - izrada projekta gradnje rudarskih objekata i
- 19 \* - postrojenja
- 19 \* - građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim
- 19 \* - objektima i postrojenjima
- 19 \* - izrada procjene opasnosti
- 19 \* - istraživanja, ispitivanja, fotografiranja i/ili
- 19 \* - mjerenja mora, morskog dna i/ili morskog podzemlja
- 19 \* - unutarnjih morskih voda Republike Hrvatske

NADZORNI ODBOR:

- 23 Goran Dašić, OIB: 21286350317
- Zagreb, I. Jordanovački odvojak 15/C
- 23 - predsjednik nadzornog odbora
- 23 - odlukom Glavne skupštine od 13. travnja 2018. godine izabran
- 23 - za člana Nadzornog odbora, a Odlukom Nadzornog odbora od 20.
- 23 - travnja 2018. g. izabran za predsjednika Nadzornog odbora
- 23 Ivan Mihaljević, OIB: 26854146041
- Zagreb, Froudeova ulica 9
- 23 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 23 - odlukom Glavne skupštine od 13. travnja 2018. godine izabran
- 23 - za člana Nadzornog odbora, a Odlukom Nadzornog odbora od 20.
- 23 - travnja 2018. g. izabran za zamjenika predsjednika Nadzornog
- 23 - odbora
- 23 Renato Lisica, OIB: 56757221322
- Gracac, Slavka Kolara 12
- 23 - član nadzornog odbora
- 23 - odlukom Glavne skupštine od 13. travnja 2018. godine
- OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:
- 11 Goran Grget, OIB: 31604765391
- Zagreb, Majstora Radovana 22
- 11 - prokurist
- 11 - dodjela prokure Odlukom od 11.04.2011. godine
- 22 Zlatko Brščić, OIB: 66763137906
- Zagreb, Korčulanska 12
- 22 - predsjednik uprave
- 22 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno od 14.11.2017.

Otisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

D004  
Stranica: 1 od 6

Otisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

D007  
Stranica: 2 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Despot Zorka  
Zagreb, Lastovska 12

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:  
Osnivački akt:

Statut Geokon-Zagreb d.d. koji je sastavni dio Odluke o  
peoblikovanju.  
13 Odlukom Glavne skupštine od 06. travnja 2012. godine dopunjen je  
Statut Geokon-Zagreb d.d. od 15. travnja 2006. godine, u čl. 5. u  
pogledu predmeta poslovanja.  
dostavljen sudu i uloženi u zbirku isprava.

Statut:

- 7 Statut dioničkog društva Geokon-Zagreb d.d. usvojen je dana 23. travnja 2006. godine
- 14 Odlukom Glavne skupštine od 05.04.2013. godine dopunjen je Statut od 06.04.2012. godine u članku 5. u pogledu predmeta poslovanja društva.
- 18 Potpuni tekst Statuta od 05.04.2013. godine dostavljen sudu u zbirku isprava.
- 18 Odlukom Glavne skupštine od 24.04.2014. godine Statut društva od 05.04.2013. godine mijenja se kako slijedi:  
- članak 6. stavak 1. - mijenja se (temeljni kapital)  
- članak 7. - mijenja se (odrebe o dionicama)  
- članak 8. - mijenja se (odrebe o dionicama)  
- članak 9. - mijenja se (odrebe o dionicama).
- 19 Odlukom Glavne skupštine od 2. travnja 2015. godine Statut društva od 24. travnja 2014. mijenja se u cijelosti, te se u potpunom tekstu dostavlja u zbirku isprava.
- 21 Odlukom Glavne skupštine od 15.04.2016. godine Statut društva od 02.04.2015. godine mijenja se kako slijedi: članak 6. stavak 1. - mijenja se (temeljni kapital); članak 7. - mijenja se (odrebe o dionicama); članak 8. - mijenja se (odrebe o dionicama); članak 9. - mijenja se (odrebe o dionicama); članak 32. - mijenja se (odrebe o kvorumu i pravu glasa), te se u potpunom tekstu dostavlja sudu u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom osnivača od 5. prosinca 1995. godine povećan temeljni kapital društva za 21.043,60 kn, tako da je time temeljni kapital uvećan na 24.700,00 kn uplatom u novcu.
- 3 Odlukom članova društva od 30.10.2000.god. temeljni kapital povećan je sa iznosa od 24.700,00 kn za iznos od 75.300,00 kn na iznos od 100.000,00 kn, povećanjem postojećih temeljnih uloga i uplatom jednog novoga temeljnog uloga od 1.000,00 kn.
- 6 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala društva od 30. svibnja 2007.g., osnivači su povećali temeljni kapital, iz revalorizacijskih rezervi zemljišta društva: sa 100.000,00 kn, za 900.000,00 kn, na 1.000.000,00 kn.
- 7 Odlukom Glavne skupštine od 15. travnja 2008. godine o preoblikovanju društva s ograničenom odgovornošću u dioničko društvo, zamjenjeni su temeljni ulozu u ukupnom iznosu od 1.000.000,00 kn, njih 7, u 60.000 redovnih dionica ime serije "A" i 40.000 povlaštenih dionica, koje su participativne dionice, izdane na ime serije "A", svaka nominalne vrijednosti od 10,00 kn. Odlukom Glavne skupštine od 24.04.2014. godine temeljni kapital društva smanjuje se sa iznosa od 1.000.000,00 kuna za iznos od 312.820,00 kuna na iznos od 687.180,00 kuna povlačenjem 19.209

Očisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

Stranica: 4 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Despot Zorka  
Zagreb, Lastovska 12

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 22 Branko Miljković, OIB: 00976606664
- 22 Zagreb, Đurković put 19 D
- 22 - član uprave
- 22 - zastupnik društva pojedinačno i samostalno od 14.11.2017. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 21 4.123.080,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

- Osnivački akt:
- 1 Ugovor o osnivanju od 7. prosinca 1993. godine uskladen sa ZTD-om od 6. prosinca 1995. godine i sačinjen u novom obliku kao Društveni ugovor.
  - 2 Društveni ugovor o uskladenju sa ZTD od 06.12.1995. Odlukom članova Društva od 18.09.1997., u cijelosti je zamijenjen. Potpuni tekst Društvenog ugovora od 18.09.1997. dostavljen je sudu i uloženi u zbirku isprava.
  - 3 Odlukom skupštine od 30.10.2000.god. Društveni ugovor zamijenjen je u cijelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 388. ZTD, osobito odnosi u pogledu poslovnih udjela u društvu, s obzirom da je društvo pristupilo novi, osmi član. Posebno su uređene i odredbe o nadležnosti skupštine društva i uprave društva, kao i odredbe o ostvarivanju prava prvokupa poslovnog udjela u društvu. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456.ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
  - 4 Odlukom članova skupštine društva od 18.11.2005.god. izmjenjen je u cijelosti Društveni ugovor za GEOKON-ZAGREB, d.o.o., od 30.10.2000.god. i zamijenjen je u cijelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 388. ZTD, a zbog ustupa jednog člana društva po osnovi ugovora o ustupu udjela, odnosno zbog promjene poslovnog udjela za jednog člana društva temeljem ugovora o ustupu poslovnog udjela. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456. ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
  - 5 Odlukom članova skupštine društva od 10.03.2006.god. izmjenjen je u cijelosti Društveni ugovor za GEOKON-ZAGREB, d.o.o. od 18.11.2005.god. i zamijenjen u cijelosti novim tekstom Društvenog ugovora, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl.388. ZTD, a zbog ustupa dijela poslovnih udjela članova društva po osnovi ugovora o ustupu udjela. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl. 456. ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
  - 6 Društveni ugovor GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 10.03.2006.god. izmijenjen je Odlukom o povećanju temeljnog kapitala društva, izmjeni poslovnih udjela članova društva i izmjeni Društvenog ugovora GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 02.srpnja 2007.g., u članku 8. u pogledu temeljnog kapitala društva i u članku 9. u pogledu poslovnih udjela. Društveni ugovor GEOKON-ZAGREB d.o.o. od 02. srpnja 2007.g. je u pročišćenom tekstu dostavljen sudu i uloženi u zbirku isprava.
  - 7 Odlukom Glavne skupštine od 15. travnja 2008. godine usvojen je

Očisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

Stranica: 3 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Despot Zorka  
Zagreb, Lastovska 12

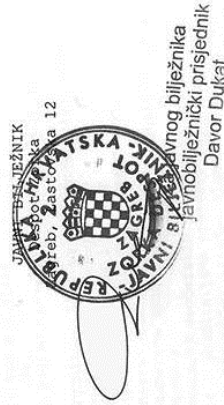
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0008 Tt-08/5565-5	14.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-08/5565-9	25.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-11/1678-3	22.02.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-11/6462-2	12.05.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-11/21442-4	05.12.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-12/6817-2	23.05.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-13/10383-2	20.05.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-13/24043-2	23.10.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-13/26246-4	20.01.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-14/14037-2	04.08.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-14/14038-2	08.08.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0019 Tt-15/8605-2	05.05.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0020 Tt-15/38069-1	28.12.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0021 Tt-16/14668-2	09.05.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0022 Tt-18/3617-2	15.02.2018	Trgovački sud u Zagrebu
0023 Tt-18/16942-2	04.05.2018	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	02.07.2009	elektronički upis
eu /	14.06.2010	elektronički upis
eu /	16.06.2011	elektronički upis
eu /	28.06.2012	elektronički upis
eu /	28.06.2013	elektronički upis
eu /	30.06.2014	elektronički upis
eu /	18.06.2015	elektronički upis
eu /	28.06.2016	elektronički upis
eu /	27.06.2017	elektronički upis

Pristojba: 11,00 kn  
Nagrada: 20,00 kn / 120  
0v-3593/18



Javni bilježnik  
Davor Dukat

Očisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

Stranica: 6 od 6

REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Despot Zorka  
Zagreb, Lastovska 12

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pravni odnosi:  
Promjene temeljnog kapitala:

- redovnih dionica i 12.073 povlaštenih participativnih dionica serije A svaka nominalnog iznosa od 10 kuna.
- 18 Odlukom Glavne skupštine od 24.04.2014. godine temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 687.180,00 kuna za iznos od 2.061.540,00 kuna na iznos od 2.748.720,00 kuna iz sredstava društva, povećanjem redovnih i povlaštenih dionica sa iznosa od 10,00 kuna na iznos od 40,00 kuna.
- 21 Odlukom Glavne skupštine od 15.04.2016. godine temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 2.748.720,00 kuna za iznos od 1.374.360,00 kuna na iznos od 4.123.080,00 kuna iz sredstava društva, povećanjem nominalnih iznosa postojećih redovnih i povlaštenih dionica s iznosa od 40,00 kuna za iznos od 60,00 kuna.

Ostale odluke:

- 15 Trgovački sud u Zagrebu, Stalna služba u Karlovcu, rješenjem broj Ri-317/13 od 17. listopada 2013. godine riješio je:
- I. Članovima Nadzornog odbora trgovačkog društva GEOKON-ZAGREB d.d. Zagreb, Starotirjanska 16a, MBS: 080034532, OIB: 61600467614, imenuje se:
- Miroslav Ivoš iz Zagreba, Kranjčevićeva 11, inženjer geodezije, rođen 30. studenog 1950.g., osobna iskaznica broj 105812093 izdana od PU Zagrebačke, OIB: 40596077208
  - Krešimir Sever iz Zagreba, Cernička 9, inženjer geotehnike, rođen 7. prosinca 1950.g., osobna iskaznica broj 101066564 izdana od PU Zagrebačke, OIB: 73628920933
  - Goran Bašić iz Zagreba, 1. Jordanovački odvojak 15c, dipl. inženjer građevine, rođen 9. lipnja 1950.g., osobna iskaznica broj 104570246 od PU Zagrebačke, OIB: 21286350317.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. brojem I-46304.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja  
eu 27.06.17 2016 01.01.16 - 31.12.16 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/7871-2	02.02.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-97/4140-2	03.12.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-00/5699-4	19.02.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-05/11030-2	16.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-06/3322-2	28.03.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-07/8462-2	26.07.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-08/5565-4	07.07.2008	Trgovački sud u Zagrebu

Očisnuto: 2018-05-08 09:10:44  
Podaci od: 2018-05-08 02:25:34

Stranica: 5 od 6



## SEPARAT PROJEKTOG ZADATAKA



### PROJEKTI ZADATAK

HRVATSKE VODE  
VODNOGOSPODARSKI ODJEL  
ZA SREDNJU I DONJU SAVU

Telefon: 035/ 386 -307  
Telefax: 035/ 225 -521

SLAVONSKI BROD. Šetalište braće Radića

KLASA: 325-02/16-13/0000218

URBROJ: 374-21-1-16-1

Slavonski Brod, 14.12.2016.

**Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova s izradom projektnih podloga i idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat "Izgradnja pregrade Brodarci na Kupi s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i Dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa-Kupa i pripadajućih nasipa te izgradnja ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina".**

#### 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;

- 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,
- STUDIJA IZVODLJIVOSTI ZA PODRUČJE GRADA OGULINA, Y1-G78.00.01-G07.0,
- STUDIJA IZVODLJIVOSTI ZA SLIV KUPČINE, Y1-G78.00.01-G08.0

## 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 čvor Brodarce sa pratećim objektima na Kupi, Dobri i kanalu Kupa Kupa sadržane i definirane u gore navedenoj studijskoj dokumentaciji „Projekt zaštite od poplava na slivu Kupe“. Mjere i projektna dokumentacija koju je potrebno izraditi za svaku mjeru će biti zasebno opisane i definirane u poglavlju 3. ovog PZ.

Za svaku mjeru je potrebno izraditi zasebnu knjigu koja će sadržavati projektnu dokumentaciju opisanu u poglavlju 3 i navedene u troškovniku u poglavlju 5. Rezultat usluge izvedene prema ovom projektnom zadatku biti će 6 knjiga. Najznačajniji dio knjiga će biti Idejni projekti sa kojima će se ishoditi lokacijske dozvole.

Budući da sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) Investitor u zahtjevu za izdavanje lokacijske dozvole mora priložiti posebne uvjete javnopravnih tijela, Izvršitelj će zajedno s ugovorenom projektnom dokumentacijom dostaviti Naručitelju i ishođene





posebne uvjete javnopravnih tijela koje će temeljem dobivene Punomoći od Naručitelja, ishoditi dostavom idejnog projekta (sažetka) na adrese javnopravnih tijela. Popis javnopravnih tijela od kojih treba ishoditi posebne uvjete projektant će prethodno zatražiti od nadležnog tijela koje izdaje lokacijsku dozvolu sukladno članku 134. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13). Zahtjev treba sadržavati bitne dijelove idejnog projekta, posebno u pogledu smještaja građevine i presliku katastarskog plana kako bi javnopravna tijela mogla izdati posebne uvjete.

Mjere za koje je potrebno izraditi zasebne knjige su sljedeće:

- Ustava Šišljavić
- Pregrada Brodarci
- Istočni nasip retencije Kupčina
- Rekonstrukcija kanala Kupa Kupa
- Usporni nasipi uz Kupu i Dobru uzvodno od Brodaraca
- Nasipi za zaštitu ribnjaka Crna Mlaka

Izvršitelj je dužan sagledati cjelovito čvor Brodarce sa svim pratećim objektima na Kupi, Dobri, retenciji Kupčina i kanalu Kupa-Kupa odnosno promatrati i analizirati ga kao jedan od sustava koji štite grad Karlovac od velikih voda rijeke Kupe i Dobre. Izvršitelj će na početku realizacije ugovora u roku prvih mjesec dana dati plan po kome je potrebno ishoditi lokacijske dozvole, 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.

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.

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 (vodeći 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 Punuditelja da pregleda Studiju sliva Kupe prije dostave ponude.

Studija Sliva Kupe, 2015, definira optimalno rješenje zaštite od poplava na slivu Kupe što za ovaj PZ predstavlja generalni okvir i smjernice za sustav zaštite od poplava grada Karlovca. 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.



### 3.4. REKONSTRUKCIJA NASIPA KANALA KUPA-KUPA

#### 3.4.1. UVOD

Retencija Kupčina je dio sustava obrane od poplava grada Karlovca, a ujedno je sastavni dio cjelovitog rješenja obrane od poplave Srednjeg Posavlja. Ugroženost od poplava u Karlovcu stalno je prisutna, a posljedice plavljenja teške.

Odteretni kanal Kupa-Kupa je za sada jedini potpuno izgrađeni objekt zaštitnoga sustava. Završen je početkom 80-tih godina u projektu predviđenom obliku i dimenzijama. Ukupna dužina mu je 21,5 km, s tim što stacionaža 21+507 odgovara uzvodnom rubu kanala u kojemu se na njega treba nadovezati budući upusni objekt čvora Brodarci.

Trasa kanala je položena gotovo u pravcu. Spaja sa na svom nizvodnom kraju s Kupom nešto uzvodnije od Jamničke Kiselice, u kupskom km 100+065, a na uzvodnom kraju s gornjom Kupom u profilu Brodarci, na stacionaži Kupe km 145+100. Na taj način formirana je paralelna komunikacija voda, koja je za oko 23 km kraća od matičnog, nizinskog i meandrirajućeg toka Kupe, te je direktna evakuacija odterećenih voda kanalom nešto ubrzana u odnosu na prirodno stanje. Trasa kanala u svom donjem i srednjem dijelu približno prati i presijeca prirodne trase vodotoka Blatnica i Kupčina. Trasom kanala, odnosno njegovim obostranim nasipima definirane su dvije melioracijske cjeline: na lijevoj strani kanala to su šumske površine Kupčine, a na desnoj kompleks obradivih površina između kanala i Kupe. Na taj način paralelni nasipi kanala imaju s lijeve strane ulogu južnog graničnog nasipa retencije Kupčina, a s desne strane zaštitnog nasipa urbanih i poljoprivrednih površina.

Kanal je dimenzioniran, sukladno ranijim hidrološkim obradama (prije Studije sliva Kupa iz 2015.), na veliku vodu frekvencije 1%: na najuzvodnijoj dionici to je odterećeni protok Kupe od 765 m<sup>3</sup>/s, na srednjoj dionici 320 -800 m<sup>3</sup>/s (područje rasterećenja dijela vodnih količina u retencijski prostor Kupčine) i na donjoj dionici 320 m<sup>3</sup>/s. Na priloženom uzdužnom profilu kanala Kupa-Kupa, prikazane su projektne vrijednosti za mjerodavne velike vode (napominje se prema starijim hidrološkim obradama).

U skladu s mjerodavnim hidrološkim karakteristikama za dimenzioniranje kanala prema hidrološkim obradama koje prethode Studiji sliva Kupe iz 2015. izdvajaju se tri dionice kanala:

-najuzvodnija od km 12+700 do 21+507, na kojem dijelu toka prolaze odterećene vode Kupe od zahvata kod Brodaraca do retencije Kupčina. Mjerodavni hidrološko-hidraulički elementi su rezultirali dubokim ukapanjem korita kanala u njegovom gornjem dijelu. Višak materijala iz iskopa iskorišten je za izgradnju paralelnih nasipa. Projektirano nadvišenje nadmašuje uobičajenih 1,20 m i iznosi 1,70 m iznad mjerodavne 100-godišnje velike vode. Na taj način osigurani su uvjeti za prihvat i 1000 -godišnjeg odterećenja Kupe – 1140 m<sup>3</sup>/s -što osigurava traženu 99.9 %-tnu sigurnost grada Karlovca.

-srednja dionica od km 6+400 do 12+700, na kojem dijelu trase je povećan protok za lateralni dotok spojnim kanalom. Ove količine vode raspodjeljuju se na dio koji se privremeno retenira u bočnoj retenciji Kupčina i dio koji direktno otječe u Kupu. Odterećenje u retenciju vrše se preko tri bočna preljeva, uz aktiviranje regulacijske planirane ustave Šišljavić. Za dimenzioniranje kanala uzet je, prema



ranijim hidrološkim obradama, mjerodavni protok od 320 m<sup>3</sup>/s u režimu s maksimalnom Kupom kad uspor Kupe na ušću kanala iznosi 109,70 m n.m., odnosno protok od 405 m<sup>3</sup>/s (približno 100-godišnji dotok spojnim kanalom) u režimu maksimalnih unutarnjih voda, kad nema uspornog djelovanja Kupe i na ušću kanala se uspostavlja kritična dubina vode. Bočni preljevi projektirani su u lijevom nasipu kanala Kupa-Kupa, na visini koja približno odgovara vodnom licu kod protoka 320 m<sup>3</sup>/s. Kapacitet preljeva u 100-godišnjem režimu, prema ranijim hidrološkim obradama, računski iznosi 480 m<sup>3</sup>/s i osigurati će se uz pomoć nizvodno locirane uspore ustave Šišljavić, kota usporne vode 110,80 m n.m. Kod 1000-godišnjeg protoka računsko odterećenje u retencijski prostor iznosi 1020 m<sup>3</sup>/s kod uspora 111,03 m n.m.

Stacionaža kanala Kupa-Kupa	Duljina preljeva [m]	Kota krune preljeva [m n.m.]
6+500 - 7+600	1100	110,70- 110,82
8+600 - 9+650	1050	110,79-110,96
11+740 - 12+650	910	110,97- 111,00

-najnizvodnija dionica trase od km 0+000 do 6+400. Uzvodnim regulacijskim građevinama u sustavu osigurala bi se potpuna kontrola dotoka vode u ovu dionicu kanala te će po njihovoj izvedbi biti moguće upravljati izlaznim protokom Kupe u Jamničkoj Kiselici, koji je u kompleksu cjelovitog sustava Srednjeg Posavlja limitiran na 1550 m<sup>3</sup>/s.

Retencija Kupčina i odtretni kanal Kupa–Kupa čine tehnološku cjelinu i u funkciji su regulacije vodnog režima velikih voda rijeke Kupe. Kanal Kupa-Kupa prihvaća i evakuira u rijeku Kupu vode s vlastitog brdskog sliva (sliv Spojnog kanala) i unutarnjeg sliva retencije Kupčina. Na taj se način oterecene i vlastite vode direktno, i bez nepotrebnog razlijevanja, odvode izvan poplavnog područja. U slučaju potrebe – višak voda neprihvatljiv za donju Kupu preusmjerava se iz kanala Kupa-Kupa i privremeno retenira u bočnoj retenciji Kupčina.

Retencija Kupčina je dio prirodne depresije na lijevoj obali srednjeg dijela toka rijeke Kupe, prirodno izložena čestom stihijskom poplavljanju i relativno dugom zadržavanju poplavnih voda. Ovaj prirodni – pozitivni učinak retencije na redukciju vršnih protoka rijeke Kupe, uklopljen je u sustav obrane od poplava Srednjeg Pokuplja. U budućem izgrađenom sustavu eliminirati će se stihijski faktor u funkcioniranju retencije. U tu svrhu predviđene su regulacijske gradnje kojima će se zaštititi prostor od stihijskog utjecaja kupskih voda. Projektirana je kao zatvoreni prostor, koji se kontrolirano puni i prazni preko preljeva na kanalu Kupa–Kupa. Lijeva obala kanala Kupa-Kupa čine južnu granicu retencije, nasip Spojnog kanala omeđuje je sa zapada, visoki teren i obuhvatni nasip ribnjaka Crna Mlaka sa sjevera, te tzv. Istočni retencijski nasip s istoka. Punjenje i pražnjenje retencije vanjskim vodama vršiti će se preko lijeve obale kanala Kupa-Kupa, a kontrolira se uspornom ustavom Šišljavić na kanalu Kupa-Kupa.

U postojećem stanju izgrađenosti retencija je formirana u konačnim planiranim okvirima na južnoj, zapadnoj i sjevernoj strani. Istočna granica retencije još nije formirana, a čini je trasa Istočnog nasipa retencije Kupčina. Predmetna građevina svrstana je u prioritete građevine dogradnje kupskog dijela sustava obrane od poplava.



Punjenje retencije vanjskim vodama osigurat će se na potezu od 2. do 12,65. km kanala gdje se planira rušiti lijevi nasip kanala, a desni nasip se planira nadvisiti. Punjenje i pražnjenje retencije osigurava se izvedbom usporne ustave Šišljavić na kanalu koja će se locirati na mjesto spoja Istočnog nasipa s kanalom Kupa-Kupa.

Zbog učestalih poplava grada Karlovca s razvojem i nadogradnjom sustava treba nastaviti, kako bi se osigurala potrebna zaštita svih dijelova sustava, zaštitili ljudski životi, spriječila moguće štete, osigurali povoljni uvjeti za održivi razvoj područja u gospodarskom i ekonomskom pogledu i pravovremeno korigirale uočene manjkavosti u sustavu. U navedene aktivnosti može se ubrojiti i izrada ovog idejnog projekta rušenja lijevog i nadogradnje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa.

### 3.4.2. OPIS ZADATKA

Predmet ovog projektnog zadatka je izrada idejnog projekta rušenja lijevog i nadogradnje desnog nasipa kanala Kupa-Kupa. Projekt treba temeljiti na važećim zakonima i propisima, uvjetima gradnje, usvojenim projektnim i konceptijskim rješenjima, te važećom prostornoplanskom dokumentacijom. Projektom je potrebno obuhvatiti i definirati nalazište materijala za nasipe.

Kanal Kupa-Kupa je izgrađen i prihvaća odtječene vode Kupe. Izgradnjom čvora Brodarci predviđa se u kanal pri nailasku velikih voda 100-godišnjeg povratnog perioda upuštati 900 m<sup>3</sup>/s, a u slučaju 1000 god-velikih voda kanalom bi otjecalo oko 990 m<sup>3</sup>/s. Da bi se osiguralo prelijevanje navedenih količina vode u retenciju Kupčina, projektom je potrebno obraditi rušenje lijevog nasipa kanala na dionici od stacionaže 2+000 do 12+650 km te nadvišenje desnog nasipa za oko 2,0 m na dionici od stacionaže 2+000 do 5+750 km. Na stacionaži 1+975 kanala predviđa se izgraditi ustava Šišljavić.

Pri izradi idejnog projekta koristiti podatke iz Studije sliva Kupe ( 2015.).

Poprečni presjek objekta potrebno je odabrati tako da se zadovolje uvjeti stabilnosti, a način izgradnje i materijale na način da spriječe procjeđivanje vode.

Geomehaničkim istražnim radovima treba definirati podlogu na kojoj se nadgrađuju nasipi, način ugradnje zemljanog materijala, ali i lokacije nalazišta materijala za nadogradnju desnog nasipa.

S obzirom na nedavna neugodna iskustva u županjskoj posavini, gdje je zbog relativno tankog sloja nepropusnog tla ispod nasipa došlo do odrona temeljnog tla te zbog učestalije pojave velikih voda posljednjih godina, nalaže se projektantu da posebnu pozornost obrati analizi sastava temeljnog tla ispod nasipa te odabere odgovarajuće tehničko rješenje te da stabilnost nasipa provjeri i za slučaj mjerodavne VV u razini krune nasipa.

Pri izradi projekta može se koristiti postojeća projektna dokumentacija iz koje se izdvaja:

- Retencija Kupčina, OVP Zagreb, idejni projekt, 1979. godina
- Ustave Šišljavić i Kupčina, idejni projekt, Elektroprojekt-Zagreb, 1981. godina
- Kompleksno uređenje sliva Kupe, studija, Elektroprojekt, Zagreb, 1988. godina



- Aktualizacija trase Istočnog nasipa retencije Kupčina, idejno rješenje, VPB d.d., 2003. godina
- Obrana od poplava grada Karlovca, idejno rješenje, VPB d.d., 2004. godina
- Sustav obrane od poplave Srednjeg Posavlja, studija, VPB d.d., 2011. godina
- Studija sliva Kupe, 2015. godine

### 3.4.3. SADRŽAJ RADA

Ovim projektnim zadatkom predviđena je izrada i provedba:

- 1 Geodetske podloge
- 2 Geomehaničke podloge
- 3 Idejnog projekta

#### 3.4.3.1. GEODETSKA PODLOGA

Geodetske radove treba izvesti u takvom opsegu da budu kvalitetna podloga i za kasniju izradu glavnog projekta, s priključenjem na državnu trigonometrijsku mrežu.

Sadržaj rada je sljedeći:

- tahimetrijsko snimanje lijevog nasipa, na dužini od oko 7,6 km i prosječnoj širini od 50 metara, razmak poprečnih profila na svakih 50-100 m, a gustoću snimljenih točaka prilagoditi promjenama terena
- tahimetrijsko snimanje desnog nasipa, na dužini od oko 3,8 km i prosječnoj širini od 50 metara, razmak poprečnih profila na svakih 50-100 m, a gustoću snimljenih točaka prilagoditi promjenama terena
- izvršiti postavljanje i snimanje pomoćnog poligonskog vlaka – situaciju, poprečne i uzdužne profile obraditi na računalu 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

Temeljem očitovanja Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, Uprave za dozvole državnog značaja, Sektora lokacijskih dozvola i investicija od 11.rujna 2014. godine (klasa: 350-01/14-01/223, urbroj: 531-06-1-14-2) , prema kojem gradnja/rekonstrukcija zaštitnih i regulacijskih vodnih građevina (nasipa, retencija, uređenja vodotoka s proširenjem produbljenjem korita) su zahvati koji pripadaju grupi zahvata u prostoru iz čl. 17. St. 3. Pravilnika o obveznom sadržaju Idejnog projekta (NN 55/14), koji određuje da se za ceste, željezničke pruge i slične građevine u lokacijskoj dozvoli određuje obuhvat zahvata u prostoru određivanjem koridora, a građevna čestica se formira parcelacijskim elaboratom u skladu s izdanom lokacijskom dozvolom, za predmetni zahvat „Rušenje lijevog i nadogradnja desnog nasipa kanala Kupa-Kupa“ nije potrebno izraditi geodetski projekt sukladno Pravilniku o geodetskom projektu (NN 12/14) i Pravilniku o izmjenama i dopunama pravilnika o geodetskom projektu (NN 56/14) nego je sukladno čl. 18. St. 1. Toč. 3. Pravilnika o



obveznom sadržaju Idejnog projekta (NN 55/14) potrebno situaciju zahvata prikazati na preslici katastarskog plana, HOK-u ili ortofoto karti, u odgovarajućem mjerilu.

Prema tome, smještaj građevine unutar obuhvata zahvata u prostoru i obuhvat zahvata prikazuje se situacijom na navedenim podlogama koja je uvezana u idejni projekt, sa svim potrebnim podacima sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13) i Pravilniku o obveznom sadržaju Idejnog projekta (NN 55/14).

#### **3.4.3.2. GEOMEHANIČKA PODLOGA**

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 ishođenje građevinske dozvole.

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.

Nakon toga, ovim projektним zadatkom predviđena je provedba geofizičkih istraživanja metodom geoelektrične tomografije duž trase budućih nasipa, a predviđena dužina ispitivanja je oko 3,8 km.

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. Geomehaničkim istražnim radovima potrebno je obuhvatiti terenske istražne radove i laboratorijsko ispitivanje.

Za konkretizaciju zadatka predviđa se izvesti sljedeće:



- na trasi lijevog nasipa potrebno je izvesti geotehničke bušotine na svakih 1000 m u osi nasipa, ukupno 10 bušotina dubine oko 4 m
- na predviđenoj trasi rekonstrukcije desnog nasipa kanala Kupa Kupa potrebno je izvesti geotehničke profile, na svakih oko 400 m po 2 bušotine dubine 12 m. Što iznosi 18 bušotina puta 12 m, 216 m
- na lokaciji potencijalnog nalazišta materijala izvesti najmanje 8 bušotina do 4 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
  - 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

Geomehaničkim proračunom utvrditi optimalne pokose i oblik samog nasipa, tehnologiju ugradnje materijala, nosivost temeljnog tla, definirati odvodnju nožice nasipa i zaštitu nasipa od erozije.

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

Idejni projektu treba izraditi kao skup međusobno usklađenih dokumenata i nacрта kojima se daje osnovno idejno-tehničko rješenje izgradnje nasipa prema kriterijima dimenzioniranja iz točke 2. koje je usklađeno s mjerodavnom prostorno-planskom dokumentacijom.

Idejni projekt treba izraditi u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakonu o gradnji (NN 153/13), Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta (NN 55/14), 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 proizvodi koji su projektom predviđeni za ugradnju moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13) i posebnim propisima.

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

**j) 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

**k) 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





- I) GRAFIČKI PRIKAZI (NACRTI)
- prikaz smještaja građevine na građevnoj čestici, odnosno geodetski situacijski nacrt, iz kojeg je vidljiv oblik i veličina građevinske čestice s ucrtanom linijom obuhvata zahvata
  - situacije, normalni poprečni presjeci, udužni profili, karakteristični presjeci, tlocrti
  - ostali grafički prilozi u mjerilu 1:200 (ili odgovarajućem)

#### 3.4.4. OSTALI UVJETI IZRADE PROJEKTA

Glavni projektant odgovoran je za cjelovito sagledavanje svih dijelova projekta, u svim fazama i za njihovo uspješno odvijanje i objedinjavanje.

Projektant se u izradi projektnih podloga i projektne dokumentacije treba pridržavati uputa iz projektnog zadatka i u svemu poštivati Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13), Zakon o gradnji (NN 153/13), Zakon o vodama (NN 153/09, 63711, 130/11, 56/13 i 14/14), ostale važeće posebne zakone i podzakonske propise te pravila struke.

Projektant se obvezuje tehničko rješenje uskladiti s katastarskim stanjem. Isto tako nakon definiranja koncepcije rješenja projektant se obvezuje kod ustanova s javnim ovlastima ishoditi neformalne tehničke uvjete, kako bi projektirano rješenje bilo usklađeno s istima, te kako u postupku ishoda lokacijske dozvole ne bi postojala potreba za dodatnom korekcijom idejnog projekta.

U toku izrade projekta a najmanje prije ispostavljanja računa potrebno je predstavniku investitora predočiti izvršeni dio radova. Po završetku projekta, investitoru se dostavlja projektna dokumentacija najprije u jednom primjerku, a nakon otklanjanja mogućih korekcija sukladno mišljenju interne komisije naručitelja za pregled projekta naručitelju se dostavlja projektna dokumentacija u ugovorenom broju primjeraka.

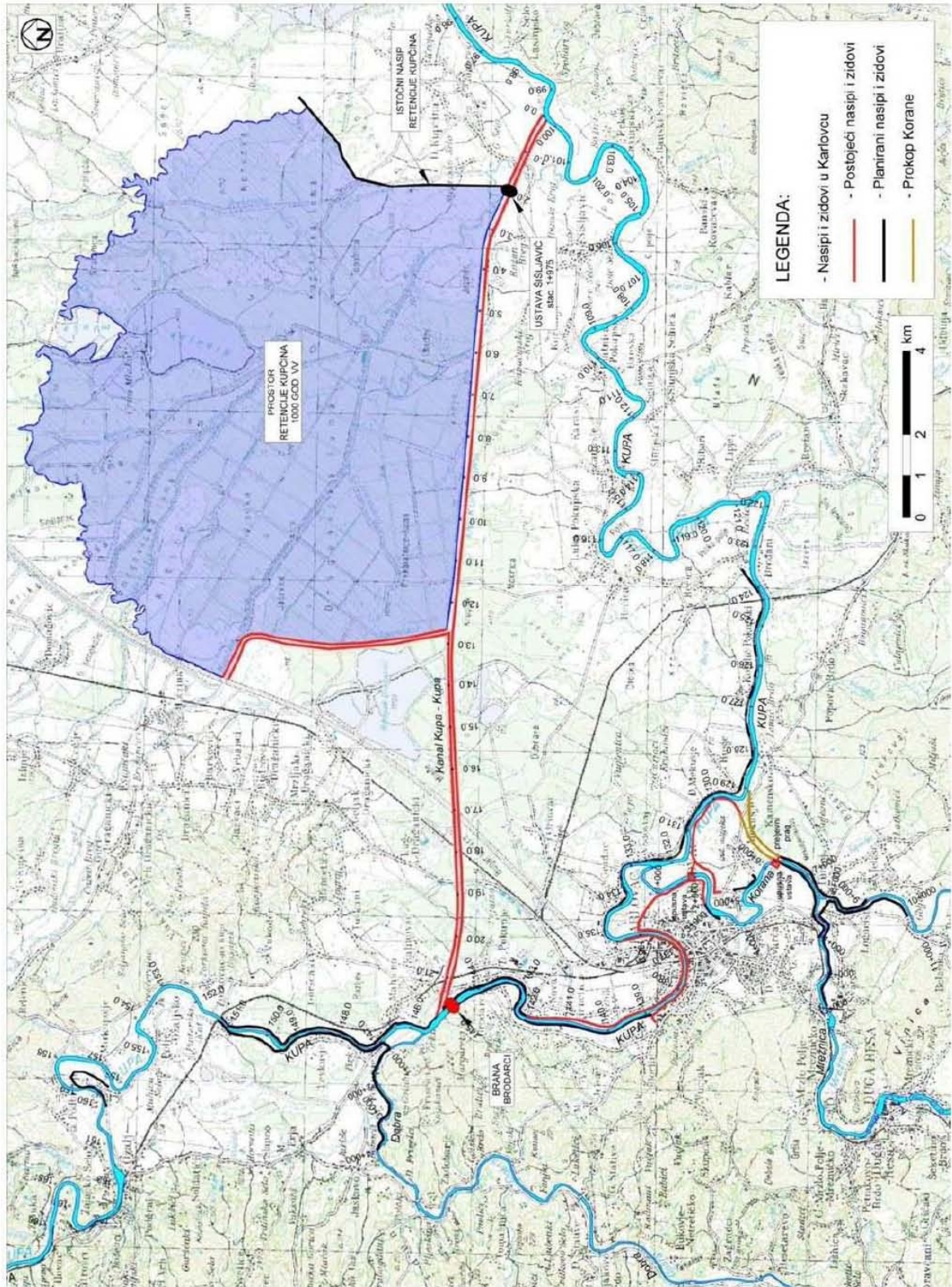
Projektant se obvezuje u okviru ugovorenog iznosa izvršiti korekcije sukladno primjedbama revizijske komisije Hrvatskih voda. Projekt će se smatrati usvojenim nakon što ga usvoji revizijska komisija Hrvatskih voda.

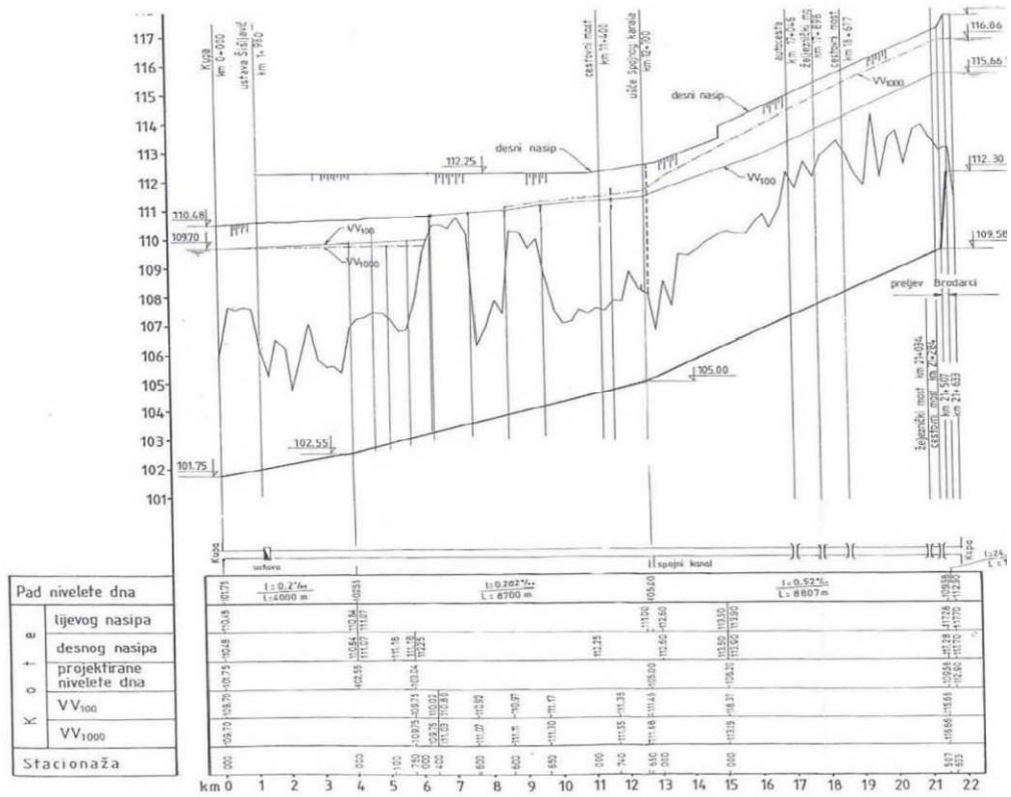
S obzirom na česte izmjene zakonske regulative u posljednje vrijeme koje je nemoguće predvidjeti prije ugovaranja poslova, obvezuje se projektant da u okviru ugovorenog iznosa izvrši prilagodbu projektne dokumentacije eventualnim manjim izmjenama ukoliko ne iziskuju značajnije dodatne troškove.

Projektne podloge treba dostaviti naručitelju u tri primjerka u analognom obliku i na CD-u, u formatu primjerenom mogućim naknadnim promjenama. Idejni projekt treba dostaviti naručitelju u šest primjeraka u analognom obliku i na CD-u, a nakon podnošenja zahtjeva za ishođenje lokacijske dozvole prema zahtjevu nadležnog tijela istom dostaviti traženi broj primjeraka. Svi primjerci trebaju biti isporučeni u okviru ugovorenog iznosa.



### Prilog: Pregledna situacija i uzdužni profil kanala Kupa-Kupa







## 1 UVOD

Na temelju ugovora oznake 21-451/18, sklopljenog između Investitora: HRVATSKE VODE i Izvoditelja: Zajednica izvršitelja Elektroprojekt d.d., Vodoprivredno-projekttni biro d.d., Geokon-Zagreb d.d. i Institut IGH d.d., Geokon-Zagreb d.d. izveo je **geotehničke istražne radove za Idejni projekt rekonstrukcije nasipa kanala Kupa-Kupa** koji se izvode u sklopu projekta "Izgradnja pregrade Brodarci na Kupu s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i Dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa-Kupa i pripadajućih nasipa te ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina".

Geotehnički istražni radovi za rekonstrukciju nasipa kanala Kupa-Kupa podijeljeni su i elaborirani u 3 dijela:

- Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije desnog nasipa kanala Kupa-Kupa, E-141-18-04 v 1.0, Geokon-Zagreb d.d., listopad 2019.
- **Geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa, E-141-18-10 v 1.0, Geokon-Zagreb d.d., listopad 2019.**
- Geotehnički istražni radovi na nalazištu materijala za rekonstrukciju nasipa kanala Kupa-Kupa, E-141-18-09 v 1.0, Geokon-Zagreb d.d., listopad 2019.

U ovom elaboratu oznake E-141-18-10 v 1.0 prikazani su geotehnički istražni radovi za Idejni projekt rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa.

Cilj istražnih radova bio je prikupiti podatke o uslojenosti, vrstama i svojstvima materijala postojećeg nasipa i temeljnog tla, podatke o razini podzemne vode te inženjerskogeološke (IG) i hidrogeološke (HG) značajke lokacije. Istražni radovi su obuhvatili sljedeće segmente:

Istražni radovi su obuhvatili sljedeće segmente:

- Mobilizacija, demobilizacija i transport strojeva, ljudi i opreme te lokalni transporti na lokaciji
- Pozicioniranje istražnih bušotina u suradnji s Projektantom te njihovo geodetsko snimanje
- Inženjerskogeološko i hidrogeološko kartiranje terena te geološka determinacija jezgre bušenja
- Istražno bušenje u sklopu kojeg je izvedeno:
  - terenska identifikacija i klasifikacija jezgre bušenja
  - uzimanje uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja
  - ispitivanje standardnim penetracijskim testom u bušotinama (SPT)
  - ispitivanje džepnim penetrometrom i džepnom krilnom sondom na jezgri bušenja
  - praćenje pojave i razine podzemne vode u bušotinama za vrijeme istražnih radova
  - zatrpavanje bušotina bentonitnom smjesom i bušačom jezgrom
- Kontinuirani geotehnički nadzor nad istražnim radovima
- Laboratorijska ispitivanja uzoraka tla
- Izrada geotehničkog elaborata sa sintezom provedenih istražnih radova.

Geotehnički istražni radovi provedeni su prema Projektnom zadatku [1], dok su pozicije bušotina te program terenskih i laboratorijskih istražnih radova usuglašeni sa Projektantom.



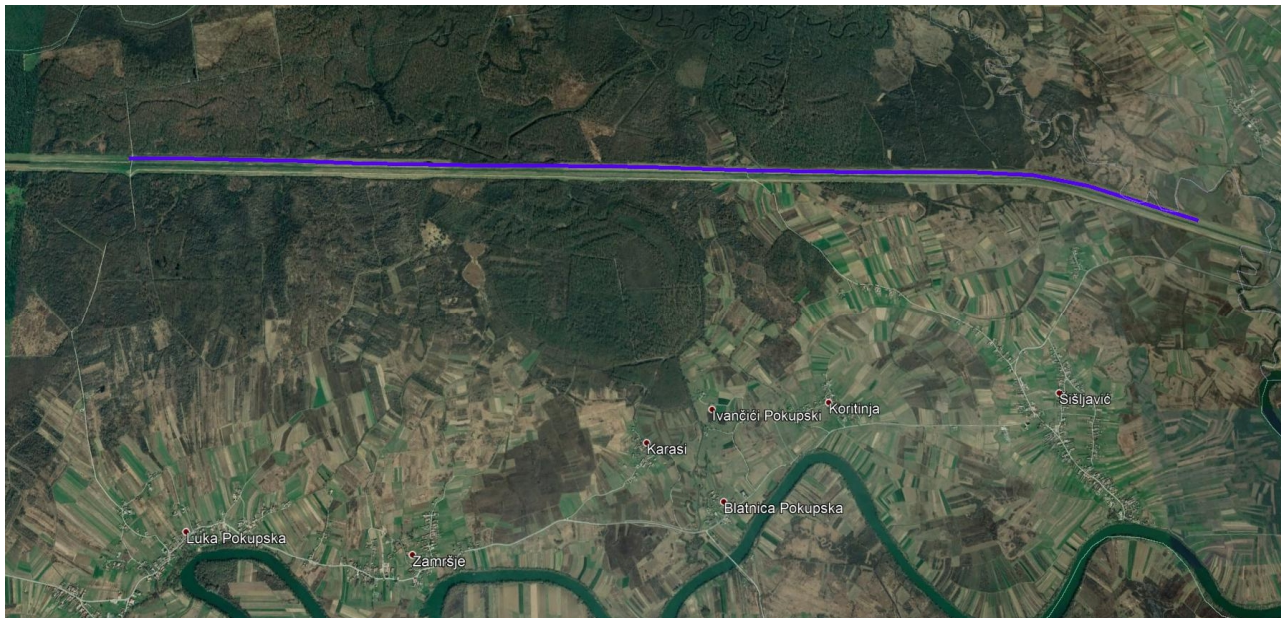
Sljedeća tehnička dokumentacija je korištena kao podloga pri izradi elaborata:

redni broj	vrsta podloge	naziv; (oznaka); mjesto; datum; izvođač
[1]	Projektni zadatak	Provedba geodetskog snimanja i istražnih radova s izradom projektnih podloga i idejnog projekta za ishođenje lokacijske dozvole za zahvat „Izgradnja pregrade Brodarci na Kupu s pripadajućim objektima i uspornim nasipima uz Kupu i Dobru, rekonstrukcija dijelova kanala Kupa – Kupa i pripadajućih nasipa te izgradnje ustave Šišljavić, obodnih nasipa retencije i ostalih regulacijskih građevina u području retencije Kupčina“ (klasa: 325-02/16-13/0000218, ur.broj: 374-21-1-16-1); Slavonski Brod, 14.12.2016., Hrvatske vode / Vodnogospodarski odjel za srednju i donju Savu
[2]	Geološka podloga	Geološka karta Republike Hrvatske M 1:300.000; Hrvatski geološki institut; 2009. godina
[3]	Seizmološka podloga	Seizmološka karta Hrvatske, Slovenije i Bosne i Hercegovine. M 1:100.000; Zagreb; 1987; Geofizički zavod Andrija Mohorovičić, Prirodoslovno-matematički fakultet: Kuk, V., Ribarić, V. & Jorgić, M
[4]	Seizmološka podloga	Karta potresnih područja Republike Hrvatske, M 1:800.000, Geofizički odsjek PMF-a Zagreb, M.Herak (2011)

## 2 LOKACIJA ISTRAŽIVANJA

### 2.1 OPIS LOKACIJE

Lokacija istraživanja je lijevi nasip kanala Kupa-Kupa na dijelu trase nasipa od km 2+000 do 12+650. Šire područje te sama lokacija istraživanja prikazani su na sljedećim slikama.



Pogled na krunu nasipa



Pogled na zaobalnu stranu nasipa



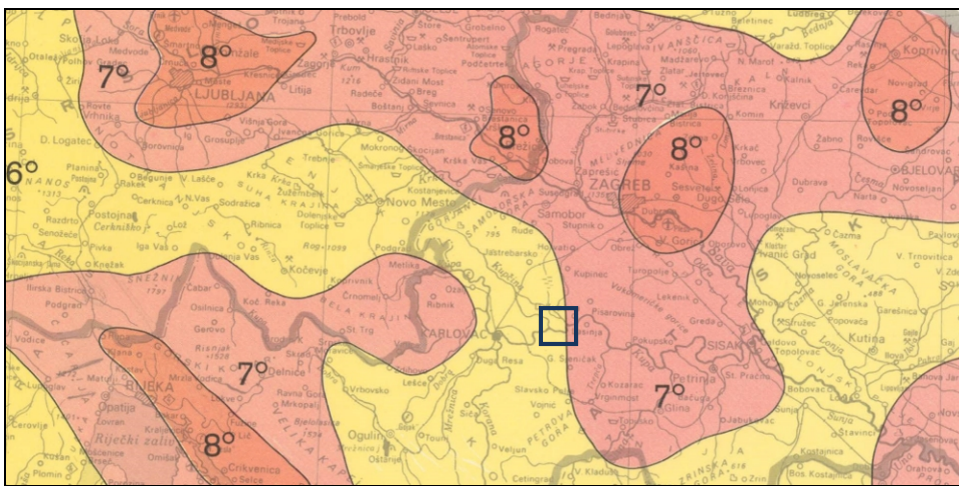
## 2.2 SEIZMOLOŠKI PODACI

U ovom poglavlju prikazani su seizmološki podaci potrebni za određivanje projektnih seizmičkih parametara za predmetnu lokaciju istraživanja. Kao ulazni podaci za određivanje projektnih seizmičkih parametara definirane su vrijednosti maksimalnog intenziteta potresa ( $I_{max}$  izraženo u stupnjevima MCS), poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A ( $a_{gR}$  izraženo u jedinici g) i kategorija lokalnog tla.

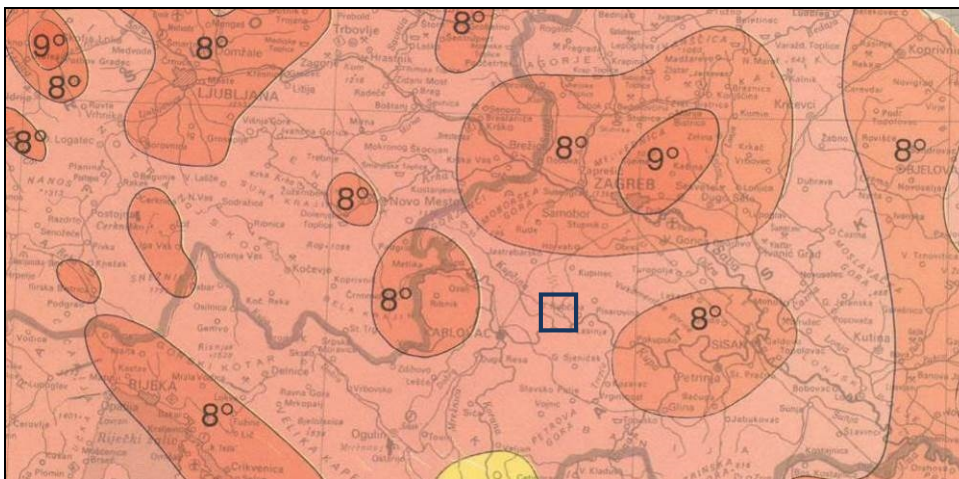
### - MAKSIMALNI INTENZITET POTRESA $I_{max}$

Na sljedećim slikama prikazani su isječci iz seizmoloških karata<sup>1</sup> sa označenom lokacijom istraživanja na kojima su prikazani stupnjevi maksimalnih intenziteta očekivanih potresa prema MCS skali.

ISJEČAK ZA POVRATNI PERIOD OD 100 GODINA



ISJEČAK ZA POVRATNI PERIOD OD 500 GODINA



LEGENDA UZ KARTE



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

Maksimalni intenzitet potresa	
Povratni period	$I_{max}$ (°) ljestvice MCS
100 godina	6 do 7°- usvojeno 7°
500 godina	7°

<sup>1</sup> V. Kuk (1987): Seizmološka karta - SR Hrvatska, M 1:1.000.000, Geofizički zavod PMF-a – Zagreb



## - POREDBENA VRŠNA UBRZANJA $a_{gR}$

Na temelju karata potresnih područja Republike Hrvatske određuju se potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja ( $a_{gR}$ ) površine temeljnog tla tipa A čiji se premašaj tijekom bilo kojih  $t = 50$  godina godina očekuje s vjerojatnošću od  $p = 10\%$ . Vjerojatnosti premašaja ( $p$ ) i poredbena razdoblja ( $t$ ) s povratnim su razdobljem ( $T$ ) povezana izrazom

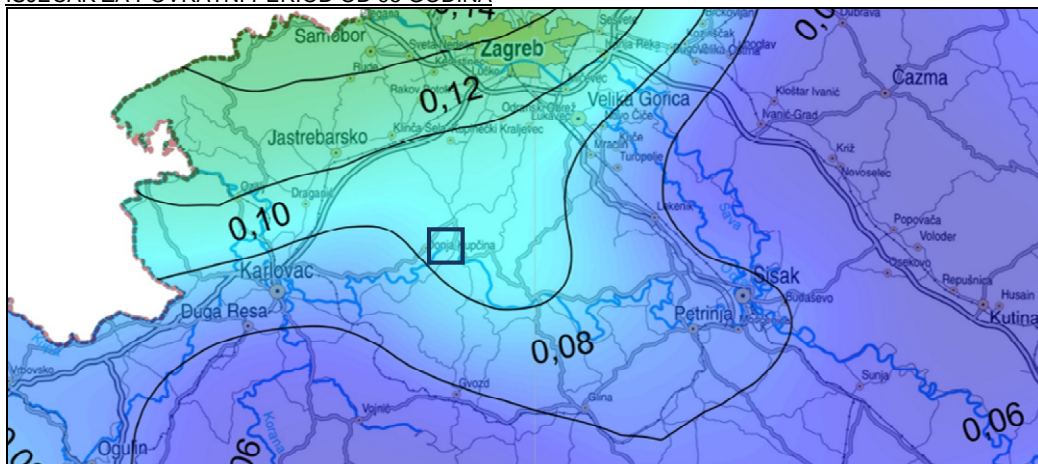
$$p = 100 \left[ 1 - \left( 1 - \frac{1}{T} \right)^t \right]$$

pa vrijednosti prikazane na karti odgovaraju ubrzanjima koja se u prosjeku premašuju svakih  $T = 95$  i  $T = 475$  godina. Ubrzanja su izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja  $g$  ( $1g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ).

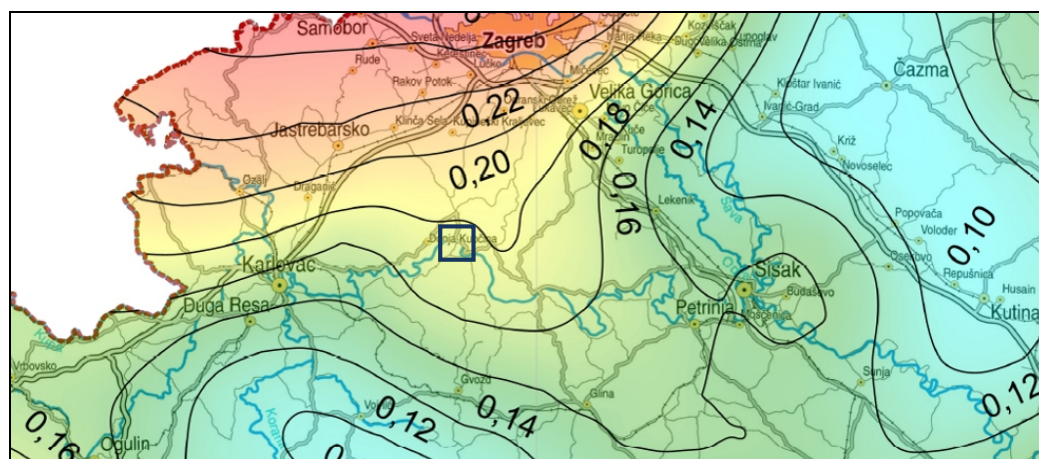
Iznosi poredbenih vršnih ubrzanja na karti prikazani su izolinjama s rezolucijom od  $0,02g$ . Numerički navedene vrijednosti na karti odnose se na prostor između dvije susjedne izolinije. U slučaju dvojbe valja uzeti prvu susjednu veću vrijednost.

Karte sa 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. Na sljedećim slikama prikazani su isječci karata potresnih područja Republike Hrvatske<sup>2</sup> za lokaciju istraživanja na kojoj su prikazana vršna ubrzanja tla tipa A.

ISJEČAK ZA POVRTNI PERIOD OD 95 GODINA



Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A ( $a_{gR}$ ), s vjerojatnosti premašaja  $10\%$  u  $10$  godina, za poredbeno povratnorazdoblje potresa  $T_{DLR} = 95$  godina, izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ( $g$ )



Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A ( $a_{gR}$ ), s vjerojatnosti premašaja  $10\%$  u  $50$  godina, za poredbeno povratno razdoblje potresa  $T_{NCR} = 475$  godina, izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja ( $g$ )

$T_{DLR}$  – DLR = Damage Limitation Requirement;  $T_{NCR}$  - NCR = No-Collapse Requirement

<sup>2</sup> M.Herak (2011): Karta potresnih područja Republike Hrvatske, M 1:800.000, Geofizički odsjek PMF-a – Zagreb





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

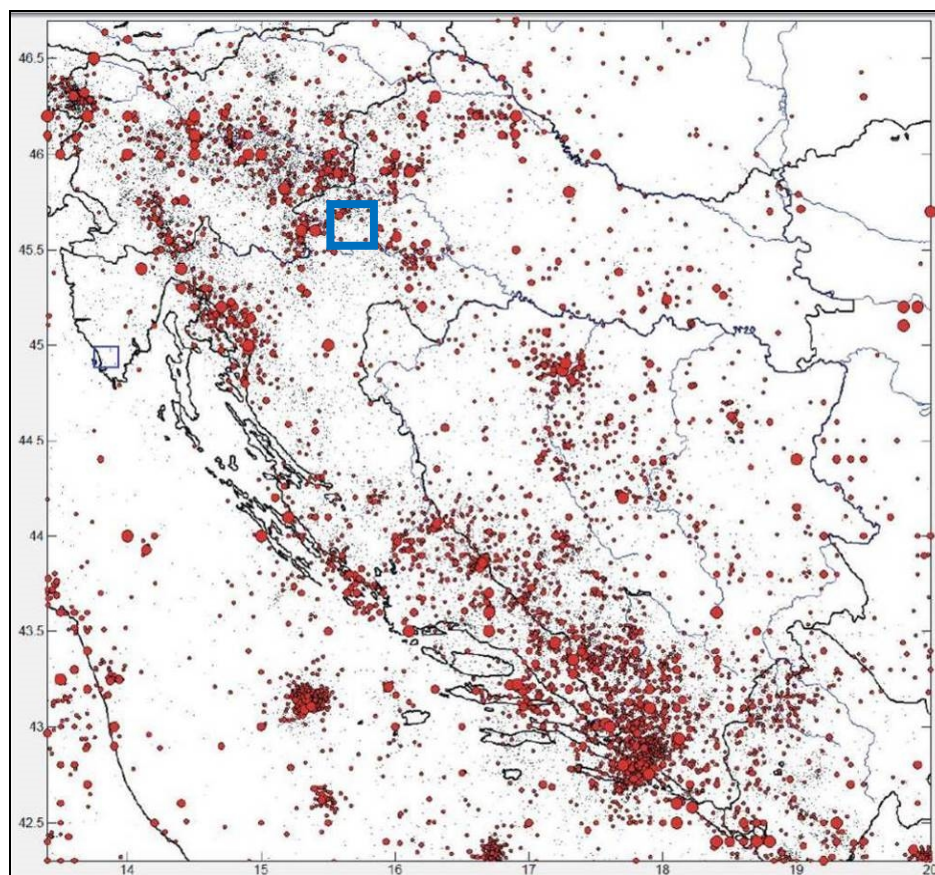
Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A	
Povratni period	$a_{gR}$ (g)
95 godina	0,085-0,089
475 godina	0,171-0,181

Napomena: za očitavanje poredbenog vršnog ubrzanja predmetne lokacije može se koristiti i web poveznica <http://seizkarta.gfz.hr/karta.php> Geofizičkog zavoda PMF-a. Sukladno uputi, očitavanja na navedenoj poveznici su samo orijentacijska i nužno ih je potvrditi uvidom u karte potresnih područja.

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.



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



Na osnovu tipova geotehničkih sredina propisanih Eurokodom 8, a koji se koriste za projektiranje objekata u dinamičkim uvjetima, predmetna lokacija se nakon usvojenih klasifikacijskih parametara može svrstati u **geotehničku sredinu C** sukladno sljedećoj tablici.

Geotehnička sredina	Opis geotehničke sredine	V <sub>s30</sub> (m/s)	NSPT (n/30cm)	C <sub>u</sub> (kPa)
A	Stijena ili neka druga geološka formacija slična stijeni koja uključuje najviše 5 m slabijeg materijala na površini.	>800	-	-
B	Nanosi vrlo zbijenoga pijeska, šljunka ili polučvrste i čvrste gline debljine najmanje nekoliko desetaka metara koje karakterizira postupno poboljšanje mehaničkih svojstava s dubinom.	360 - 800	>50	>250
<b>C</b>	<b>Nanosi zbijenog ili srednje zbijenoga pijeska, šljunka ili krutoplastične gline debljine od nekoliko desetaka do više stotina metara.</b>	<b>180 - 360</b>	<b>15-50</b>	<b>70 - 250</b>
D	Nanosi rastresitih do srednje zbijenih nekoherentnih tala (sa ili bez mekoplastičnih do srednjeplastičnih koherentnih slojeva) ili nanosi s dominantno mekoplastičnim do srednjeplastičnim koherentnim tlima.	<180	<15	<70
E	Površinski aluvijalni pokrivač koji karakterizira brzina V <sub>s30</sub> geotehničkih sredina C i D i debljina od 5 m do 20 m, a ispod kojeg je krući materijal s brzinom V <sub>s30</sub> većom od 800 m/s.	-	-	-
S1	Tla koja sadrže sloj debljine najmanje 10 m mekoplastične ili srednjeplastične gline/praha s indeksima plastičnosti većim od 40 i velikim sadržajem vode.	<100	-	10-20
S2	Tla podložna likvefakciji, tla izgrađena od osjetljivih glina ili bilo koja druga geotehnička sredina koja nije navedena od A do E ili pod S1	-	-	

**LEGENDA:**V<sub>s,30</sub> - srednja vrijednost brzine poprečnih površinskih valova

NSPT - standardni penetracijski test (broj udaraca/30cm)

C<sub>u</sub> - posmična čvrstoća tla



## 2.3 GEOTEHNIČKA KATEGORIZACIJA

Da bi se olakšalo utvrđivanje geotehničke složenosti projekta, Eurokod 7 je uveo tri geotehničke kategorije s naglaskom da je kategorija viša što je projekt složeniji (ili njegov dio). Razlika u kategorijama leži u prirodi i opsegu geotehničkih istraživačkih radova i proračuna, a sukladno tome i stupnju stručnosti projektanta. Primjena kategorizacije nije obvezna, ali može poslužiti projektantu kao smjernica i pomoć pri projektiranju.

Geotehnička kategorija 1 odnosi se na jednostavnije konstrukcije (npr. temelji jednokatnica, niski zidovi i nasipi i sl.) gdje istraživački radovi mogu obuhvaćati jednostavnije radnje (pregled terena, primjena iskustva sa susjednih objekata i sl.), a dokazi stabilnosti se mogu zamijeniti usporedivim iskustvom.

Geotehnička kategorija 2 obuhvaća najčešće zastupljene geotehničke zahvate kao što su plitki i duboki temelji, potporni zidovi, nasipi, niske nasute brane, jednostavnije građevne jame, stabilnost jednostavnijih kosina i sl.

U geotehničku kategoriju 3 spadaju vrlo složeni geotehnički zahvati i zahvati velikog rizika (temeljenje na mekom tlu, složene građevne jame u blizini postojećih objekata, klizišta, tuneli, visoke nasute brane, nuklearne elektrane i sl.).

Obzirom na značajke građevine i lokacije predmetni zahvat se po svojim karakteristikama može svrstati u geotehničku kategoriju 2 prema sljedećem:

geotehnička kategorija	2.
općenito	Uobičajena vrste konstrukcija i temelja, koja ne uključuju pretjerane opasnosti, neobične ili izuzetno teške uvjete u temeljnom tlu ili uvjete opterećenja, te je moguće uz kvantificirane geotehničke podatke i analize rutinskim postupcima provesti projektiranje i gradnju temelja sa zanemarivim opasnostima za vlasništvo i živote.
geotehnički hazard	Srednji.
uvjeti u tlu	Uvjeti u tlu mogu se odrediti iz istražnih radova.
podzemna voda	Za vrijeme istražnih radova podzemna voda do dubine bušenja 4,00 m nije registrirana.
istražni radovi	Potrebni su kvantitativni geotehnički podaci dobiveni rutinskim terenskim istražnim radovima i laboratorijskim ispitivanjima.
regionalna seizmičnost	<u>Maks.intenzitet potresa prema MCS skali</u> - $I_{max} = 7^{\circ}$ MCS za PP od 100 godina - $I_{max} = 7^{\circ}$ MCS za PP od 500 godina  <u>Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A</u> - $a_{gR} = 0,085 - 0,089$ g za PP od 95 godina - $a_{gR} = 0,171 - 0,181$ g za PP od 475 godina  <u>Lokalno temeljno tlo prema EC8</u> - tip tla C
utjecaj okoliša	Rješava se rutinskim postupcima dimenzioniranja.
osjetljivost konstrukcije	Nema podataka. Pretpostavlja se srednja osjetljivost.
veličina konstrukcije	Lijevi nasip kanala Kupa-Kupa od km 2+000 do km 12+650. Projektom je predviđeno njegovo uklanjanje.
geotehnički rizik	Srednji.
projektni postupci	Geotehničke analize stabilnosti, slijeganja i procjeđivanja, po potrebi i složene analize.



### 3 INŽENJERSKOGEOLOŠKA I HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Inženjerskogeološka (IG) i hidrogeološka (HG) istraživanja izvedena su tijekom srpnja 2019. godine, a sastojali su se od sljedećih aktivnosti:

- Uvid u postojeća geološka istraživanja

Uvidom u postojeća geološka istraživanja utvrđeno je da za predmetno područje postoji Geološka karta Republike Hrvatske mjerila 1:300 000, (Velić i dr., 2009), koju je izradio Hrvatski geološki institut. Kartom su definirane opće geološke značajke i tektonika šireg područja istraživanja što je opisano u pripadajućem tumaču kojeg su priredili Velić i dr. (2009).

- Inženjerskogeološko kartiranje površine terena

Inženjerskogeološko kartiranje terena obavljeno je na geodetskoj podlozi mjerila 1:200 i obuhvaćalo je područje trase postojećeg nasipa u duljini od cca 10,65 km. Tijekom kartiranja izdvojene su IG jedinice registrirane na površini terena te IG procesi i pojave. Ukupno je snimljeno 65 točaka opažanja, a na situacijama u prilogu 1, uz IG pojave prikazane su i točke opažanja od T-5 do T-16.

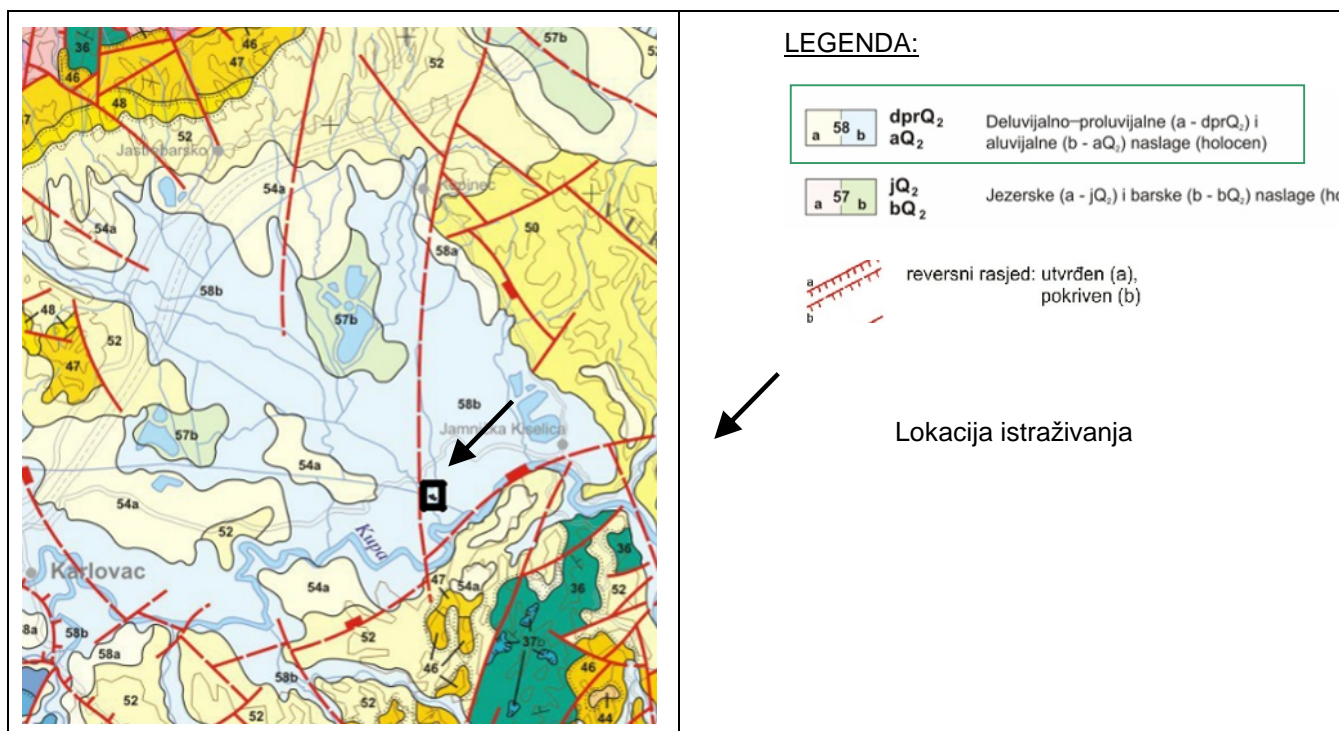
- Inženjerskogeološka determinacija jezgre bušenja

Determinacijom jezgre bušenja utvrđeni su sastav i svojstva materijala po dubini. Za potrebe istraživanja izvedeno je 10 bušotina pojedinačnih dubina 4,00 m.

#### 3.1 OPĆE GEOLOŠKE ZNAČAJKE PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Opća geologija područja istraživanja u mjerilu 1:300 000 definirana je Geološkom kartom Republike Hrvatske te pripadajućim tumačem. Prema spomenutim publikacijama, lokacija se nalazi u aluvijalnoj ravnici rijeke Kupe, koju na površini izgrađuju barske naslage holocena ( $b, Q_2$ ), a ispod kojih se nalaze aluvijalne naslage holocena ( $a, Q_2$ ).

Na sljedećoj slici prikazan je isječak iz Geološke karte Republike Hrvatske s pripadajućom legendom i ucrtanim položajem lokacije istraživanja.





U daljnjem tekstu ukratko su opisane spomenute naslage.

### **Aluvij (a)**

Naslage aluvija (a) najviše su rasprostranjene u području Karlovačke depresije (Crna Mlaka), prema kojoj gravitiraju gotovo svi linijski tokovi okolnih terena. Prema geomorfološkom položaju aktivnih linijskih tokova dolazi do diferencijacije sedimentoloških, litoloških i petrografskih osobitosti ovih naslaga. Zbog toga razlikujemo: aluvijalni nanos Kupe, te aluvijalni nanos Kupčine, zatim potoka Blatnice, Breberovca, Črnca, Struge, Volavčice, Reke, Bresnice, Bukovice, Okičnice, Brebernice i dr. Svi oni tvore jedinstveni aluvion Crna Mlaka, koji pripada jednom širem aluvionu rijeke Kupe.

U području rijeke Kupe između Podbrežja i Mahična aluvijalni je nanos karakteriziran slabo sortiranim ili nesortiranim šljuncima, u kojima dolaze manje leće i proslojci krupnozrnatih nesortiranih pijesaka i glina. Među valuticama su u približno jednakim omjerima zastupljeni karbonati, kvarc, čert, te ostale stijene. Promjer valutica iz šljunka maksimalno ide do 15 cm, a rijetko i do 40 cm.

Južno od Karlovca i zapadno od Šišljevića aluvijalni nanos Kupe ovdje je predstavljen nepravilnim vertikalnim i bočnim izmjenama sitnozrnih šljunaka promjera do 2 mm, pijesaka sa detritusom raznih dimenzija, pjeskovitih glina i glina. Detritus je uglavnom dobro sortiran, a u mineralnom sastavu prevladava kvarcna komponenta.

Vršne dijelove aluvijalnih nanosa u pravilu izgrađuju siltovi razne debljine, koji na primjer kod Karlovca na ušću Mrežnice imaju i preko 5 m. Za razliku od Kupe, Kupčina na čitavom svom toku od Krašića pa do Draganičke šume ima aluvijon u kome prevladavaju karbonatni šljunci, često slabo vezani vapnenom supstancom. S njima se nepravilno izmjenjuju pijesci razne granulacije, pjeskovite gline i gline.

Linijski tokovi potoka formiraju slične nanose ovisno od podloge kroz koju prolaze. U pravilu generalni stup vidljivog dubljeg dijela aluvijalnih naslaga depresije Crna mlaka počinje sa relativno dobro sortiranim pijescima jako diferencirane granulacije, u kojima dolaze leće ili proslojci šljunka. Na njima slijede sivoplave masne gline, na kojima nadalje leže dobro sortirani uglavnom sitnozrnati pijesci. Njima u krovini dolazi univerzalno rasprostranjeni sloj, debljine od 0.5-1 m glinovito-šljunkovitih pijesaka s ugljevitim glinama, ugljenom, fosilnim drvijem i bogatom malakološkom asocijacijom iz linijskih i stacionarnih voda. Vršni dio stupa izgrađen je od zaglinjenih pijesaka u izmjeni sa siltoznim i pjeskovitim glinama, u kojima dolaze leće sitnozrnih pijesaka. Površinski relativno tanki humusni sloj izgrađuju smeđe i šarene siltozne gline sa isluženim limonitnim korama ili konkrecijama, te svijetložuti talozi resedimentarnog silta prvenstveno iz naslaga lesa.

Unutar naslaga aluvija nalazimo i sedimente povodnja (ap), i to gotovo uz cijeli dolinski tok rijeke Kupe. Pretežno su malih površina i beznačajnih debljina. Izdvojene su samo značajnije akumulacije, na mjestima većih periodičkih poplava, i to uz tok rijeke Kupe od Rečice, preko Šišljevića do Donje Kupčine, te uz lijevu obalu Kupe između sela Zorkovac i Mahično. Zapažena je diferencijacija sedimenata ovisno o mikroreljefu okoliša i udaljenosti od korita rijeke. Uža područja uz rijeku pretežno sadrže rastresite taloge nešto krupnijeg zrna (pijesak, pjeskoviti silt). Udaljene zone od korita rijeke sadrže taloge finijeg zrna siltnog reda veličina. Ti su siltovi mjestimično jako zabareni, muljeviti i nečisti sa velikim postotkom organogene supstance, i primjesama gline.

Pojava općeg i intenzivnog zabarivanja značajna je karakteristika ovoga prostora. Isušivanjem tla ovi prostori u poljoprivrednom smislu imaju primarno značenje. Mineralni sastav litoloških komponenti povodnja identičan je kvalitativno mineralnom sastavu ostalih sekvenci aluvija na ovom području. U lakoj mineralnoj frakciji dominaciju ima kvarc, a u teškoj frakciji između ostalog dolaze značajne količine detritičnog dolomita. Uz kvarc značajno mjesto u sastavu svih litoloških komponenti imaju čestice karbonata.



### 3.2 INŽENJERSKOGEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE ZNAČAJKE TERENA I NASLAGA

Inženjerskogeološkim kartiranjem površine terena te istražnim bušenjem su utvrđene naslage antropogenog pokrivača (obrambeni nasip) i prirodnog geološkog pokrivača aluvijalne geneze (aluvijalni pokrivač) do dubine bušenja. Unutar naslaga aluvija se prema svojim karakteristikama mogu izdvojiti sljedeći materijali: površinska glina, glinoviti pijesak, glina, te šljunak i pijesak.

#### **Antropogeni pokrivač (nasip) - grupa materijala (1)**

Nasip (N) je umjetna tvorevina nastala kontroliranom ugradnjom materijala - nasipavanjem, u svrhu izgradnje sustava za obranu od poplava. Sastoji se od glina srednje do visoke plastičnosti mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, žuto smeđe i smeđe sive boje. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže koncentraciju željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

Poroznost ovih materijala je međuzrnska. Koeficijent hidrauličke vodljivosti prema laboratorijskim ispitivanjima u edometru je u rasponu od  $10^{-8}$  do  $10^{-9}$  cm/sek što ove materijale klasificira kao vrlo slabo vodopropusne.

#### **Aluvijalne naslage – grupa materijala (2)**

Aluvijalne naslage kvartarne starosti nastale su taloženjem sitnozrnog materijala koji su transportirani rijekom Kupom, a zastupljene su glinama visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana. Registrirane su ispod obrambenog nasipa na dijelu trase od km 7+700 do km 11+500 u bušotinama od B-6 (S-141-18-85) do B-10 (S-141-18-89).

Poroznost aluvijalnih naslaga je međuzrnska, a vodopropusnost slaba do vrlo slaba.

### 3.3 INŽENJERSKOGEOLOŠKE POJAVE I PROCESI

Inženjerskogeološkim kartiranjem lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa registrirane su slijedeće inženjerskogeološke pojave i procesi:

#### **Klizanja i slijeganja u tijelu nasipa**

Inženjerskogeološkim kartiranjem registrirano je ukupno 21 klizište. Klizišta se nalaze većinom na vodnoj strani nasipa, no registrirano je nekoliko i na zaobalnoj strani.

Generalno gledajući klizišta se pojavljuju u grupama, pretpostavljeno u zonama lošijih uvjeta u temeljnom tlu, zonama gdje postoji povećanje vlažnosti zbog pregrađivanja prirodnih meandara ili starijih kanala te u zonama gdje su unutar tijela ugrađivane gline lošijih fizikalno mehaničkih svojstava. Klizanjem su zahvaćeni pokosi nasipa, a na nekoliko mjesta i kruna nasipa. Prema tome, duljina svih klizišta mjereno od čela klizišta ne premašuje značajno duljinu pokosa na kojima se nalaze jer su ograničena geometrijom samog nasipa. Denivelacije u čelu klizišta su između 1 i 2 metra. Mjestimično se nekoliko manjih uzastopnih kliznih tijela nalaze jedno do drugoga pa time predstavljaju puno veću zonu klizanja (od 10-120 m). U takvim zonama postoji mogućnost daljnje progresije klizanja što se na terenu vidi u obliku vlačnih pukotina koje se nalaze na kruni i pokosima nasipa uz rubove klizišta. Klizišta i zone klizanja označena su na situaciji crvenom bojom i oznakama točaka opažanja T6, T7, T9, T11, T13 i T16.

Osim klizanja u tijelu nasipa registrirana su i slijeganja krune nasipa te kolotrazi. Inženjerskogeološkim kartiranjem registrirano je 8 pojava slijeganja u kruni nasipa. Slijeganja se očituju u obliku udubljenja u kruni nasipa nepravilnih oblika dimenzija cca 4x4 m i dubine 40 do 60 cm.

Kolotrazi su linijska udubljenja na kruni nasipa nastala zbog djelovanja vozila. Protežu se u duljini od oko dva km na jugoistočnoj strani nasipa gdje se nalazi i većina ostalih pojava. Dubine su od 20 do 40 cm. Zone slijeganja u kruni i tijelu nasipa označene su na situaciji narančastom bojom i oznakama točaka opažanja T5, T8, T14 i T15.

#### **Odronjavanje obale uzrokovano erozijom vode u kanalu Kupa-Kupa**

Odronjavanje obale registrirano je na mjestu upornjaka mosta preko kanala. Odron je duljine 20-ak i širine 30-ak metara. Skok u čelu odrona procjenjuje se na 3 m. Odronjavanjem je zahvaćena uređena obala



kanala te temeljno tlo. Uslijed erozije obale došlo je do puknuća kolničke konstrukcije mosta. Uslijed nastalog stanja most predstavlja opasnost za siguran prelazak ljudi i motornih vozila. Prikaz opisanog događaja označen je na situaciji crvenom bojom i oznakom T12.

### **Slijeganje temeljnog tla u inundaciji (sufozija)**

Pojave slijeganja temeljnog tla u inundaciji vezana su za antropogena djelovanja prilikom izgradnje i uređenja inundacije. Na potezu duljine 1500 m registrirana su udubljenja više ili manje pravilnog oblika, dubine 30 do 100 cm i promjera 5-6 m. Udubljenja se nalaze na pravilnim razmacima svakih 30 – 50 m. Uzroci pojave sufozijskog slijeganja su povezani s pretpostavljenim odlaganjem vegetacije koja je uklanjana tijekom izgradnje nasute građevine i odlagana u unaprijed pripremljene jame. Na lokacijama jama je tijekom vremena prvenstveno zbog truljenja vegetacije i manjim dijelom zbog odnošenja organskog materijala podzemnom vodom, došlo do slijeganja koje je ovim istraživanjima registrirano. Navedeno se preporuča provjeriti iskopom lokacija koje su zahvaćene ovim procesom. Zone slijeganja u inundaciji označena su narančastom bojom i oznakom T10.

Položaji svih inženjerskogeoloških pojava prikazani su na inženjerskogeološkoj situaciji u prilogu 1.1., a fotografije značajnijih točaka opažanja u sljedećem poglavlju.

## **3.4 FOTODOKUMENTACIJA INŽENJERSKOGEOLOŠKOG KARTIRANJA**

Na sljedećim fotografijama prikazane su točke opažanja inženjerskogeološkog kartiranja površine terena, dok je njihov prostorni položaj prikazan na inženjerskogeološkoj situaciji u prilogu 1.1.



**T 5:** Udubina/slijeganje u donjem dijelu zaobalnog pokosa nasipa, dimenzija 2x2m i dubine 0,5 m



**T 6:** Ožiljak klizišta na priobalnom pokosu nasipa. Klizanjem je zahvaćena cijela visina pokosa, a skok u čelu klizišta je oko 2 m.



**T 6:** Ožiljak klizišta na zaobalnom pokosu nasipa, klizanjem je zahvaćen cijeli pokos i dio krune nasipa, skok u čelu klizišta je oko 2 m.



**T 7:** Klizište na priobalnoj strani tijela nasipa sa skokom u čelu od oko 2 m.



**T 8:** Pojave slijeganja u kruni nasipa dubine do 40 cm, na slici su vidljivi i kolotrazi uzrokovani djelovanjem vozila.



**T 11:** Niz od četiri klizišta na priobalnom pokosu nasipa. Klizanjem je zahvaćen pokos i dio kruna nasipa.



**T 12:** Odron u pokosu kanala uslijed čega je došlo do urušavanja temelja mosta. Odron je duljine 20 m i širine 30 m, sa skokom u čelu oko 3 m. Urušena je cijela jedna strana mosta što ugrožava siguran prijelaz preko mosta.



**T 13:** Niz od nekoliko uzastopnih klizišta na priobalnom pokosu nasipa. Cijela zona klizanja dugačka je preko 120 m.



**T 13:** Vlačne pukotine uz rubove trenutnih klizišta koje upućuju na mogućnost napredovanja klizanja prema kruni nasipa i/ili otvaranje novih kliznih ploha bočno na pokosu.





**T 14:** Slijeganje po cijeloj širini krune nasipa dubine 40 cm i na duljini krune od 20-ak metara. Slijeganje je djelomično vidljivo i u gornjem dijelu priobalnog pokosa.



**T 15:** Udubina uz priobalnu nožicu nasipa izdužene forme paralelne pružanju kanala, dimenzija 8x3 metra i dubine 30-70 cm.



**T 16:** Zona klizišta na probalnoj i zaobalnoj strani nasipa. Klizanjem su zahvaćeni pokosi nasipa u duljini od 20 do 70 metara. Mjestimično je klizanjem zahvaćen i dio krune nasipa. Skok u čelu klizišta iznosi približno 1,5 m.



**T 10:** Slijeganja temeljnog tla (sufozije) u inundaciji. Pretpostavlja se da su antropogenog porijekla zbog pravilnog oblika i rasporeda.





## 4 GEOTEHNIČKA ISTRAŽIVANJA

### 4.1 TERENSKI ISTRAŽNI RADOVI

Terenski istražni radovi sastojali su se od slijedećih segmenata:

- Istražno bušenje uz geotehnički nadzor, terensku identifikaciju i klasifikaciju jezgre bušenja
- Uzimanje poremećenih (PU) i neporemećenih (NU) uzoraka tla
- Ispitivanje standardnim penetracijskim testom (SPT)
- Ispitivanje džepnim penetrometrom i džepnom krilnom sondom na jezgri bušenja
- Zatrpavanje istražnih bušotina betonitnom smjesom i materijalom (jezgrom) iz bušotina

Rezultati terenskih istražnih radova prikazani su na geotehničkim presjecima bušotina u prilogu 2 te na geotehničkim presjecima tla u prilogu 3.

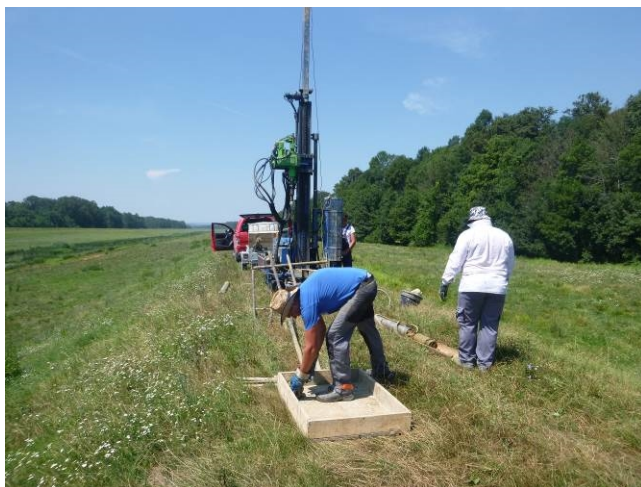
#### 4.1.1 ISTRAŽNO BUŠENJE UZ GEOTEHNIČKI NADZOR, IDENTIFIKACIJU I KLASIFIKACIJU JEZGRE BUŠENJA

U cilju osiguranja kvalitete i koordinacije terenskih i laboratorijskih istražnih radova te izrade geotehničkog elaborata istražno bušenje je izvedeno uz kontinuirani geotehnički nadzor. Izvedeno je 10 istražnih bušotina, dubina 4,00 m, ukupno 40 m bušenja. Istražna bušenja su izvedena u srpnju 2019. godine. Položaj bušotina prikazan je na situaciji u prilogu 1.

Istražne bušotine su izvedene strojnom garniturom "Comacchio GEO 205" i motornom garniturom "Stihl" uz ručni potisak. Bušenje je izvedeno rotacijski "na suho" uz kontinuirano jezgrovanje vidija bušačom krunom i jednostrukom jezgrenom cijevi te pedološkim svrdlom. Od zarušavanja stjenke bušotina su štićene čeličnim kolonama.

Jezgra je deponirana u sanduke za jezgru dužine 1,0 metar tako da dubinski ekvivalent jezgre od 1,0 m bude 1,0 m po dužini sanduka. Jezgra je odlagana u sanduke od lijeva na desno, odozgora prema dolje. Nakon slaganja, jezgra je fotografirana uz obilježavanje jezgre u sanducima nazivom bušotine te dubinom bušotine.

Terenska razredba (klasifikacija) i raspoznavanje (identifikacija) slojeva tla nabušene jezgre pomaže u odabiru mjerodavnih uzoraka tla dobivenih istražnim bušenjem kao i za daljnja detaljnija ispitivanja u laboratoriju. Identifikacija i opis tla provodi se na način usvojen u praksi tako da se prema određenom postupku upisuju sve osobine materijala u za to predviđene obrasce. Tijekom izvođenja istražnog bušenja praćena je pojava i razina podzemne vode u bušotinama.



Strojno bušenje



Ručno bušenje



Podatke o izvedenim bušotinama pruža sljedeća tablica (koordinatni sustav HTRS96/TM; visinski HVRS71 ).

OZNAKA BUŠOTINE	STACIONAŽA NASIPA (≈ KM)	DATUM IZVOĐENJA	KOORDINATE I VISINA UŠĆA BUŠOTINE (HTRS96/TM; HVRS71)			DUBINA BUŠOTINE m
			E	N	H	
B-1 (S-141-18-80)	2+000	08.05.2019	443873,63	5044052,88	110,74	4,00
B-2 (S-141-18-81)	3+000	10.05.2019	442976,07	5044443,18	110,83	4,00
B-3 (S-141-18-82)	4+000	28.06.2019	442000,53	5044650,22	111,18	4,00
B-4 (S-141-18-83)	5+000	02.07.2019	440993,25	5044761,62	111,88	4,00
B-5 (S-141-18-84)	6+040	27.06.2019	439979,96	5044857,90	111,59	4,00
B-6 (S-141-18-85)	7+670	23.07.2019	438344,49	5045018,67	112,18	4,00
B-7 (S-141-18-86)	8+520	26.06.2019	437499,89	5045083,86	111,24	4,00
B-8 (S-141-18-87)	10+000	22.07.2019	436035,84	5045198,63	111,31	4,00
B-9 (S-141-18-88)	11+000	24.06.2019	435033,60	504531,56	110,90	4,00
B-10 (S-141-18-89)	11+500	18.07.2019	434539,30	5045337,65	111,02	4,00

Po završetku svih istražnih radova bušotine su zatrpane bentonitnom smjesom i materijalom iz bušotine (jezgra bušenja). Na sljedećim slikama je prikazan primjer zapunjene bušotine.





#### 4.1.2 UZORKOVANJE POREMEĆENIH I NEPOREMEĆENIH UZORAKA

Cilj uzorkovanja je dobivanje uzoraka za identifikaciju tla i laboratorijska ispitivanja radi određivanja geotehničkih svojstava temeljnog tla. U geotehničkom laboratoriju određivana su fizikalna i mehanička svojstva na neporemećenim i poremećenim uzorcima u skladu s akreditiranim normama.

**Neporemećeni uzorci.** Za uzorkovanje neporemećenih uzoraka tla korišten je uzorkivač. Nakon što je dosegnuta odgovarajuća dubina, uzorkivač se spuštao u bušotinu. Dubinu uzorkovanja na terenu definirao je geotehnički nadzor. Uzorci su se nakon vađenja ostavljali u cilindrima kako bi se sačuvali od poremećaja i gubitka vlage.

**Poremećeni uzorci** za klasifikacijska ispitivanja uzimani su sistematski iz svakog sloja, minimalno po jedan uzorak. Uzorci su uzimani iz sanduka, a nakon fotografiranja jezgre. Poremećeni uzorci su pohranjivani u plastične vrećice kako bi se zaštitili od gubitka vlage.

**Veliki poremećeni uzorci** (cca 50 kg materijala po uzorku) su uzeti za određivanje mehaničkih karakteristika tla pripremljenih po standardnom Proctoru.

Prilikom transporta uzorci su pohranjeni u odgovarajućem sanduk u kojemu su zaštićeni od mogućih vanjskih utjecaja (vrućine, hladnoće, vibracija i udaraca). Po preuzimanju uzoraka, izvršen je njihov popis (broj NU i PU), pregled te su zaduženi i pohranjeni u vlažnoj komori. Nakon što je definiran laboratorijski program ispitivanja, na ispitnim uzorcima su se izvela odgovarajuća ispitivanja. Svi uzorci su pravovaljano označeni, a u slijedećoj tablici prikazan je način označavanja bušotine i ispitnog uzoraka prema broju radnog naloga.

Oznaka radnog naloga	Oznaka bušotine	Oznaka uzorka	Opis
NA-141-18	S-141-18-01	S-141-18-01-01	Bušotina br. 01, ispitni uzorak broj 01

#### 4.1.3 STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT)

Rezultati ispitivanja SPT-a služe za:

- procjenu parametara čvrstoće i relativne zbijenosti nekoherentnih materijala prema postojećim korelacijama, te
- uspostavljanje neposrednih korelacija SPT s rezultatima laboratorijskih pokusa.

Uz svako mjerno mjesto zabilježene su slijedeće informacije: dubina i profil zacjevljenja, nivo vode u bušotini, tip šipki koje su se koristile. Nakon spuštanja cilindra sa šipkama u bušotini se zabilježila dubina do dna bušotine, te iznos inicijalne penetracije cilindra u tlo pod utjecajem vlastite težine i težine šipki i opreme.

Pokus se izvodio u dvije faze:

*U prvoj fazi* brojali su se udarci za penetraciju od 0,15 m koja uključuje i inicijalnu penetraciju od vlastite težine. Ukoliko se ova penetracija nije mogla ostvariti za 50 udaraca, bilježila se dubina penetracije za 50 udaraca uz posebnu naznaku da je riječ o prvoj fazi pokusa, te se bušenjem prilazilo novom mjernom mjestu.

*U drugoj fazi* brojali su se udarci za penetraciju cilindra od narednih 0,30 m uz bilježenje broja udaraca za svakih 0,15 m penetracije, čiji je zbroj dao N mjernog mjesta. Ukoliko se penetracija od 0,30 m nije mogla postići za ukupno 50 udaraca, zabilježila se dubina penetracije za 50 udaraca i postupilo se kao u sličnom slučaju u prvoj fazi pokusa. Ispitivana su se izvela optimalnom brzinom koja je omogućila kvalitetno obavljanje traženih operacija, a frekvencija udaraca nije prelazili 15-18 udaraca u minuti.

Za SPT pribor na strojnoj garnituri "COMACCHIO GEO 205" - Geokon-Zagreb provedeno je umjeravanje prema postupku propisanom normom ASTM D4633-05 „Standard test of method for Energy measurements for dynamic penetrometers“. Pri umjeravanju izmjerena je prenesena energija kod izvođenja standardnog penetracijskog testa i određen je faktor korekcije energije  $k_{60}$  u skladu točkom A.1 norme ISO 22476-3 2005 "Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Terensko ispitivanje -- 3. dio: Ispitivanje standardnim prodiranjem (SPT)". Faktor korekcije energije ( $k_{60}$ ) je odnos između stvarno prenesene energije i 60% teoretske potencijalne energije za propisan standardizirani SPT pribor koji se određuje prema izrazu:

$$k_{60} = E_r / 60$$



gdje je:

$E_r = E_{\text{meas}} / E_{\text{theor}}$  [%] koeficijent energije

$E_{\text{meas}}$  izmjerena (stvarna) energija koja je prenesena na šipke, (mjereno neposredno ispod nakovnja)

$E_{\text{theor}}$  potencijalna (teoretska) energija utega na normom određenoj visini iznad nakovnja.

Za SPT pribor na strojnoj garnituri "COMACCHIO GEO-205 izmjerena prosječna energija iznosila je  $E_{\text{meas}} = 0,357 \text{ kNm}$ . Potencijalna energija utega na normom određenoj visini iznad nakovnja iznosi  $E_{\text{theor}} = 0,475 \text{ kNm}$ . Prema prethodno navedenom izrazu faktor korekcije energije,  $k_{60}$ , iznosi:

$$k_{60} = E_r / 60 = [(0,402 / 0,468) * 100] / 60 = 1,432$$

U ovom elaboratu pored stvarnog broja udaraca,  $N$ , iskazuje se i korigirani broj udaraca  $N_{60}$  koji je određen slijedećim izrazom:

$$N_{60} = k_{60} * k * N$$

gdje je:

$k$  faktor korekcije šiljka koji iznosi  $k=1,0$  u slučaju kada je upotrijebljen nož, odnosno  $k=0,75$  u slučaju kada je upotrijebljen šiljak

$N = N_2 + N_3$  izmjereni broj udaraca za penetraciju od 30 cm

Na geotehničkim presjecima istražnih bušotina u prilogu 2 i geotehničkim presjecima tla prikazan je korigirani broj udaraca  $N_{60}$  koji je određen prema prethodnom izrazu.

Za ispitivanja SPT-a u bušotinama koje su izvedene motornom garniturom „Stihi“ uz ručni potisak brojevi udaraca  $N$  nisu korigirani za koeficijent  $k_{60}$  jer oprema za ispitivanje nije umjerena.

U poglavlju 6 dan je tabelarni prikaz rezultata ispitivanja po grupama materijala tla.

#### 4.1.4 ISPITIVANJE DŽEPNIM PENETROMETROM I DŽEPNOM KRILNOM SONDOM NA JEZGRI BUŠENJA

Na jezgri bušenja, u glinenim materijalima izvršeno je ispitivanje jednoosne tlačne čvrstoće džepnim penetrometrom -  $q_u$  (kPa), te ispitivanje vršne i rezidualne nedrenirane čvrstoće džepnom krilnom sondom -  $c_u$  i  $c_{ur}$  (kPa).

Džepni penetrometar je ručni instrument za ispitivanje približne vrijednosti jednoosne tlačne čvrstoće koherentnog tla na terenu ili u laboratoriju. Instrument se sastoji od kućišta sa 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. Mjerni raspon se kreće od 0 do maksimalno 450 kPa.

Džepna krilna sonda je ručni instrument za ispitivanje približne vrijednosti vršne i rezidualne nedrenirane posmične čvrstoće koherentnog tla na terenu ili u laboratoriju. Instrument se sastoji od kućišta sa 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 očitava se vrijednost sa mjerne skale. Nakon sloma tla te očitavanja vršne čvrstoće vrši se mjerenje rezidualne čvrstoće na istom mjestu. Pokazivač se vrati na početni položaj (0), a princip mjerenje je isti kao i kod mjerenja vršne čvrstoće. Ovisno o konzistentnom stanju tla koristi se jedan od tri raspoloživa nastavka. Najveći nastavak ima mjerni raspon 0-20 kPa, a koristi se u mekanim tlima. Srednji nastavak ima mjerni raspon 0-100 kPa, dok najmanji nastavak ima mjerni raspon 0-250 kPa te se koristi u tvrdim glinama.

Pregled rezultata ispitivanja džepnim penetrometrom i džepnom krilnom sondom prikazan je na geotehničkim presjecima bušotina u prilogu 2. U poglavlju 6 dan je tabelarni prikaz rezultata ispitivanja po grupama materijala tla.



## 4.2 LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Laboratorijska ispitivanja poremećenih i neporemećenih uzoraka tla provedena su u geomehaničkom laboratoriju tvrtke Geokon-Zagreb d.d. koji je akreditiran za laboratorijska ispitivanja prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2008. Na reprezentativnim poremećenim i neporemećenim uzorcima tla izvršena su sljedeća ispitivanja:

Vrsta ispitivanja	Oznaka	Jed.	Norma
<b>Razredbena ispitivanja, raspoznavanje i opis tla</b>			
Određivanje sadržaja prirodne vode (vlažnosti)	$w_o$	%	HRN U. B1. 012
Određivanje ukupne gustoće mase (zapreminska težina)	$g_i$ $g_d$	kN/m <sup>3</sup>	HRN U. B1. 016
Određivanje gustoće mase čestica (specifična težina)	$g_s$	kN/m <sup>3</sup>	HRN U. B1. 014
Određivanje granica konzistentnih stanja (Atterbergove granice)	$w_L$ i $w_P$	%	HRN U. B1. 020
Granulometrijska analiza	--	%	ASTM D-422
Određivanje disperzivnosti tla (pin hole test)	--	--	ASTM D4647
<b>Kemijsko ispitivanje tla</b>			
Određivanje sadržaja gorivih i organskih tvari	--	%	HRN U.B1. 024
<b>Ispitivanje čvrstoće tla</b>			
Jednoosno tlačno ispitivanje s praćenjem deformacija - pritiska čvrstoća - relativna deformacija	$q_u$ $e$	kPa %	ASTM D2850
Konsolidirano ispitivanje izravnim posmikom - kohezija - kut unutrašnjeg trenja	$c$ $j$	kPa °	HRN U. B1. 028
<b>Ispitivanje stišljivosti i deformiranja tla</b>			
Edometarsko ispitivanje stišljivosti	$M_s$	MPa	HRN U. B1. 032
<b>Ispitivanje propusnosti tla</b>			
Određivanje koeficijenta propusnosti (hidrauličke provodljivosti) uz promjenjiv hidraulički gradijent u edometru	$k$	(cm/s)	HRN U. B1. 034
<b>Ispitivanje zbijenosti tla</b>			
Ispitivanje zbijenosti (Proctor)	$W_{opt}$ $g_{max}$	% kN/m <sup>3</sup>	HRN U. B1. 038
Ispitivanje kalifornijskog indeksa nosivosti - CBR-a	CBR	%	HRN U.B1.042

Ispitivanja su provedena u skladu s važećim propisima i normama. Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su na presjecima bušotina u prilogu 2, tablično u prilogu 5 te u laboratorijskom izvještaju o provedenim laboratorijskim ispitivanjima u prilogu 4.



## 5 MATERIJALI TLA I PODZEMNA VODA

### 5.1 SASTAV I SVOJSTVA MATERIJALA TIJELA NASIPA

Temeljem provedenih istražnih radova je utvrđeno kako se tlo na predmetnoj lokaciji sastoji od sljedećih grupa materijala razvrstanih prema značajkama i dubini pojavljivanja:

Grupa materijala	Vrsta materijala	Oznaka materijala	Opis materijala
(-)	HUMUS	-	Humus je površinski sloj tla debljine 10-20cm.
<b>TIJELO POSTOJEĆEG NASIPA</b>			
(1)	GLINA SREDNJE I VISOKE PLASTIČNOSTI	N (Cl, CH)	<p>U tijelu nasipa registrirane su gline srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, žuto smeđe i smeđe sive boje. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže konkrete željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.</p> <p>Indeksi plastičnosti (<math>I_p</math>) u tijelu nasipa kreću se od 18% do 45% (prosjeck 32%), dok su vrijednosti granica tečenja (<math>w_L</math>) u rasponu od 36% do 68% (prosjeck 53%). Ispitivanjem sadržaja organske tvari u materijalima nasipa dobivene vrijednosti su između 4% i 9% (prosjeck 7%).</p> <p>Analizom granulometrijskog sastava udio krupnozrnate komponente unutar glinenih materijala kreće se od 2% do 43% (prosjeck 21%)</p> <p>Ispitivanjem čvrstoće tla metodom direktnog smicanja dobivene su vrijednosti kohezije <math>c=7-26</math> kPa (prosjeck 14 kPa), dok je kut unutarnjeg trenja u rasponu od <math>f=19-33^\circ</math> (prosjeck <math>26^\circ</math>).</p> <p>Rezultati jednoosne tlačne čvrstoće su u rasponu od <math>q_u=99-239</math> kPa, (prosjeck 140 kPa).</p> <p>Prosjeckni modul stišljivosti je reda veličine, <math>M_{s(50-400)}=3-8</math> MPa, dok je prosjeckni koeficijent vodopropusnosti <math>k=10^{-8}-10^{-9}</math> cm/s.</p>
<b>TEMELJNO TLO</b>			
(2)	GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI	CH	<p>U temeljnom tlu registrirane su gline visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.</p> <p>Ove gline registrirane su na dijelu trase gdje je nasip nešto niži, od <math>\approx</math>km 7+600 do <math>\approx</math> km11+500, u bušotinama B-6, B-78, B-8, B-9 i B-10.</p> <p>Indeksi plastičnosti (<math>I_p</math>) u tijelu nasipa kreću se od 32% do 51% (prosjeck 39%), dok su vrijednosti granica tečenja (<math>w_L</math>) u rasponu od 55% do 76% (prosjeck 62%). Ispitivanjem sadržaja organske tvari u materijalima nasipa dobivene vrijednosti su između 5% i 10% (prosjeck 7%).</p> <p>Rezultati jednoosne tlačne čvrstoće su u rasponu od <math>q_u=136-311</math> kPa, (prosjeck 203 kPa).</p>

Detaljan opis sastava i svojstva materijala prikazan je na geotehničkim presjecima bušotina u prilogu 2.

### 5.2 PODZEMNA VODA

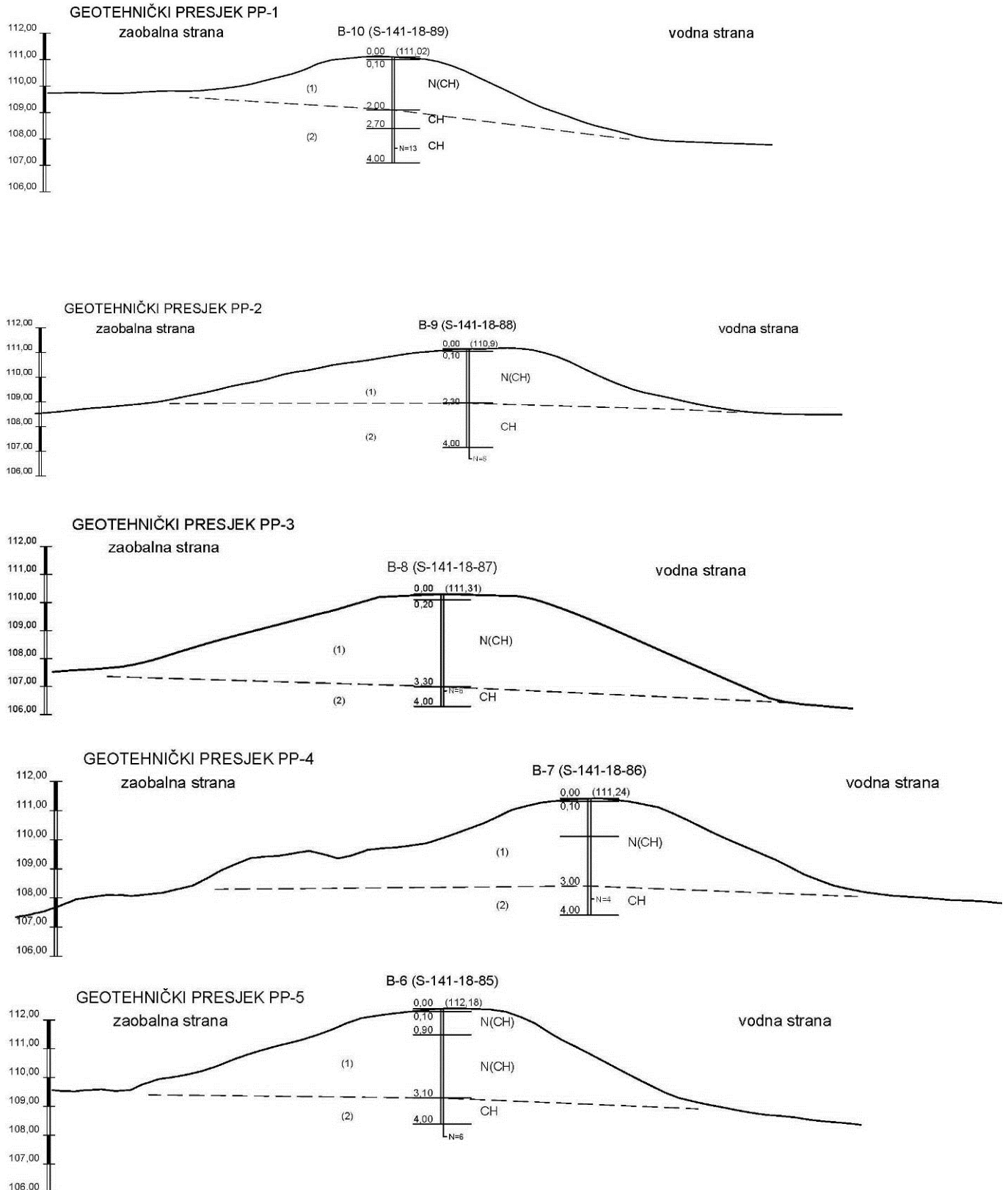
Za vrijeme izvođenja terenskih istražnih radova tijekom srpanja 2019. godine, pojava (PPV) i razina (RPV) podzemne vode do dubine 4 m od kote krune nasipa nije registrirana. Naknadna mjerenja nisu rađena jer su bušotine po završetku bušenja zatrpane bentonitnom smjesom i bušačom jezgrom.

Generalno se može zaključiti kako razina podzemne vode na lokaciji ovisi o hidrološkim uvjetima te o razini vode u kanalu Kupa-Kupa.

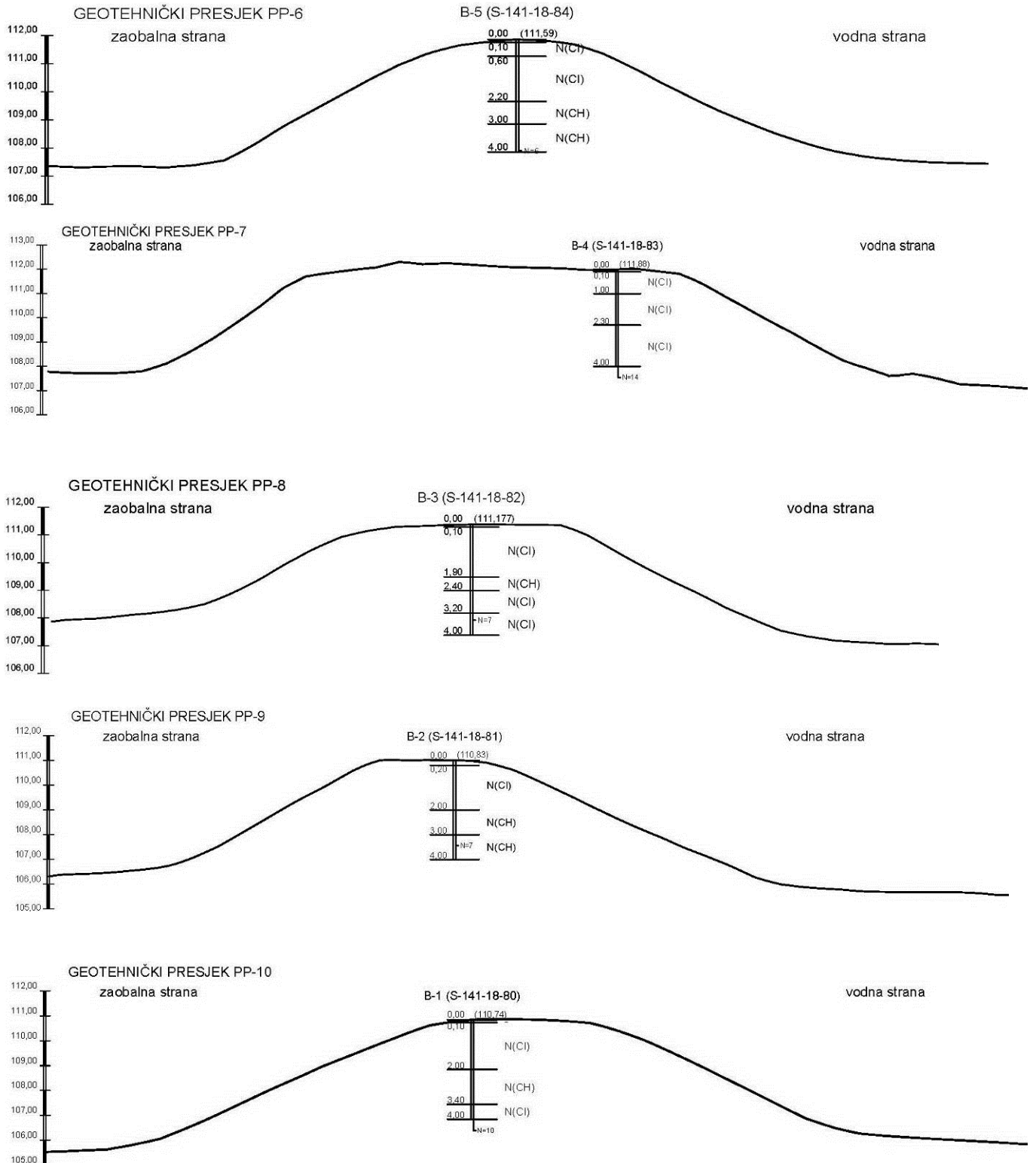


### 5.3 GEOTEHNIČKI PRESJECI TLA

Na slijedećim slikama prikazani su poprečni geotehnički presjeci tla od PP-1 do PP-11.







Uzdužni geotehnički presjek tla UP-1 prikazan je u prilogu 3.1, dok su poprečni presjeci tla PP-1 do PP-10 dani u digitalnom obliku u prilogima od 3.2. do 3.11.

**Napomena:** Linija terena na uzdužnom profilu u kruni nasipa (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.



## 6 OBRADA REZULTATA TERENSKIH I LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

U sljedećim tablicama je dan sumarni prikaz rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja po pojedinim grupama materijala s minimalnim i maksimalnim te prosječnim vrijednostima rezultata (za tri i više ispitivanja).

### GRUPA MATERIJALA 1 - GLINA SREDNJE I VISOKE PLASTIČNOSTI (tijelo nasipa)

#### - TERENSKA ISPITIVANJA

Standardni penetracijski test (SPT)

BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	INTERVAL ISPITIVANJA		DUBINA ISPITIVANJA (m n.m.)	BROJ UDARACA				PRIBOR NOŽ/ŠILJAK	N60	MATERIJAL
		OD (m)	DO (m)		N1 (0-15cm)	N2 (15-30cm)	N3 (30-45cm)	N=N2+N3			
B-1 (S-141-18-80)	110,74	4,00	4,45	106,29	2	3	4	7	NOŽ	10	N(CI)
B-2 (S-141-18-81)	110,83	3,00	3,45	107,38	2	2	3	5	NOŽ	7	N(CH)
B-3 (S-141-18-82)	111,18	3,00	3,45	107,73	2	2	3	5	NOŽ	7	N(CI)
B-4 (S-141-18-83)	111,88	4,00	4,45	107,43	3	5	5	10	NOŽ	14	N(CI)
B-5 (S-141-18-84)	111,59	3,50	3,95	107,64	2	3	3	6	NOŽ	6	N(CH)
B-8 (S-141-18-87)	111,31	3,00	3,45	107,86	2	3	3	6	NOŽ	3	N(CH)
									MIN	3	
									MAKS	14	
									PROSJEK	8	

Džepni penetrometar i džepna krilna sonda

BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	DUBINA ISPITIVANJA		q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	MATERIJAL
		m	m n.m.				
B-1 (S-141-18-80)	110,74	1,75	108,99	>450			N(CI)
B-1 (S-141-18-80)	110,74	2,20	108,54	300	142,5	20	N(CH)
B-1 (S-141-18-80)	110,74	3,75	106,99	220	92,5	30	N(CI)
B-2 (S-141-18-81)	110,83	0,85	109,98	280	127,5	32,5	N(CI)
B-2 (S-141-18-81)	110,83	1,20	109,63	250	87,5	7,5	N(CI)
B-2 (S-141-18-81)	110,83	2,55	108,28	120	80	25	N(CH)
B-2 (S-141-18-81)	110,83	3,75	107,08	110	90	35	N(CH)
B-3 (S-141-18-82)	111,18	1,20	109,98	425	125	12,5	N(CI)
B-3 (S-141-18-82)	111,18	2,25	108,93	100	87,5	30	N(CH)
B-3 (S-141-18-82)	111,18	3,65	107,53	90	77,5	25	N(CI)
B-4 (S-141-18-83)	111,88	0,85	111,03	>450			N(CI)
B-4 (S-141-18-83)	111,88	1,45	110,43	150	70	25	N(CI)
B-4 (S-141-18-83)	111,88	2,20	109,68	80	54	8	N(CI)
B-4 (S-141-18-83)	111,88	1,20	110,68		67,5	25	N(CI)
B-5 (S-141-18-84)	111,59	1,20	110,39	>450	135	12,5	N(CI)
B-6 (S-141-18-85)	112,18	1,70	110,48	220	112,5	7,5	N(CH)
B-8 (S-141-18-87)	111,31	1,70	109,61	350	122,5	17,5	N(CH)
B-9 (S-141-18-88)	110,90	1,80	109,10	190	132,5	15	N(CH)
B-10 (S-141-18-89)	111,02	1,20	109,82	260	127,5	25	N(CH)
B-10 (S-141-18-89)	111,02	1,65	109,37	125	87,5	12,5	N(CH)
				MIN	80	54	7,5
				MAKS	>450	143	35,0
				PROSJEK	243	101	20



- LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	SPECIFIČNA TEŽINA	ZAPREMINSKA TEŽINA		GRANULOMETRUSKI SASTAV								GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ GORIVIH TVARI	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI	SIMBOL
	m			w [%]	g [g/cm <sup>3</sup> ]	g [g/cm <sup>3</sup> ]	g [g/cm <sup>3</sup> ]	G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M+C [%]	G+S	VDP USBR k [cm/s]	w <sub>L</sub> [%]					
S-141-18-80-01	0,60-0,70	17,75				0,40	26,20	48,70	24,70	73,40	26,60			45,68	19,42	26,26	1,06			N(CI)
S-141-18-80-02	1,50-1,60	18,88				0,20	20,60	47,90	31,30	79,20	20,80			46,40	19,56	26,84	1,03			N(CI)
S-141-18-80-03	2,00-2,30	18,86		1,67	2,06									52,07	20,51	31,56	1,05			N(CI)
S-141-18-80-04	3,60-3,70	19,46												48,71	21,69	27,02	1,08			N(CI)
S-141-18-81-01	0,70-0,80	6,68						14,70	57,00	28,30	85,30	14,70		45,44	18,44	27,01	1,44			N(CI)
S-141-18-81-02	1,00-1,30	19,01	2,71	1,87	2,18									49,01	19,83	29,18	1,03			N(CI)
S-141-18-81-03	2,40-2,50	19,71				9,40	23,40	45,30	21,90	67,20	32,80	8,95E-08	56,92	20,42	36,50	1,02				N(CH)
S-141-18-81-04	3,50-3,60	20,50				7,10	18,70	48,70	25,50	74,20	25,80		57,38	20,30	37,08	0,99				N(CH)
S-141-18-82-01	0,60-0,70	11,73				4,00	39,30	36,40	20,30	56,70	43,30	1,42E-07	37,64	16,13	21,51	1,20				N(CI)
S-141-18-82-02	1,00-1,30	17,87		1,79	2,08								45,16	19,17	25,99	1,05				N(CI)
S-141-18-82-03	2,10-2,20	31,73				7,60	50,70	41,70	92,40	7,60			67,86	23,13	44,73	0,81				N(CH)
S-141-18-82-04	3,70-3,80	18,51											44,98	17,89	27,09	0,98				N(CI)
S-141-18-83-01	0,70-0,80	13,73				0,40	39,50	44,40	15,70	60,10	39,90	6,78E-07	38,05	19,28	18,78	1,30				N(CI)
S-141-18-83-02	1,70-1,80	19,25											43,21	20,32	22,88	1,05				N(CI)
S-141-18-83-03	2,00-2,30	22,96	2,73	1,76	2,10	0,10	38,50	45,90	15,50	61,40	38,60	7,33E-07	46,13	22,39	23,74	0,98				N(CI)
S-141-18-83-04	3,50-3,60	18,11											36,05	18,05	18,00	1,00				N(CI)
S-141-18-84-01	0,30-0,40	19,10											41,45	20,18	21,26	1,05				N(CI)
S-141-18-84-02	1,00-1,30	23,51	2,73	1,49	1,85	0,70	18,90	56,40	24,00	80,40	19,60	5,67E-08	48,90	22,51	26,39	0,96				N(CI)
S-141-18-84-03	1,90-2,00	21,28					20,90	51,50	27,60	79,10	20,90		46,08	19,49	26,59	0,93	5,86	1,28		N(CI)
S-141-18-84-04	2,80-2,90	23,23				0,10	25,20	47,50	27,20	74,70	25,30		55,15	22,32	32,82	0,97				N(CH)
S-141-18-84-05	3,80-3,90	20,74											54,67	19,30	35,37	0,96				N(CH)
S-141-18-85-01	0,30-0,40	26,61											52,45	23,2	29,26	0,88				N(CH)
S-141-18-85-02	1,00-1,30	25,26	2,7	1,47	1,84	0,6	4,2	62,2	33	95,20	4,80		55,08	21,89	33,19	0,90				N(CH)
S-141-18-85-03	2,90-3,00	27,15											51,69	22,31	29,39	0,84	5,06	1,71		N(CH)
S-141-18-86-01	0,90-1,00	26,77											60,76	23,37	37,39	0,91	8,03	19,08		N(CH)
S-141-18-86-02	1,90-2,00	26,50											61,55	22,45	39,10	0,90				N(CH)
S-141-18-86-03	2,90-3,00	29,67											60,66	23,12	37,54	0,83	4,25	1,30		N(CH)
S-141-18-87-01	0,50-0,60	22,04											61,30	21,96	39,34	1,00				N(CH)
S-141-18-87-02	1,50-1,80	25,76	2,74	1,57	1,99								51,94	22,76	29,18	0,90				N(CH)
S-141-18-87-03	2,40-2,50	27,51				2,50	54,30	43,20	97,50	2,50			65,23	24,44	40,79	0,92				N(CH)
S-141-18-87-04	3,00-3,45	28,28	2,67	1,41	1,81								61,89	22,10	39,79	0,84				N(CH)
S-141-18-88-01	0,70-0,80	23,50				0,30	2,50	58,10	39,10	97,20	2,80		59,62	22,26	37,36	0,97				N(CH)
S-141-18-88-02	1,60-1,90	30,19	2,68	1,33	1,73	2,40	52,80	44,80	97,60	2,40			66,46	24,50	41,96	0,86	8,94	3,37		N(CH)
S-141-18-89-01	0,40-0,50	24,33											65,49	23,82	41,67	0,99				N(CH)
S-141-18-89-02	1,00-1,30	24,12	2,70	1,56	1,93								61,38	23,25	38,13	0,98				N(CH)
S-141-18-89-03	2,40-2,50	29,50											67,72	24,50	43,22	0,88	7,31	2,09		CH
MIN		6,68	2,67	1,33	1,73	0,10	2,40	36,40	15,50	56,70	2,40	1,00E-08	36,05	16,13	18,00	0,81	4,25	1,28		
MAKS		31,73	2,74	1,87	2,18	9,40	39,50	62,20	44,80	97,60	43,30	1,00E-07	67,86	24,50	44,73	1,44	8,94	19,08		
PROSJEK		22,22	2,71	1,59	1,96	2,12	19,07	50,49	28,99	79,48	20,53	1,00E-07	53,06	21,29	31,78	0,99	6,58	4,81		

Mehanička svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA	DIREKTNO SMICANJE		CBR				PRITISNA ČVRSTOĆA		STIŠLJIVOSTI TLA				VDP IZ STIŠLJIVOSTI			SIMBOL			
		STANDARDNO		CBR 0,1*		CBR 0,2*		q <sub>u</sub> [kPa]	e [%]	S <sub>50</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>				
		m	c [kPa]	f [°]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]			M <sub>s</sub> [MPa]				k [cm/s]					
S-141-18-80-03	2,00-2,30	9,90	28,90																N(CH)	
S-141-18-81-02	1,00-1,30	10,00	32,50										2,90	2,90	4,20	7,60	1,27E-08	6,07E-09	5,05E-09	N(CI)
S-141-18-82-02	1,00-1,30	6,60	29,50																	N(CI)
S-141-18-83-03	2,00-2,30	11,50	26,00										2,40	3,60	6,00	10,00	1,92E-08	1,26E-08	1,20E-08	N(CI)
S-141-18-84-02	1,00-1,30	12,60	24,30					99,00	2,89											N(CI)
S-141-18-85-02	1,00-1,30							119,00	4,56											N(CH)
S-141-18-87-02	1,50-1,80	17,50	21,40							2,10	3,00	4,90	8,40	1,26E-08	6,05E-09	5,05E-09			N(CH)	
S-141-18-87-04	3,00-3,45							132,00	6,89											N(CH)
S-141-18-88-02	1,60-1,90							113,00	3,41	3,20	4,20	4,90	6,90	5,04E-08	2,84E-08	1,59E-08			N(CH)	
S-141-18-89-02	1,00-1,30	26,20	18,70					239,00	7,26											N(CH)
MIN		6,60	18,70					99,00	2,89	2,10	2,90	4,20	6,90	1,00E-08	1,00E-09	1,00E-09				
MAX		26,20	32,50					239,00	7,26	3,20	4,20	6,00	10,00	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-08				
PROSJEK		13,47	25,90					140,40	5,00	2,65	3,43	5,00	8,23	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-09				



**GRUPA MATERIJALA 2 - GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI (temeljno tlo)**

- TERENSKA ISPITIVANJA

Standardni penetracijski test (SPT)

BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	INTERVAL ISPITIVANJA		DUBINA ISPITIVANJA (m n.m.)	BROJ UDARACA			N=N2+N3	PRIBOR NOŽ/ŠILJAK	N60	MATERIJAL
		OD (m)	DO (m)		N1 (0-15cm)	N2 (15-30cm)	N3 (30-45cm)				
B-6 (S-141-18-85)	112,18	4,00	4,45	107,73	2	3	3	6	NOŽ	6	CH
B-7 (S-141-18-86)	111,24	3,00	3,45	107,79	2	2	2	4	NOŽ	4	CH
B-9 (S-141-18-88)	110,90	4,00	4,45	106,45	2	3	3	6	NOŽ	6	CH
B-10 (S-141-18-89)	111,02	3,00	3,45	107,57	4	4	5	9	NOŽ	13	CH
										MIN	4
										MAKS	13
										PROSJEK	7

Džepni penetrometar i džepna krilna sonda

BUŠOTINA	KOTA UŠĆA (m n.m.)	DUBINA ISPITIVANJA		q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>ur</sub> (kPa)	MATERIJAL
		m	m n.m.				
B-10 (S-141-18-89)	111,02	2,85	108,17	250	75	15	CH
B-10 (S-141-18-89)	111,02	3,75	107,27	200	57,5	20	CH
				MIN	125	57,5	15
				MAKS	250	75	20,0
				PROSJEK	192	73	16

- LABORATORIJSKA ISPITIVANJA

Fizikalna svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA m	PRIRODNA VLAGA w [%]	SPECIFIČNA TEŽINA g <sub>s</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	ZAPREMINSKA TEŽINA g <sub>v</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	g [g/cm <sup>3</sup> ]	GRANULOMETRUSKI SASTAV										GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČ- NOSTI IP [%]	INDEKS KONZISTE- NCIJE I <sub>c</sub>	SADRŽAJ GORIVIH TVARI [%]	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI [%]	SIMBOL
						G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M+C [%]	G+S	VDP USBR <sub>k</sub> [cm/s]	w <sub>L</sub> [%]	w <sub>p</sub> [%]								
S-141-18-85-04	3,90-4,00	28,11														58,72	20,83	37,89	0,81	4,61	1,49	CH
S-141-18-86-04	3,00-3,45	26,01	2,74	1,48	1,87											57,38	22,01	35,37	0,89			CH
S-141-18-86-05	3,90-4,00	30,78					5,40	51,40	43,20	94,60	5,40					58,12	22,17	35,95	0,76			CH
S-141-18-87-05	3,80-3,90	31,38														65,24	23,64	41,59	0,81	6,88	3,50	CH
S-141-18-88-03	2,80-2,90	39,09														76,14	25,23	50,90	0,73	9,59	3,55	CH
S-141-18-88-04	3,80-3,90	35,06														62,70	23,01	39,69	0,70			CH
S-141-18-88-05	4,00-4,45	34,65	2,66	1,20	1,62											66,73	24,34	42,40	0,76			CH
S-141-18-89-04	2,90-3,00	34,66														63,06	24,75	38,31	0,74			CH
S-141-18-89-05	3,00-3,45	22,57	2,68	1,59	1,95											58,44	22,19	36,25	0,99			CH
S-141-18-89-06	3,90-4,00	30,63														54,91	23,24	31,67	0,77			CH
MN		22,57	2,66	1,20	1,62											54,91	20,83	31,67	0,70	4,61	1,49	
MAKS		39,09	2,74	1,59	1,95											76,14	25,23	50,90	0,99	9,59	3,55	
PROSJEK		31,29	2,69	1,42	1,81											62,14	23,14	39,00	0,80	7,03	2,85	

Mehanička svojstva

OZNAKA UZORKA	DUBINA m	DIREKTNO SMICANJE		CBR				PRITISNA ČVRSTOĆA		STIŠLJIVOSTI TLA				VDP IZ STIŠLJIVOSTI			SIMBOL				
		STANDARDNO		CBR 0,1"		CBR 0,2"		qu [kPa]	e [%]	S <sub>50</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>					
		c [kPa]	f [°]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]											M <sub>s</sub> [MPa]			
S-141-18-86-04	3,00-3,45							136,00	13,80												CH
S-141-18-88-05	4,00-4,45							161,00	14,19												CH
S-141-18-89-05	3,00-3,45							311,00	12,60												CH
MIN								136,00	12,60												
MAX								311,00	14,19												
PROSJEK								203,00	13,50												

Rezultati terenskih i laboratorijskih ispitivanja prikazani su na geotehničkim presjecima bušotina u prilogu 2, u laboratorijskom izvještaju u prilogu 4 te u zbirnim tablicama rezultata laboratorijskih ispitivanja u prilogu 5.

Prema odredbama Eurokoda 7 karakteristične vrijednosti parametara tla odabire projektant kao opreznu procjenu vrijednosti koja utječe na pojavu graničnog stanja.



## 7 OCJENA POGODNOSTI MATERIJALA ZA IZRADU NASIPA

### 7.1 SVOJSTVA MATERIJALA TIJELA NASIPA

Prilikom izvođenja terenskih istražnih radova uzeti su 4 velika poremećena uzorka (cca 50 kg) za ispitivanja po standardnom Proctoru. Materijal je uzet iz tijela nasipa. Na uzorcima pripremljenim prema optimalnoj vlazi i maksimalnoj zapreminskoj težini iz Proctora izvršena su ispitivanja jednoosne pritisne čvrstoće, izravnog smicanja, stišljivosti i vodopropusnosti tla u edometru, CBR te ispitivanje disperzivnosti gline (pin hole).

U slijedećoj tablici prikazane su bušotine iz kojih je uzet materijal, interval uzorkovanja te oznaka novoformiranog kompozitnog uzorka na kojemu su izvršena navedena ispitivanja. Program ispitivanja i dubine uzorkovanja materijala iz pojedinih bušotina definirao je Projektant.

Oznaka bušotine	Dubina uzorkovanja (m)	Oznaka kompozitnog uzorka
B-1 (S-141-18-80)	0,20-2,00	S-141-18-90
B-2 (S-141-18-81)	0,20-2,00	
B-3 (S-141-18-82)	0,20-2,00	
B-4 (S-141-18-83)	0,20-2,00	S-141-18-91
B-5 (S-141-18-84)	0,20-2,00	
B-6 (S-141-18-85)	1,00-3,00	S-141-18-92
B-7 (S-141-18-86)	1,00-3,00	
B-8 (S-141-18-87)	0,20-3,00	S-141-18-93
B-9 (S-141-18-88)	0,20-3,00	
B-10 (S-141-18-89)	0,20-3,00	

U slijedećim tablicama prikazani su rezultati fizikalnih i mehaničkih svojstava uzoraka pripremljeni prema standardnom Proctor-u, te minimalne, maksimalne i prosječne vrijednosti.

#### FIZIKALNA SVOJSTVA MATERIJALA

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	SPECIFIČNA TEŽINA	ZAPREMINSKA TEŽINA	GRANULOMETRIJSKI SASTAV					GRANICE PLASTIČNOSTI	INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ GORIVIH TVARI	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI	SIMBOL			
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-90</b>																
S-141-18-90-01	0,20-2,00	19,79	2,70	1,72	2,01	1,10	32,50	38,1	28,30		36,74	16,47	20,27	0,84	3,54	0,65	N(CI)	
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-91</b>																
S-141-18-91-01	0,10-2,00	14,49	2,71	1,76	2,04	0,5	35,40	40,7	23,40		6,73E-08	34,90	18,65	16,25	1,26	4,11	0,42	N(CI)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-92</b>																
S-141-18-92-01	1,00-3,00	28,31	2,72	1,61	1,93		3,30	53,2	43,50		53,88	22,02	31,86	0,80	8,56	4,31	N(CH)	
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-93</b>																
S-141-18-93-01	0,20-3,00	20,02	2,72	1,58	1,94		6,90	73,6	19,50		1,90E-07	51,74	21,76	29,99	1,06	4,38	2,38	N(CH)
	MIN	14,49	2,70	1,58	1,93	0,50	3,30	38,10	19,50		1,00E-08	34,90	16,47	16,25	0,80	3,54	0,42	
	MAX	28,31	2,72	1,76	2,04	1,10	35,40	73,60	43,50		1,00E-07	53,88	22,02	31,86	1,26	8,56	4,31	
	PROSJEK	20,65	2,71	1,67	1,98	0,80	19,53	51,40	28,68			44,32	19,73	24,59	0,99	5,15	1,94	



MEHANIČKA SVOJSTVA MATERIJALA

OZNAKA UZORKA	DUBINA	DIREKTNO SMICANJE		CBR				PRITISNA ČVRSTOĆA		STIŠLJIVOSTI TLA				VDP IZ STIŠLJIVOSTI			PROCTOROV POKUS		SIMBOL																		
		STANDARDNO		CBR 0,1"		CBR 0,2"		q <sub>u</sub> [kPa]	e [%]	S <sub>50</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>	S <sub>100</sub>	S <sub>200</sub>	S <sub>400</sub>	g <sub>max</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	w <sub>opt</sub> (%)																			
		c [kPa]	f [°]	SLH [%]	FOTORLJEN [%]	SLH [%]	FOTORLJEN [%]	qu [kPa]	e [%]	M <sub>s</sub> [MPa]				k [cm/s]			g <sub>max</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	w <sub>opt</sub> (%)																			
<b>PROCTOR</b>																			<b>S-141-18-90</b>																		
S-141-18-90-01	0,20-2,00	35,9	23,80	14,77	4,99	15,15	5,33	261	10,68	3,50	3,20	3,90	8,20	5,61E-08	1,16E-08	1,13E-08	17,91	14,20	N(CI)																		
<b>PROCTOR</b>																			<b>S-141-18-91</b>																		
S-141-18-91-01	0,10-2,00	10,40	26,60	26,69	8,38	29,76	8,50	158,00	11,87	3,30	3,70	5,30	9,20	1,41E-08	8,88E-09	8,53E-09	18,89	11,30	N(CI)																		
<b>PROCTOR</b>																			<b>S-141-18-92</b>																		
S-141-18-92-01	1,00-3,00	32,10	18,80	20,29	2,42	18,98	2,45	240,00	9,10	6,60	6,70	5,40	10,60	2,33E-08	6,39E-09	5,20E-09	16,45	18,50	N(CH)																		
<b>PROCTOR</b>																			<b>S-141-18-93</b>																		
S-141-18-93-01	0,20-3,00	33,30	15,90	27,18	1,98	24,94	1,83	227,00	11,87	9,10	4,50	5,20	8,20	7,19E-09	7,03E-09	5,20E-09	16,54	17,50	N(CH)																		
	MIN	10,40	15,90	14,77	1,98	15,15	1,83	158,00	9,10	3,30	3,20	3,90	8,20	1,00E-09	1,00E-09	1,00E-09	16,45	11,30																			
	MAKS	35,90	26,60	27,18	8,38	29,76	8,50	261,00	11,87	9,10	6,70	5,40	10,60	1,00E-08	1,00E-08	1,00E-08	18,89	18,50																			
	PROSJEK	27,93	21,28	22,23	4,44	22,21	4,53	221,50	10,88	5,63	4,53	4,95	9,05	1,00E-08	1,00E-09	1,00E-09	17,45	15,38																			

**ISPITIVANJE DISPERZIVNOSTI I ERODIBILNOSTI MATERIJALA**

Ispitivanjem metodom pinhole test-a direktno se mjeri disperzivnost i erodibilnost sitnozrnatih 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 – metoda A) utvrđeno je kako se radi o nedisperzivnoj glini (ND1).

Rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su u laboratorijskom izvještaju u prilogu 4 te u zbirnim tablicama rezultata laboratorijskih ispitivanja u prilogu 5.

**7.2 KRITERIJI POGODNOSTI MATERIJALA ZA IZRADU NASIPA**

Sukladno Općim tehničkim uvjetima (OTU) za radove u vodnom gospodarstvu, Knjiga 1: Regulacijske i zaštitne građevine; Hrvatske vode, Zagreb, ožujak 2011., vrijede sljedeći kriteriji ugradnje zemljanih materijala iskopne kategorije C.

- Poglavlje 2, točka 2-09.1, tablica 2-09.1-1 prethodna ispitivanja materijala za izradu nasipa od zemljanih materijala:

Tehničko svojstvo	Ispitna norma	Uvjeti kvalitete
Sadržaj vode	HRN U.B1.012 ili CEN ISO/TS 17892-1	Ispituje se
Koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav)	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> ≥ 9
Udio sitnih čestica	HRN U.B1.018 ili CEN ISO/TS 17892-4	> 50%
<sup>1)</sup> Udio organskih tvari	HRN U.B1.024/68	< 6%
Suha prostorna masa	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	≥ 1,50 Mg/m <sup>3</sup> za nasipe visine do 3,0 m; > 1,55 Mg/m <sup>3</sup> za nasipe više od 3,0 m
Optimalan sadržaj vode, w <sub>opt</sub>	HRN EN 13286-2 (standardni Proctor)	≤ 25%
Granica tečenja, w <sub>L</sub>	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	≤ 65%
Indeks plastičnosti, I <sub>p</sub>	HRN U.B1.020 ili CEN ISO/TS 17892-12	≤ 30%
Bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi	HRN U.B1.042 ili HRN EN 13286-47	< 4%

- ukoliko materijal sadrži 6 do 10% organskih tvari njegovu pogodnost za ugradnju treba dokazati detaljnim laboratorijskim ispitivanjima.
- vlažnost ugrađenog materijala mora biti u granicama w = w<sub>opt</sub> ± 2% (postotka)
- suha zapreminska težina nakon zbijanja g<sub>d min</sub> = 0,95 x g<sub>d max</sub> (kN/m<sup>3</sup>)



### 7.3 OCJENA POGODNOSTI MATERIJALA ZA UGRADNJU U TIJELO NASIPA

Na temelju rezultata istražnih radova daje se slijedeća ocjena pogodnosti pojedinih materijala za ugradnju u tijelo nasipa. Analizom su obuhvaćeni uzorci iz tijela nasipa - grupa materijala (1), gline srednje i visoke plastičnosti U nastavku se daje usporedna tablica gore navedenih kriterija za ugradnju i rezultata laboratorijskih ispitivanja na navedenim uzorcima.

TRAŽENI KRITERIJ	REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA	OCJENA
sadržaj vode	6,68 - 31,73 % (prosjeak 22,22 %)	potrebno dodatno prosušivanje
koeficijent nejednolikosti (granulometrijski sastav) $d_{60}/d_{10} \geq 9$	> 9	zadovoljava
udio sitnih čestica > 50%	56,70-97,60 % (prosjeak 79,48 %)	zadovoljava
udio organskih tvari < 6%	1,28 – 19,08% (prosjeak 4,81%)	5 uzoraka zadovoljavaju 1 uzorak ne zadovoljava
suha prostorna masa > 1,55 g/cm <sup>3</sup> za nasipe više od 3 m	1,65-1,89 g/cm <sup>3</sup> (prosjeak 1,75 g/cm <sup>3</sup> )	zadovoljava
optimalni sadržaj vode $w_{opt} \leq 25\%$	11,30-18,50 % (prosjeak 15,38%)	zadovoljava
granica tečenja $w_L \leq 65\%$	36,05 - 67,86 % (prosjeak 53,06 %)	31 uzorak zadovoljava 5 uzoraka ne zadovoljavaju
indeks plastičnosti $I_P \leq 30\%$	18,00 - 44,73 % (prosjeak 31,78 %)	18 uzorka zadovoljava 18 uzoraka ne zadovoljavaju
bubrenje nakon 4 dana potapanja u vodi < 4%	1,31-6,80 % (prosjeak 3,45%)	3 uzorka zadovoljavaju 1 uzorak ne zadovoljava
koeficijent propusnosti materijala mora biti manji od $k = 10^{-5}$ cm/s	$10^{-7} - 10^{-8}$ cm/s	zadovoljava

Na temelju provedenih istraživanja može se zaključiti slijedeće:

- Humus se ne smije ugrađivati u tijelo nasipa. Prilikom iskopa humus je potrebno ukloniti i deponirati te se može koristiti za naknadno humusiranje. Debljina humusa kreće se do 0,20 m.
- Gline visoke plastičnosti iz grupe materijala 1 karakteriziraju visoke vrijednosti granice tečenja ( $w_L$ ), indeksa plastičnosti ( $I_P$ ) i prirodne vlažnosti ( $w_0$ ) te sklonost bubrenju i prisustvo organskih primjesa. Dio ispitanih uzoraka ne zadovoljava tražene uvjete kvalitete sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu pa se ovi materijali ne mogu ugrađivati bez dodatnih mjera poboljšanja i posebnih tehničkih rješenja. Registrirana klizišta u tijelu postojećeg nasipa također ukazuju na nestabilnost ovih materijala.
- Konačnu ocjenu pogodnosti materijala, ocjenu potrebnih/raspoloživih količina te način ugradnje dati će Projektant sukladno odabranom tehničkom rješenju.



## 8 ZAKLJUČAK

Za potrebe izrade Idejnog projekta rekonstrukcije lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa provedeni su istražni radovi kojima su prikupljeni podaci o uslojenosti, vrstama i svojstvima materijala postojećeg nasipa i temeljnog tla, podaci o razini podzemne vode te inženjerskogeološke i hidrogeološke značajke lokacije.

Istražni radovi provedeni su prema Projektom zadatku [1], dok su pozicije bušotina te program terenskih i laboratorijskih istražnih radova usuglašeni s Projektantom.

U uvodnom poglavlju navedene su aktivnosti koje su izvedene u sklopu istražnih radova te je dan popis korištenih podloga.

Lokacija istraživanja je lijevi nasip kanala Kupa-Kupa na dionici od km 2+000 do 12+650 na kojoj je predviđeno njegovo uklanjanje za potrebe preljevanja vode u retenciju Kupčina.

Podaci o lokaciji istraživanja i njenim seizmološkim značajkama su dani u poglavlju 2. Prema Eurokodu 7, predmetni zahvat se svrstava u 2. geotehničku kategoriju ovisno o uvjetima u tlu i složenosti zahvata.

Inženjerskogeološka i hidrogeološka istraživanja prikazana su u poglavlju 3. Određene su opće geološke značajke područja istraživanja te inženjerskogeološke i hidrogeološke značajke terena i naslaga. Istraživanjima su izdvojene naslage antropogenog pokrivača (nasip) i prirodnog geološkog pokrivača aluvijalne geneze te je dan njihov opis.

Kartiranjem su evidentirane sljedeće inženjerskogeološke pojave i procesi:

- klizanja u tijelu nasipa (ukupno 21 klizište)
- slijeganja uzrokovana kolotrazima na kruni nasipa
- slijeganje temeljnog tla u inundaciji – sufozija
- urušavanje upornjaka i oštećenje mosta u zoni odrona

Inženjerskogeološka i hidrogeološka situacija s prikazom izvedenih istražnih radova dani su u prilogu 1.

Geotehnički istražni radovi su se sastojali od terenskih istražnih radova (10 istražnih bušotina pojedinačnih dubina 4 m) i laboratorijskih ispitivanja na temelju čega su izrađeni geotehnički presjeci bušotina (prilog 2), te geotehnički presjeci tla (prilog 3). Opis provedenih geotehničkih istraživanja je dan u poglavlju 4. Rezultati laboratorijskih ispitivanja dani su u prilogu 4 u obliku ispitnih izvještaja te u prilogu 5 u obliku zbirnih tablica.

U poglavlju 5 dani su podaci o sastavu i svojstvima materijala te podaci o podzemnoj vodi. Temeljem provedenih istražnih radova izdvojene su sljedeće geotehničke grupe materijala.

Grupa materijala	Vrsta materijala	Oznaka materijala
(-)	Humus	-
(1)	TIJELO NASIPA - GLINA SREDNJE I VISOKE PLASTIČNOSTI	N (Cl, CH)
(2)	TEMELJNO TLO - GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI	CH

Rasprostiranje pojedinih geotehničkih grupa materijala po dubini prikazano je na uzdužnim i poprečnim geotehničkim presjecima tla u prilogu 3.

Za vrijeme izvođenja terenskih istražnih radova tijekom srpanja 2019. godine, pojava (PPV) i razina (RPV) podzemne vode do dubine 4 m od kote krune nasipa nije registrirana. Naknadna mjerenja nisu rađena jer su bušotine po završetku bušenja zatrpane bentonitnom smjesom i bušačom jezgrom. Generalno se može zaključiti kako razina podzemne vode na lokaciji ovisi o hidrološkim uvjetima te o razini vode u kanalu Kupa-Kupa.

U poglavlju 6 napravljena je obrada rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja po pojedinim grupama materijala, s prikazom minimalnih, maksimalnih i prosječnih vrijednosti rezultata. Prema odredbama Eurokoda 7 karakteristične vrijednosti parametara tla odabire projektant kao opreznu procjenu vrijednosti koja utječe na pojavu graničnog stanja.





Na temelju provedenih istražnih radova daju se sljedeće smjernice i preporuke za projektiranje.

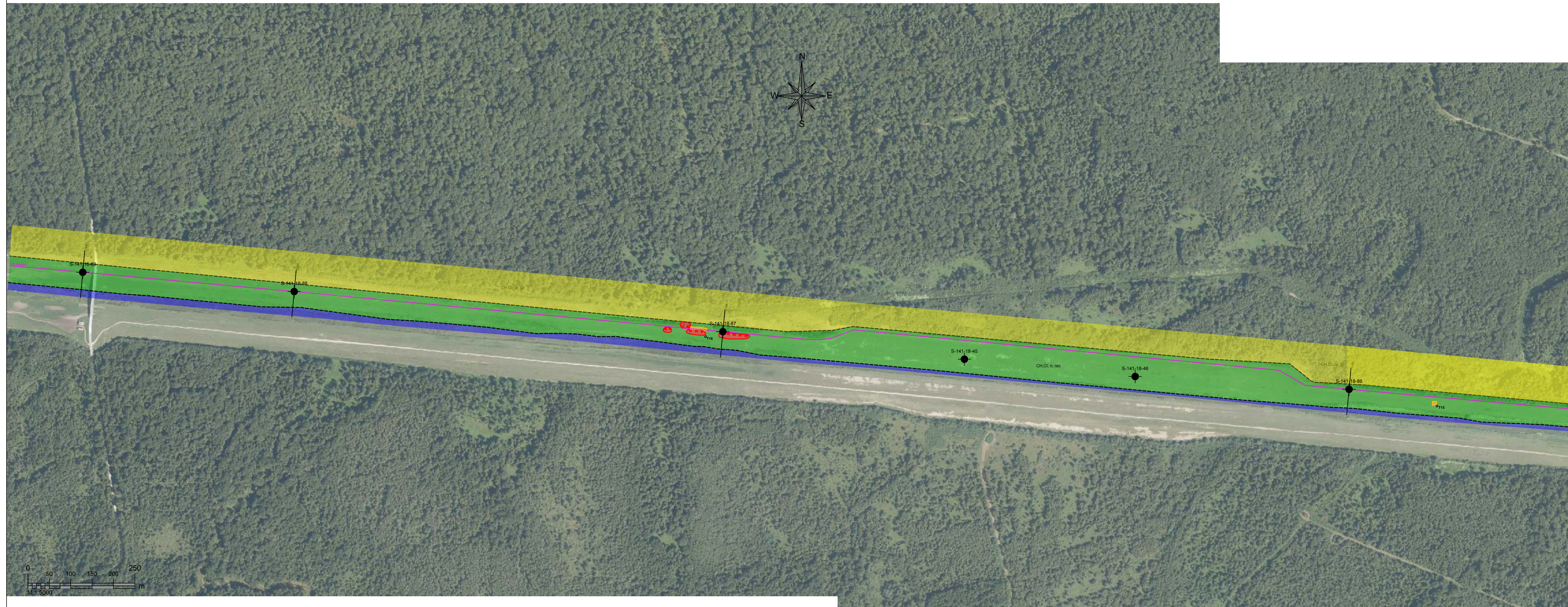
- Prilikom dimenzioniranja preljeva treba uvažiti činjenicu da su u tijelu postojećeg nasipa i temeljnom tlu mjestimično registrirane gline visoke plastičnosti (CH) koje imaju vrlo male posmične čvrstoće ( $I_p > 30\%$ ,  $f < 19^\circ$ ) te mjestimično sadrže organske primjese. Ove gline su kritične po pitanju stabilnosti, što je vidljivo i na postojećem nasipu na kojem je registrirano 21 klizište.
- Višak glinenog materijala iz iskopa prilikom uklanjanja lijevog nasipa kanala Kupa-Kupa planira se koristiti za rekonstrukciju desnog nasipa kanala Kupa-Kupa i eventualno za izgradnju istočnog nasipa retencije Kupčina. Ispitivanjem pogodnosti materijala iz postojećeg nasipa utvrđeno je da gline visoke plastičnosti karakteriziraju visoke vrijednosti granice tečenja ( $w_L$ ), indeksa plastičnosti ( $I_P$ ) i prirodne vlažnosti ( $w_0$ ) te sklonost bubrenju i prisustvo organskih primjesa. Dio ispitanih uzoraka ne zadovoljava tražene uvjete kvalitete sukladno Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu, pa se ovi materijali ne mogu ugrađivati bez dodatnih mjera poboljšanja i posebnih tehničkih rješenja. Konačnu ocjenu pogodnosti materijala, ocjenu potrebnih/raspoloživih količina te način ugradnje dati će Projektant sukladno odabranom tehničkom rješenju.
- Sufozije koje su registrirane u inundaciji, a pretpostavlja se da su nastale uslijed zatrpavanja vegetacije prilikom izgradnje kanala, predstavljaju opasnost za globalnu stabilnost nasipa te ih je potrebno dodatno istražiti u fazi glavnog projekta i projektom predvidjeti njihovu sanaciju.
- Neophodna je sanacija mosta preko kanala Kupa-Kupa tj. urušenog upornjaka koji se nalazi na lijevom nasipu kanala.
- Prijedlog dodatnih istražnih radova za glavni projekt:
  - Izvršiti raskope rovokopačem radi utvrđivanja stanja sufozijskih pojava koje su registrirane inženjerskogeološkim kartiranjem. Preporuka je izvesti 7 raskopa.



## 9 POPIS PRILOGA

Popis priloga pruža sljedeća tablica:

Oznaka priloga	Naziv priloga	Napomena uz prilog
<b>1</b>	<b>SITUACIJA</b>	
1.1.	Inženjerskogeloška situacija s prikazom istražnih radova	M 1:5000
1.2.	Hidrogeološka situacija s prikazom istražnih radova	M 1:5000
<b>2</b>	<b>GEOTEHNIČKI PRESJECI BUŠOTINA</b>	M 1:100
2.1	Geotehnički presjek bušotine B-1 (S-141-18-80)	-
2.2	Geotehnički presjek bušotine B-2 (S-141-18-81)	-
2.3	Geotehnički presjek bušotine B-3 (S-141-18-82)	-
2.4	Geotehnički presjek bušotine B-4 (S-141-18-83)	-
2.5	Geotehnički presjek bušotine B-5 (S-141-18-84)	-
2.6	Geotehnički presjek bušotine B-6 (S-141-18-85)	-
2.7	Geotehnički presjek bušotine B-7 (S-141-18-86)	-
2.8	Geotehnički presjek bušotine B-8 (S-141-18-87)	-
2.9	Geotehnički presjek bušotine B-9 (S-141-18-88)	-
2.10	Geotehnički presjek bušotine B-10 (S-141-18-89)	-
<b>3.</b>	<b>GEOTEHNIČKI PRESJECI</b>	
3.1	Uzdužni geotehnički presjek tla UGP-1	M 1:5000/100
3.2	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-1 (digitalni prilog)	M 1:100
3.3	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-2 (digitalni prilog)	M 1:100
3.4	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-3 (digitalni prilog)	M 1:100
3.5	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-4 (digitalni prilog)	M 1:100
3.6	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-5 (digitalni prilog)	M 1:100
3.7	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-6 (digitalni prilog)	M 1:100
3.8	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-7 (digitalni prilog)	M 1:100
3.9	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-8 (digitalni prilog)	M 1:100
3.10	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-9 (digitalni prilog)	M 1:100
3.11	Poprečni geotehnički presjek tla PGP-9 (digitalni prilog)	
<b>4.</b>	<b>LABORATORIJSKI IZVJEŠTAJ</b>	
<b>5.</b>	<b>TABLICE REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA</b>	
5.1	Tablica rezultata fizikalnih svojstava materijala tla	
5.2	Tablica rezultata mehaničkih svojstava materijala tla	



**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija
	CH, CI Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto konkrecija željeza. (POREMEĆENI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip; recentno (n; rec)
	CH, CI Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih konkrecija. RJEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij; kvartar (al; Q)

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona slijeganja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- OS NASIPA
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**

INŽENJERSKOGEOLOŠKA SITUACIJA SA PRIKAZOM  
 ISTRAŽNIH RADOVA NA DOF-U  
 M 1:5000



**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija
	CH.CI Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto konkrecija željeza. NASIP (POREMENE NI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip; recentno (n; rec)
	CH.CI Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih konkrecija. RJEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij; kvartar (al; Q)

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona slijevanja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- OS NASIPA
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**

INŽENJERSKOGEOLOŠKA SITUACIJA SA PRIKAZOM  
 ISTRAŽNIH RADOVA NA DOF-U  
 M 1:5000



**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija
	Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto konkrecija željeza. NASIP (POREMEĆENI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip, recentno (n, rec)
	Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih konkrecija RUEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij, kvartar (al, Q)

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona slijezanja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- OS NASIPA
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**  
 INŽENJERSKOGEOLOŠKA SITUACIJA SA PRIKAZOM  
 ISTRAŽNIH RADOVA NA DOF-u  
 M 1:5000



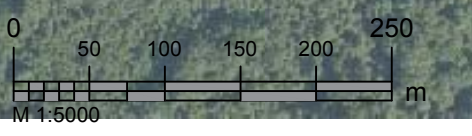
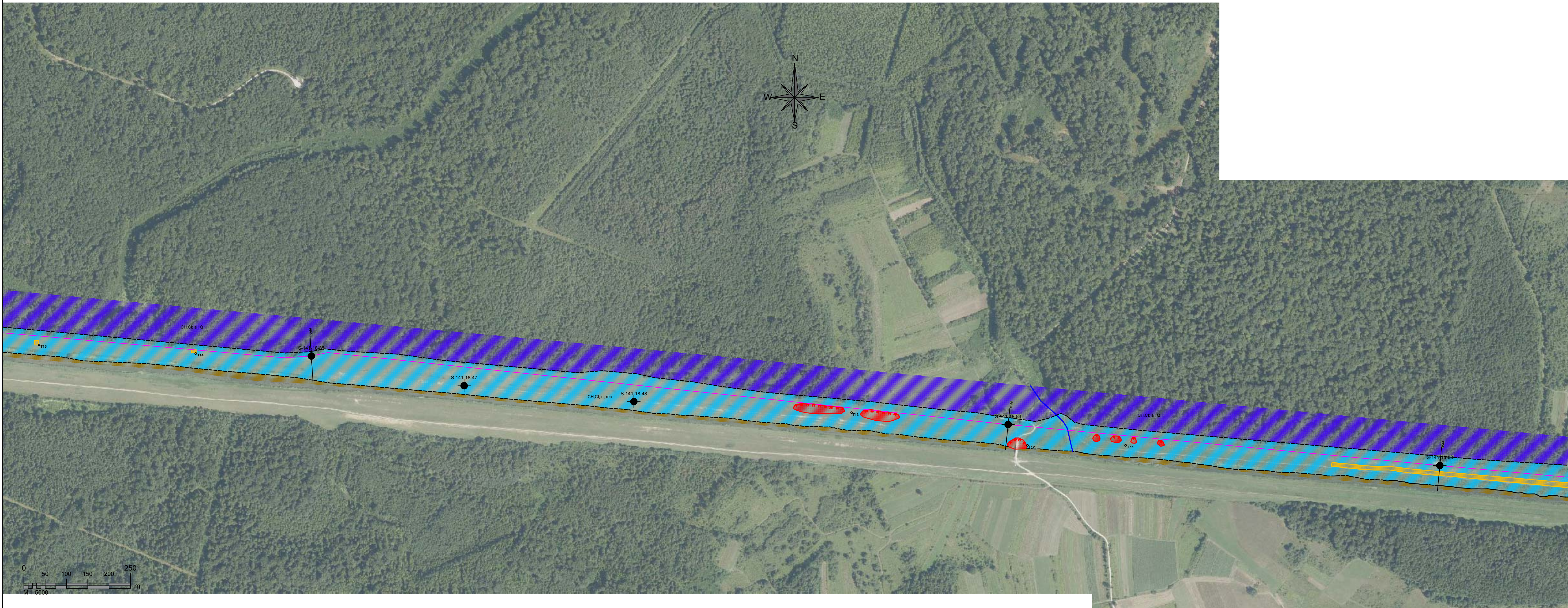
**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija	k (cm/sek)	HG opis
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto kongrecija željeza. NASIP (POREMEĆENI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip; recitno (n, rec)	$10^8 - 10^9$	vrlo slabo vodopropusno; međuznska poroznost
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih kongrecija. RIJEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij; Kvarter (al, Q)	$10^6 - 10^8$	slabo do vrlo slabo vodopropusno; međuznska poroznost

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona silijeganja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- OS NASIPA
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**

HIDROGEOLOŠKA KARTA SA PRIKAZOM ISTRAŽNIH  
 RADOVA NA DOF-u  
 M 1:5000



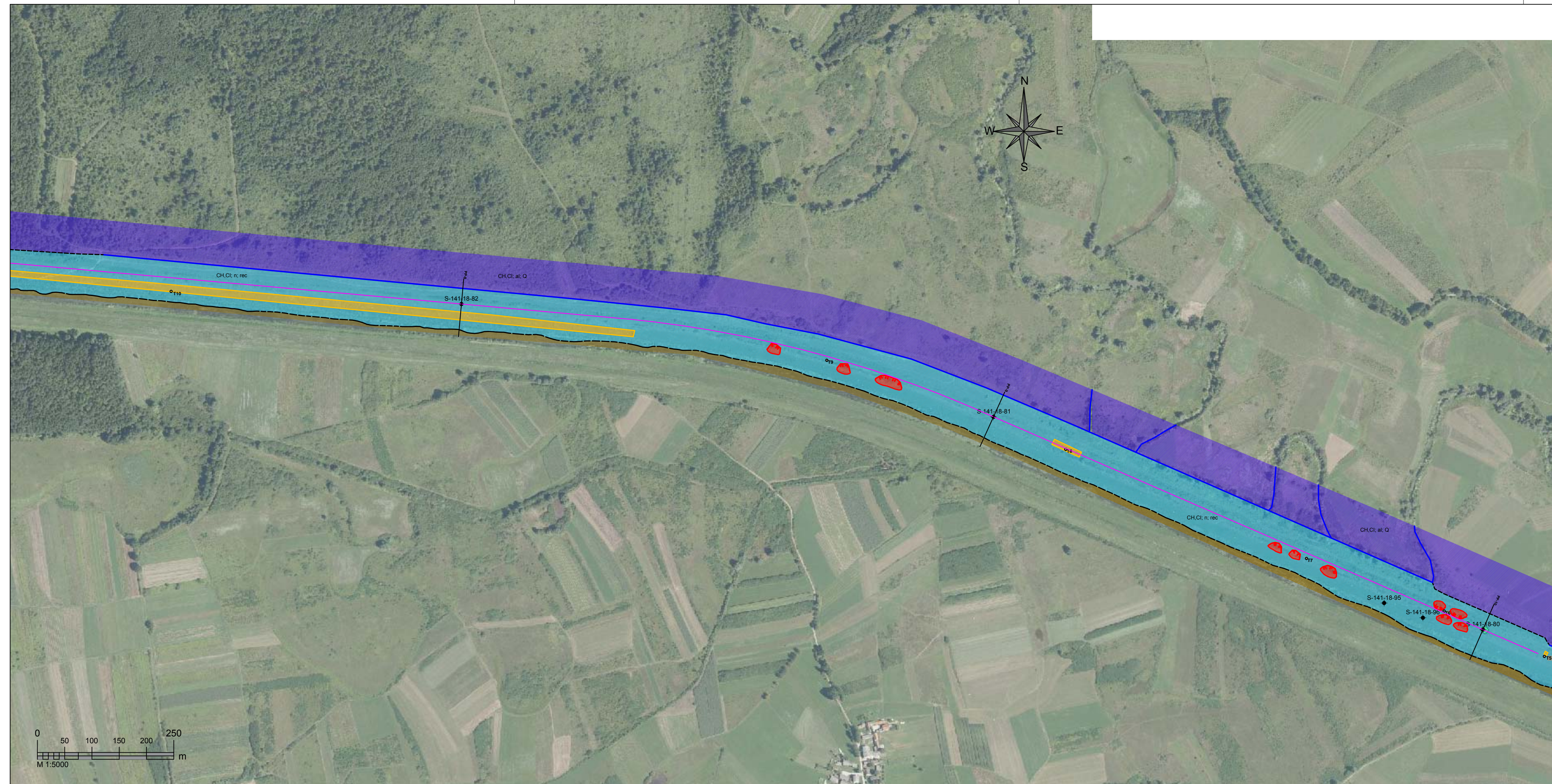
**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija	k (cm/sek)	HG opis
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto konkrecija željeza. NASIP (POREMEĆENI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip; recitno (n, rec)	$10^{-6}-10^{-9}$	vrlo slabo vodopropusno; međuznska poroznost
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih konkrecija. RIJEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij; Kvartar (al, Q)	$10^{-6}-10^{-8}$	slabo do vrlo slabo vodopropusno; međuznska poroznost

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona silijeganja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- OS NASIPA
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**

HIDROGEOLOŠKA KARTA SA PRIKAZOM ISTRAŽNIH  
 RADOVA NA DOF-u  
 M 1:5000



**Legenda:**

IG simbol	IG opis	Stratigrafija	k (cm/sek)	HG opis
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina srednje i visokoplastične konzistencije smeđe i sive boje, sadrži nešto kongrecija željeza. NASIP (POREMEĆENI PRIRODNI MATERIJAL)	nasip; recentno (n: rec)	$10^{-8}$ - $10^{-9}$	vrlo slabo vodopropusno; međuzrnska poroznost
	CH, Cl Visoko i srednjeplastična glina krutoplastične konzistencije smeđe i žutosmeđe boje, sadrži nešto feromanganskih kongrecija. RIJEČNI (ALUVIJALNI) NANOS	aluvij; Kvarter (al: Q)	$10^{-8}$ - $10^{-8}$	slabo do vrlo slabo vodopropusno; međuzrnska poroznost

- kanal Kupa-Kupa
- Klizište
- Zona slijevanja nasipa/temeljnog tla
- Točka opažanja
- B-1 (S-141-18-80) Istražna bušotina
- os kanala
- granica IG jedinica - pretpostavljena
- poprečni prognozni IG presjek
- Os nasipa

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**

HIDROGEOLOŠKA KARTA SA PRIKAZOM ISTRAŽNIH  
 RADOVA NA DOF-u  
 M 1:5000





<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Mladen Bago, mag.ing.geol. <b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac <b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Comacchio Geo 205 <b>VODITELJ:</b> Gordan VRANA, dipl.ing.rud.	<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> <b>E:</b> 442976,07 <b>N:</b> 5044443,18 <b>KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.):</b> <b>Z:</b> 110,83	<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 24.07.2019.  <b>KRAJ BUŠENJA:</b> 24.07.2019.	<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
	<b>Geotehnički presjek bušotine: B-2 (S-141-18-81)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>			

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm.m.)	PROMJER JEZGRENIJE KLJEVI (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR			KRILNA SONDA	VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCije	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)			VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)			FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE						
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)				c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>r</sub> (kPa)	OD	DO				w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)	w <sub>s</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )		ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>v</sub> (kPa)	φ (°)	TIP		q <sub>v</sub> (kPa)	σ <sub>50</sub>	σ <sub>100</sub>	σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub> /σ <sub>300</sub>
0,0	110.63						0,20		Humus																																								
1,0						N(C)			Tijelo nasipa - glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo sitnog šljunka te manganske konkrecija.																																								
2,0	108.83	146				N(CH)	2,00		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti sa pijeskom, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo sitnog šljunka te manganske konkrecija.																																								
3,0	107.83					N(CH)	3,00		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti sa pijeskom, srednje do kruto plastične konzistencije, zelenkasto sive boje, sadrži malo sitnog šljunka.	2	2	3	5	7																																			
4,0	106.83					N(CH)	4,00																																										



<b>UZORCI:</b> <b>POREMEĆENI UZORCI</b> 3 <b>NEPOREMEĆENI UZORCI</b> 1 <b>SPT</b> -	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:</b> 1	<b>LEGENDA</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT):</b> - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> *"- - Odskakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,432)	<b>KRILNA SONDA (TIP):</b> Torvane (džepna in-situ) Torvane (džepna laboratorij) Geonor	<b>VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI:</b> - Edometar - Troosna ćelija	<b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> In-situ Laboratorij	<b>NAPOMENE:</b>		<b>ELABORAT BR.:</b> E-141-18-10	<b>PRIOLOG: 2.2</b>  <b>STRANICA BR.: 1</b>
	<b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT):</b> 4 <b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> 4 <b>KRILNA SONDA:</b> -		<b>IZRAVNIM POSMIKOM:</b> S Standardni R Reversni KT Krey - Tiedemann	<b>TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE:</b> UU Nekonsolidirani nedrenirani CU Konsolidirani nedrenirani CD Konsolidirani drenirani	<b>GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA:</b> Ukupna gustoća mase Ukupna gustoća mase - suha Gustoća mase čestica				

INVESTITOR: Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	TERENSKA KLASIFIKACIJA:	Mladen Bago, mag.ing.geol.	COORDINATE UŠĆA BUŠOTINE: E: 442000,53 N: 5044650,22 KOTA UŠĆA BUŠOTINE (mn.m.): Z: 111,18	POČETAK BUŠENJA: 24.07.2019.  KRAJ BUŠENJA: 24.07.2019.	PROJEKT: Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina LOKACIJA: Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
	BUŠAČ:	Kristijan Petrac	Geotehnički presjek bušotine: B-3 (S-141-18-82) Mjerilo: 1:100		
BUŠAČA GARNITURA:	Comacchio Geo 205				
VODITELJ:	Gordan VRANA, dipl.ing.rud.				

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm,m.)	PROMJER JEZGRENIJE CLJEVI (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)					DŽEPNI PENETROMETAR			KRILNA SONTA			VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)		VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI k (cm/s)		FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>r</sub> (kPa)						OD	DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)				I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)	w <sub>s</sub> (%)	ρ <sub>u</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)		S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>ic</sub> (kPa)	φ <sup>1</sup> (°)	TIP	

0,0	111,96								Humus																																									
1,0						N(C)	1,90		Tijelo nasipa - pjeskovita glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo sitnog šljunka.																																									
2,0	109,28	146				N(CH)	2,40		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, zelenkasto sive boje, sadrži malo pijeska te manganske konkrecije.																																									
3,0	108,78					N(C)	3,20		Tijelo nasipa - glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo sitnog šljunka i pijeska.																																									
4,0	107,98					N(C)	4,00		Tijelo nasipa - glina srednje plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, zelenkasto sive boje, sadrži malo sitnog šljunka i pijeska.	2	2	3	5	7																																				
4,0	107,18					N(C)	4,00																																											



UZORCI:	TERENSKA ISPITIVANJA:		LEGENDA	KRIJNA SONTA (TIP): Torvane (džepna in-situ) Torvane (džepna laboratorij) Geonor	VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI: - Edometar - Troosna ćelija	DŽEPNI PENETROMETAR: - In-situ - Laboratorij	NAPOMENE:		
	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:	1							
POREMEĆENI UZORCI	3	DŽEPNA KRILNA SONTA:	3	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT): - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> "/ - Odkakanje pribora (>50) (K <sub>60</sub> =1,432)	IZRAVNI POSMIK: S Standardni R Reversni KT Krey - Tiedemann	TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE: UU Nekonsolidirani nedrenirani CU Konsolidirani nedrenirani CD Konsolidirani drenirani	GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA: Ukupna gustoća mase Ukupna gustoća mase - suha Gustoća mase čestica	ELABORAT BR.: E-141-18-10	PRILOG: 2.3 STRANICA BR.: 1



<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Neven Korač, mag.ing.geol. <b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac <b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Ručna garnitura Stihl BT 360 <b>VODITELJ:</b> Gordan VRANA, dipl.ing.rud.	<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> <b>E:</b> 439979,96 <b>N:</b> 5044837,90 <b>KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.):</b> <b>Z:</b> 111,59	<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 26.07.2019. <b>KRAJ BUŠENJA:</b> 26.07.2019.	<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
	<b>Geotehnički presjek bušotine: B-5 (S-141-18-84)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>			

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm.m.)	PROMJER JEZGRE (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR	KRILNA SONDA	VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)			VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)			FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE									
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>					N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)				c <sub>r</sub> (kPa)	OD	DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)		w <sub>a</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)		c <sub>v</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>v</sub> (kPa)	σ <sub>50</sub> / σ <sub>100</sub> / σ <sub>200</sub> / σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub> / σ <sub>300</sub> / σ <sub>400</sub> / σ <sub>500</sub>	σ <sub>200</sub> / σ <sub>400</sub> / σ <sub>500</sub>		
0,0	111,49						0,10		Humus						PU 1	0,30	0,40	41,45	20,18	21,26	1,05	19,10																												
1,0	110,99	143				N(C)	0,60		Tijelo nasipa - glina srednje plastičnosti, kruto plastične konzistencije, žučkasto smeđe boje.						PU 2	1,00	1,30	48,90	22,51	26,39	0,96	23,51	1,85	1,49	2,73	0,7	18,9	56,4	24,0	5,67E-08	12,6	24,3	S	99																
2,0	109,39					N(C)	2,20		Tijelo nasipa - glina srednje plastičnosti sa pijeskom, kruto plastične konzistencije, smeđe boje.			450	135,0	12,5		PU 3	1,90	2,00	46,08	19,49	26,59	0,93	21,28																											
3,0	108,59	128				N(CH)	3,00		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti sa pijeskom, kruto plastične konzistencije, sivo smeđe boje, sadrži malo organskih ostataka.						PU 4	2,80	2,90	55,15	22,32	32,82	0,97	23,23																												
4,0	107,59					N(CH)	4,00		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, plavkasto sive boje, sadrži malo organskih ostataka.	2	3	3	6	6	PU 5	3,80	3,90	54,67	19,30	35,37	0,96	20,74																												



<b>UZORCI:</b> <b>POREMEĆENI UZORCI</b> 4 <b>NEPOMEĆENI UZORCI</b> 1 <b>SPT</b> -	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:</b> 1 <b>DŽEPNA KRILNA SONDA:</b> 1 <b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> 1 <b>KRILNA SONDA:</b> -	<b>LEGENDA</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT):</b> - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> *"/" - Odsakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,0)	<b>KRILNA SONDA (TIP):</b> - Torvane (džepna in-situ) - Torvane (džepna laboratorij) - Geonor <b>IZRAVNIM POSMIK:</b> - Standardni - Reversni - Krey - Tiedemann	<b>VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI:</b> - Edometar - Troosna čelija <b>TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE:</b> - Nekonsolidirani nedrenirani - Konsolidirani nedrenirani - Konsolidirani drenirani	<b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> - In-situ - Laboratorij <b>GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA:</b> - Ukupna gustoća mase - Ukupna gustoća mase - suha - Gustoća mase čestica	<b>NAPOMENE:</b> - uzorak S-141-18-84-03 dubine 1,9 do 2,0 m sadrži organskih tvari 1,28%, sadrži gorivih tvari 5,86%.		<b>ELABORAT BR.:</b> E-141-18-10	<b>PRILOG: 2.5</b> <b>STRANICA BR.:</b> 1
--	---	---	---	--	---	---	--	-------------------------------------	--

<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb		<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Neven Korač, mag.ing.geol.			<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> E: 438344,49 N: 5044998,67 KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.): Z: 112,18		<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 29.07.2019.		<b>KRAJ BUŠENJA:</b> 29.07.2019.		<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650		<b>Geotehnički presjek bušotine: B-6 (S-141-18-85)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>																																					
<b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac		<b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Ručna garnitura Stihl BT 360			<b>VODITELJ:</b> Gordan VRANA, dipl.ing.rud.																																													
DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm,m.)	PROMJER JEZGRE CLJEVI (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR	KRILNA SONDA		VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)			VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI k (cm/s)			FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE								
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>		N	N <sub>60</sub>			q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>r</sub> (kPa)	OD				DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)	w <sub>s</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )		ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>i</sub> C <sub>e</sub> (kPa)	φ (°)		TIP	q <sub>v</sub> (kPa)	σ <sub>50</sub> / σ <sub>500</sub>	σ <sub>100</sub> / σ <sub>1600</sub>	σ <sub>200</sub> / σ <sub>1600</sub>	σ <sub>400</sub> / σ <sub>1600</sub>	σ <sub>100</sub> / σ <sub>300</sub>	σ <sub>200</sub> / σ <sub>400</sub>
0,0	112,08					N(CH)	0,10		Humus							PU 1	0,30	0,40	52,45	23,20	29,26	0,88	26,61																											
1,0	111,28	143				N(CH)	0,90		Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo pijeska.							NU 2	1,00	1,30	55,08	21,89	33,19	0,90	25,26	1,84	1,47	2,7	0,6	4,2	62,2	33,0			119																	
2,0		128				N(CH)			Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, sivo smeđe boje, sadrži malo pijeska.																																									
3,0	109,08						3,10									PU 3	2,90	3,00	51,69	22,31	29,39	0,84	27,15																											
4,0	108,18	101				CH	4,00		Glina visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, sive boje, sadrži malo organskih ostataka.							PU 4	3,90	4,00	58,72	20,83	37,89	0,81	28,11																											



<b>UZORCI:</b>		<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b>		<b>LEGENDA</b>		<b>KRILNA SONDA (TIP):</b> Torvane (džepna in-situ) Torvane (džepna laboratorij) Geonor		<b>VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI:</b> - Edometar - Troosna čelija		<b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> In-situ Laboratorij		<b>NAPOMENE:</b> - uzorak S-141-18-85-03 dubine 2,9 do 3,0 m sadržaj organskih tvari 1,71%, sadržaj gorivih tvari 5,06%. - uzorak S-141-18-85-04 dubine 3,9 do 4,0 m sadržaj organskih tvari 1,49%, sadržaj gorivih tvari 4,61%.		<b>Geokon - Zagreb d.d.</b> ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I RAZVOJ U GRADITELJSTVU	
POREMEĆENI UZORCI	3	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:	1	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT): - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> */ - Odsakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,0)	IZRAVNIM POSMIK: S Standardni R Reversni KT Krey - Tiedemann	TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE: UU Nekonsolidirani nedrenirani CU Konsolidirani nedrenirani CD Konsolidirani drenirani	GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA: Ukupna gustoća mase Ukupna gustoća mase - suha Gustoća mase čestica	ELABORAT BR.: E-141-18-10		PRILOG: 2.6		STRANICA BR.: 1			
NEPOREMEĆENI UZORCI	1	DŽEPNI PENETROMETAR:	1					ELABORAT BR.: E-141-18-10		PRILOG: 2.6		STRANICA BR.: 1			
SPT	-	KRILNA SONDA:	-					ELABORAT BR.: E-141-18-10		PRILOG: 2.6		STRANICA BR.: 1			

<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Neven Korač, mag.ing.geol. <b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac <b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Ručna garnitura Stihl BT 360 <b>VODITELJ:</b> Gordana VRANA, dipl.ing.rud.	<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> <b>E:</b> 437499,89 <b>N:</b> 5045063,86 <b>KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.):</b> <b>Z:</b> 111,24	<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 29.07.2019. <b>KRAJ BUŠENJA:</b> 29.07.2019.	<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
				<b>Geotehnički presjek bušotine: B-7 (S-141-18-86)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm.m.)	PROMJER JEZGRE (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR	KRILNA SONDA		VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE	EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)		VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)		FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE														
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>		N	N <sub>60</sub>			q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>r</sub> (kPa)	OD				DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)	w <sub>s</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )			ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)		M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>i</sub> C <sub>e</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>v</sub> (kPa)	C <sub>50</sub>	C <sub>100</sub>	C <sub>200</sub>	C <sub>400</sub>	C <sub>100</sub> /C <sub>300</sub>	C <sub>200</sub> /C <sub>400</sub>	C <sub>400</sub> /C <sub>500</sub>
0,0	111,14						0,10		Humus																																											
1,0	143					N(CH)			Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, sadrži malo pijeska te organske ostatke.																																											
2,0							128																																													
3,0	108,24					CH	3,00		Glina visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe boje prošarana narančasto smeđom i sivom, sadrži malo organskih ostataka.	2	2	2	4	4																																						
4,0	107,24						4,00																																													



<b>UZORCI:</b> <b>POREMEĆENI UZORCI</b> 4 <b>NEPOREMEĆENI UZORCI</b> - <b>SPT</b> 1	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:</b> 1	<b>LEGENDA</b> STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT): - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> */ - Odsakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,0)	<b>KRILNA SONDA (TIP):</b> Torvane (džepna in-situ) Torvane (džepna laboratorij) Geonor	<b>VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI:</b> - Edometar - Troosna ćelija	<b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> In-situ Laboratorij	<b>NAPOMENE:</b> - uzorak S-141-18-86-01 dubine 0,9 do 1,0 m sadržaj organskih tvari 19,08%, sadržaj gorivih tvari 8,03%. - uzorak S-141-18-85-04 dubine 2,9 do 3,0 m sadržaj organskih tvari 1,30%, sadržaj gorivih tvari 4,25%.
	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> <b>DŽEPNA KRILNA SONDA:</b> - <b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> - <b>KRILNA SONDA:</b> -		<b>IZRAVNIM POSMIKOM:</b> S Standardni R Reversni KT Krey - Tiedemann	<b>TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE:</b> UU Nekonsolidirani nedrenirani CU Konsolidirani nedrenirani CD Konsolidirani drenirani	<b>GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA:</b> Ukupna gustoća mase Ukupna gustoća mase - suha Gustoća mase čestica	



INVESTITOR: Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	TERENSKA KLASIFIKACIJA:	Neven Korač, mag.ing.geol.	KOORDINATE UŠĆA BUŠOTINE: E: 436035,84 N: 5045198,63	POČETAK BUŠENJA: 26.07.2019.	PROJEKT: Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina LOKACIJA: Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
	BUŠAČ:	Kristijan Petrac	KOTA UŠĆA BUŠOTINE (mn.m.): Z: 111,31	KRAJ BUŠENJA: 26.07.2019.	Geotehnički presjek bušotine: <b>B-8 (S-141-18-87)</b> Mjerilo: 1:100

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm,m.)	PROMJER JEZGRENE CIJEVI (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR		KRILNA SONTA		VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)				VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)				FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE							
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)			c <sub>r</sub> (kPa)	OD	DO	w <sub>L</sub> (%)				w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)	w <sub>s</sub> (%)	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )		G (%)	S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>v</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>v</sub> (kPa)	σ <sub>50</sub>	σ <sub>100</sub>		σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub> /σ <sub>300</sub>	σ <sub>200</sub> /σ <sub>400</sub>	σ <sub>400</sub> /σ <sub>500</sub>	σ <sub>500</sub>	σ <sub>1500</sub>
										0,0	111,11								0,20		Humus																															
1,0	143					N(CH)			Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe sive boje prošarane narančasto smeđom, sadrži malo pijeska te vapnenačke konkrekcije.																																											
2,0																																																				
3,0	108,01																																																			
4,0	107,31					CH			Glina visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, sivo plave boje, sadrži organske ostatke.																																											



UZORCI:	TERENSKA ISPITIVANJA:	
	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:	1
POREMEĆENI UZORCI	DŽEPNA KRILNA SONTA:	1
NEPOREMEĆENI UZORCI	DŽEPNI PENETROMETAR:	1
SPT	KRILNA SONTA:	-

LEGENDA	
STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT): - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> "/" - Odsakavanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,0)	IZRAVNIM POSMIK: S Standardni R Reversni KT Krey - Tiedemann
KRILNA SONTA (TIP): Torvane (džepna in-situ) Torvane (džepna laboratorij) Geonor	VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI: - Edometar - Troosna čelija
DŽEPNI PENETROMETAR: In-situ Laboratorij	TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE: UU Nekonsolidirani nedrenirani CU Konsolidirani nedrenirani CD Konsolidirani drenirani
GUŠTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA: Ukupna gustoća mase Ukupna gustoća mase - suha Gustoća mase čestica	

NAPOMENE:  
- uzorak S-141-18-87-05 dubine 3,8 do 3,9 m sadržaj organskih tvari 3,50%, sadržaj gorivih tvari 6,88%.

ELABORAT BR.: E-141-18-10	PRILOG: 2.8 STRANICA BR.: 1
------------------------------	--------------------------------





<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Neven Korač, mag.ing.geol. <b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac <b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Ručna garnitura Stihl BT 360 <b>VODITELJ:</b> Gordan VRANA, dipl.ing.rud.	<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> <b>E: 435033,60</b> <b>N: 5045292,56</b> <b>KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.):</b> <b>Z: 110,90</b>	<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 26.07.2019. <b>KRAJ BUŠENJA:</b> 26.07.2019.	<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650
	<b>Geotehnički presjek bušotine: B-9 (S-141-18-88)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>			

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm.m.)	PROMJER JEZGRE (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR	KRILNA SONDA	VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE	EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)				VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)				FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE								
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>					N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)				c <sub>r</sub> (kPa)	OD	DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub> (%)			w <sub>a</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)	M (%)	C (%)		k (cm/s)	c <sub>i</sub> C <sub>e</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>e</sub> (kPa)	σ <sub>50</sub> /σ <sub>100</sub> /σ <sub>200</sub> /σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub> /σ <sub>300</sub> /σ <sub>200</sub> /σ <sub>400</sub>	σ <sub>200</sub> /σ <sub>400</sub> /σ <sub>100</sub> /σ <sub>300</sub>
0,0	110,80						0,10		Humus																																								
1,0	143					N(CH)			Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe sive boje, sadrži malo vapnenačkih konkrecija te organskih ostataka.					PU 1	0.70	0.80	59.62	22.26	37.36	0.97	23.50																												
2,0	108,60	128					2,30							NU 2	1.60	1.90	66.46	24.50	41.96	0.86	30.19	1.73	1.33	2.68								113	3.2	4.2	4.9	6.9	5.04E-08	2.84E-08	1.59E-08										
3,0	101					CH			Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, sive i sivo smeđe boje, sadrži organske promjese.					PU 3	2.80	2.90	76.14	25.23	50.90	0.73	39.09																												
4,0	106,90						4,00							PU 4	3.80	3.90	62.70	23.01	39.69	0.70	35.06																												
										2	3	3	6	6																																			
														SPT 5	4.00	4.45	66.73	24.34	42.40	0.76	34.65	1.62	1.2	2.66																									



<b>UZORCI:</b> <b>POREMEĆENI UZORCI</b> <b>NEPOREMEĆENI UZORCI</b> <b>SPT</b>	3	1	1	1				
	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST:</b> 1 <b>DŽEPNA KRILNA SONDA:</b> 1 <b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> 1 <b>KRILNA SONDA:</b> -		<b>LEGENDA</b> <b>STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT):</b> - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> */* - Odskakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,0)	<b>KRILNA SONDA (TIP):</b> - Torvane (džepna in-situ) - Torvane (džepna laboratorij) - Geonor <b>IZRAVNIM POSMIK:</b> - Standardni - Reversni - Krey - Tiedemann	<b>VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI:</b> - Edometar - Troosna ćelija <b>TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE:</b> - Nekonsolidirani nedrenirani - Konsolidirani nedrenirani - Konsolidirani drenirani	<b>DŽEPNI PENETROMETAR:</b> - In-situ - Laboratorij <b>GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA:</b> - Ukupna gustoća mase - Ukupna gustoća mase - suha - Gustoća mase čestica	<b>NAPOMENE:</b> - uzorak S-141-18-88-02 dubine 1,6 do 1,9 m sadržaj organskih tvari 3,37%, sadržaj gorivih tvari 8,94%. - uzorak S-141-18-88-03 dubine 2,8 do 2,9 m sadržaj organskih tvari 3,55%, sadržaj gorivih tvari 9,59%.	

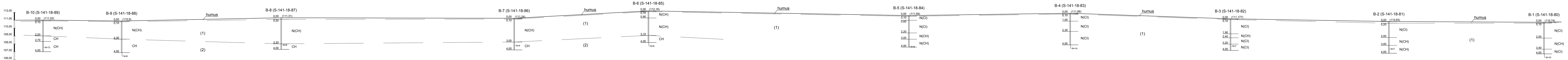
<b>INVESTITOR:</b> Hrvatske vode Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>TERENSKA KLASIFIKACIJA:</b> Neven Korač, mag.ing.geol. <b>BUŠAČ:</b> Kristijan Petrac <b>BUŠAČA GARNITURA:</b> Comacchio Geo 205 <b>VODITELJ:</b> Gordan VRANA, dipl.ing.rud.	<b>KOORDINATE UŠČA BUŠOTINE:</b> <b>E:</b> 434539,30 <b>N:</b> 5045337,65 <b>KOTA UŠČA BUŠOTINE (mn.m.):</b> <b>Z:</b> 111,02	<b>POČETAK BUŠENJA:</b> 25.07.2019. <b>KRAJ BUŠENJA:</b> 25.07.2019.	<b>PROJEKT:</b> Zaštita od poplava grada Karlovca, Brodarci - Kupčina <b>LOKACIJA:</b> Kanal Kupa - Kupa, lijevi nasip 2+000 - 12+650	<b>Geotehnički presjek bušotine: B-10 (S-141-18-89)</b> <b>Mjerilo: 1:100</b>

DUBINA (m)	NADMORSKA VISINA (mm,m.)	PROMJER JEZGRENE CIJEVI (mm)	PROMJER ZAŠTITNE KOLONE (mm)	PPV (m)	RPV (m)	SIMBOL	INTERVAL (m)	GRUPA MATERIJALA	OPIS TLA	STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (BR. UDARACA)			DŽEPNI PENETROMETAR			KRILNA SONDA			VRSTA UZORKA	OZNAKA UZORKA	INTERVAL (m)		GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ VODE	UKUPNA GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV				VDP USBR	KONSOLIDIRANO ISPITIVANJE IZRAVNIM POSMIKOM / TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE			EDOMETARSKO ISPITIVANJE STIŠLJIVOSTI (MPa)				VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI (cm/s)				FOTODOKUMENTACIJA JEZGRE											
										N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N	N <sub>60</sub>	q <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	c <sub>r</sub> (kPa)						w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)				I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub>	w <sub>s</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)		S (%)	M (%)	C (%)	k (cm/s)	c <sub>v</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>s</sub> (kPa)	C <sub>200</sub> C <sub>100</sub> C <sub>50</sub> C <sub>25</sub>	C <sub>300</sub> C <sub>150</sub> C <sub>75</sub> C <sub>37</sub>	C <sub>400</sub> C <sub>200</sub> C <sub>100</sub> C <sub>50</sub>		C <sub>500</sub> C <sub>250</sub> C <sub>125</sub> C <sub>62</sub>										
										OD	DO	w <sub>L</sub> (%)	w <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub> (%)	I <sub>c</sub>	w <sub>s</sub> (%)	ρ (g/cm <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub> (g/cm <sup>3</sup> )			ρ <sub>a</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	G (%)	S (%)	M (%)				C (%)	k (cm/s)	c <sub>v</sub> (kPa)	φ (°)	TIP	q <sub>s</sub> (kPa)	C <sub>200</sub> C <sub>100</sub> C <sub>50</sub> C <sub>25</sub>		C <sub>300</sub> C <sub>150</sub> C <sub>75</sub> C <sub>37</sub>	C <sub>400</sub> C <sub>200</sub> C <sub>100</sub> C <sub>50</sub>	C <sub>500</sub> C <sub>250</sub> C <sub>125</sub> C <sub>62</sub>																				
0,0	110,92					N(CH)	0,10		Humus											PU 1	0,40	0,50	65,49	23,82	41,67	0,99	24,33																															
1,0									Tijelo nasipa - glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, smeđe boje, prošarane žutom i sivom, sadrži manganske konkrecije te željezo okside.				260	127,5	25,0						NU 2	1,00	1,30	61,38	23,25	38,13	0,98	24,12	1,93	1,56	2,7									26,2	18,7			239														
2,0	109,02	146				CH	2,00		Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, sivo smeđe do tamno sive boje, sadrži organske ostatke.				125	87,5	12,5						PU 3	2,40	2,50	67,72	24,50	43,22	0,88	29,50																														
3,0	108,32					CH	2,70		Glina visoke plastičnosti, kruto plastične konzistencije, sivo smeđe boje, prošarana žutom i sivom, sadrži manganske konkrecije te željezo okside.	4	4	5	9	13	75,0	15,0				PII 4	2,90	3,00	63,06	24,76	38,31	0,74	34,66	1,95	1,59	2,68																												
4,0	107,02					CH	4,00						200	57,5	20,0						PU 6	3,90	4,00	54,91	23,24	31,67	0,77	30,63																														



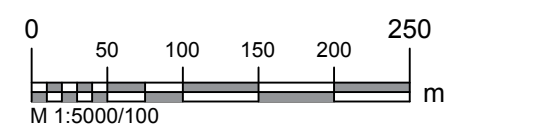
<b>UZORCI:</b> POREMEĆENI UZORCI: 4 NEPOREMEĆENI UZORCI: 1 SPT: 1	<b>TERENSKA ISPITIVANJA:</b> STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST: 1 DŽEPNA KRILNA SONDA: 4 DŽEPNI PENETROMETAR: 4 KRILNA SONDA: -	<b>LEGENDA</b> STANDARDNI PENETRACIJSKI TEST (SPT): - Nož N=N <sub>1</sub> +N <sub>2</sub> - Šiljak N <sub>60</sub> =N*k <sub>60</sub> * - Odskakanje pribora (>50) (k <sub>60</sub> =1,432)	KRILNA SONDA (TIP): - Torvane (džepna in-situ) - Torvane (džepna laboratorij) - Geonor IZRAVNIM POSMIKOM: - Standardni - Reversni - Krey - Tiedemann	VODOPROPUSNOST U EDOMETRU / TROOSNOJ ČELIJI: - Edometar - Troosna ćelija TROOSNO TLAČNO ISPITIVANJE: - Nekonsolidirani nedrenirani - Konsolidirani nedrenirani - Konsolidirani drenirani	DŽEPNI PENETROMETAR: - In-situ - Laboratorij GUSTOĆA MASE / GUSTOĆA MASE ČESTICA: - Ukupna gustoća mase - Ukupna gustoća mase - suha - Gustoća mase čestica	NAPOMENE: - uzorak S-141-18-89-03 dubine 2,4 do 2,5 m sadržaj organskih tvari 2,09%, sadržaj gorivih tvari 7,31%.	<b>Geokon Zagreb d.d.</b> ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I RAZVOJ U GRADITELJSTVU	ELABORAT BR.: <b>E-141-18-10</b>	PRILOG: 2.10 STRANICA BR.: 1
--	---	--	---	--	---	--	--	-------------------------------------	---------------------------------

UZDUŽNI GEOTEHNIČKI PRESJEK TLA UP-1 U KRUNI LIJEVOG NASIPA KANALA KUPA KUPA

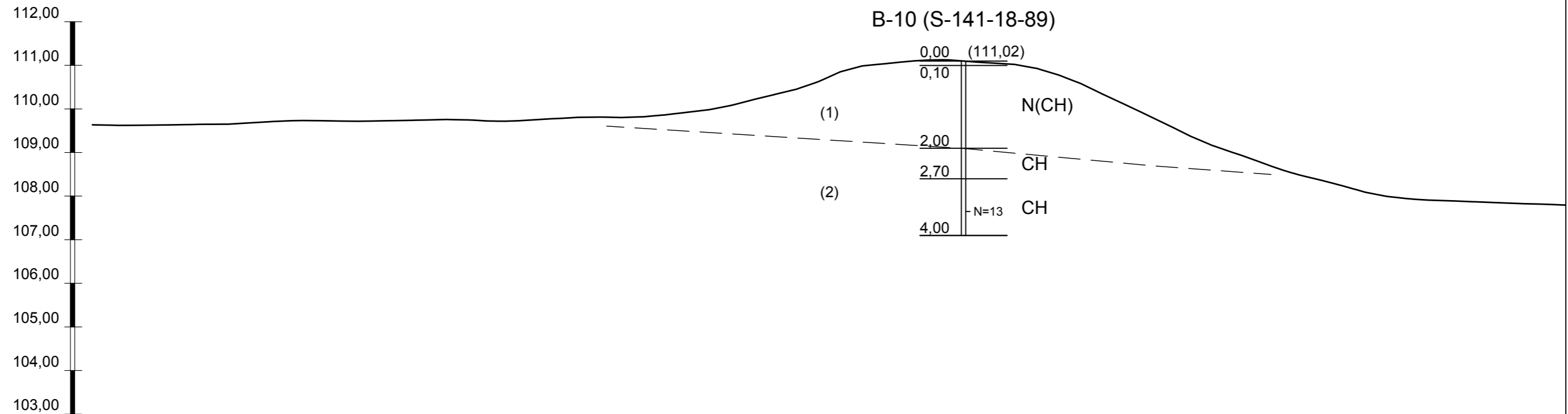


(-) Humus površinski sloj debljine do 0.20 m.  
**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**  
 Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šijunka. Od primjesa, gline sadrže konkekcija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.  
**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**  
 UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.  
**NAPOMENA:**  
 Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.  
 Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota usća istražnih bušotina.

LJEVERI NASIP KANALA KUPA - KUPA  
 UZDUŽNI GEOTEHNIČKI PRESJEK TLA  
 M 1:5000/100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-1



(-) **Humus** površinski sloj debljine do 0,20 m.

### (1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

### (2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO

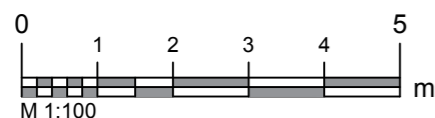
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

#### NAPOMENA:

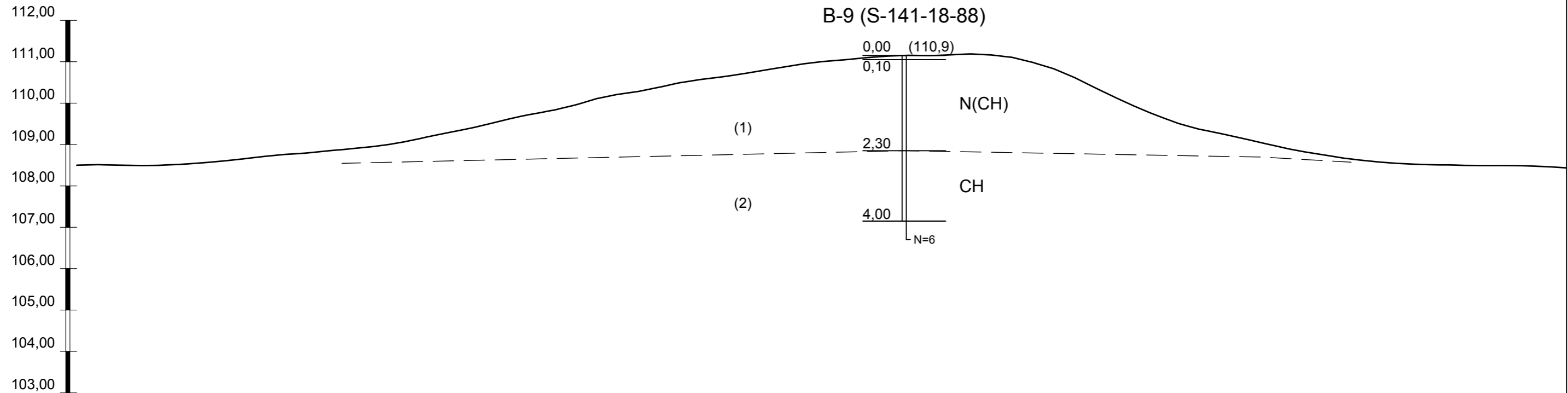
*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-1  
 M1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-2



(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

### (1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

### (2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO

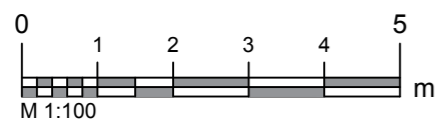
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

#### NAPOMENA:

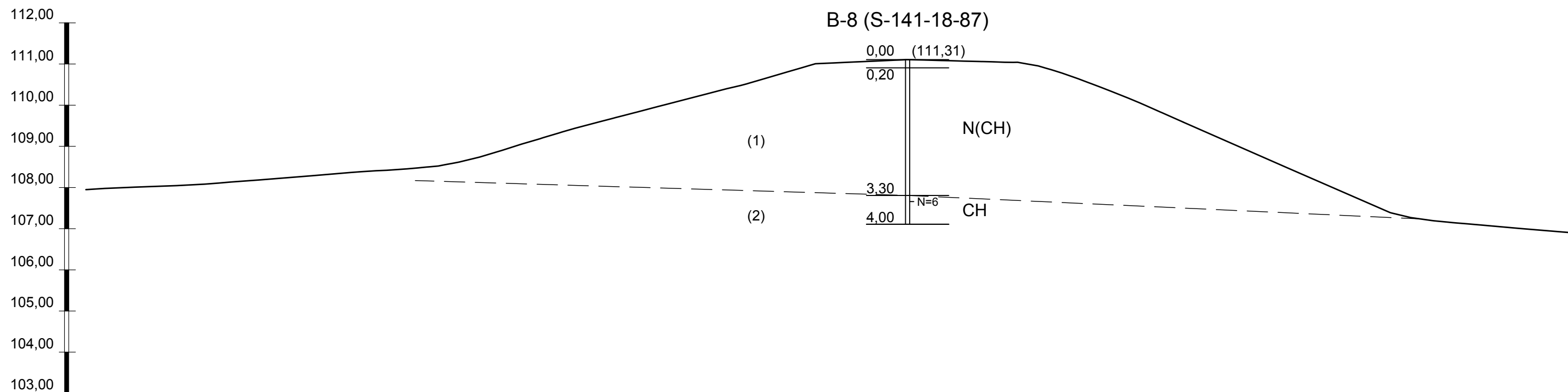
*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-2  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-3



(-) **Humus** površinski sloj debljine do 0,20 m.

**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**

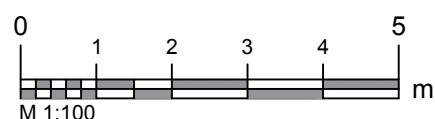
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

**NAPOMENA:**

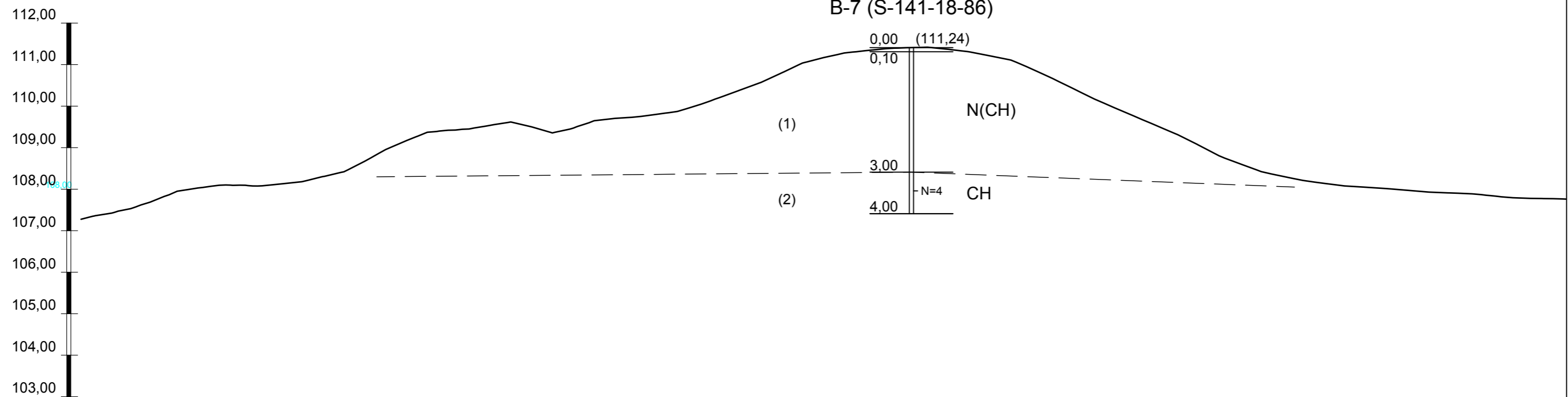
*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-3  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-4



(-) **Humus** površinski sloj debljine do 0,20 m.

**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**

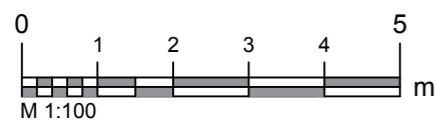
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

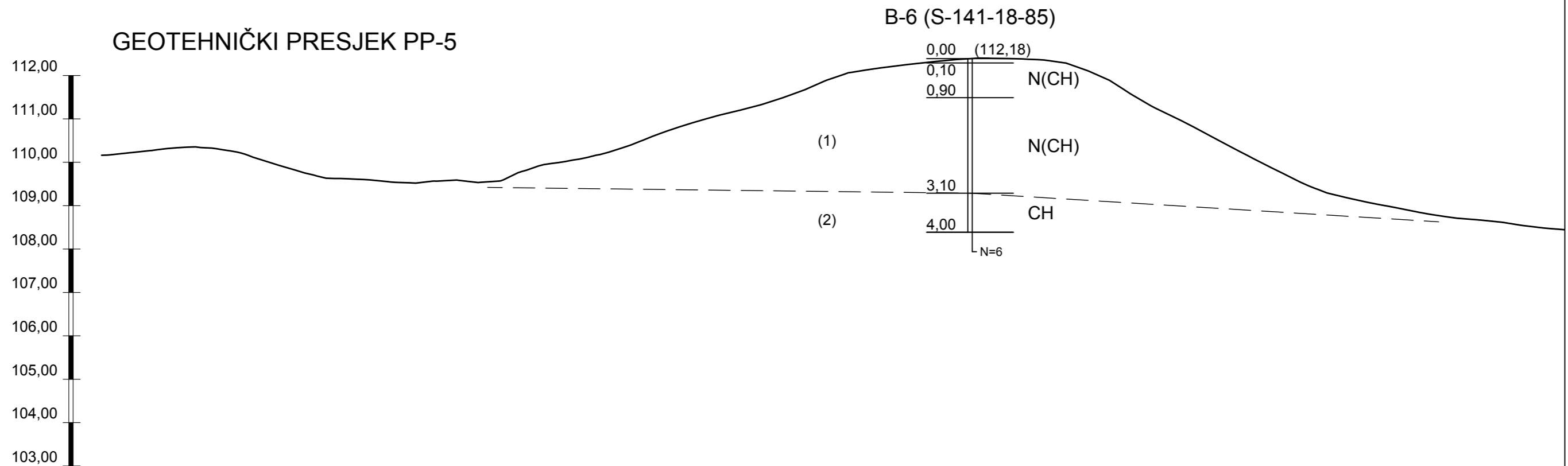
**NAPOMENA:**

*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-4  
 M 1:100





(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**

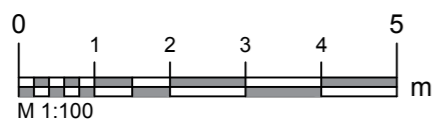
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

**NAPOMENA:**

*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

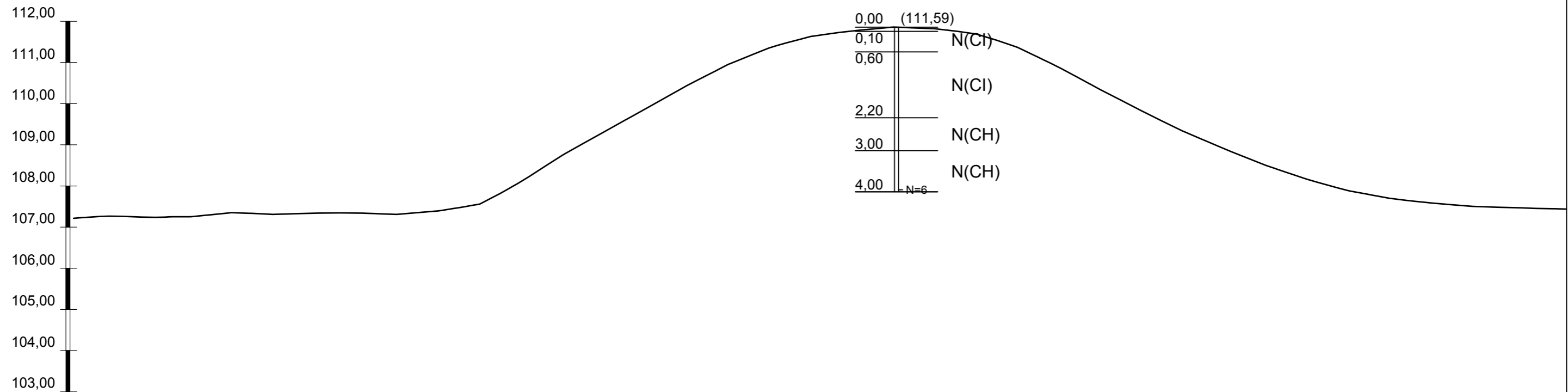
*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

**LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA**  
**GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-5**  
**M 1:100**





## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-6



(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

### (1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

### (2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO

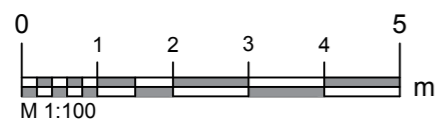
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

#### NAPOMENA:

*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

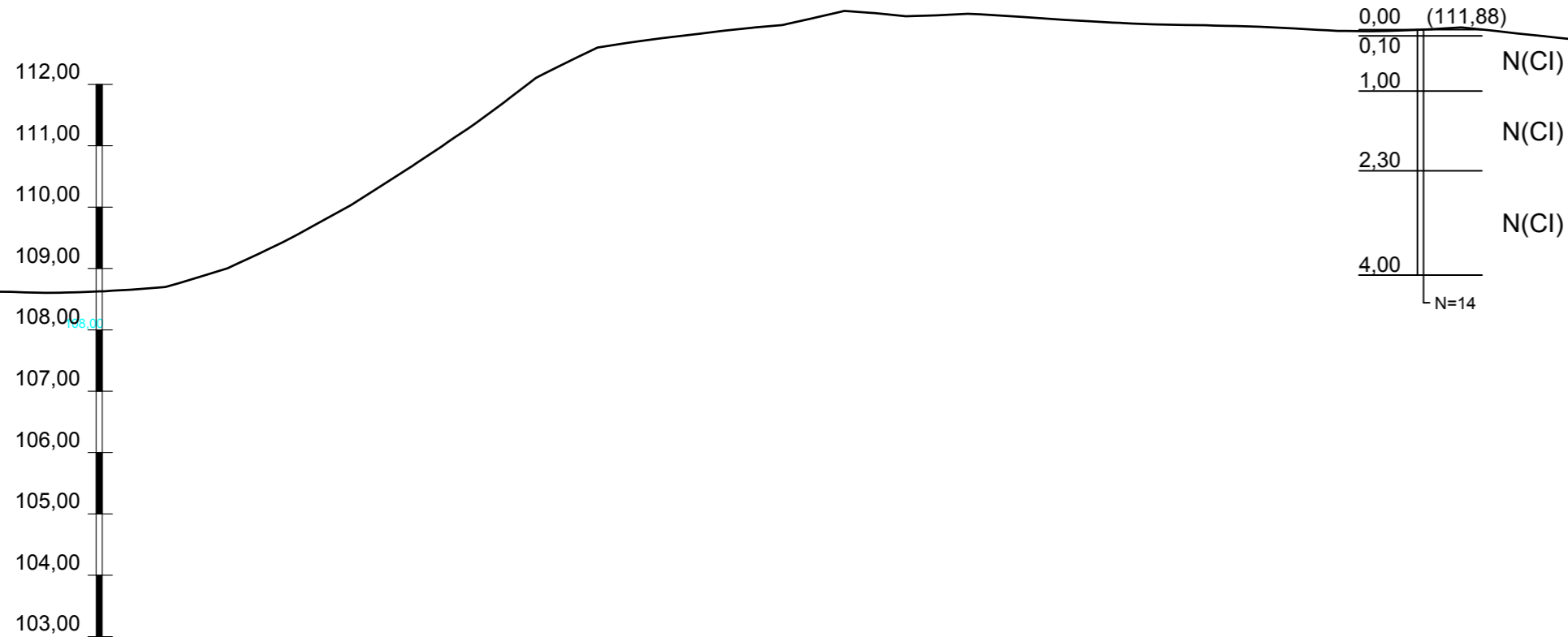
*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-6  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-7

B-4 (S-141-18-83)



(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

### (1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

### (2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO

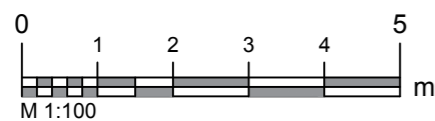
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

#### NAPOMENA:

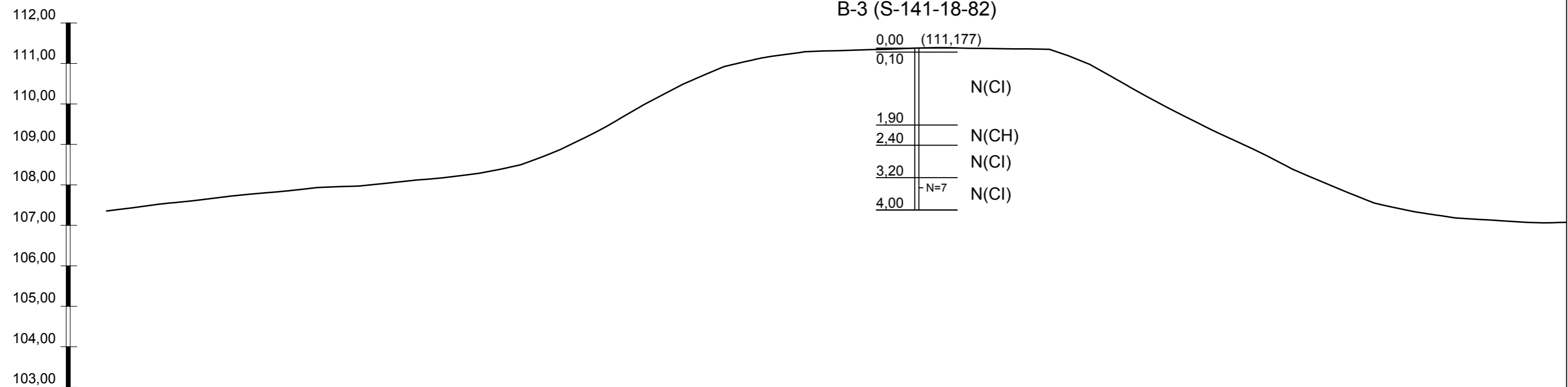
*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-7  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-8



(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

### (1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

### (2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO

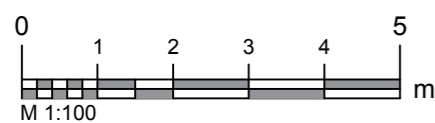
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

#### NAPOMENA:

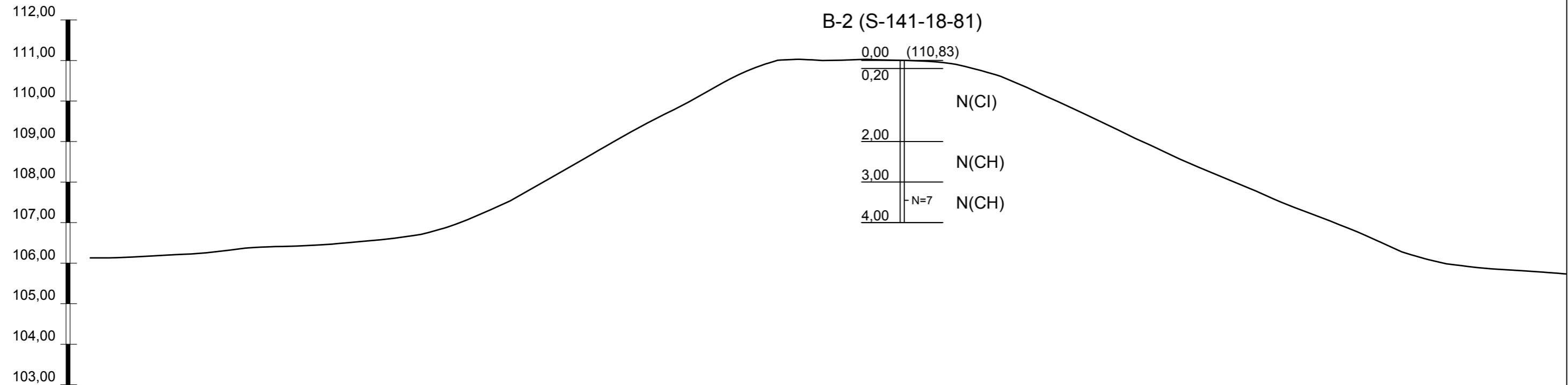
Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.

Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-8  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-9



(-) Humus površinski sloj debljine do 0,20 m.

**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**

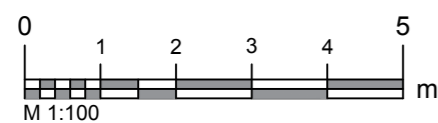
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

**NAPOMENA:**

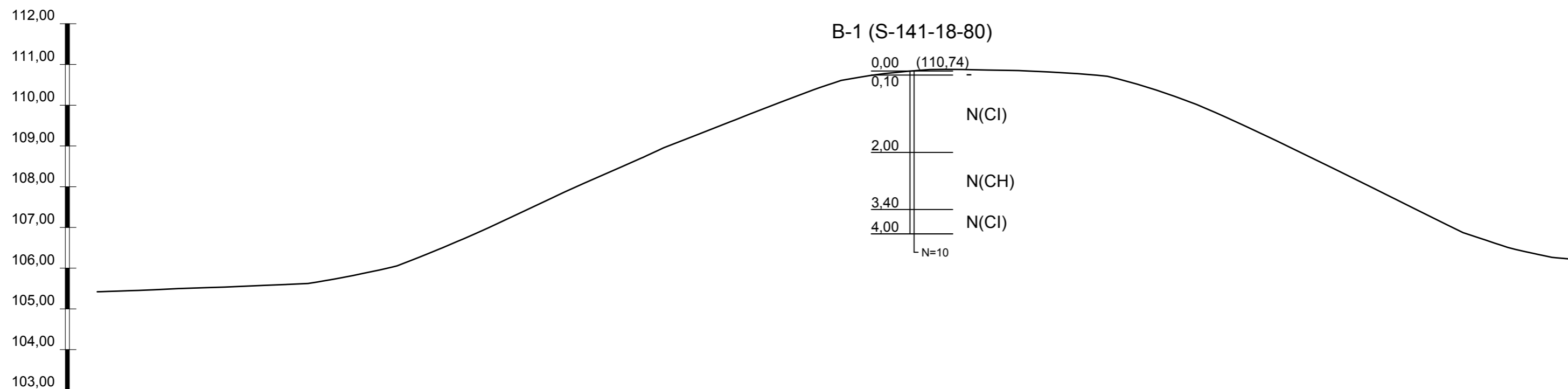
*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-9  
 M 1:100



## GEOTEHNIČKI PRESJEK PP-10



(-) **Humus** površinski sloj debljine do 0,20 m.

**(1) GLINA SREDNJE DO VISOKE PLASTIČNOSTI - TIJELO NASIPA**

Gline su srednje i visoke plastičnosti, mjestimično pjeskovite, srednje do kruto plastične konzistencije. Boja varira od smeđe, žuto smeđe, sive i sivo smeđe. Pri vrhu mjestimično sadrže sitno korijenje te valutice šljunka. Od primjesa, gline sadrže kongrecija željeznih oksida i mangana, te nešto organskih tvari.

**(2) GLINA VISOKE PLASTIČNOSTI - TEMELJNO TLO**

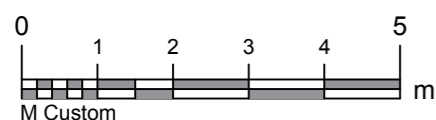
UGline su visoke plastičnosti, srednje do kruto plastične konzistencije, smeđe, sive i sivo plave boje. Mjestimično sadrže organske primjese, te konekcije željeznih oksida i mangana.

**NAPOMENA:**

*Točna granica između nasipa i temeljnog tla nije točno utvrđena već je pretpostavljena na temelju geodetske snimke i konfiguracije terena.*

*Linija terena na uzdužnom profilu (UP-1) dobivena je spajanjem kota ušća istražnih bušotina.*

LIJEVI NASIP KANALA KUPA KUPA  
 GEOTEHNIČKI POPREČNI PRESJEK TLA PP-10  
 M 1:100



**Ispitni izvještaji za bušotinu S-141-18-80**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-80	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-80	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-80-03/ 2,00-2,30	1

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-80 ( B-1 )

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-80-01-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	0,60-0,70	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	13.8.2019.
Masa posude (g):	36,53	Masa vlažna (g):	124,44
		Masa suha (g):	111,19
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>17,75</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-80-02-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	1,50-1,60	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	13.8.2019.
Masa posude (g):	36,78	Masa vlažna (g):	149,78
		Masa suha (g):	131,83
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>18,88</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-80-03-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	2,00-2,30	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	14.8.2019.
Masa posude (g):	62,27	Masa vlažna (g):	173,70
		Masa suha (g):	156,02
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>18,86</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-80-04-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	3,60-3,70	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	19.8.2019.
Masa posude (g):	37,95	Masa vlažna (g):	135,88
		Masa suha (g):	119,93
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>19,46</b>

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-80 ( B-1 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-80-03-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 2,00-2,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 20.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,06****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,67**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.

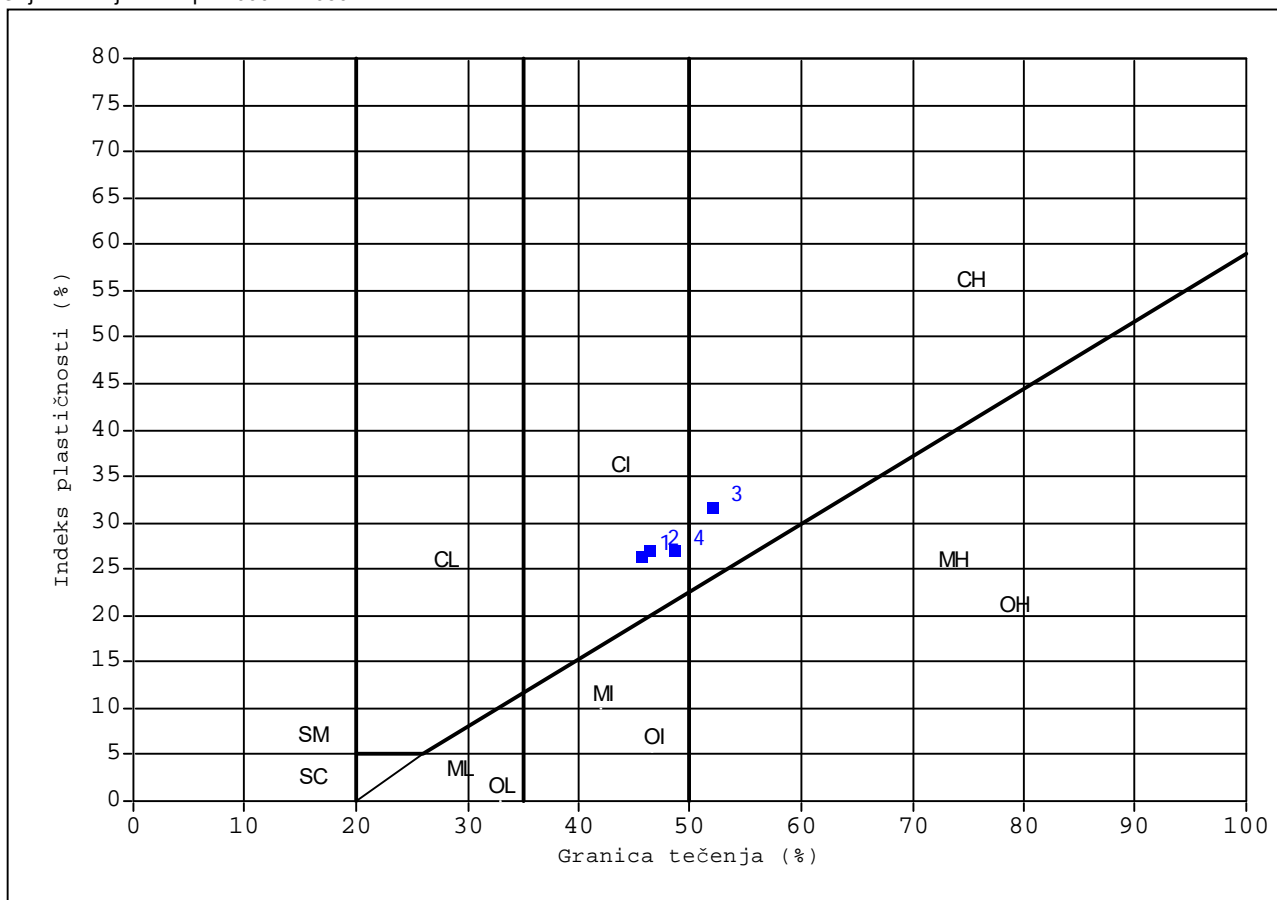




Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/ stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-1	0,60-0,70	S-141-18-80-01-1-05	CI	45,68	19,42	26,26	0,00	pv	rv	mv
2	B-1	1,50-1,60	S-141-18-80-02-1-05	CI	46,40	19,56	26,85	0,00	pv	rv	mv
3	B-1	2,00-2,30	S-141-18-80-03-1-05	CH	52,07	20,51	31,57	0,00	pv	rv	mv
4	B-1	3,60-3,70	S-141-18-80-04-1-05	CI	48,71	21,69	27,02	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašnasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčići    mv - mehanički rolani valjčići    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 19.8.2019.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-1  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-80-03-1-06  
 Vrsta uzorka: neporemećen  
 Wp: 20,51    WI: 52,07    Simbol klasifikacije: CH  
 Napomena:

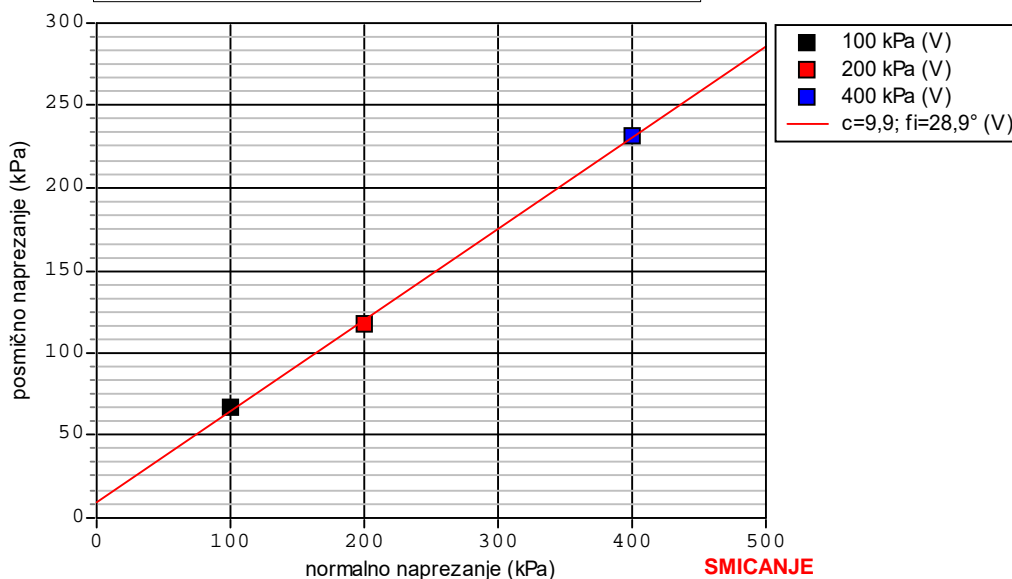
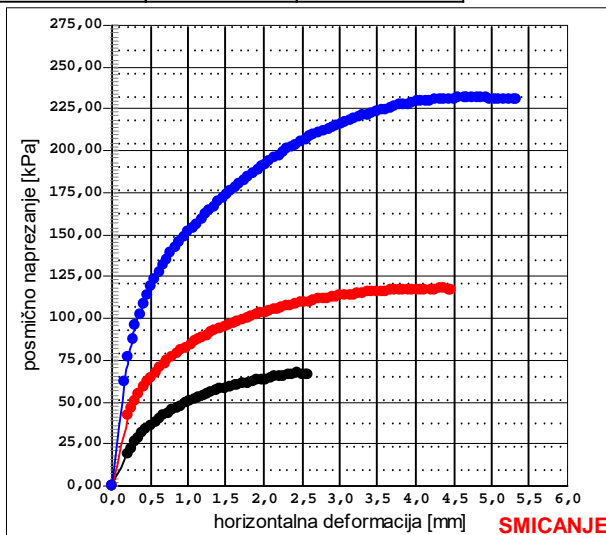
Dubina: 2,00-2,30  
 Datum ispitivanja: 20.8.2019.

Oznaka seta: S-DS-03  
 Datum ispitivanja: 20.8.2019.

Opis materijala: Glina smeđe boje  
 G: n/a    S: n/a    M: n/a    C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	19,4 / 24,4	2,06 / 1,65	2,12 / 1,70	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	19,4 / 23,3	2,06 / 1,67	2,15 / 1,74	24,8 / 60,1	DA/200
3	400	19,4 / 22,2	2,06 / 1,69	2,17 / 1,77	24,8 / 60,1	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	67	2,45
2	0,03	200	117,6	4,37
3	0,03	400	231,9	4,88



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.

**Ispitni izvještaji za bušotinu S-141-18-81**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-81	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-81	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-81-02/ 1,00-1,30	1
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-81-02/ 1,00-1,30	2

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-81 ( B-2 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-81-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,70-0,80 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,64 Masa vlažna (g): 125,05 Masa suha (g): 119,58 **Vlažnost (%): 6,68**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-81-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,00-1,30 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 20.8.2019.  
 Masa posude (g): 34,83 Masa vlažna (g): 149,12 Masa suha (g): 130,86 **Vlažnost (%): 19,01**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-81-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,40-2,50 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,32 Masa vlažna (g): 138,93 Masa suha (g): 122,20 **Vlažnost (%): 19,71**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-81-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,50-3,60 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 28,68 Masa vlažna (g): 111,61 Masa suha (g): 97,50 **Vlažnost (%): 20,50**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-81 ( B-2 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-81-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 26.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,18****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,87**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 26.8.2019.

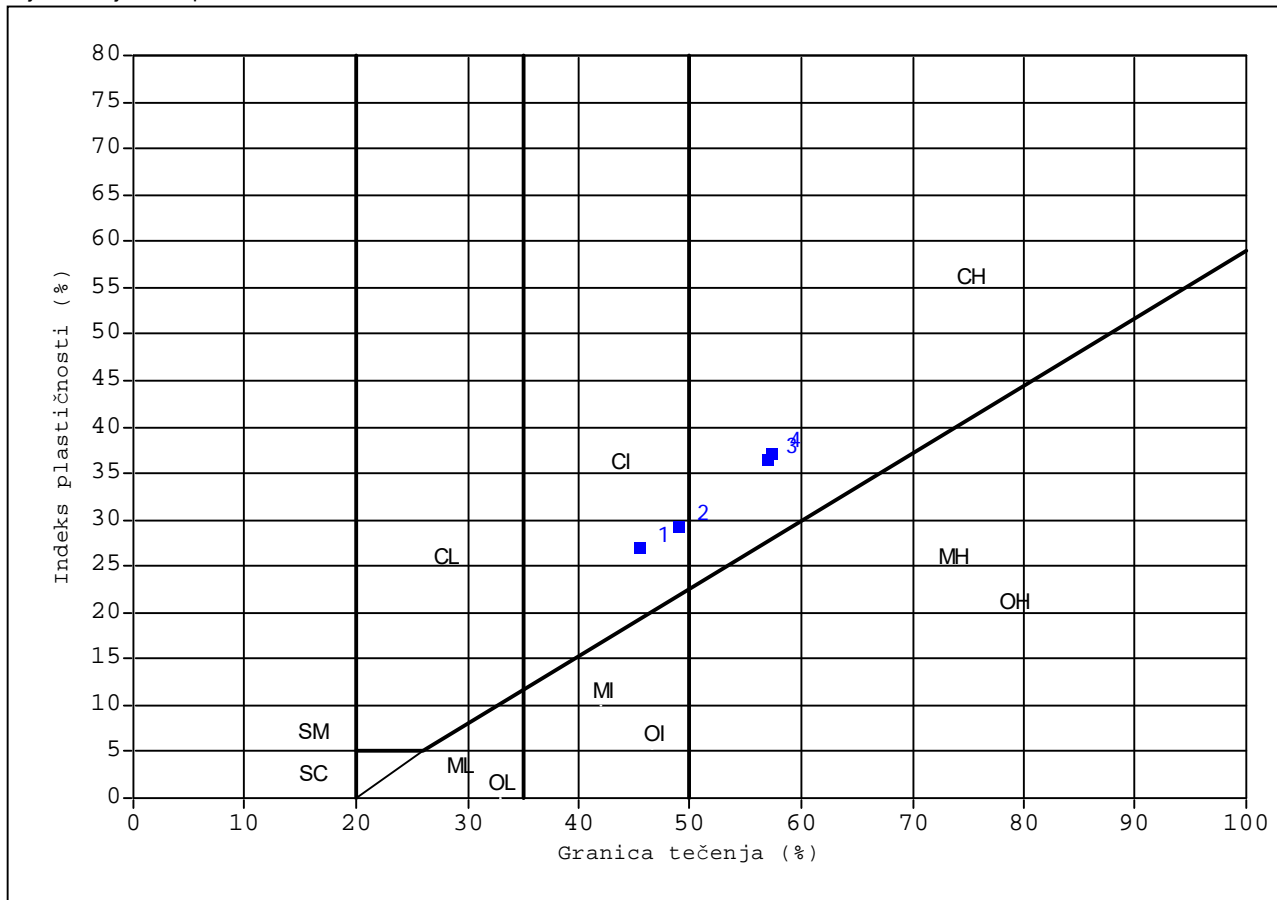


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-2	0,70-0,80	S-141-18-81-01-1-05	CI	45,44	18,44	27,01	0,00	pv	rv	mv
2	B-2	1,00-1,30	S-141-18-81-02-1-05	CI	49,01	19,83	29,18	0,00	pv	rv	mv
3	B-2	2,40-2,50	S-141-18-81-03-1-05	CH	56,92	20,42	36,50	0,00	pv	rv	mv
4	B-2	3,50-3,60	S-141-18-81-04-1-05	CH	57,38	20,30	37,08	0,00	pv	rv	mv
			Konkrekcije do 2 mm								

**LEGENDA:**

CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašinasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčici    mv - mehanički rolani valjčici    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 20.8.2019.



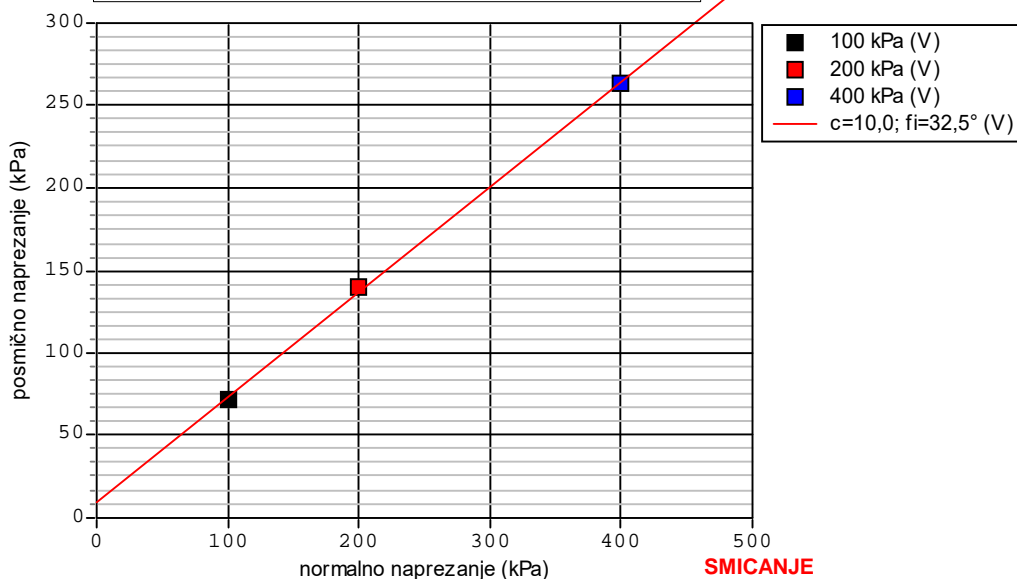
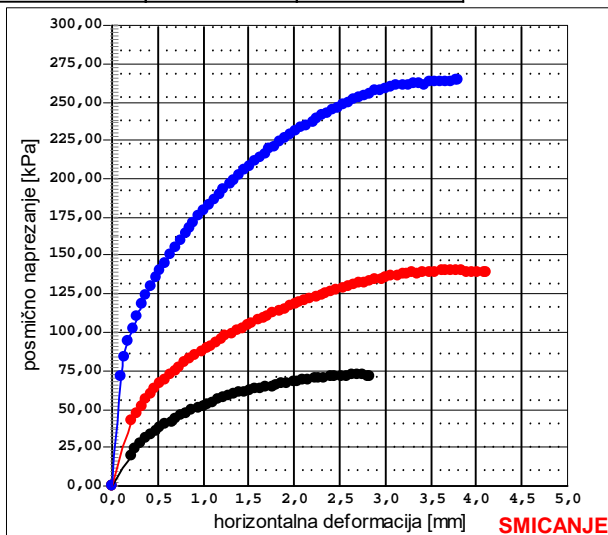
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-2  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-81-02-1-06  
 Vrsta uzorka: neporemećen  
 Wp: 19,83 WI: 49,01 Simbol klasifikacije: Cl  
 Napomena:

Oznaka seta: S-DS-04  
 Datum ispitivanja: 22.8.2019.  
 Dubina: 1,00-1,30  
 Opis materijala: Glina sive boje, pjeskoviti proslojci, konkrecije do 2 mm  
 G: n/a S: n/a M: n/a C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	19,2 / 17,3	2,18 / 1,86	2,24 / 1,91	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	19,2 / 16,5	2,18 / 1,87	2,27 / 1,95	24,9 / 60,3	DA/200
3	400	19,2 / 15,8	2,19 / 1,89	2,29 / 1,98	24,9 / 60,2	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	72	2,71
2	0,03	200	139,9	3,71
3	0,03	400	263,9	3,8



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 22.8.2019.

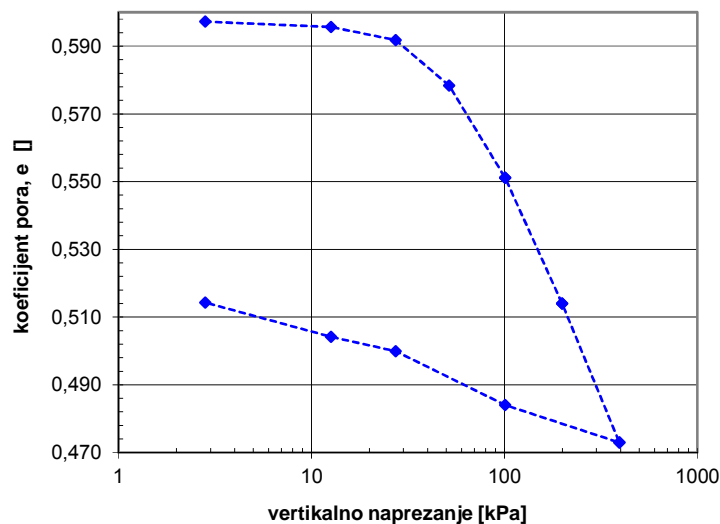
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-81  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-81-02-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje  
 $w_p = n/a$        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 1,00-1,30  
**Datum ispitivanja:** 21/0/8/2019  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,71  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,99
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	20,7	18,8
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,05	2,12
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,70	1,79
e []	0,59	0,51
$S_r$ [%]	94,07	98,75

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	6,1
40	27-52	2,9
76	52-101	2,9
-	-	-
150	101-199	4,2
-	-	-
297	199-395	7,6

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE





**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-81 **Dubina:** 1,00-1,30  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-81-02-1-09 **Datum ispitivanja:** 21/0/8/2019  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,71  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   $G = n/a; S = n/a; M = n/a; C = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,99
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	20,7	18,8
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,05	2,12
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,70	1,79
e []	0,59	0,51
$S_r$ [%]	94,07	98,75

$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,551	1,27E-08
-	-	-
199	0,514	6,07E-09
-	-	-
395	0,473	5,05E-09
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



**Ispitni izvještaji za bušotinu S-141-18-82**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-82	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-82	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-82-02/ 1,00-1,30	1

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-82 ( B-3 )

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-82-01-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	0,60-0,70	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	13.8.2019.
Masa posude (g):	37,19	Masa vlažna (g):	126,06
		Masa suha (g):	116,73
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>11,73</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-82-02-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	1,00-1,30	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	19.8.2019.
Masa posude (g):	61,01	Masa vlažna (g):	217,90
		Masa suha (g):	194,11
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>17,87</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-82-03-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	2,10-2,20	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	13.8.2019.
Masa posude (g):	37,33	Masa vlažna (g):	131,94
		Masa suha (g):	109,15
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>31,73</b>

Napomena:

Oznaka ispitivanja:	<b>S-141-18-82-04-1-01</b>	Norma: HRN U.B1 012 (1979)	
Dubina (m):	3,70-3,80	Datum početka ispitivanja:	12.8.2019.
		Datum završetka ispitivanja:	13.8.2019.
Masa posude (g):	37,36	Masa vlažna (g):	151,06
		Masa suha (g):	133,30
		<b>Vlažnost (%):</b>	<b>18,51</b>

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-82 (B-3)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-82-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 26.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,08****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,79**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

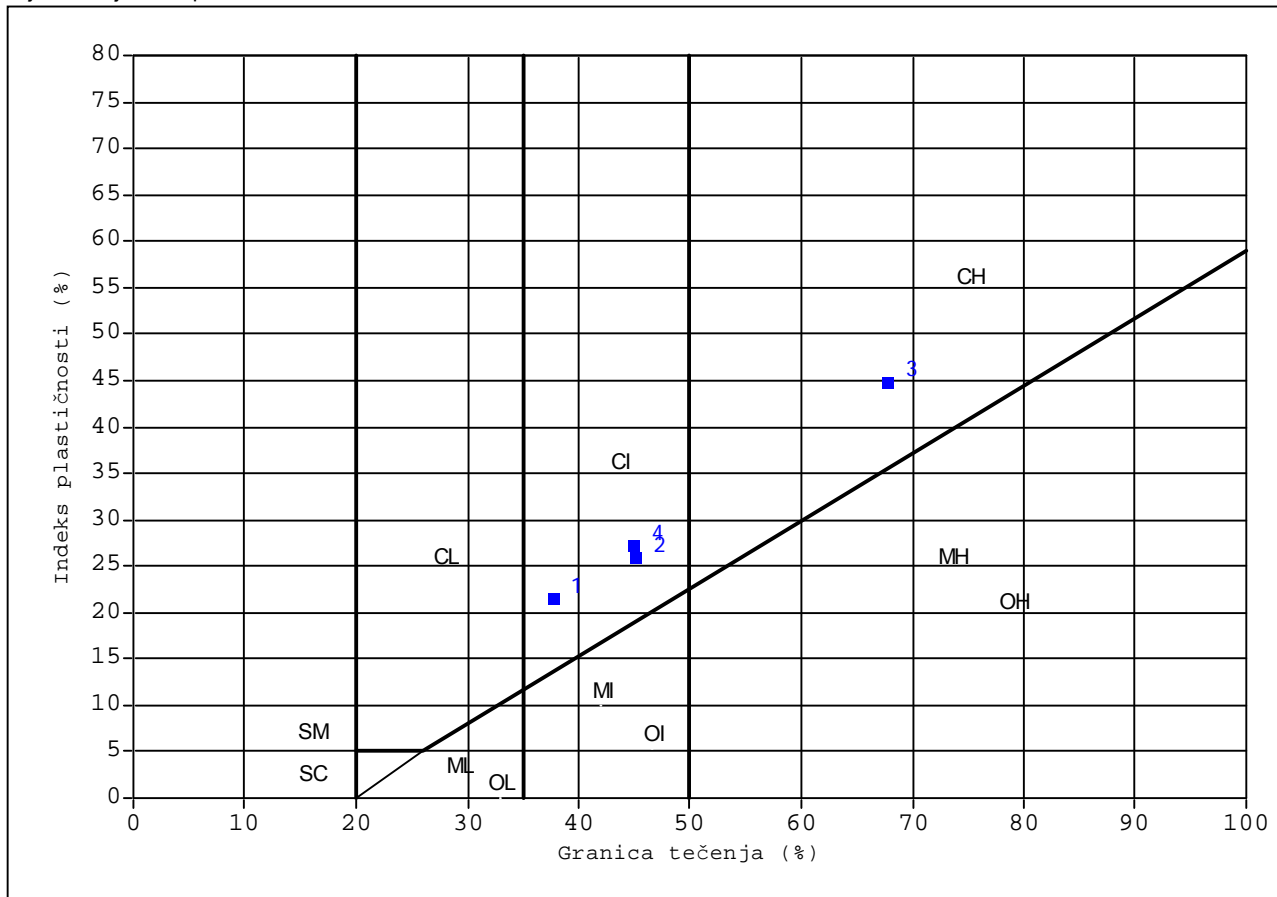
Datum izrade izvještaja: 26.8.2019.



Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-3	0,60-0,70	S-141-18-82-01-1-05	CI	37,64	16,13	21,51	0,00	pv	rv	mv
Konkrekcije do 2 mm											
2	B-3	1,00-1,30	S-141-18-82-02-1-05	CI	45,16	19,17	25,99	0,00	pv	rv	mv
Konkrekcije do 2 mm											
3	B-3	2,10-2,20	S-141-18-82-03-1-05	CH	67,86	23,13	44,73	0,00	pv	rv	mv
4	B-3	3,70-3,80	S-141-18-82-04-1-05	CI	44,98	17,89	27,09	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčići    **mv** - mehanički rolani valjčići    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 19.8.2019.



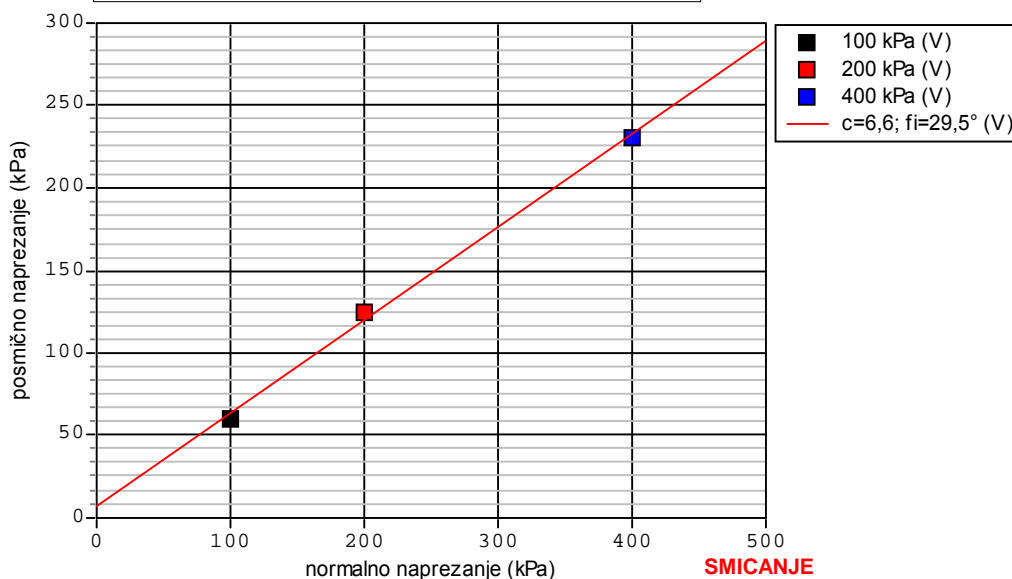
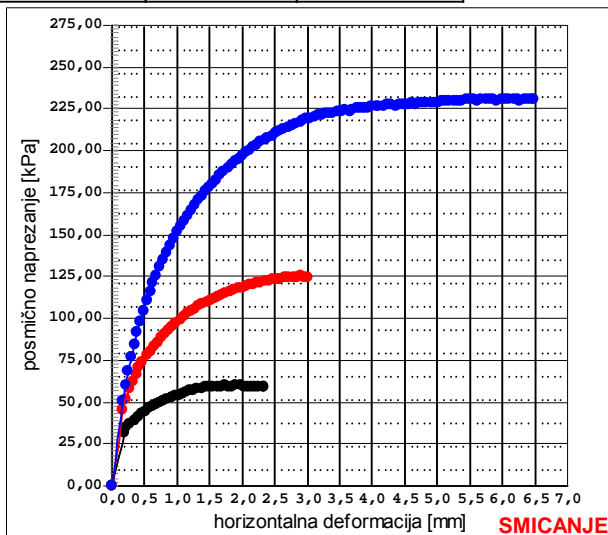
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-3  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-82-02-1-06  
 Vrsta uzorka: neporemećen  
 Wp: 19,17    WI: 45,16    Simbol klasifikacije: Cl  
 Napomena:

Dubina: 1,00-1,30  
 Datum ispitivanja: 21.8.2019.  
 Oznaka seta: S-DS-04  
 Opis materijala: Glina smeđe boje, konkrecije  
 G: n/a    S: n/a    M: n/a    C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	14,9 / 18,0	2,08 / 1,76	2,11 / 1,79	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	14,9 / 16,1	2,08 / 1,79	2,15 / 1,85	24,9 / 60,3	DA/200
3	400	14,9 / 15,4	2,09 / 1,81	2,21 / 1,91	24,9 / 60,2	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	59,6	1,98
2	0,03	200	125	2,87
3	0,03	400	231	5,84



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 21.8.2019.





## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-83**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-83	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-83	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-83-03/ 2,00-2,30	1
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-83-03/ 2,00-2,30	2

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-83 ( B-4 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-83-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,70-0,80 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,19 Masa vlažna (g): 158,37 Masa suha (g): 143,74 **Vlažnost (%): 13,73**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-83-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,70-1,80 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 38,58 Masa vlažna (g): 141,41 Masa suha (g): 124,81 **Vlažnost (%): 19,25**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-83-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,00-2,30 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 20.8.2019.  
 Masa posude (g): 33,74 Masa vlažna (g): 168,25 Masa suha (g): 143,13 **Vlažnost (%): 22,96**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-83-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,50-3,60 Datum početka ispitivanja: 30.7.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 27,73 Masa vlažna (g): 114,59 Masa suha (g): 101,27 **Vlažnost (%): 18,11**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.







Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-83 (B-4)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-83-03-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 2,00-2,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 26.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,10****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,76**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 26.8.2019.

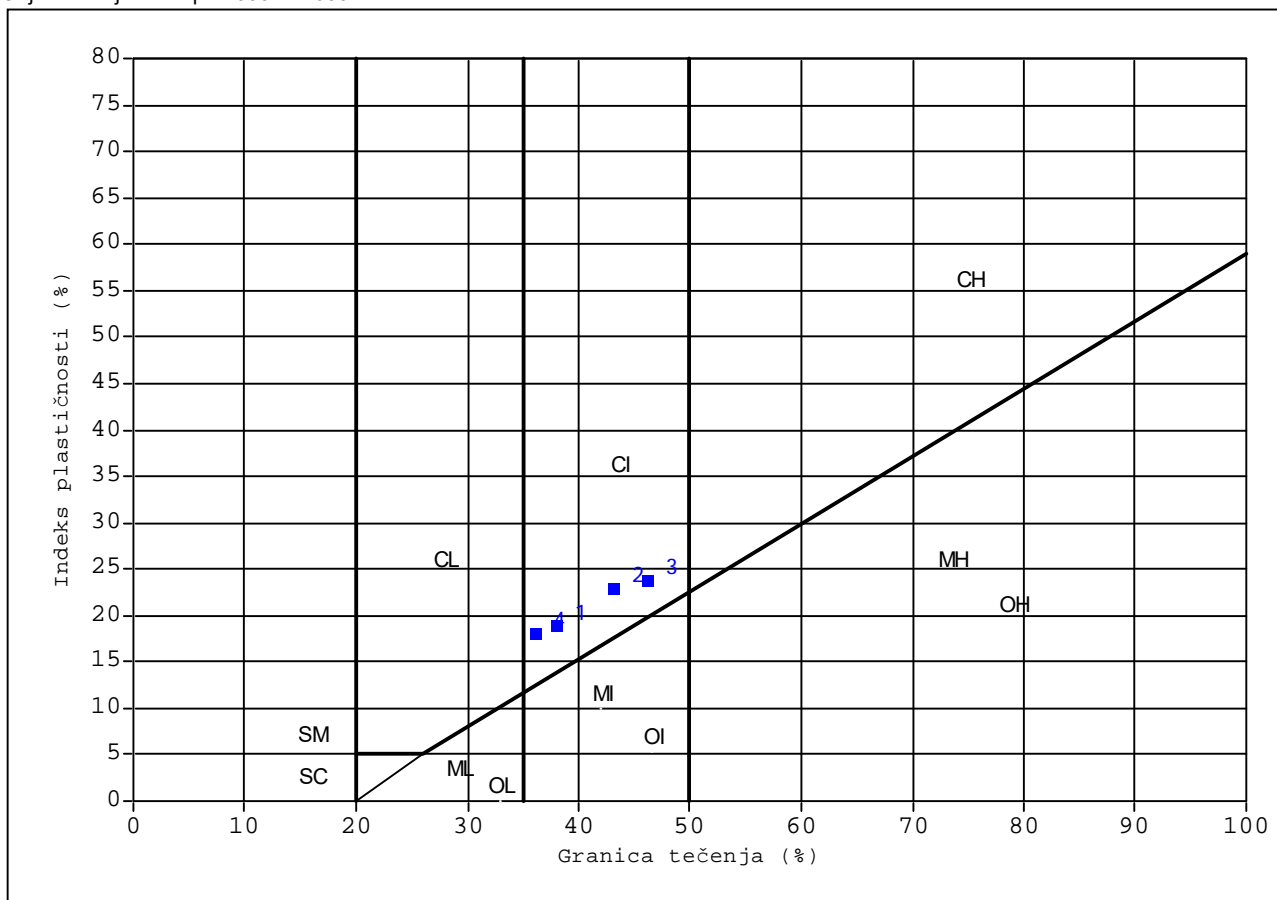


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-4	0,70-0,80	S-141-18-83-01-1-05	CI	38,05	19,28	18,78	0,00	pv	rv	mv
2	B-4	1,70-1,80	S-141-18-83-02-1-05	CI	43,21	20,32	22,88	0,00	pv	rv	mv
3	B-4	2,00-2,30	S-141-18-83-03-1-05	CI	46,13	22,39	23,74	0,00	pv	rv	mv
4	B-4	3,50-3,60	S-141-18-83-04-1-05	CI	36,05	18,05	18,00	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašinasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčici    mv - mehanički rolani valjčici    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 20.8.2019.



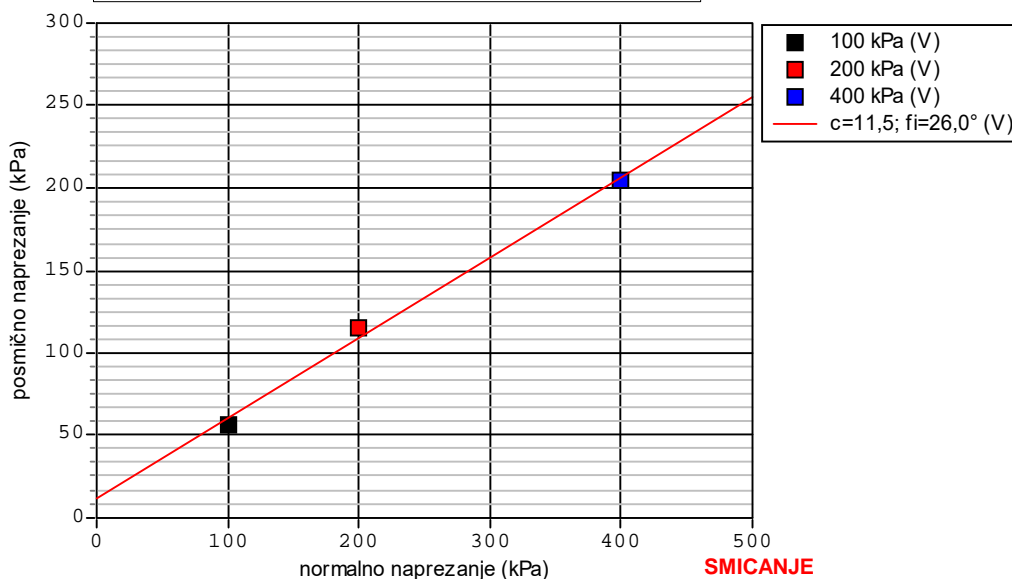
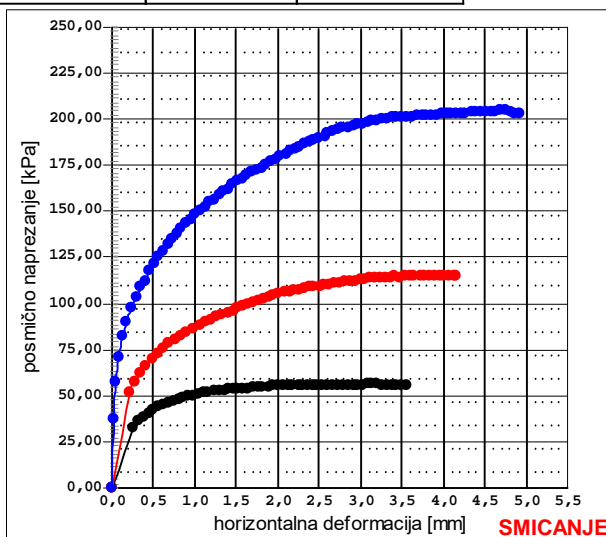
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-4  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-83-03-1-06  
 Vrsta uzorka: neporemećen  
 Wp: 22,39 WI: 46,13 Simbol klasifikacije: Cl  
 Napomena:

Dubina: 2,00-2,30  
 Datum ispitivanja: 22.8.2019.  
 Oznaka seta: S-DS-03  
 Opis materijala: Glina smeđe boje, konkrecije do 1 cm  
 G: n/a S: n/a M: n/a C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	22,0 / 21,3	2,10 / 1,73	2,12 / 1,75	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	22,0 / 19,4	2,10 / 1,76	2,15 / 1,80	24,8 / 60,1	DA/200
3	400	22,0 / 18,9	2,08 / 1,75	2,16 / 1,81	24,8 / 60,1	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	56,2	3,11
2	0,03	200	115,2	3,99
3	0,03	400	204,6	4,73



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

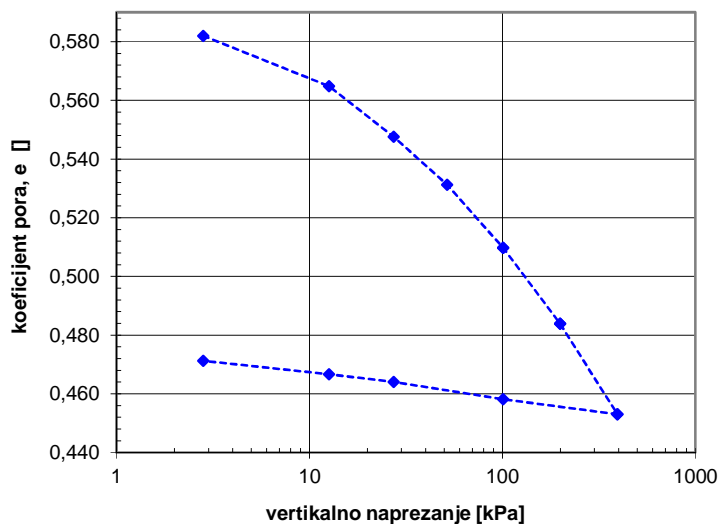
Datum izrade izvještaja: 22.8.2019.

**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-83 **Dubina:** 2,00-2,30  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-83-03-1-08 **Datum ispitivanja:** 21.8.2018  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,73  
**Opis materijala:** Glina sive boje, pjeskoviti proslojci  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   $G = n/a$ ;  $S = n/a$ ;  $M = n/a$ ;  $C = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,63
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	21,1	17,1
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,09	2,17
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,73	1,86
e []	0,58	0,47
$S_r$ [%]	99,52	98,81

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	1,3
40	27-52	2,4
76	52-101	3,6
-	-	-
150	101-199	6,0
-	-	-
297	199-395	10,0

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE



**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-83 **Dubina:** 2,00-2,30  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-83-03-1-09 **Datum ispitivanja:** 21.8.2018  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,73  
**Opis materijala:** Glina sive boje, pjeskoviti proslojci  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   $G = n/a$ ;  $S = n/a$ ;  $M = n/a$ ;  $C = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,63
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	21,1	17,1
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,09	2,17
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,73	1,86
e []	0,58	0,47
$S_r$ [%]	99,52	98,81

$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,510	1,92E-08
-	-	-
199	0,484	1,26E-08
-	-	-
395	0,453	1,20E-08
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



**Ispitni izvještaji za bušotinu S-141-18-84**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-84	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-84	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-84-02 / 1,00-1,30	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-84-02 / 1,00-1,30	2
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-84-03 / 1,90-2,00	1

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-84 ( B-5 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,30-0,40 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 38,16 Masa vlažna (g): 134,01 Masa suha (g): 118,64 **Vlažnost (%): 19,10**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,00-1,30 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 20.8.2019.  
 Masa posude (g): 55,32 Masa vlažna (g): 202,12 Masa suha (g): 174,18 **Vlažnost (%): 23,51**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,90-2,00 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 27,56 Masa vlažna (g): 106,31 Masa suha (g): 92,49 **Vlažnost (%): 21,28**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,80-2,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 28,19 Masa vlažna (g): 170,46 Masa suha (g): 143,64 **Vlažnost (%): 23,23**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-05-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,80-3,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 27,48 Masa vlažna (g): 136,92 Masa suha (g): 118,12 **Vlažnost (%): 20,74**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-02-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-84 (B-5)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-02-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 20.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,73**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 26.8.2019.







Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-84 (B-5)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-84-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 20.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,85****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,49**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.

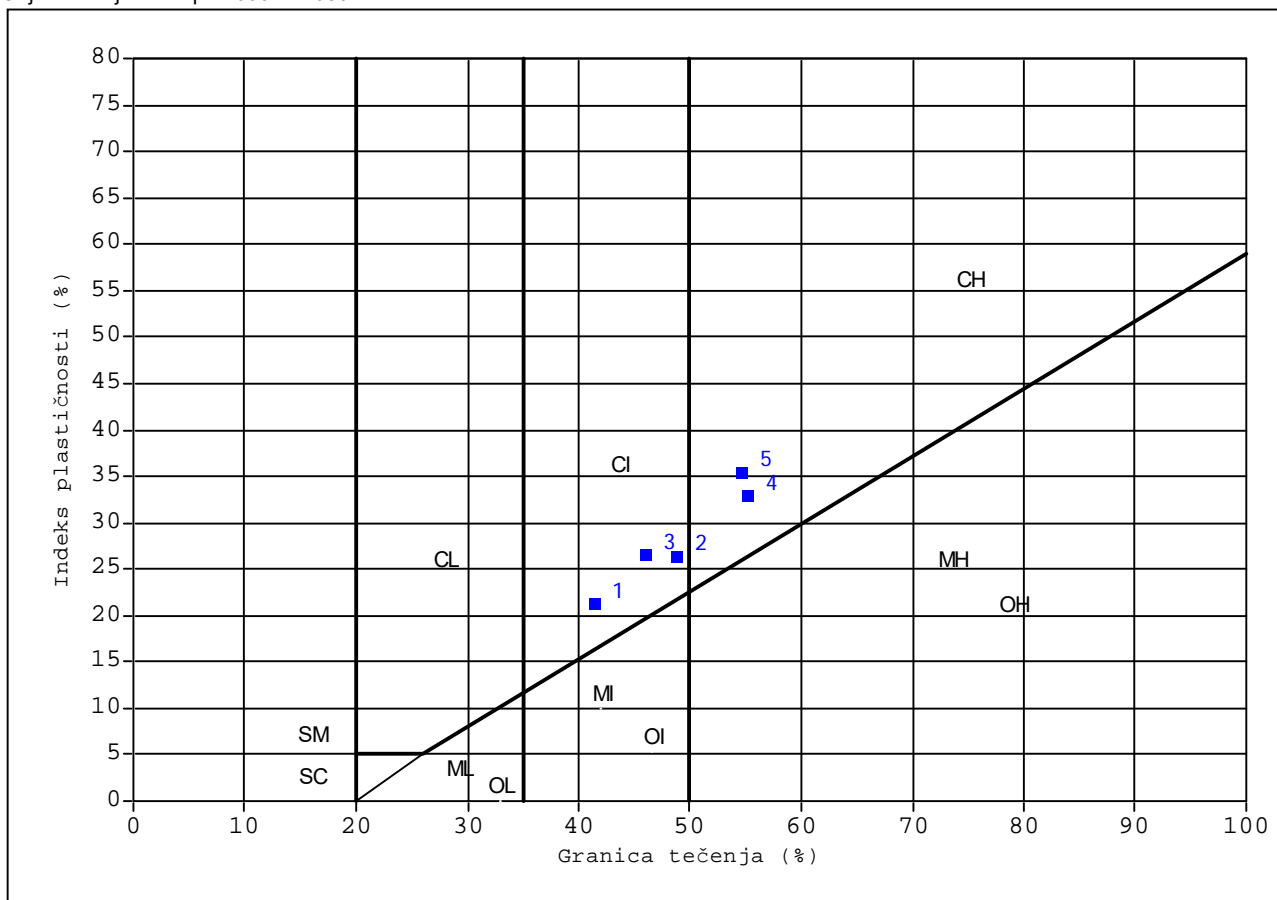


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-5	0,30-0,40	S-141-18-84-01-1-05	CI	41,45	20,18	21,26	0,00	pv	rv	mv
2	B-5	1,00-1,30	S-141-18-84-02-1-05	CI	48,90	22,51	26,39	0,00	pv	rv	mv
3	B-5	1,90-2,00	S-141-18-84-03-1-05	CI	46,08	19,49	26,59	0,00	pv	rv	mv
4	B-5	2,80-2,90	S-141-18-84-04-1-05	CH	55,15	22,32	32,82	0,00	pv	rv	mv
5	B-5	3,80-3,90	S-141-18-84-05-1-05	CH	54,67	19,30	35,37	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčići    **mv** - mehanički rolani valjčići    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 20.8.2019.



Predmet: NA-141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-5

Oznaka ispitivanja: S-141-18-84-02-1-06

Vrsta uzorka: neporemećen

Opis materijala: Glina smeđe boje

Wp: 22,51

Wl: 48,9

Simbol klasifikacije: Cl

G: n/a

S: n/a

M: n/a

C: n/a

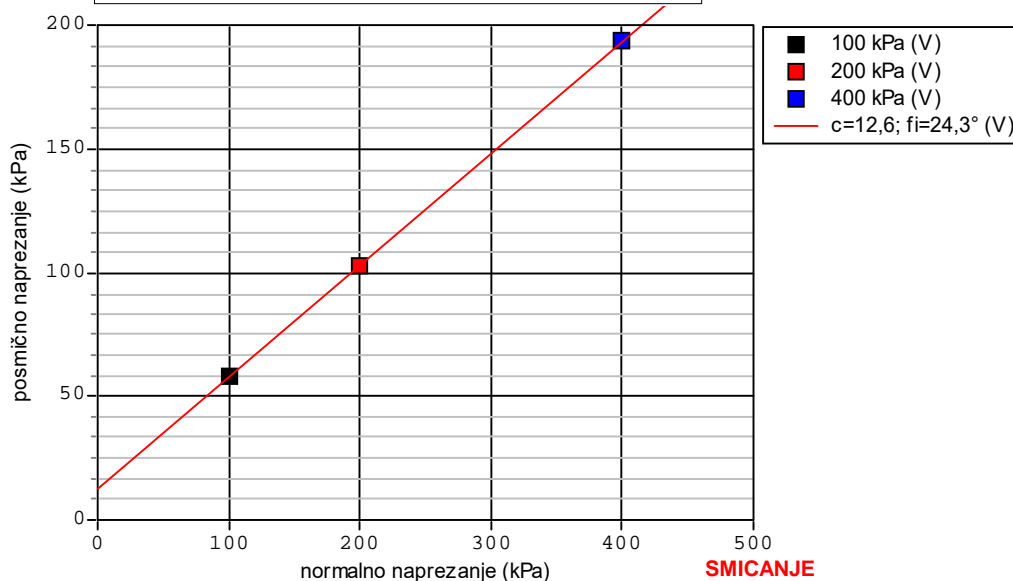
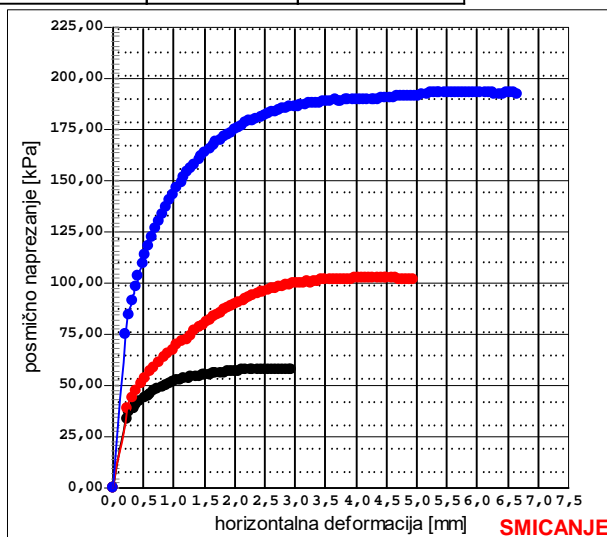
Napomena:

Dubina: 1,00-1,30

Datum ispitivanja: 21.8.2019.

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	18,9 / 20,6	2,07 / 1,72	2,09 / 1,74	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	18,9 / 20,2	2,08 / 1,73	2,13 / 1,77	24,8 / 60,1	DA/200
3	400	18,9 / 18,3	2,07 / 1,75	2,15 / 1,82	24,8 / 60,1	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	58	2,71
2	0,03	200	102,6	4,34
3	0,03	400	193,5	5,91



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 21.8.2019.

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-84-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-84</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,00-1,30</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,73 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,49
Omjer pora	0,827
Sadržaj vode (%)	23,5 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	78

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,56
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	2,89
Jednoosna čvrstoća (kPa)	99
Posmična čvrstoća (kPa)	49

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 19/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 26/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>Cl glina</i></p> <p><i>WL % 48,90</i></p> <p><i>WP % 22,51</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

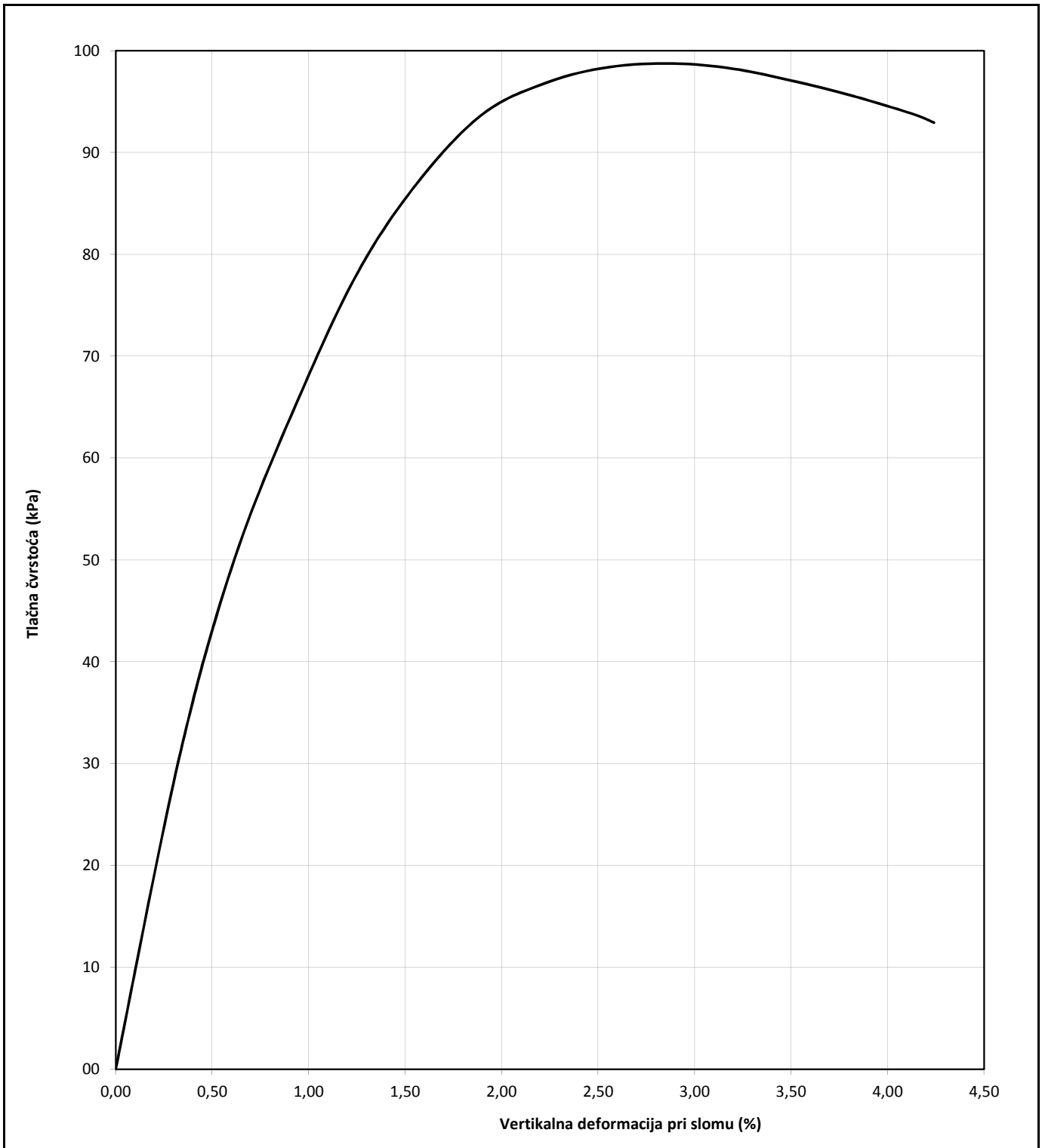
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-84-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-84</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,00-1,30</i>



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-84</b>						
Oznaka uzorka:	S-141-18-84-03-1-11	Dubina:	1,90 - 2,00	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.	Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>1,28</b>		
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-84-03-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-84-03-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-84-03-3-11		
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.		
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>5,86</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,28	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,29		
Napomena:		Napomena:					

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.

**Ispitni izvještaji za bušotinu S-141-18-85**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-85	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-85	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-85-02 / 1,00-1,30	2
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-85-03 / 2,90-3,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-85-04 / 3,90-4,00	1

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-85 ( B-6 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,30-0,40 Datum početka ispitivanja: 30.7.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 28,62 Masa vlažna (g): 122,40 Masa suha (g): 102,69 **Vlažnost (%): 26,61**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,00-1,30 Datum početka ispitivanja: 13.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 19.8.2019.  
 Masa posude (g): 34,60 Masa vlažna (g): 181,30 Masa suha (g): 151,72 **Vlažnost (%): 25,26**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,90-3,00 Datum početka ispitivanja: 13.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 35,00 Masa vlažna (g): 147,73 Masa suha (g): 123,66 **Vlažnost (%): 27,15**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,90-4,00 Datum početka ispitivanja: 13.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 36,99 Masa vlažna (g): 158,62 Masa suha (g): 131,93 **Vlažnost (%): 28,11**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.







Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-85 (B-6)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-02-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,70**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-85 (B-6)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-85-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,00-1,30

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,84****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,47**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

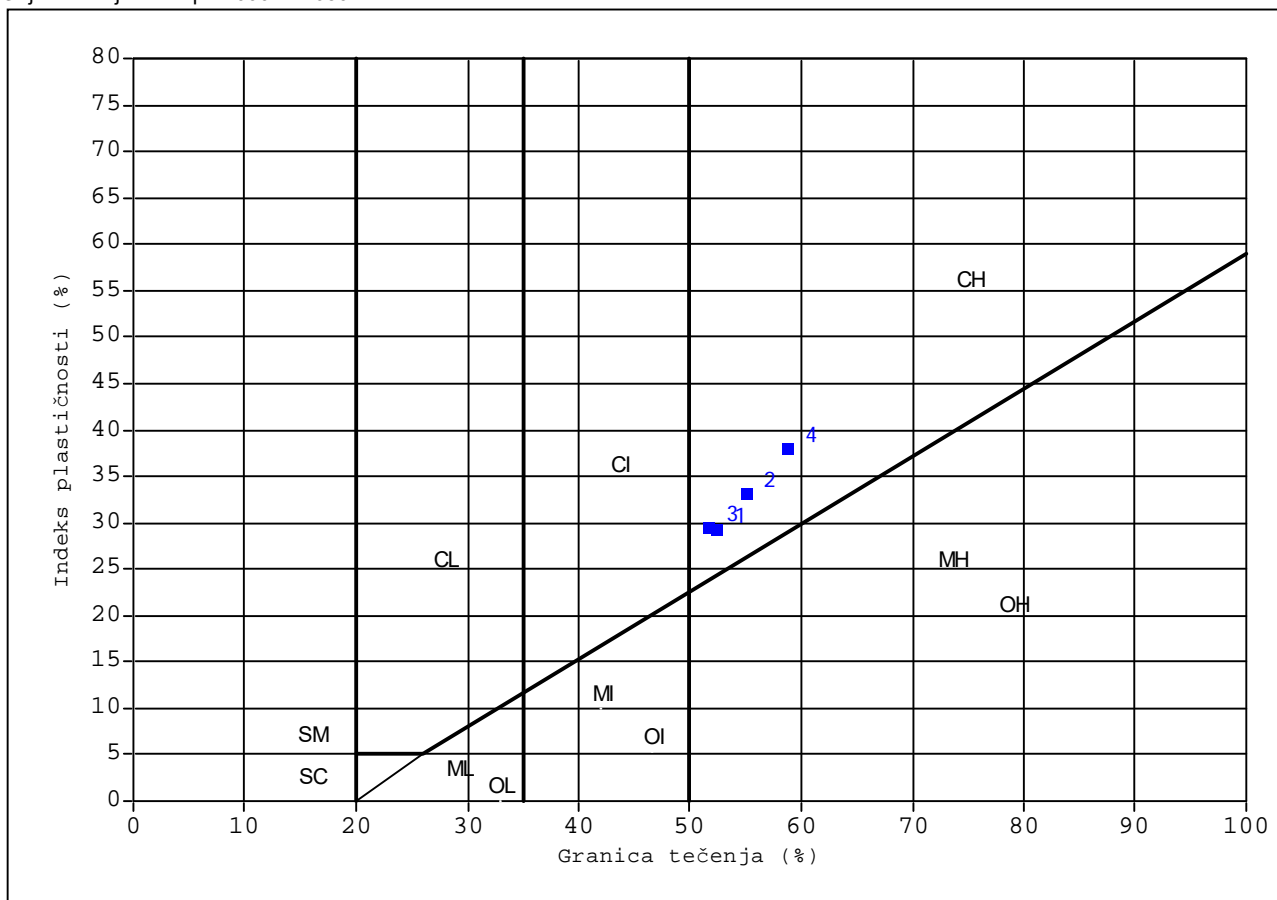


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-6	0,30-0,40	S-141-18-85-01-1-05	CH	52,45	23,20	29,26	0,00	pv	rv	mv
2	B-6	1,00-1,30	S-141-18-85-02-1-05	CH	55,08	21,89	33,19	0,00	pv	rv	mv
3	B-6	2,90-3,00	S-141-18-85-03-1-05	CH	51,69	22,31	29,39	0,00	pv	rv	mv
4	B-6	3,90-4,00	S-141-18-85-04-1-05	CH	58,72	20,83	37,89	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčici    **mv** - mehanički rolani valjčici    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 19.8.2019.



## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-85-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-85</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,00-1,30</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,7 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,47
Omjer pora	0,834
Sadržaj vode (%)	25,3 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	82

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	4,56
Jednoosna čvrstoća (kPa)	119
Posmična čvrstoća (kPa)	59

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>CH glina</i></p> <p><i>WL % 55,08</i></p> <p><i>WP % 21,89</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

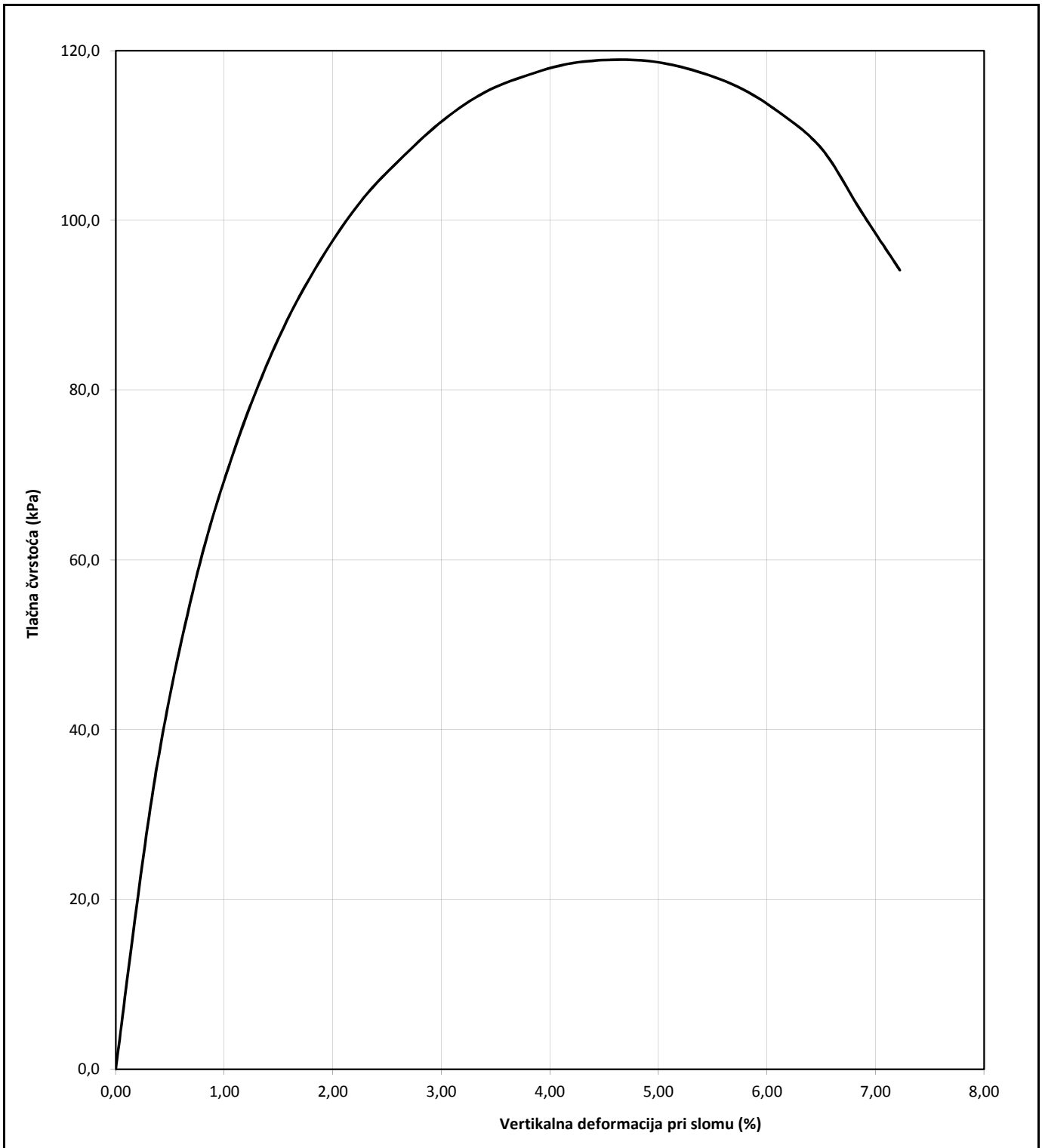
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-85-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-85</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,00-1,30</i>



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-85</b>						
Oznaka uzorka:	S-141-18-85-03-1-11	Dubina:	2,90 - 3,00	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.	Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>1,71</b>		
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-03-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-03-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-03-3-11		
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.		
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>5,06</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,43	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,99		
Napomena:		Napomena:					

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-85</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-85-04-1-11	Dubina:	3,90 - 4,00	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>1,49</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-04-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-04-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-85-04-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>4,61</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,43	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,54
Napomena:		Napomena:			

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.



## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-86**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-86	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-86	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-86-04 / 3,00-3,45	2
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-86-01 / 0,90-1,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-86-03 / 2,90-3,00	1



Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-86 ( B-7 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,90-1,00 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 28,87 Masa vlažna (g): 99,25 Masa suha (g): 84,39 **Vlažnost (%): 26,77**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,90-2,00 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 38,29 Masa vlažna (g): 137,28 Masa suha (g): 116,54 **Vlažnost (%): 26,50**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,90-3,00 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 35,94 Masa vlažna (g): 141,28 Masa suha (g): 117,18 **Vlažnost (%): 29,67**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,00-3,45 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 19.8.2019.  
 Masa posude (g): 56,34 Masa vlažna (g): 204,87 Masa suha (g): 174,21 **Vlažnost (%): 26,01**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-05-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,90-4,00 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 13.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,18 Masa vlažna (g): 136,17 Masa suha (g): 112,87 **Vlažnost (%): 30,78**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-86 (B-7)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-86-04-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 3,00-3,45

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,87****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,48**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

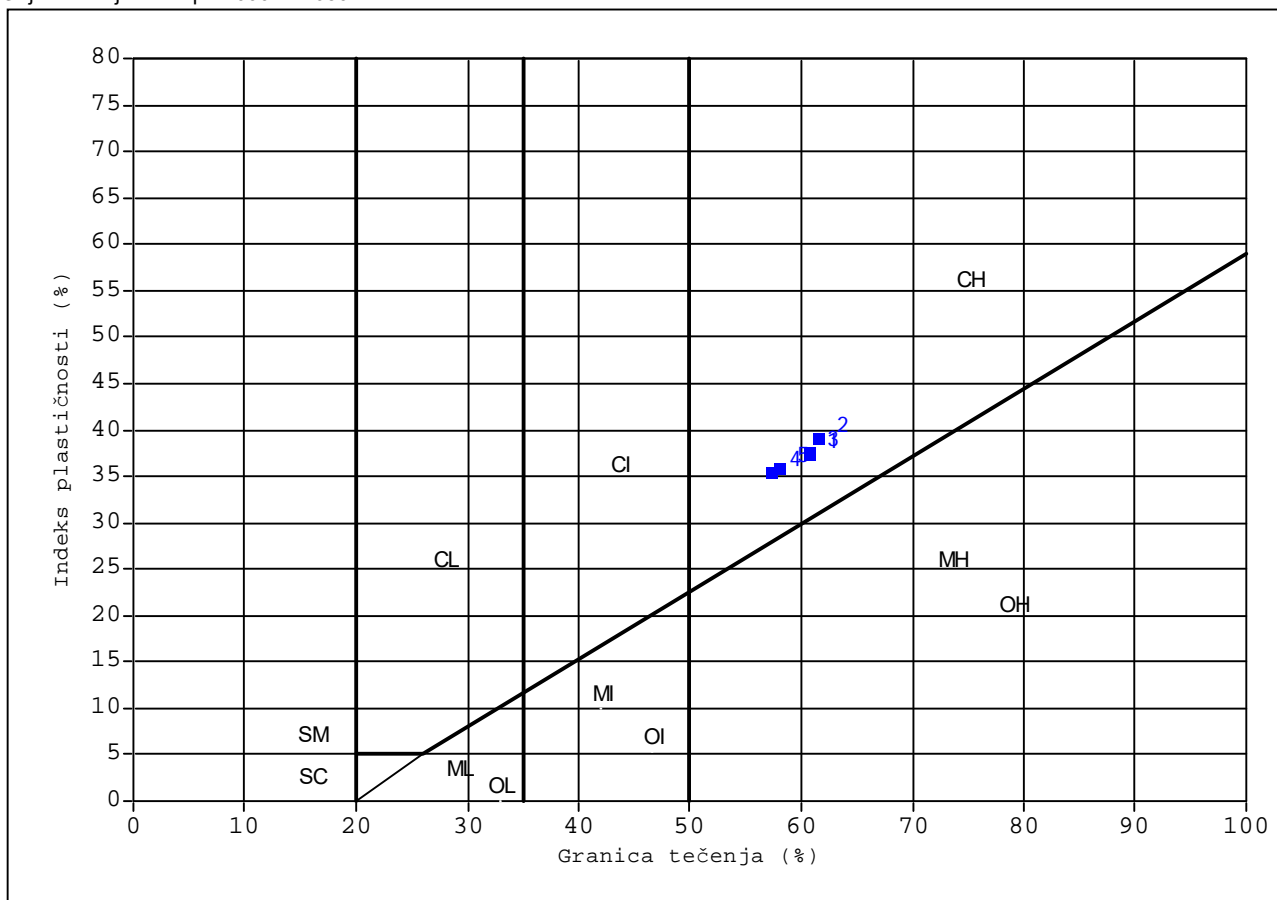


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-7	0,90-1,00	S-141-18-86-01-1-05	CH	60,76	23,37	37,39	0,00	pv	rv	mv
2	B-7	1,90-2,00	S-141-18-86-02-1-05	CH	61,55	22,45	39,10	0,00	pv	rv	mv
3	B-7	2,90-3,00	S-141-18-86-03-1-05	CH	60,66	23,12	37,54	0,00	pv	rv	mv
4	B-7	3,00-3,45	S-141-18-86-04-1-05	CH	57,38	22,01	35,37	0,00	pv	rv	mv
5	B-7	3,90-4,00	S-141-18-86-05-1-05	CH	58,12	22,17	35,95	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašnasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčići    mv - mehanički rolani valjčići    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 21.8.2019.



## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

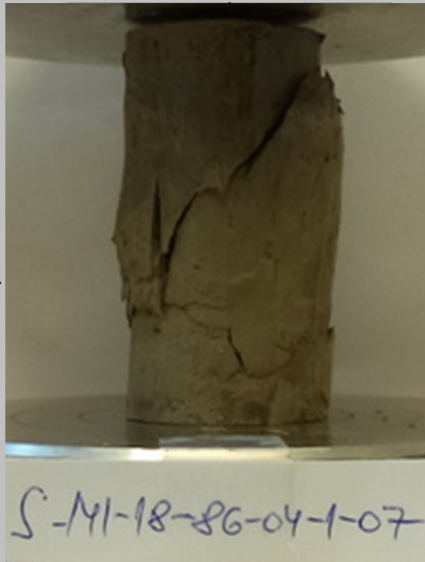
Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-86-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-86</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,74 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,48
Omjer pora	0,849
Sadržaj vode (%)	26,0 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	84

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	13,80
Jednoosna čvrstoća (kPa)	136
Posmična čvrstoća (kPa)	68

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>Cl glina</i></p> <p><i>WL % 48,25</i></p> <p><i>WP % 21,12</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

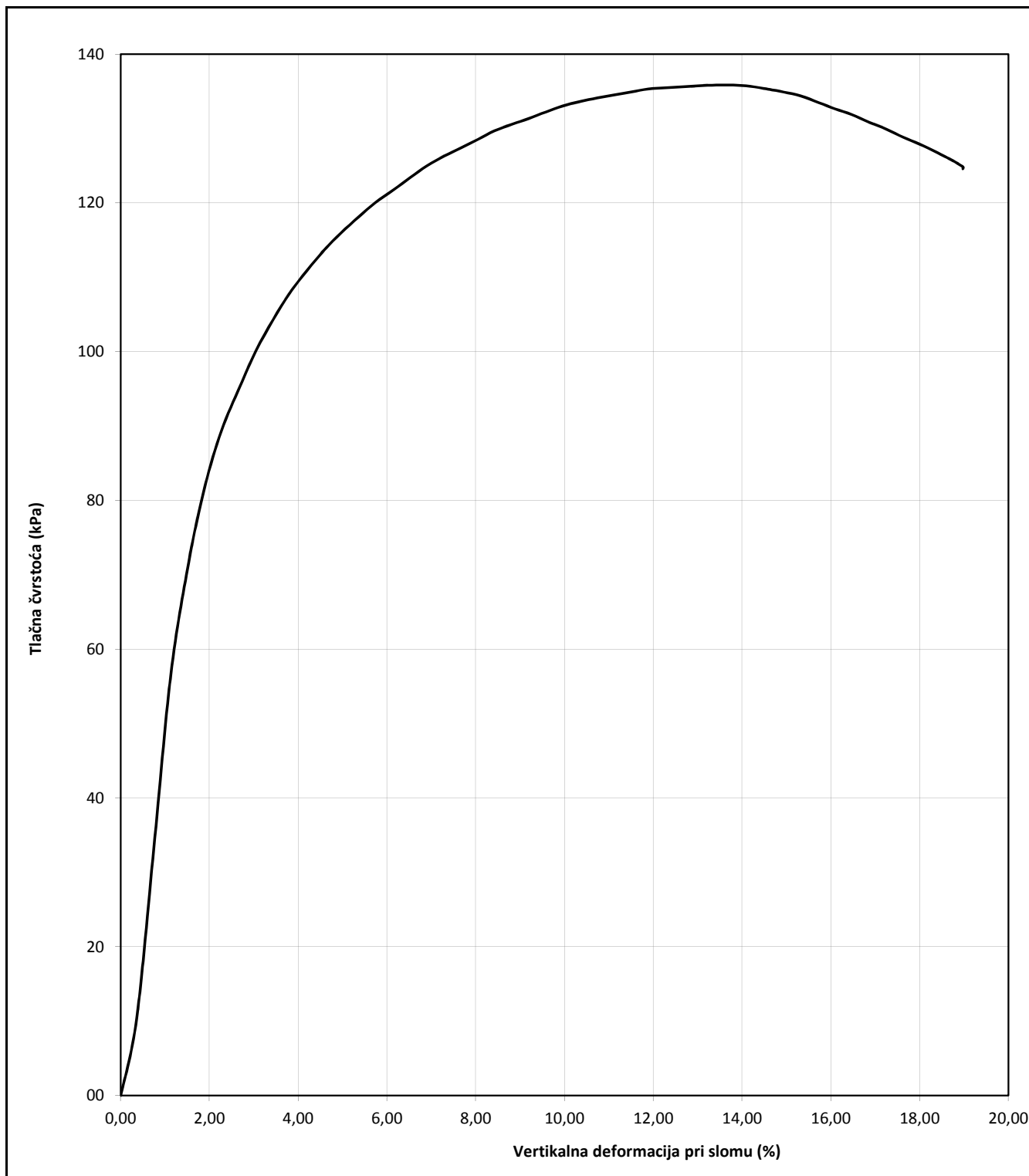
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-86-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-86</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud  
 Datum izrade izvještaja: 20/08/2019  
 Izvještaj: L-141-18-10

Oznaka vrste ispitivanja: 07

str1/2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

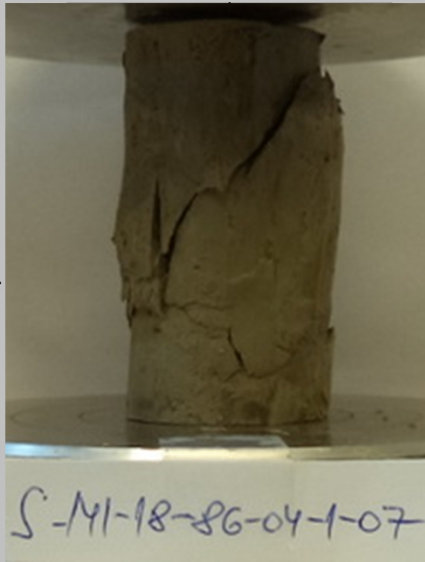
Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-86-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-86</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,74 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,48
Omjer pora	0,849
Sadržaj vode (%)	26,0 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	84

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	13,80
Jednoosna čvrstoća (kPa)	136
Posmična čvrstoća (kPa)	68

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>CH glina</i></p> <p><i>WL % 57,38</i></p> <p><i>WP % 22,01</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

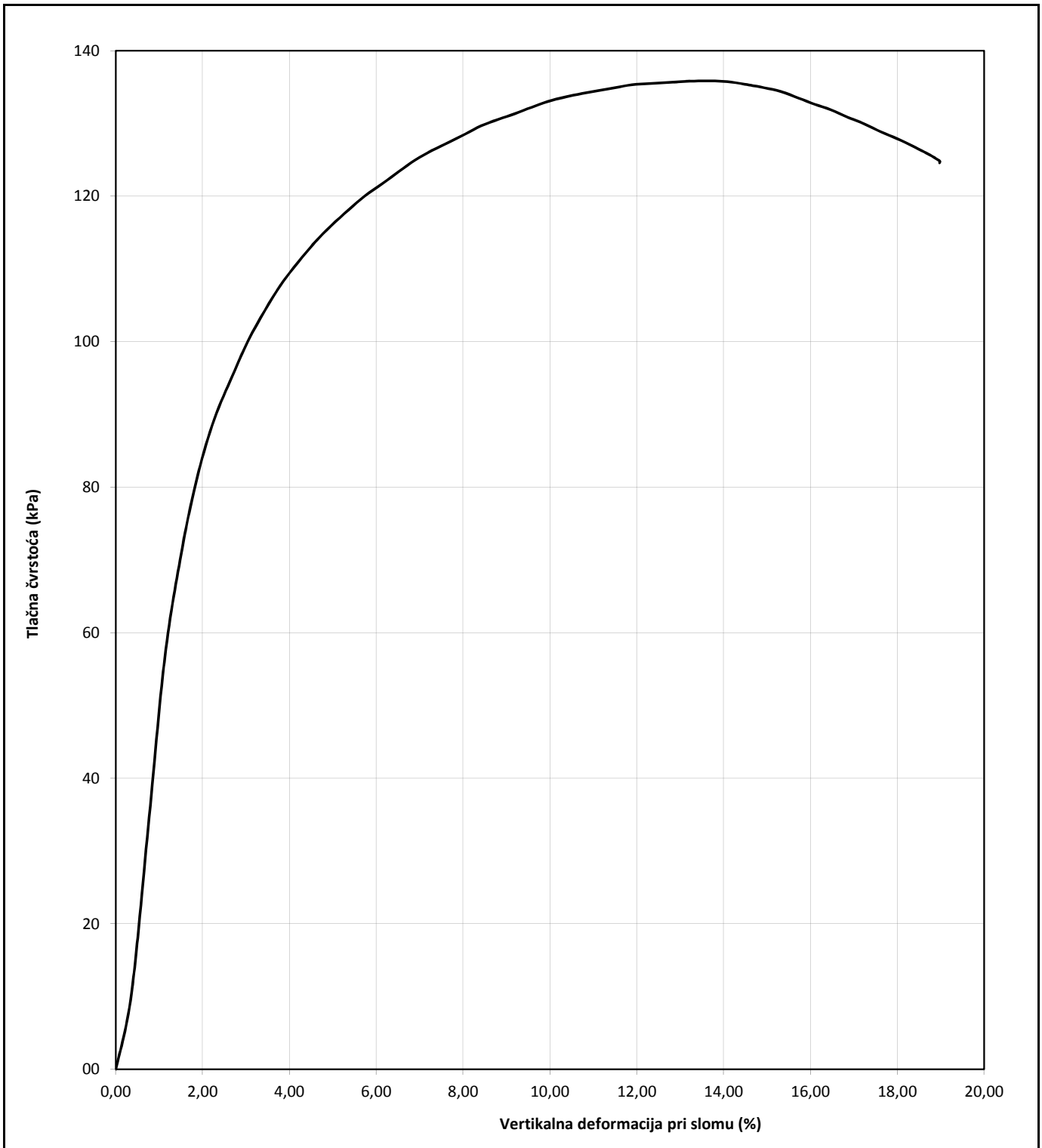
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-86-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-86</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-86</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-86-01-1-11	Dubina:	0,90 - 1,00	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>19,08</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-01-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-01-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-01-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>8,03</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	18,06	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	20,1
Napomena:		Napomena:			

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-86</b>						
Oznaka uzorka:	S-141-18-86-03-1-11	Dubina:	2,90 - 3,00	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.	Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>1,30</b>		
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-03-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-03-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-86-03-3-11		
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.		
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>4,25</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,43	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	1,16		
Napomena:		Napomena:					

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.



## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-87**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-87	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-87	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-87-02 / 1,50-1,80	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-87-04 / 3,00-3,45	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-87-02 / 1,50-1,80	2
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-87-05 / 3,80-3,90	1



Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-87 (B-8)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,50-0,60 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,83 Masa vlažna (g): 96,09 Masa suha (g): 85,57 **Vlažnost (%): 22,04**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,50-1,80 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 20.8.2019.  
 Masa posude (g): 55,55 Masa vlažna (g): 192,34 Masa suha (g): 164,32 **Vlažnost (%): 25,76**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,40-2,50 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 36,88 Masa vlažna (g): 130,14 Masa suha (g): 110,02 **Vlažnost (%): 27,51**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,00-3,45 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 19.8.2019.  
 Masa posude (g): 35,09 Masa vlažna (g): 178,94 Masa suha (g): 147,23 **Vlažnost (%): 28,28**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-05-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,80-3,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 27,43 Masa vlažna (g): 110,46 Masa suha (g): 90,63 **Vlažnost (%): 31,38**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 20.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-87 (B-8)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,50-1,80

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 26.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,99****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,57**

Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-87-04-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 3,00-3,45

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,81****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,41**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 26.8.2019.

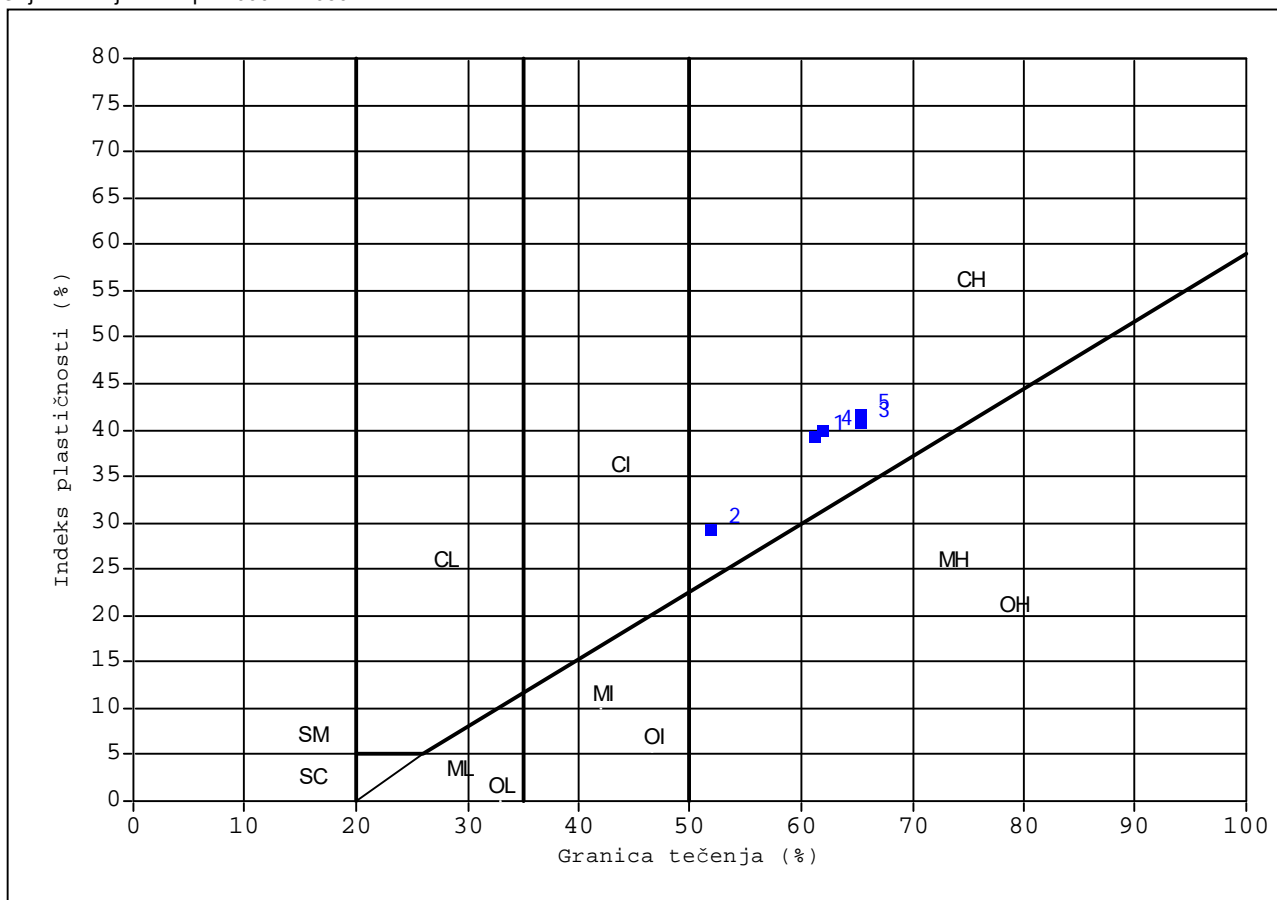


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 21.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-8	0,50-0,60	S-141-18-87-01-1-05	CH	61,30	21,96	39,34	0,00	pv	rv	mv
2	B-8	1,50-1,80	S-141-18-87-02-1-05	CH	51,94	22,76	29,18	0,00	pv	rv	mv
3	B-8	2,40-2,50	S-141-18-87-03-1-05	CH	65,23	24,44	40,79	0,00	pv	rv	mv
4	B-8	3,00-3,45	S-141-18-87-04-1-05	CH	61,89	22,10	39,79	0,00	pv	rv	mv
5	B-8	3,80-3,90	S-141-18-87-05-1-05	CH	65,24	23,64	41,59	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčici    **mv** - mehanički rolani valjčici    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 21.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: B-8  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-87-02-1-06  
 Vrsta uzorka: neporemećen  
 Wp: 22,76    Wl: 51,94    Simbol klasifikacije: CH  
 Napomena:

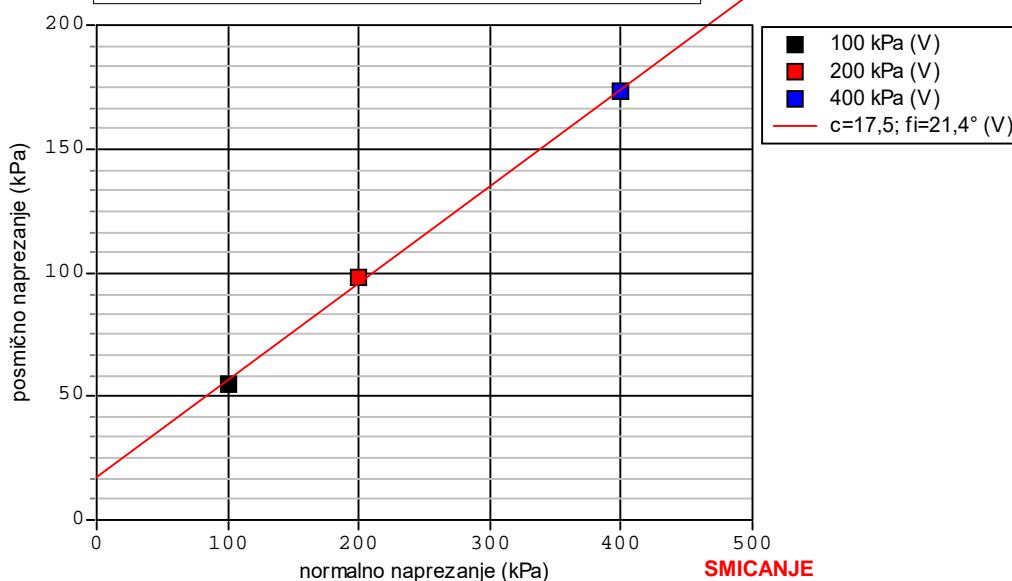
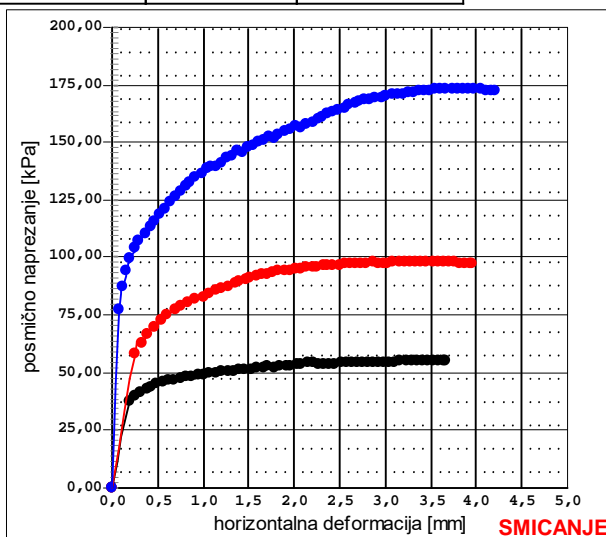
Dubina: 1,50-1,80  
 Datum ispitivanja: 23.8.2019.

Oznaka seta: S-DS-03  
 G: n/a    S: n/a    M: n/a    C: n/a

Opis materijala: Glina sive i smeđe boje

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	26,2 / 27,2	2,00 / 1,57	2,03 / 1,59	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	26,2 / 26,6	1,99 / 1,57	2,04 / 1,61	24,8 / 60,1	DA/200
3	400	26,2 / 25,9	1,99 / 1,58	2,06 / 1,64	24,8 / 60,1	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	55,2	3,53
2	0,03	200	98,1	3,31
3	0,03	400	173,5	3,81



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 23.8.2019.

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-87-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-87</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,67 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,46
Omjer pora	0,833
Sadržaj vode (%)	28,2 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	79

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	6,89
Jednoosna čvrstoća (kPa)	132
Posmična čvrstoća (kPa)	66

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>CH glina</i></p> <p><i>WL % 61,89</i></p> <p><i>WP % 22,10</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

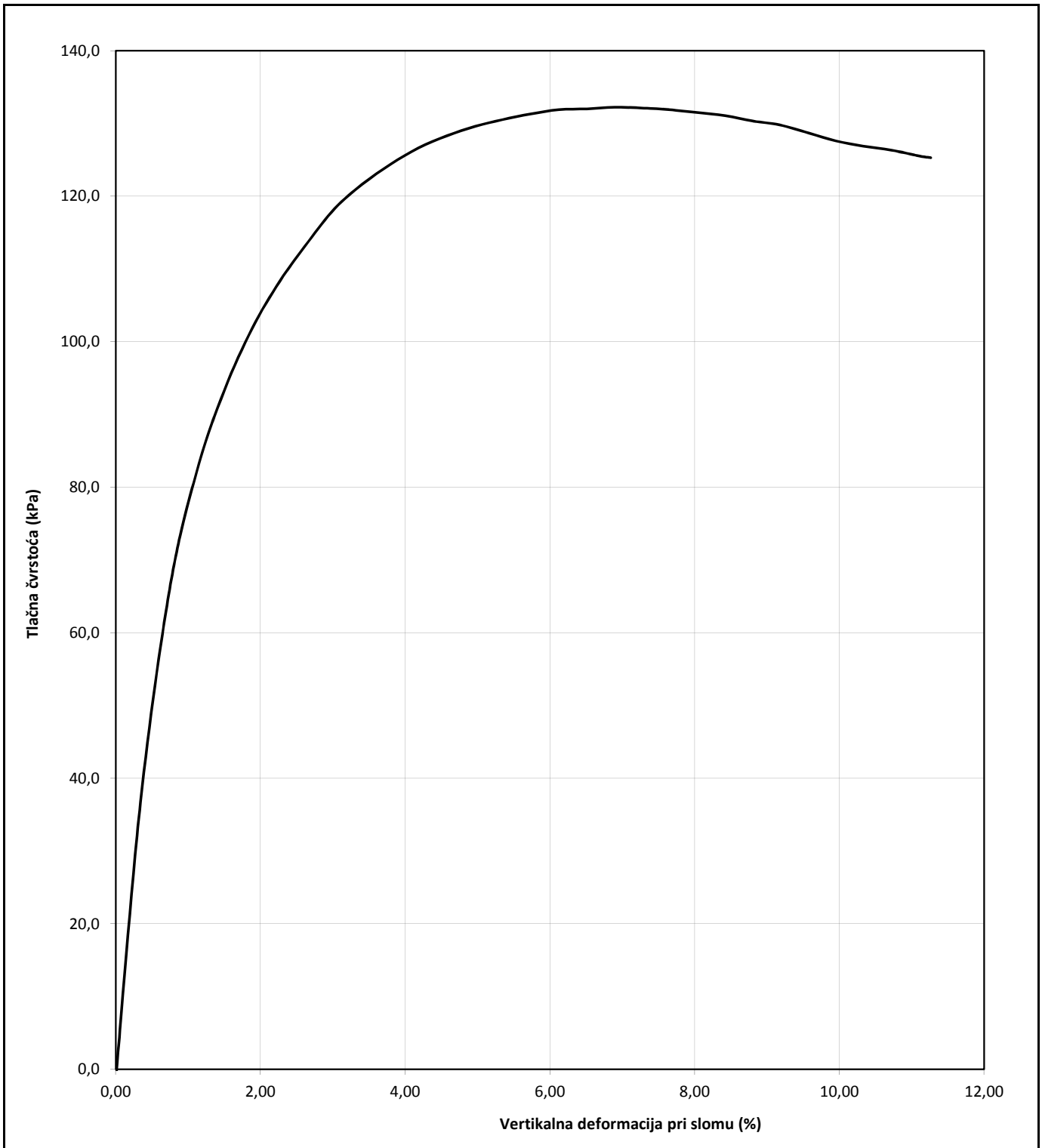
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-87-04-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-87</i>	Dubina uzorka (m)	<i>3,00-3,45</i>





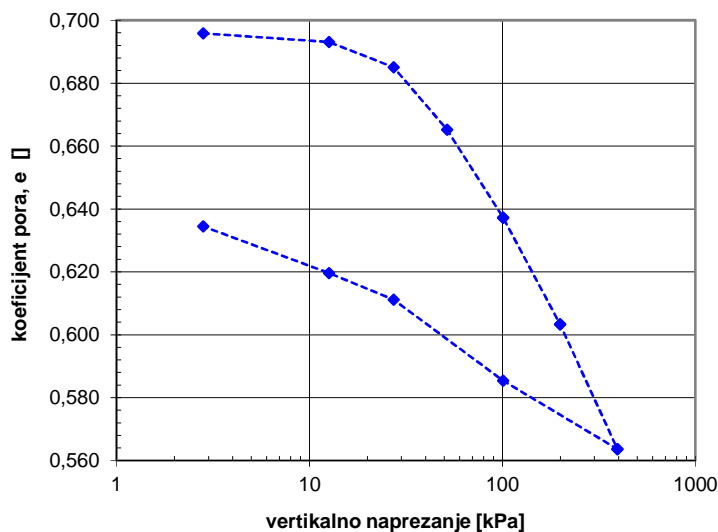
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-87  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-87-02-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak  
**Opis materijala:** Glina sive i smeđe boje  
 $w_p = n/a$        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 1,50-1,080  
**Datum ispitivanja:** 21/0/8/2019  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,74  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,29
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	24,4	22,7
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,01	2,06
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,62	1,68
e []	0,69	0,63
$S_r$ [%]	96,23	98,06

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	3,1
40	27-52	2,1
76	52-101	3,0
-	-	-
150	101-199	4,9
-	-	-
297	199-395	8,4

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE



**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-87 **Dubina:** 1,50-1,080  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-87-02-1-09 **Datum ispitivanja:** 21/0/8/2019  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,74  
**Opis materijala:** Glina sive i smeđe boje  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   $G = n/a$ ;  $S = n/a$ ;  $M = n/a$ ;  $C = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,29
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	24,4	22,7
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,01	2,06
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,62	1,68
e []	0,69	0,63
$S_r$ [%]	96,23	98,06

$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,637	1,26E-08
-	-	-
199	0,603	6,05E-09
-	-	-
395	0,564	5,05E-09
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-87</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-87-05-1-11	Dubina:	3,80 - 3,90	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>3,50</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-87-05-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-87-05-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-87-05-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>6,88</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,75	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,25
Napomena:		Napomena:			

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.

## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-88**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-88	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-88	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-88-02 / 3,00-3,45	2
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-88-05 / 4,00-4,45	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-88-02 / 3,00-3,45	2
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-88-02 / 3,00-3,45	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-88-03 / 2,80-2,90	1

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-88 (B-9)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 0,70-0,80 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 38,18 Masa vlažna (g): 111,64 Masa suha (g): 97,66 **Vlažnost (%): 23,50**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-02-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 1,60-1,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 19.8.2019.  
 Masa posude (g): 33,87 Masa vlažna (g): 171,42 Masa suha (g): 139,52 **Vlažnost (%): 30,19**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-03-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 2,80-2,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 37,17 Masa vlažna (g): 138,25 Masa suha (g): 109,84 **Vlažnost (%): 39,09**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-04-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 3,80-3,90 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 14.8.2019.  
 Masa posude (g): 28,67 Masa vlažna (g): 116,23 Masa suha (g): 93,50 **Vlažnost (%): 35,06**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-05-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)  
 Dubina (m): 4,00-4,45 Datum početka ispitivanja: 12.8.2019. Datum završetka ispitivanja: 19.8.2019.  
 Masa posude (g): 55,29 Masa vlažna (g): 183,85 Masa suha (g): 150,77 **Vlažnost (%): 34,65**  
 Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-88 (B-9)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-02-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 1,60-1,90

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,68**

Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-05-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 4,00-4,45

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,66**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-88 (B-9)

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-02-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,60-1,90

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,73****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,33**

Napomena: \_\_\_\_\_

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-88-05-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 4,00-4,45

Datum zaprimanja uzorka: 13.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,62****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,20**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

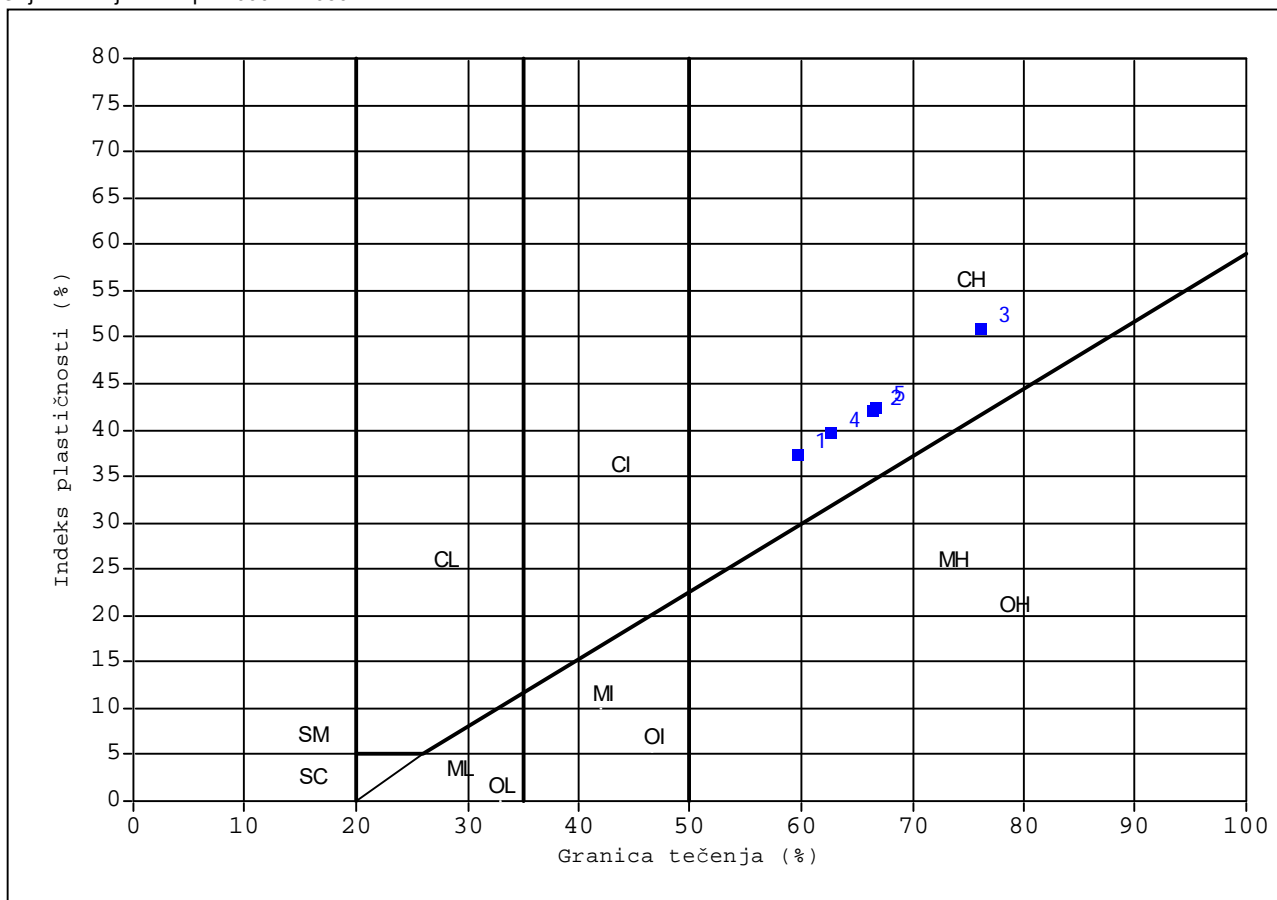


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 21.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	B-9	0,70-0,80	S-141-18-88-01-1-05	CH	59,62	22,26	37,36	0,00	pv	rv	mv
2	B-9	1,60-1,90	S-141-18-88-02-1-05	CH	66,46	24,50	41,96	0,00	pv	rv	mv
3	B-9	2,80-2,90	S-141-18-88-03-1-05	CH	76,14	25,23	50,90	0,00	pv	rv	mv
4	B-9	3,80-3,90	S-141-18-88-04-1-05	CH	62,70	23,01	39,69	0,00	pv	rv	mv
5	B-9	4,00-4,45	S-141-18-88-05-1-05	CH	66,73	24,34	42,40	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**

**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčici    **mv** - mehanički rolani valjčici    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 21.8.2019.





## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-88-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-88</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,60-1,90</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,68 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,33
Omjer pora	1,018
Sadržaj vode (%)	30,2 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	80

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	3,41
Jednoosna čvrstoća (kPa)	113
Posmična čvrstoća (kPa)	57

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>CH glina</i></p> <p><i>WL % 66,46</i></p> <p><i>WP % 24,50</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

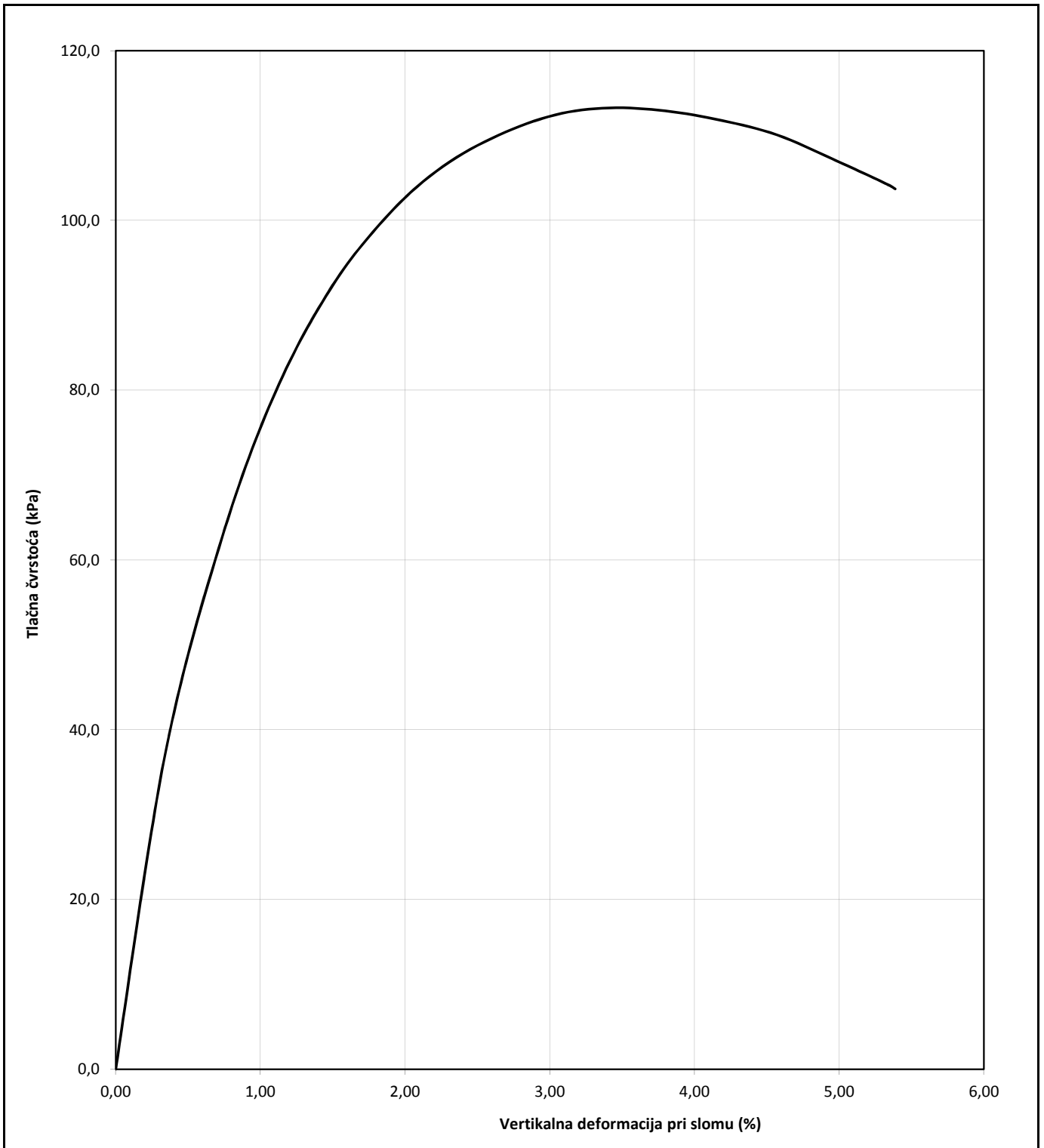
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-88-02-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-88</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,60-1,90</i>



## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

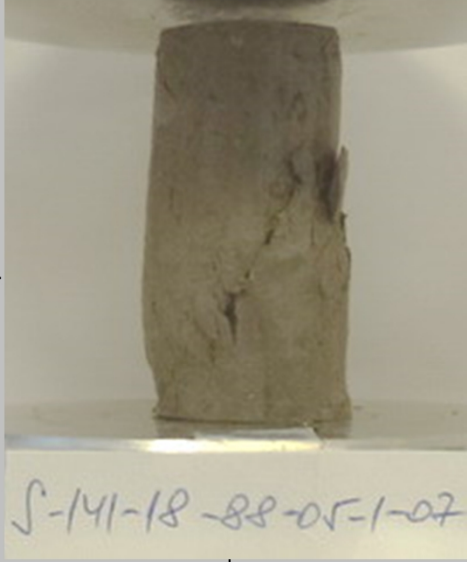
Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-88-05-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-88</i>	Dubina uzorka (m)	<i>4,00-4,45</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina sive boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Neporemećeni</i>		
Specifična gustoća	<i>2,66 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,20
Omjer pora	1,216
Sadržaj vode (%)	34,6 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	76

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	14,19
Jednoosna čvrstoća (kPa)	161
Posmična čvrstoća (kPa)	81

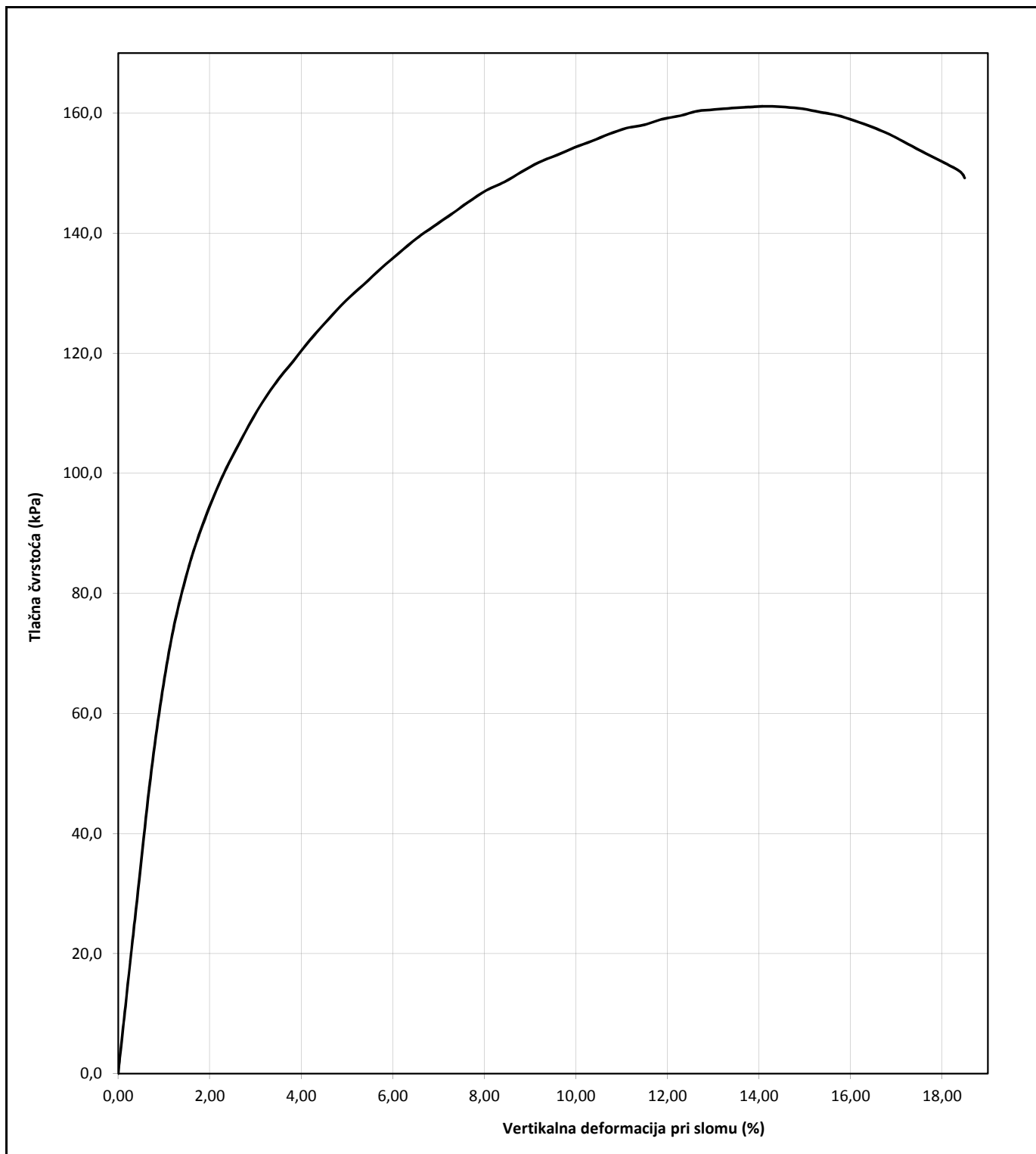
Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 20/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>CH glina</i></p> <p><i>WL % 66,72</i></p> <p><i>WP % 24,34</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-88-05-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-88</i>	Dubina uzorka (m)	<i>4,00-4,45</i>



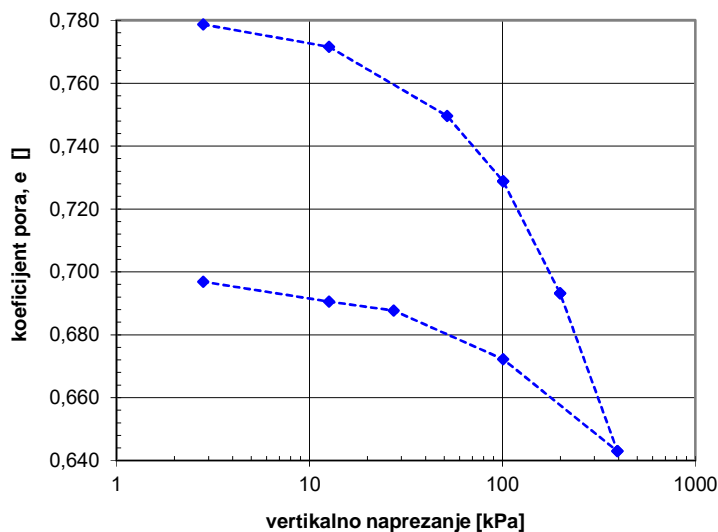
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-88  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-88-02-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan  
**Opis materijala:** Glina sive boje, smeđi proslojci  
 $w_p = n/a$        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 1,60-1,90  
**Datum ispitivanja:** 19/0/8/2019  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,68  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,10
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	29,0	25,6
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,95	1,98
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,51	1,58
e []	0,78	0,70
$S_r$ [%]	99,95	98,23

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
32	13-52	3,2
76	52-101	4,2
-	-	-
150	101-199	4,9
-	-	-
297	199-395	6,9
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE



**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-88 **Dubina:** 1,60-1,90  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-88-02-1-09 **Datum ispitivanja:** 19/0/8/2019  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,68  
**Opis materijala:** Glina sive boje, smeđi proslojci  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   $G = n/a$ ;  $S = n/a$ ;  $M = n/a$ ;  $C = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,10
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	29,0	25,6
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,95	1,98
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,51	1,58
e []	0,78	0,70
$S_r$ [%]	99,95	98,23

$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
101	0,729	5,04E-08
-	-	-
199	0,693	2,84E-08
-	-	-
395	0,643	1,59E-08
-	-	-
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-88</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-88-02-1-11	Dubina:	1,60 - 1,90	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>3,37</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-02-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-02-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-02-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>8,94</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,39	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,36
Napomena:		Napomena:			

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-88</b>						
Oznaka uzorka:	S-141-18-88-03-1-11	Dubina:	2,80 - 2,90	Datum zaprimanja uzoraka:	12.08.2019.	Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>3,55</b>		
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-03-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-03-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-88-03-3-11		
Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	14.08.2019.		
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>9,59</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,14	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	3,96		
Napomena:		Napomena:					

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 22.08.2019.



## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-90**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-90	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-90	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	2
10	Ispitni izvještaj određivanja optimalne vlažnosti – standardni Proctor- S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	1
16	Ispitni izvještaj određivanja kalifornijskog indeksa nosivosti CBR - S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	1
19	Ispitni izvještaj određivanja disperzivnosti gline Pinhole - S-141-18-90-01/ 0,20-2,00	1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-01-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-90 ( P-1 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-90-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)

Dubina (m): 0,20-2,00

Datum početka ispitivanja: 30.7.2019.

Datum završetka ispitivanja: 30.7.2019.

Masa posude (g): 67,03

Masa vlažna (g): 183,77

Masa suha (g): 164,48

**Vlažnost (%): 19,79**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 1.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-02-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-90 ( P-1 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-90-01-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 0,20-2,00

Datum zaprimanja uzorka: 30.7.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 30.7.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,70**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 1.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-90 ( P-1 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-90-01-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 0,20-2,00

Datum zaprimanja uzorka: 30.7.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,01****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,72**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

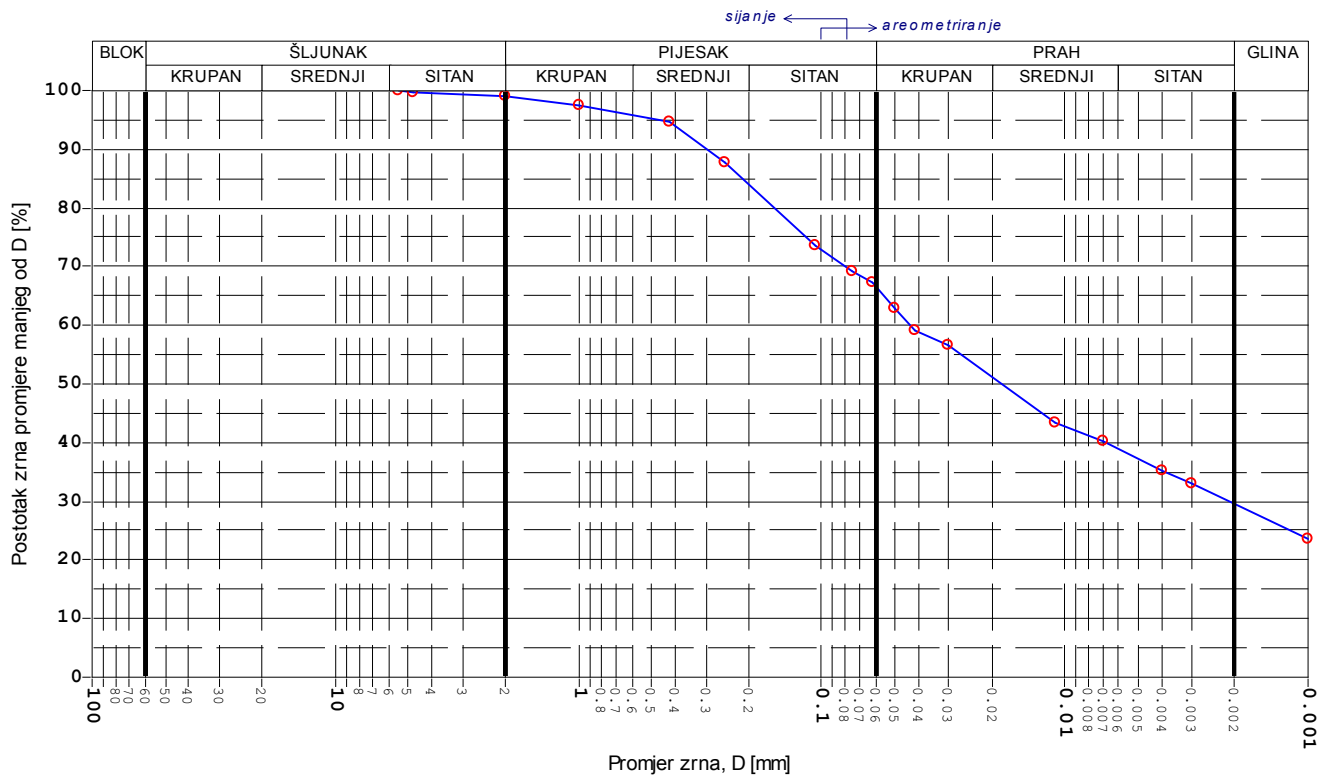


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izvještaja: 12.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



**NAPOMENA**  
 U dijagramu mjerene točke označene su odgovarajućim simbolom prikazanim u legendi

—○— S-141-18-90-01-2-04

poslovni zadatak / pokus	D60	D30	D10	Cu	Cc	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
S-141-18-90-01-2-04	0,043	0,002	ništa	ništa	ništa	1,1	32,5	38,1	28,3

opisna oznaka bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	Dmax (mm)	oblik zrna	tvrdća zrna	Gs	uređaj za dispaciju	disp. trajanje (min)
P-1	0,20-2,00	S-141-18-90-01-2-04	5,5	oštro	tvrdi i postojano	2,78	mješalica	10

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 12.8.2019.

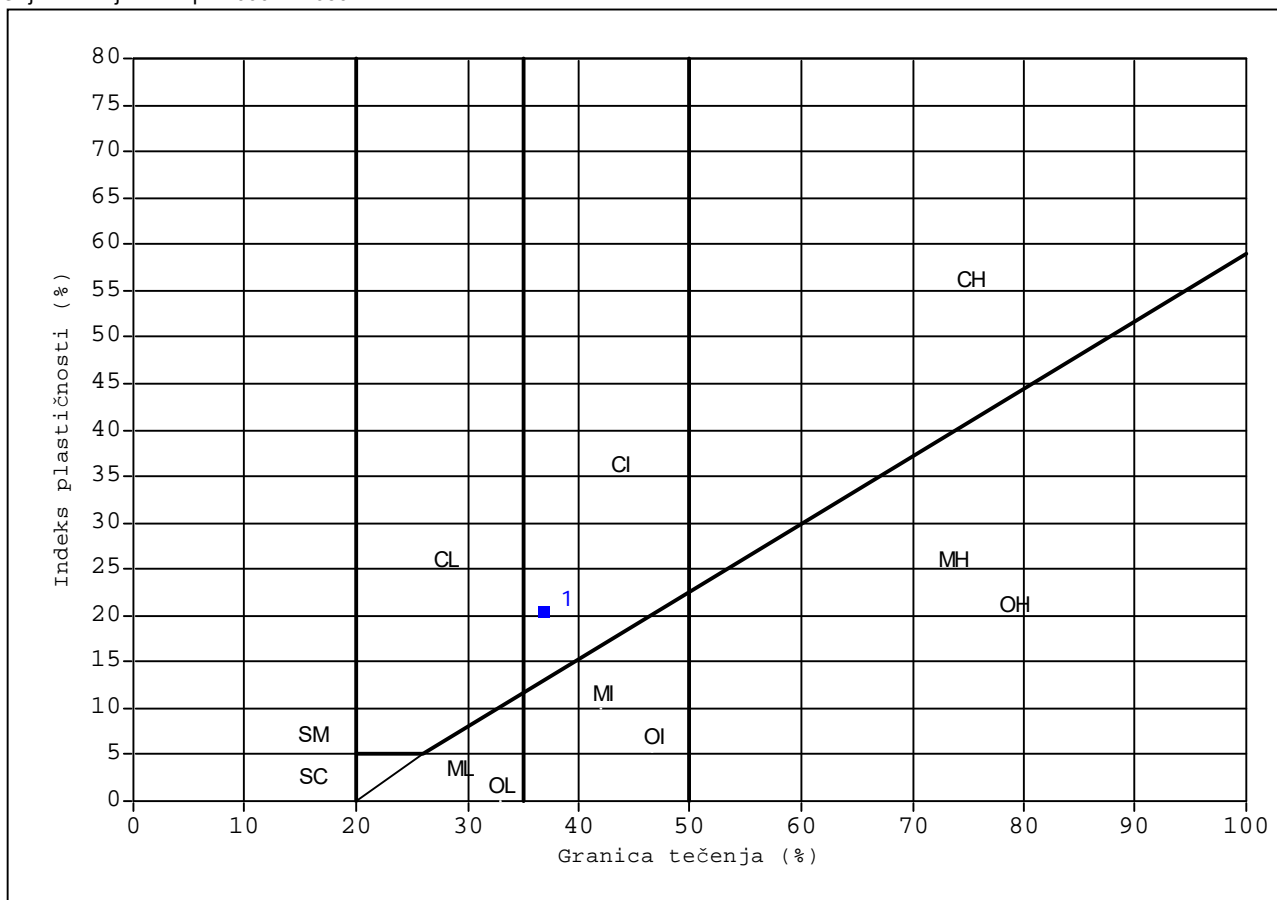


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 30.7.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	P-1	0,20-2,00	S-141-18-90-01-1-05	CI	36,74	16,47	20,27	0,00	pv	rv	mv
		konkretnije do 2 mm									

**LEGENDA:**

CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašnasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčići    mv - mehanički rolani valjčići    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 9.8.2019.



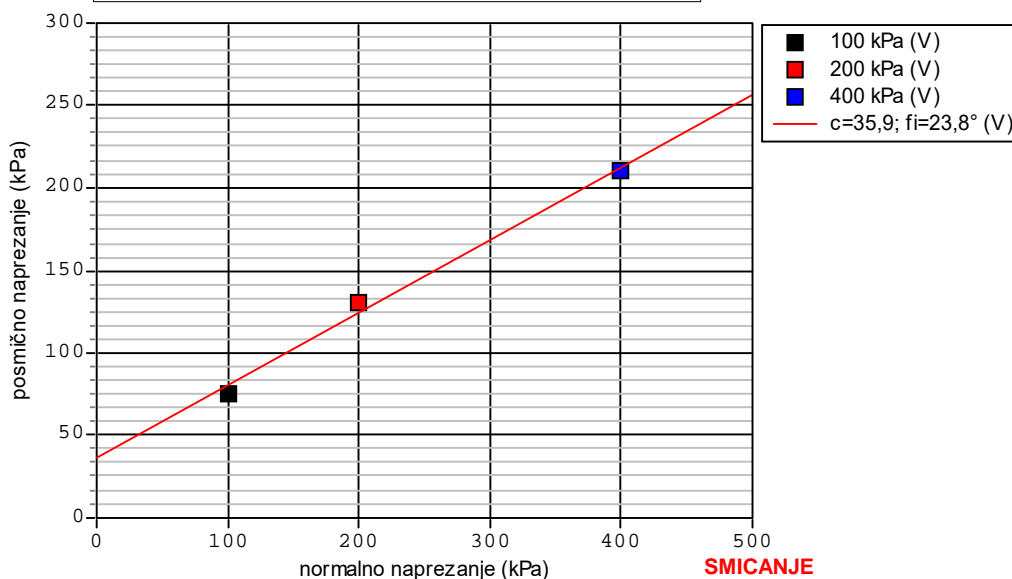
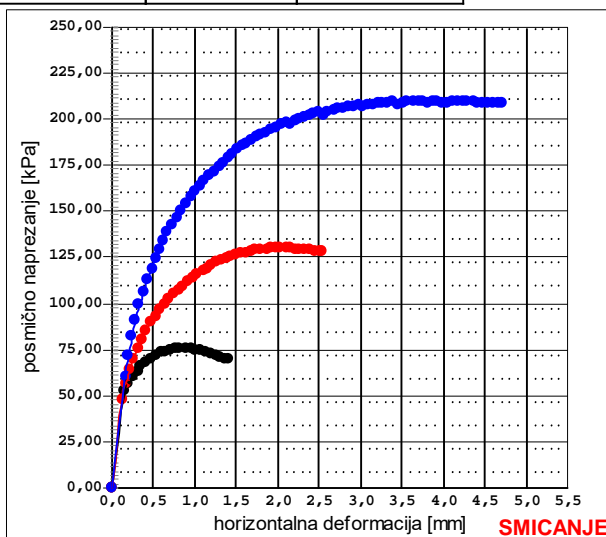
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: P-1  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-90-01-1-06  
 Vrsta uzorka: zbijen  
 Wp: 16,47    Wl: 36,74    Simbol klasifikacije: Cl  
 Napomena:

Dubina: 0,20-2,00  
 Datum ispitivanja: 14.8.2019.  
 Oznaka seta: S-DS-04  
 Opis materijala: 3.točka proctora, smeđe boje, konkrecije do 2 mm  
 G: n/a    S: n/a    M: n/a    C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	14,2 / 17,7	2,11 / 1,80	2,14 / 1,82	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	14,2 / 17,3	2,10 / 1,79	2,17 / 1,85	24,9 / 60,3	DA/200
3	400	14,2 / 16,8	2,11 / 1,81	2,22 / 1,90	24,9 / 60,2	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	75,8	0,82
2	0,03	200	130,2	2,03
3	0,03	400	210	3,73



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 14.8.2019.

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		
Naziv objekta	Lijevi nasip 2+000-12+650 km	Oznaka uzorka	S-141-18-90-01-1-07
Oznaka bušotine	S-141-18-90	Dubina uzorka (m)	0,20-2,00
Opis ispitnog uzorka	glina smeđe boje		
Metoda pripreme uzorka	Zbijan		
Specifična gustoća	2,7 (pretpostavljeno)		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,72
Omjer pora	0,573
Sadržaj vode (%)	16,8 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	79

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	Najveće tlačno naprezanje
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	10,68
Jednoosna čvrstoća (kPa)	261
Posmična čvrstoća (kPa)	130

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
Ispitivač: Suzana Medvdović Datum početka ispitivanja: 14/08/2019 Datum završetka ispitivanja: 19/08/2019 Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014 Cl glina WL % 36,74 WP % 16,47 4. točka proctora  Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	



Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

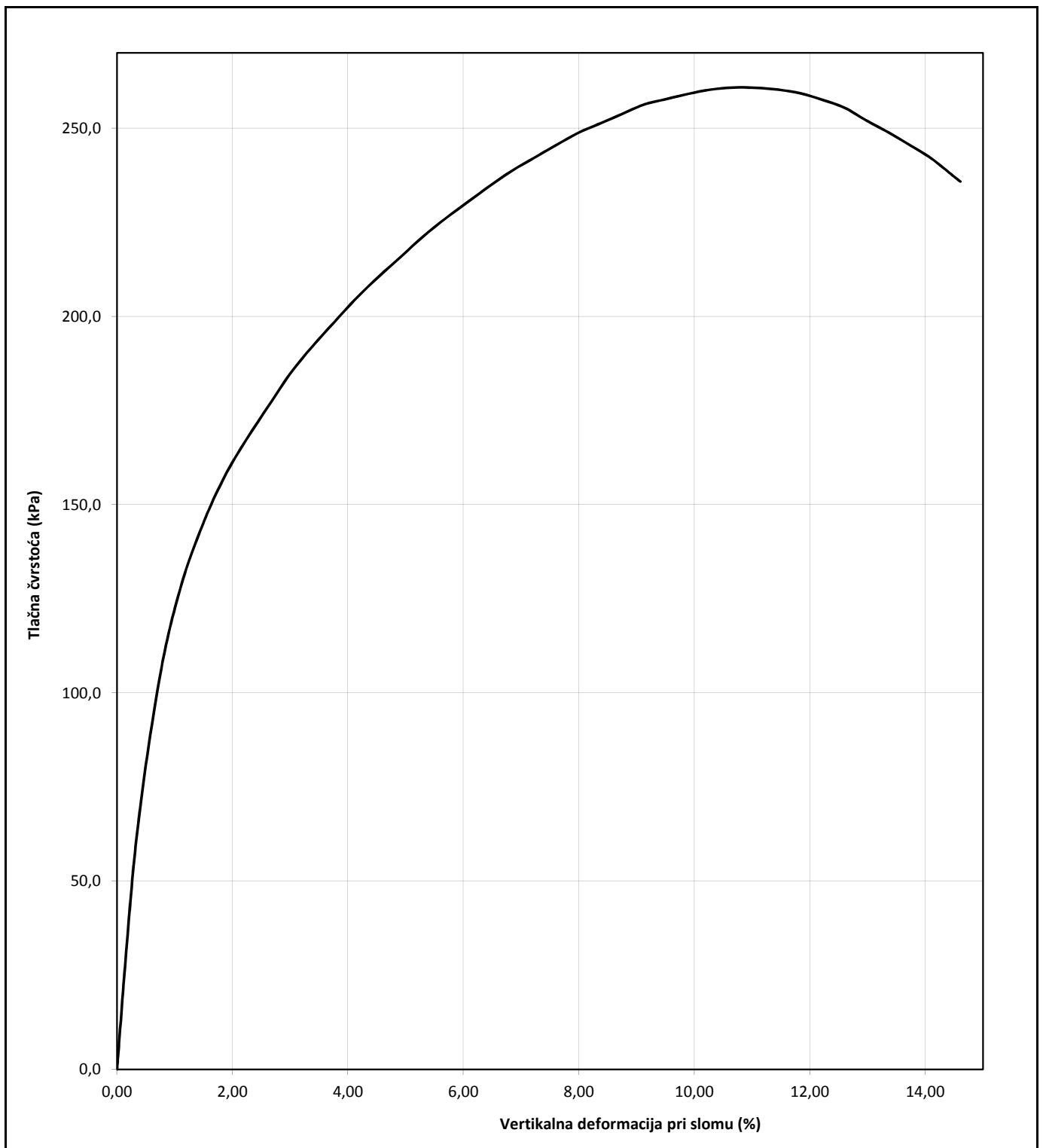
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-90-01-1-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-90</i>	Dubina uzorka (m)	<i>0,20-2,00</i>



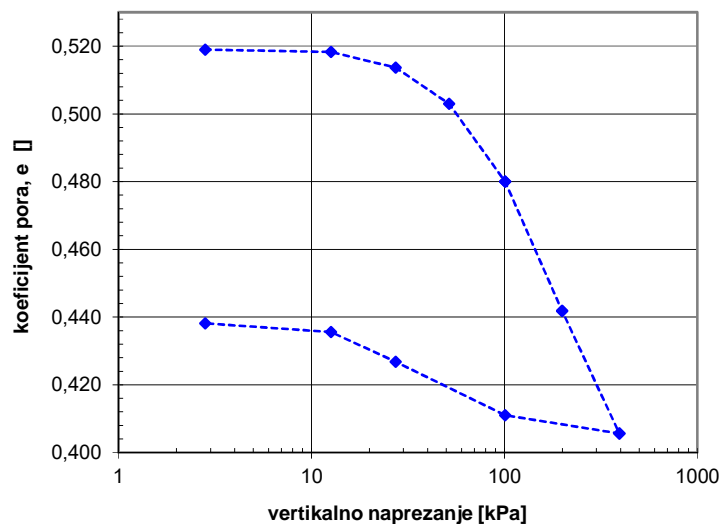
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-90  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-90-01-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje,  
 $w_p = n/a$                        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 0,20-2,00  
**Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,70  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,96
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	17,5	16,0
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,09	2,18
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,78	1,88
e []	0,52	0,44
$S_r$ [%]	91,29	98,52

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	4,8
40	27-52	3,5
76	52-101	3,2
-	-	-
150	101-199	3,9
-	-	-
297	199-395	8,2

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE



**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-90 **Dubina:** 0,20-2,00  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-90-01-1-09 **Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,70  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje, **G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a**  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,96
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	17,5	16,0
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,09	2,18
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,78	1,88
e []	0,52	0,44
$S_r$ [%]	91,29	98,52

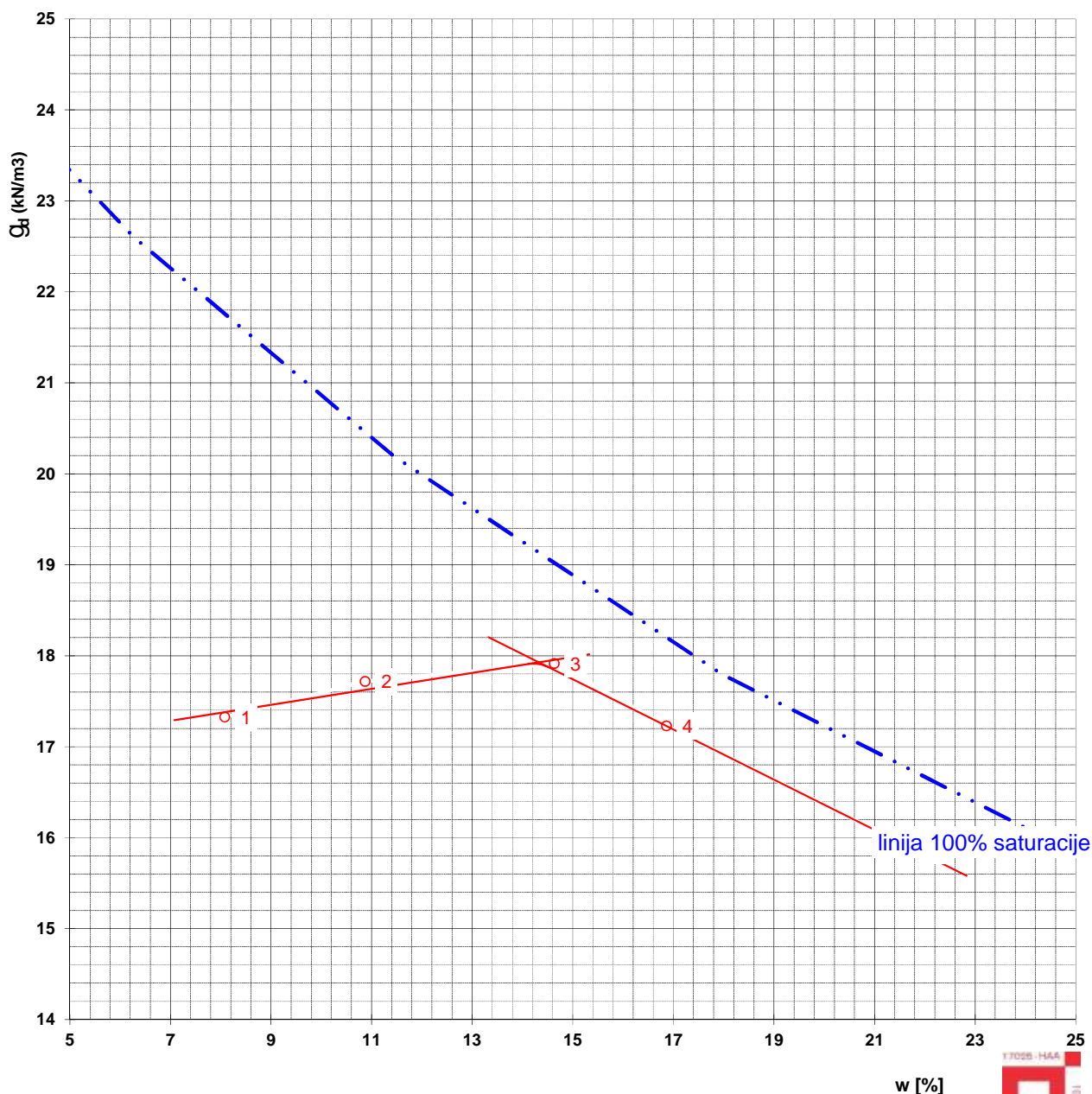
$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,480	5,61E-08
-	-	-
199	0,442	1,16E-08
-	-	-
395	0,406	1,13E-08
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



Oznaka projekta: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine: S-141-18-90  
 Dubina uzorkovanja: 0,20-2,00 [m]  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-90-01-1-10  
 Datum ispitivanja: 12.8.2019  
 Metoda ispitivanja: A  
 Ostatak na situ  
 Opis materijala: CI  
 Specifična težina: 26,43 [kN/m<sup>3</sup>] HRN U.B1 014 (1968)  
 Opis korekcije: nije bilo korekcije

Vlažnost	$W_{opt}$	14,2	[%]
Suha težina	$G_d$	17,91	[kN/m <sup>3</sup> ]



Izveštaj: L-141-18-10; Oznaka vrste ispitivanja: 10

Ispitni izvještaj izradio:  
 Datum izrade izvještaja:

voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud.  
 26.8.2019

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

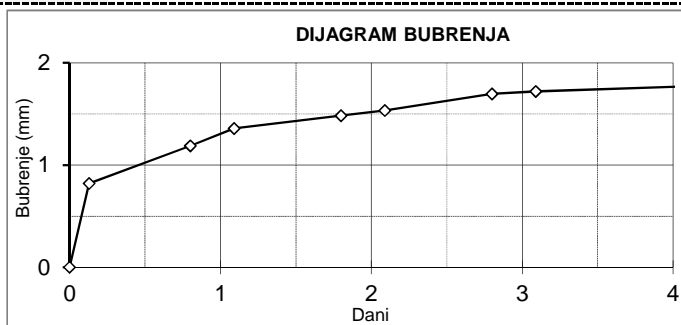
Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-90</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-90-01-1-11	Dubina:	0,20 - 2,00	Datum zaprimanja uzoraka:	02.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>0,65</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-90-01-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-90-01-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-90-01-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>3,54</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	0,76	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	0,55
Napomena:		Napomena:			

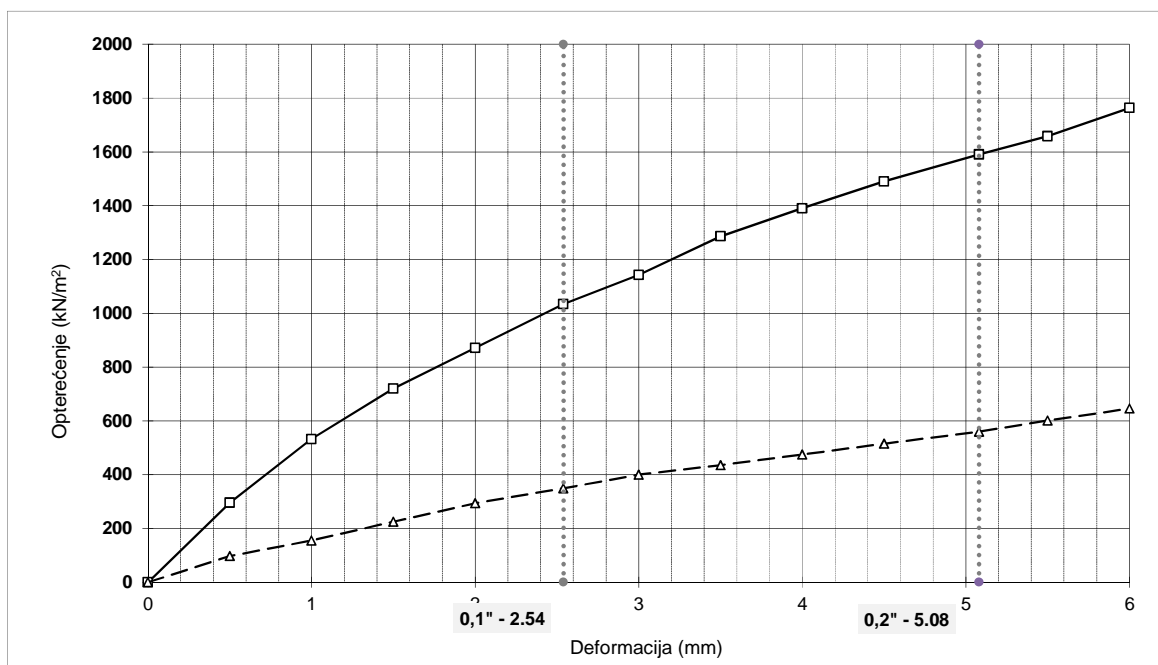
Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 06.08.2019.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet:	NA-141-18-10	obrazac:	OL-5-4-16_01 v.0.2
Lokacija:	Lijevin nasip Kupa-Kupa		
Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine/jame/stacionaže:	NA-141-18-90	Dubina / Sloj:	0,20-2,00
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-90-01-1-16	Oznaka seta:	S-CBR-02
Vrsta uzorka:	Zbijani	Opis materijala:	glina smeđe boje
Napomena:			



Mjerenje		Ukupno dana	očitanje M (mm)
dan	sat		
0	12	0	0
0	17	0,13	0,821
1	9	0,8	1,189
1	16	1,09	1,358
2	9	1,8	1,483
2	16	2,09	1,534
3	9	2,8	1,697
3	16	3,09	1,721
5	9	4	1,766



SUH UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,0
0,50	295,8
1,00	532,2
1,50	719,9
2,00	870,9
2,54	1033,8
3,00	1141,9
3,50	1285,7
4,00	1390,7
4,50	1490,0
5,08	1590,8
5,50	1658,1
6,00	1763,6
10,00	1834,4

SATURIRAN UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m <sup>2</sup> )
0,00	0,0
0,50	97,7
1,00	155,2
1,50	225,3
2,00	294,3
2,54	349,1
3,00	399,8
3,50	435,5
4,00	474,8
4,50	515,1
5,08	559,6
5,50	601,5
6,00	645,4
10,00	682,7



	CBR 0,1''	CBR 0,2''
—□— SUH UZORAK	14,77%	15,15%
—△— SATURIRAN UZORAK	4,99%	5,33%

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ dipl.ing.rud.

Izvještaj: L-141-18-01

oznaka vrste ispitivanja: 16

br.str.:1/1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

**Ispitni izvještaj određivanja i klasificiranja disperzivnih  
 glina - prema Pinhole ispitivanju  
 ASTM D4647/D4647M-13**

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica grada Vukovara  
 220  
 10000, Zagreb

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima,  
 laboratorij ne provodi uzorkovanje

Obrazac: OL-5.4-19\_02.1 v.0.0.

<b>Oznaka projekta</b>	NA-141-18-10	<b>Lokacija :</b>	Kanal Kupa-Kupa, Sišljavić	<b>Slika uzorka :</b>			
<b>Objekt</b>	Lijevi nasip	<b>Oznaka bušotine:</b>	S-141-18-90				
<b>Oznaka ispitivanja:</b>	S-141-18-90-01-1-19	<b>Dubina [m]:</b>	0,10-2,00				
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda A						
<b>Datum ispitivanja :</b>	24.8.2019	<b>Vrsta uzorka:</b>	zbijani				
<b>Vlažnost prije :</b>	14,40 [%]	<b>Vlažnost poslije :</b>	14,50 [%]				
<b>Jedinična gust yd.:</b>	1,80 g/cm3	<b>Stajanje uzorka prije testa:</b>	1 dan				
<b>Opis materijala :</b>	glina smeđe boje						
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda A	D1	D2	ND4	ND3	ND2	ND1
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda B	D	SD	ND			
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda C	D1	D2	ND4	ND3	ND2	ND1
<b>Klasifikacija:</b>	wP = 16,47	wL = 36,74	G [%]= 1,1	S[%]= 32,5	M[%]= 38,1	C[%]= 28,3	
<b>Ispitivač:</b>	Branimir Veličković		<b>Vrsta fluida</b>	obična voda	destilirana voda		
<b>Promjena Φ rupice :</b>	nije bilo promjene rupice						
<b>Napomena:</b>	Klasifikacija ND1						

VRJEME [ min]	VISINA [mm]	PROTOK		PROTOK ml/sec	BOJA SA STRANE						PADAJUĆE ČESTICE	PADAJUĆE ČESTICE			NAPOMENE
		ml	s		VRLO TAMNA	TAMNA	UMJETNO TAMNA	BLAGO TAMNA	JEDVA VIDLJIVO	POTPUNO BISTRO		NEMA	NEJEDNOLIKO	TEŠKE	
1	50	10	60							DA		DA			
2		12	60							DA		DA			
3		13	60							DA		DA			
4		14	60							DA		DA			
5		16	60	0,22						DA		DA			
6		14	60							DA		DA			
7		16	60							DA		DA			
8		15	60							DA		DA			
9		15	60							DA		DA			
10		17	60	0,26						DA		DA			
1	180	35	60							DA		DA			
2		36	60							DA		DA			
3		36	60							DA		DA			
4		38	60							DA		DA			
5		37	60	0,61						DA		DA			
1	380	58	60							DA		DA			
2		63	60							DA		DA			
3		68	60							DA		DA			
4		62	60							DA		DA			
5		62	60	1,04						DA		DA			
1	1020	70	60							DA		DA			
2		78	60							DA		DA			
3		83	60							DA		DA			
4		84	60							DA		DA			
5		80	60	1,32						DA		DA			

17025 - HAA



Oznaka izvještaja: L-141-18-10

Oznaka vrste ispitivanja: 19

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 11.9.2019

## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-91**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-91	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-91	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	2
10	Ispitni izvještaj određivanja optimalne vlažnosti – standardni Proctor- S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	1
16	Ispitni izvještaj određivanja kalifornijskog indeksa nosivosti CBR - S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	1
19	Ispitni izvještaj određivanja disperzivnosti gline Pinhole - S-141-18-91-01/ 0,10-2,00	1





Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-01-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-91 ( P-2 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-91-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)

Dubina (m): 0,10-2,00

Datum početka ispitivanja: 30.7.2019.

Datum završetka ispitivanja: 2.8.2019.

Masa posude (g): 28,50

Masa vlažna (g): 123,93

Masa suha (g): 111,85

**Vlažnost (%): 14,49**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-02-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-91 ( P-2 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-91-01-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 0,10-2,00

Datum zaprimanja uzorka: 30.7.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 2.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,71**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-91 ( P-2 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-91-01-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 0,10-2,00

Datum zaprimanja uzorka: 30.7.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapremnska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 2,04****Zapremnska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,76**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

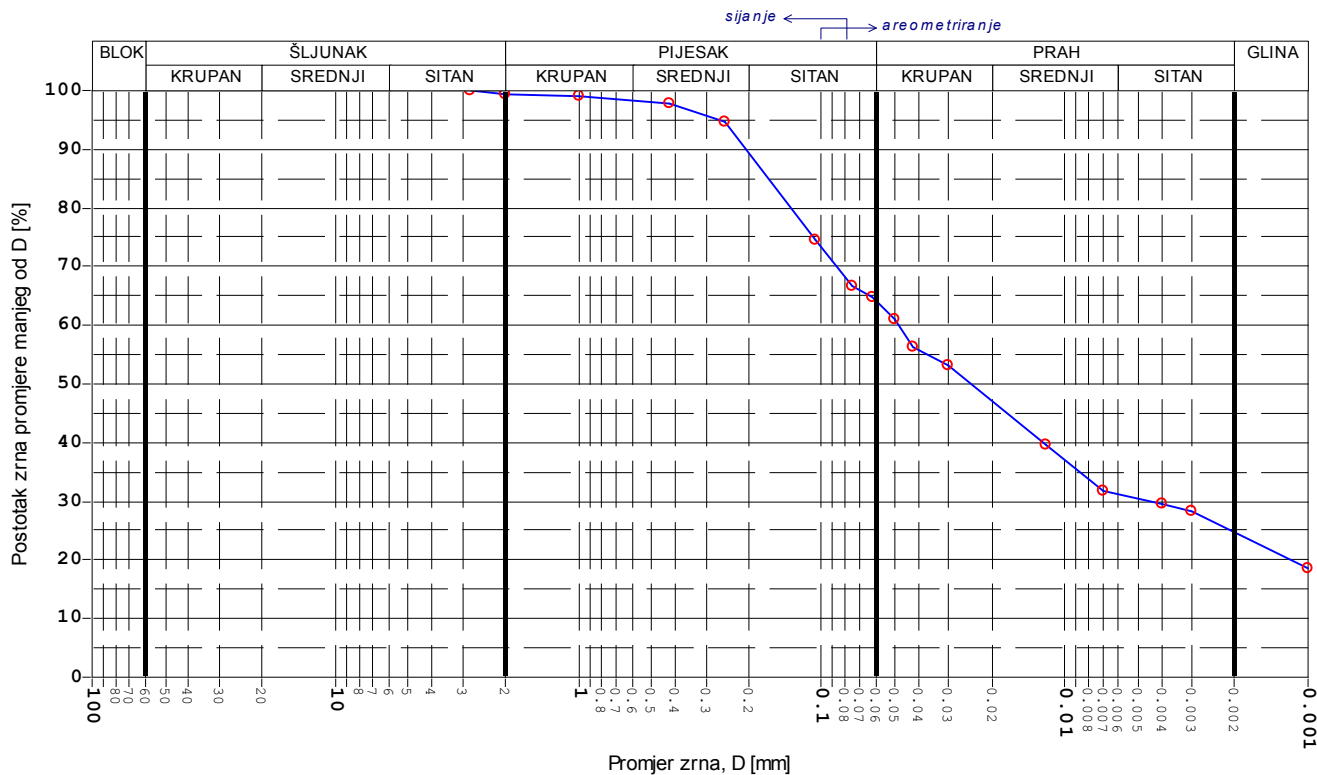


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izvještaja: 6.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



**NAPOMENA**  
 U dijagramu mjerene točke označene su odgovarajućim simbolom prikazanim u legendi

—○— S-141-18-91-01-1-04

poslovni zadatak / pokus	D60	D30	D10	Cu	Cc	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
S-141-18-91-01-1-04	0,048	0,004	ništa	ništa	ništa	0,5	35,4	40,7	23,4

opisna oznaka bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	Dmax (mm)	oblik zrna	tvrdća zrna	Gs	uređaj za dispaciju	disp. trajanje (min)
P-2	0,10-2,00	S-141-18-91-01-1-04	2,8	oštro	tvrdi i postojano	2,78	mješalica	10

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 6.8.2019.

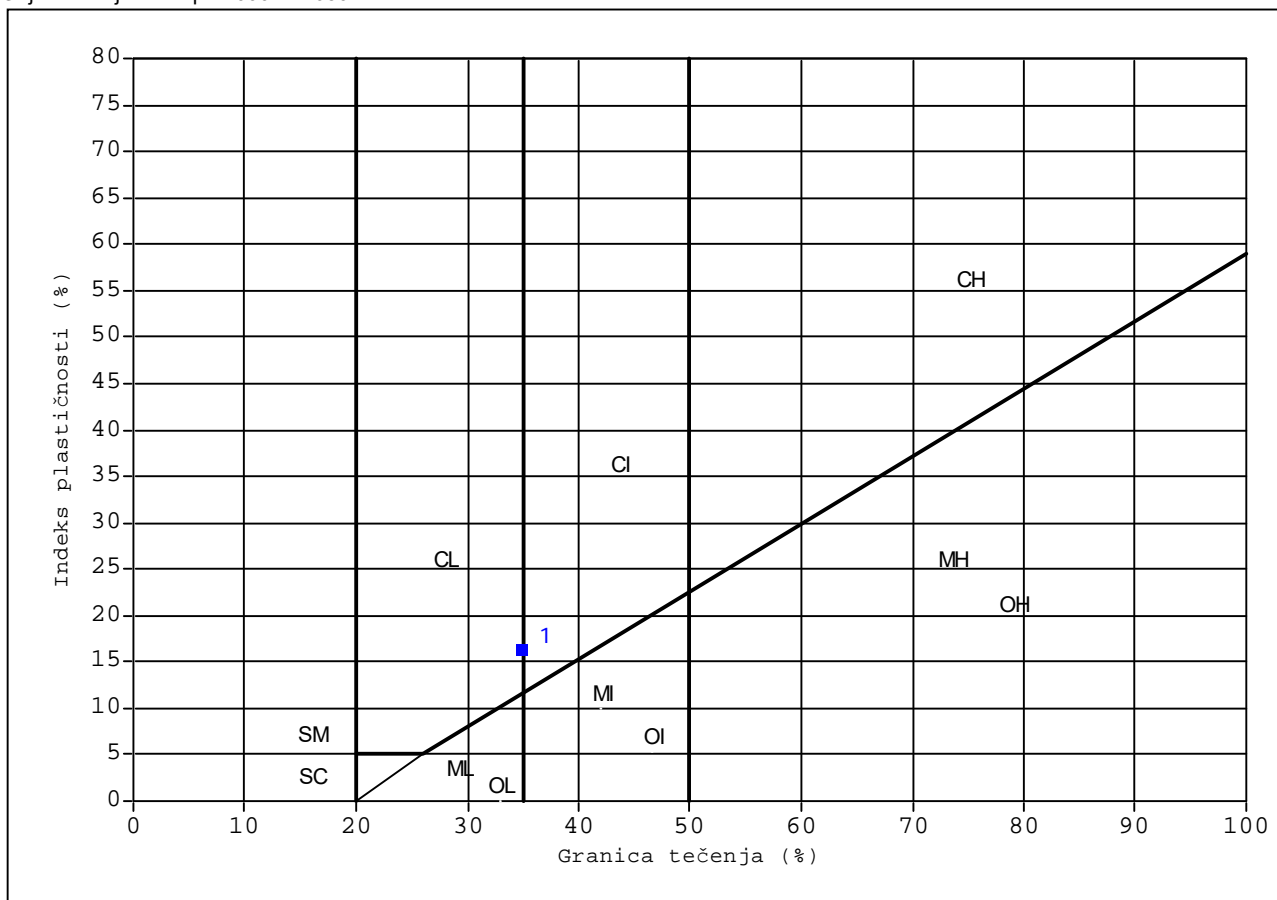


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 9.8.2019.

Objekt : Lijevo nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	P-2	0,10-2,00	S-141-18-91-01-1-05	CI	34,90	18,65	16,25	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**  
**CH** - Glina anorganska visoke plastičnosti    **MH** - Prah visoke plastičnosti    **CI** - Glina anorganska srednje plastičnosti    **MI** - Prah srednje plastičnosti  
**CL** - Glina anorganska niske plastičnosti    **ML** - Prah niske plastičnosti    **OH** - Glina organska visoke plastičnosti    **SM** - Prašnasti pijesak  
**OI** - Glina organska srednje plastičnosti    **SC** - Zaglinjeni pijesak    **OL** - Glina organska niske plastičnosti  
**OS** - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    **pv** - priprema u prirodno vlažnom stanju    **ps** - priprema u suhom stanju  
**rv** - ručno rolani valjčići    **mv** - mehanički rolani valjčići    **ru** - ručni casag. uređaj    **mu** - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 9.8.2019.



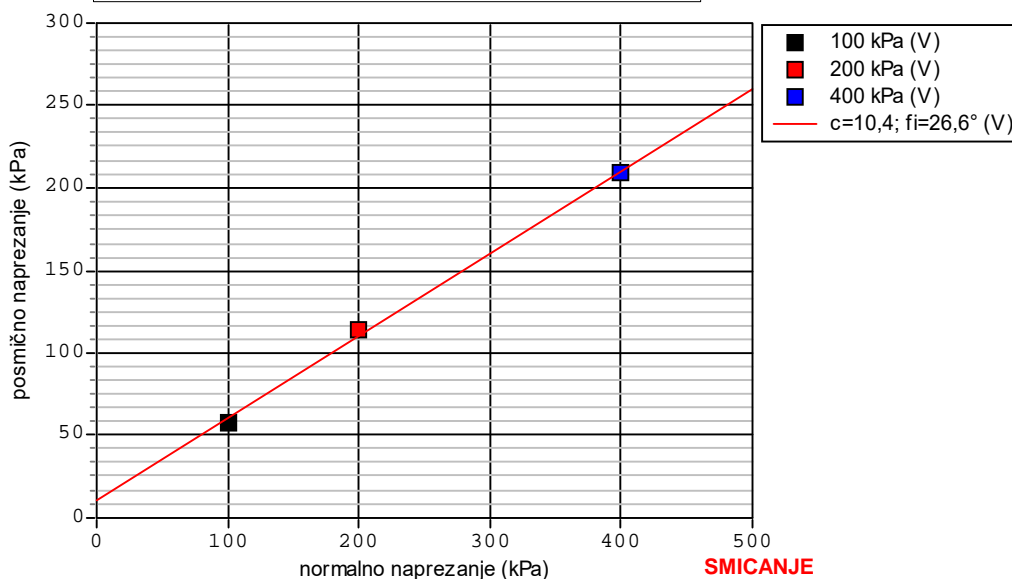
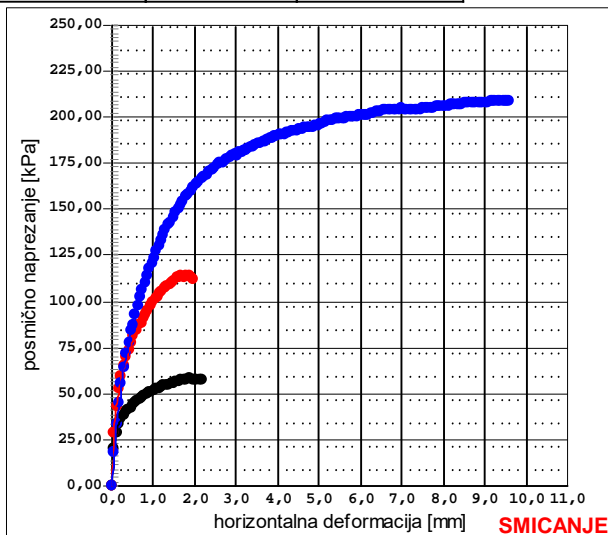
Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: P-2  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-91-01-1-06  
 Vrsta uzorka: zbijen  
 Wp: 18,65    Wl: 34,9    Simbol klasifikacije: Cl  
 Napomena:

Dubina: 0,10-2,00  
 Datum ispitivanja: 14.8.2019.  
 Oznaka seta: S-DS-01  
 Opis materijala: 3.točka proctora, smeđe boje  
 G: n/a    S: n/a    M: n/a    C: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	16,5 / 14,6	2,17 / 1,89	2,20 / 1,92	22,3 / 60,0	DA/100
2	200	16,5 / 14,5	2,16 / 1,88	2,21 / 1,93	22,5 / 60,1	DA/200
3	400	16,5 / 13,5	2,14 / 1,88	2,23 / 1,96	22,5 / 60,0	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	58	1,86
2	0,03	200	113,9	1,82
3	0,03	400	209,1	9,52



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 14.8.2019.



## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-91-01-1-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-91</i>	Dubina uzorka (m)	<i>0,10-2,00</i>
Opis ispitnog uzorka	<i>glina smeđe boje</i>		
Metoda pripreme uzorka	<i>Zbijan</i>		
Specifična gustoća	<i>2,71 (pretpostavljeno)</i>		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,76
Omjer pora	0,543
Sadržaj vode (%)	16,2 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	81

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	<i>Najveće tlačno naprezanje</i>
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	11,87
Jednoosna čvrstoća (kPa)	158
Posmična čvrstoća (kPa)	79

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
<p><i>Ispitivač: Suzana Medvdović</i></p> <p><i>Datum početka ispitivanja: 14/08/2019</i></p> <p><i>Datum završetka ispitivanja: 19/08/2019</i></p> <p><i>Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014</i></p> <p><i>Cl glina</i></p> <p><i>WL % 34,90</i></p> <p><i>WP % 18,65</i></p> <p><i>4. točka proctora</i></p> <p><i>Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.</i></p>	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

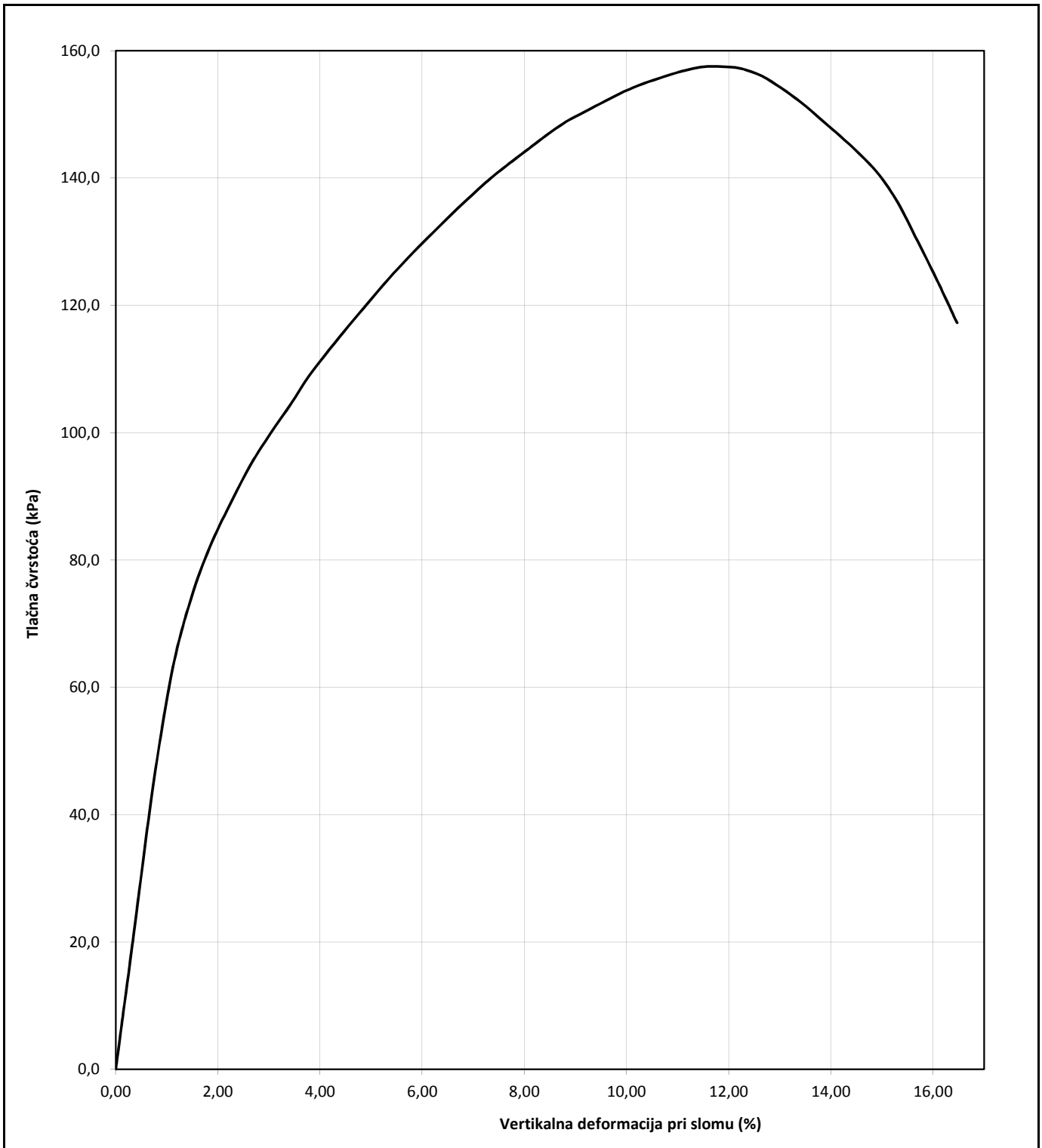
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-91-01-1-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-91</i>	Dubina uzorka (m)	<i>0,10-2,00</i>





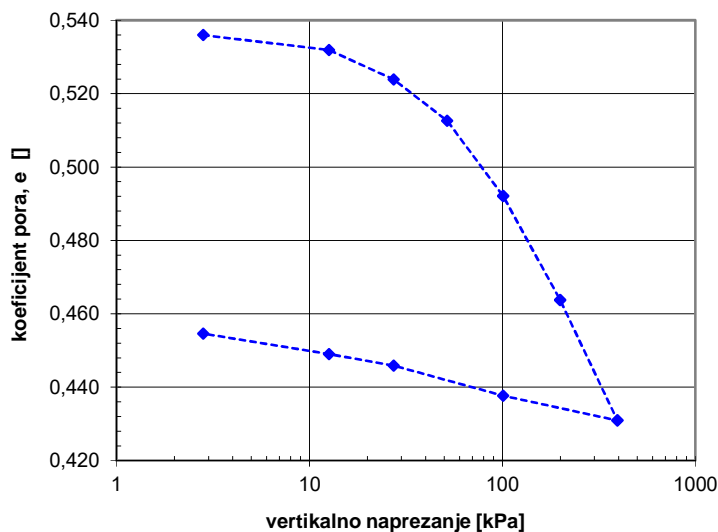
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-91  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-91-01-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje,  
 $w_p = n/a$                        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 0,10-2,00  
**Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,71  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,96
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	16,1	16,3
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,05	2,17
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,77	1,86
e []	0,53	0,46
$S_r$ [%]	81,42	96,93

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	2,8
40	27-52	3,3
76	52-101	3,7
-	-	-
150	101-199	5,3
-	-	-
297	199-395	9,2

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE



**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-91 **Dubina:** 0,10-2,00  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-91-01-1-09 **Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** 2,71  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje, **G=** n/a; **S=** n/a; **M=** n/a; **C=** n/a  
 $w_p =$  n/a  $w_L =$  n/a  
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,96
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	16,1	16,3
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,05	2,17
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,77	1,86
e []	0,53	0,46
$S_r$ [%]	81,42	96,93

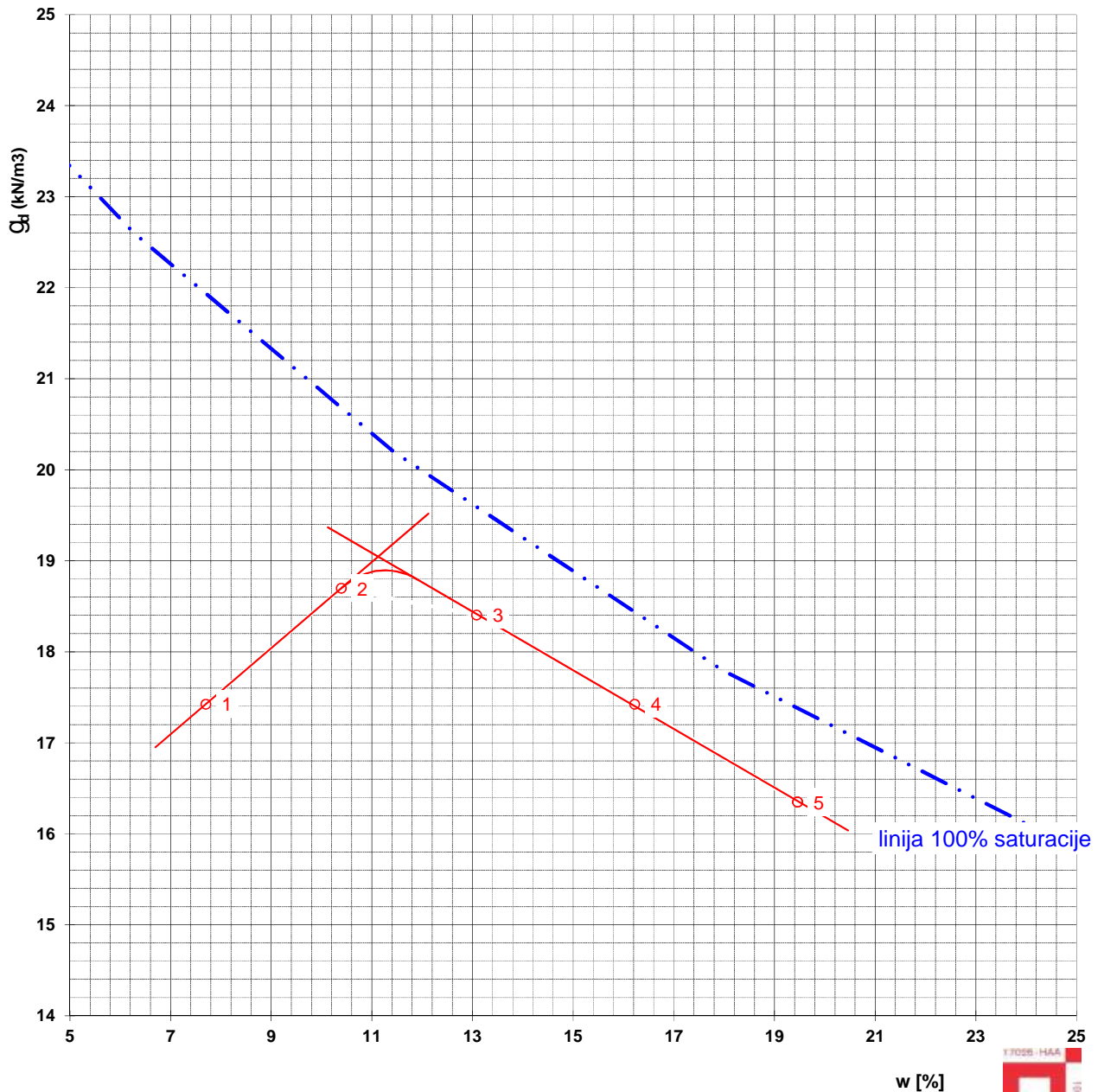
$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,492	1,41E-08
-	-	-
199	0,464	8,88E-09
-	-	-
395	0,431	8,53E-09
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



Oznaka projekta: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine: S-141-18-91  
 Dubina uzorkovanja: 0,10-2,00 [m]  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-91-01-1-10  
 Datum ispitivanja: 12.8.2019  
 Metoda ispitivanja: A  
 Ostatak na situ  
 Opis materijala: CI  
 Specifična težina: 26,43 [kN/m<sup>3</sup>] HRN U.B1 014 (1968)  
 Opis korekcije: nije bilo korekcije

Vlažnost	$w_{opt}$	11,3	[%]
Suha težina	$G_d$	18,89	[kN/m <sup>3</sup> ]



Izvještaj: L-141-18-10; Oznaka vrste ispitivanja: 10

Ispitni izvještaj izradio:  
 Datum izrade izvještaja:

voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud.  
 26.8.2019

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

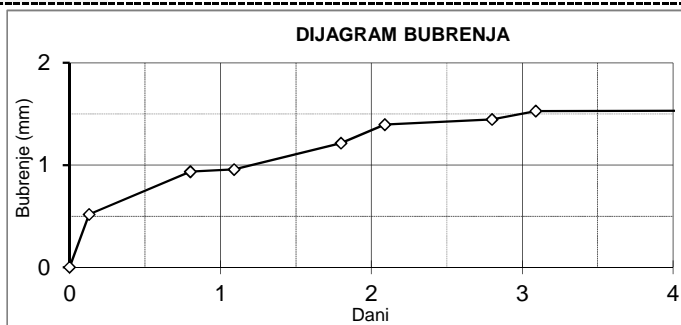
Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-91</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-91-01-1-11	Dubina:	0,10 - 2,00	Datum zaprimanja uzoraka:	02.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>0,42</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-91-01-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-91-01-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-91-01-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>4,11</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	0,51	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	0,33
Napomena:		Napomena:			

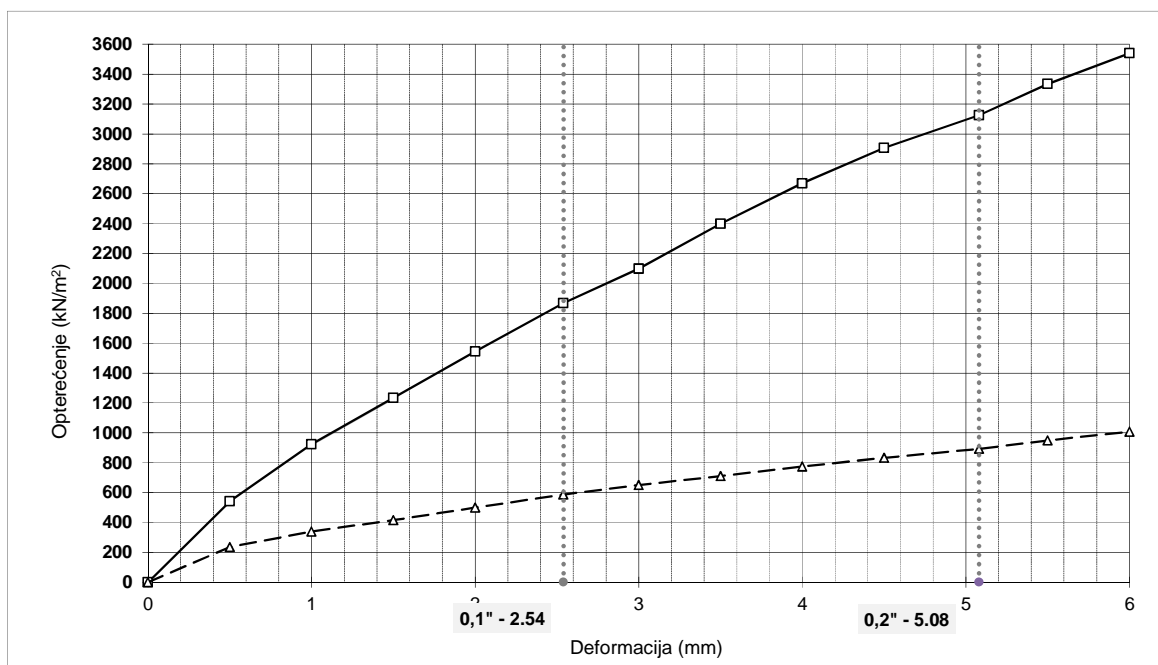
Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 06.08.2019.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet:	NA-141-18-10	obrazac:	OL-5-4-16_01 v.0.2
Lokacija:	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		
Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine/jame/stacionaže:	NA-141-18-91	Dubina / Sloj:	0,10-2,00
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-91-01-1-16	Oznaka seta:	S-CBR-01
Vrsta uzorka:	Zbijani	Opis materijala:	glina smeđe boje
Napomena:		Datum ispitivanja:	23.08.2019.



Mjerenje		Ukupno dana	očitanje M (mm)
dan	sat		
0	12	0	0
0	17	0,13	0,517
1	9	0,8	0,936
1	16	1,09	0,958
2	9	1,8	1,216
2	16	2,09	1,397
3	9	2,8	1,447
3	16	3,09	1,528
5	9	4	1,53



SUH UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,0	0,0
0,50	542,0
1,00	924,7
1,50	1233,0
2,00	1544,3
2,54	1868,1
3,00	2098,7
3,50	2398,2
4,00	2669,2
4,50	2906,6
5,08	3124,8
5,50	3334,3
6,00	3540,1
10,00	3752,7

SATURIRAN UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,0	0,0
0,50	235,3
1,00	340,3
1,50	415,3
2,00	499,1
2,54	586,5
3,00	650,1
3,50	711,6
4,00	774,2
4,50	833,7
5,08	892,1
5,50	949,0
6,00	1007,5
10,00	1063,3



	CBR 0,1''	CBR 0,2''
—□— SUH UZORAK	26,69%	29,76%
—△— SATURIRAN UZORAK	8,38%	8,5%

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ dipl.ing.rud.

Izvještaj: L-141-18-01

oznaka vrste ispitivanja: 16

br.str.:1/1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima,  
 laboratorij ne provodi uzorkovanje

Obrazac: OL-5.4-19\_02.1 v.0.0.

<b>Oznaka projekta</b>	NA-141-18-10	<b>Lokacija :</b>	Kanal Kupa-Kupa, Sišljavić	<b>Slika uzorka :</b>			
<b>Objekt</b>	Lijevi nasip	<b>Oznaka bušotine:</b>	S-141-18-91				
<b>Oznaka ispitivanja:</b>	S-141-18-91-01-1-19	<b>Dubina [m]:</b>	0,10-2,00				
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda A						
<b>Datum ispitivanja :</b>	24.8.2019	<b>Vrsta uzorka:</b>	zbijani				
<b>Vlažnost prije :</b>	11,45 [%]	<b>Vlažnost poslije :</b>	11,50 [%]				
<b>Jedinična gust yd.:</b>	1,88 g/cm3	<b>Stajanje uzorka prije testa:</b>	1 dan				
<b>Opis materijala :</b>	glina smeđe boje						
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda A	D1	D2	ND4	ND3	ND2	ND1
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda B	D	SD	ND			
<b>Vrsta ispitivanja :</b>	Metoda C	D1	D2	ND4	ND3	ND2	ND1
<b>Klasifikacija:</b>	wP = 18,65	wL = 34,9	G [%]= 0,5	S[%]= 35,4	M[%]= 40,7	C[%]= 23,4	
<b>Ispitivač:</b>	Branimir Veličković		<b>Vrsta fluida</b>	obična voda	destilirana voda		
<b>Promjena Φ rupice :</b>	nije bilo promjene rupice						
<b>Napomena:</b>	Klasifikacija ND1						

VRJEME [ min]	VISINA [mm]	PROTOK		PROTOK ml/sec	BOJA SA STRANE						PADAJUĆE ČESTICE	PADAJUĆE ČESTICE			NAPOMENE
		ml	s		VRLO TAMNA	TAMNA	UMJETNO TAMNA	BLAGO TAMNA	JEDVA VIDLJIVO	POTPUNO BISTRO		NEMA	NEJEDNOLIKO	TEŠKE	
1	50	10	60							DA		DA			
2		12	60							DA		DA			
3		11	60							DA		DA			
4		14	60							DA		DA			
5		16	60	0,21						DA		DA			
6		14	60							DA		DA			
7		15	60							DA		DA			
8		15	60							DA		DA			
9		15	60							DA		DA			
10		17	60	0,25						DA		DA			
1	180	35	60							DA		DA			
2		36	60							DA		DA			
3		34	60							DA		DA			
4		37	60							DA		DA			
5		37	60	0,60						DA		DA			
1	380	58	60							DA		DA			
2		63	60							DA		DA			
3		64	60							DA		DA			
4		62	60							DA		DA			
5		52	60	1,00						DA		DA			
1	1020	70	60							DA		DA			
2		78	60							DA		DA			
3		83	60							DA		DA			
4		78	60							DA		DA			
5		80	60	1,30						DA		DA			

17025 - HAA



Oznaka izvještaja: L-141-18-10

Oznaka vrste ispitivanja: 19

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 11.9.2019



## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-92**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-92	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-92	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	2
10	Ispitni izvještaj određivanja optimalne vlažnosti – standardni Proctor- S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	1
16	Ispitni izvještaj određivanja kalifornijskog indeksa nosivosti CBR - S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	1
19	Ispitni izvještaj određivanja disperzivnosti gline Pinhole - S-141-18-92-01/ 1,00-3,00	1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-01-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-92 ( P-3 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-92-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)

Dubina (m): 1,00-3,00

Datum početka ispitivanja: 2.8.2019.

Datum završetka ispitivanja: 2.8.2019.

Masa posude (g): 37,83

Masa vlažna (g): 167,29

Masa suha (g): 138,73

**Vlažnost (%): 28,31**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.





Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-02-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-92 ( P-3 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-92-01-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 1,00-3,00

Datum zaprimanja uzorka: 2.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 2.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,72**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.





Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-92 ( P-3 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-92-01-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 1,00-3,00

Datum zaprimanja uzorka: 2.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 19.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,93****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,61**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 19.8.2019.

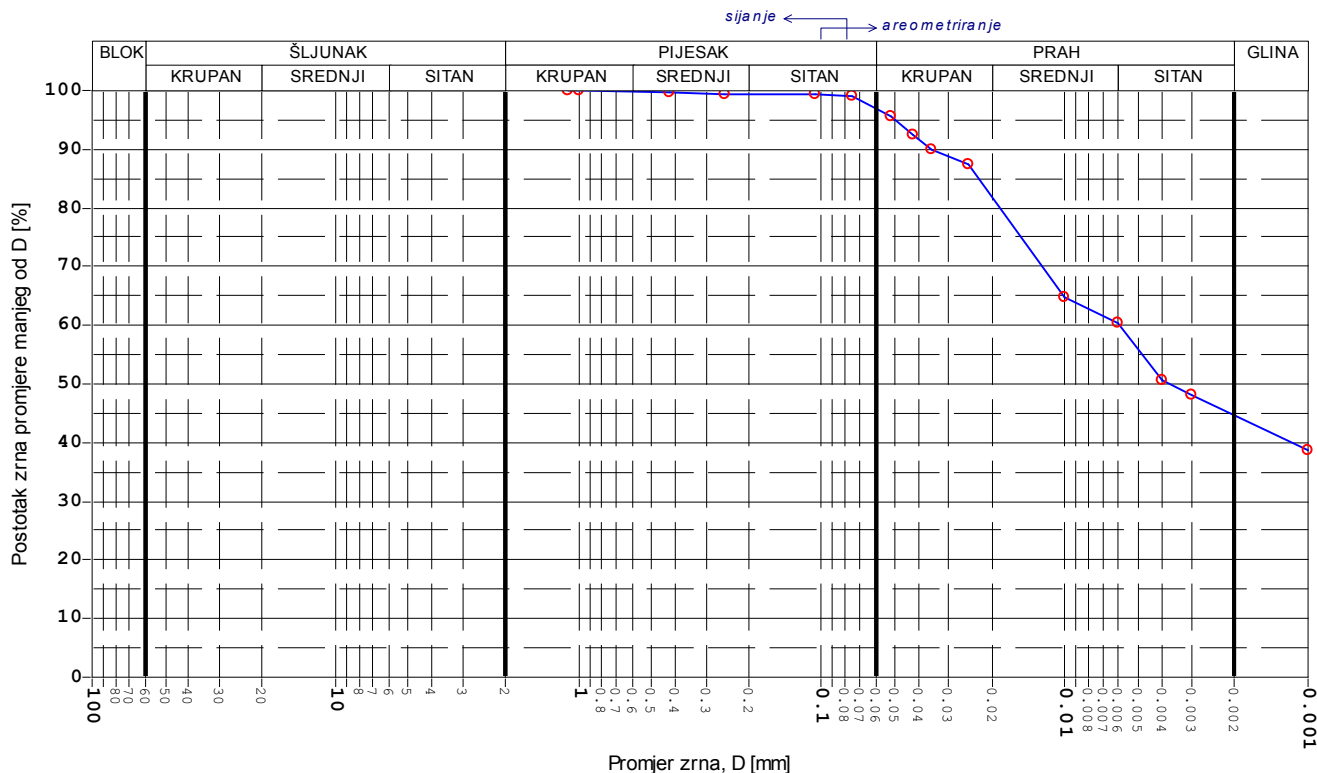


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izvještaja: 13.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



**NAPOMENA**  
 U dijagramu mjerene točke označene su odgovarajućim simbolom prikazanim u legendi

**S-141-18-92-01-1-04**

poslovni zadatak / pokus	D60	D30	D10	Cu	Cc	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
S-141-18-92-01-1-04	0,006	ništa	ništa	ništa	ništa	n/a	3,3	53,2	43,5

opisna oznaka bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	Dmax (mm)	oblik zrna	tvrdća zrna	Gs	uređaj za dispaciju	disp. trajanje (min)
P-3	1,00-3,00	S-141-18-92-01-1-04	1,1	oštro	mekano	2,77	mješalica	10

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 13.8.2019.

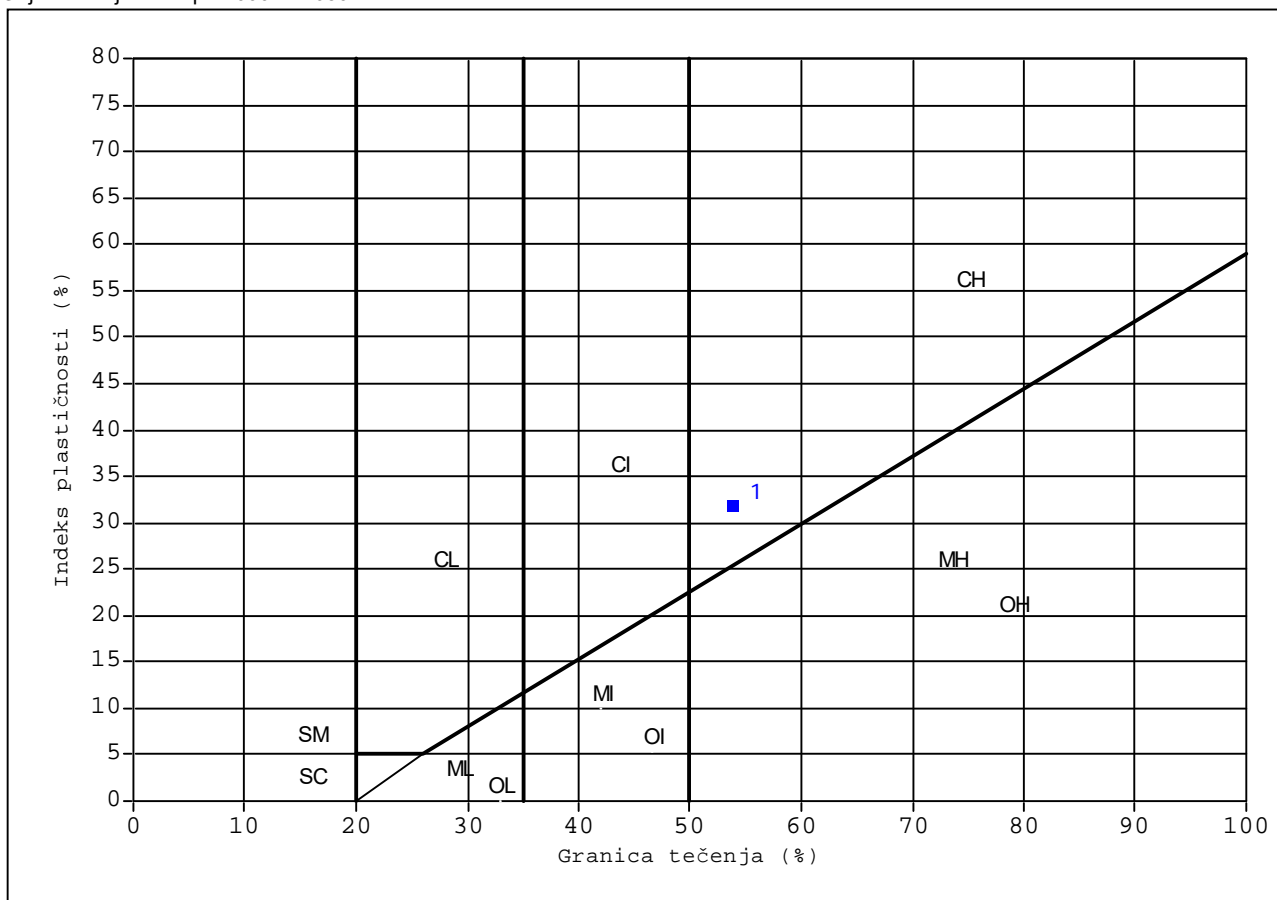


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izrade izvještaja: 9.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



rbr.	bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	simbol	wl (%)	wp (%)	IP (%)	os (%)	pv / ps	rv / mv	ru / mu
1	P-3	1,00-3,00	S-141-18-92-01-1-05	CH	53,88	22,02	31,86	0,00	pv	rv	mv

**LEGENDA:**  
 CH - Glina anorganska visoke plastičnosti    MH - Prah visoke plastičnosti    CI - Glina anorganska srednje plastičnosti    MI - Prah srednje plastičnosti  
 CL - Glina anorganska niske plastičnosti    ML - Prah niske plastičnosti    OH - Glina organska visoke plastičnosti    SM - Prašnasti pijesak  
 OI - Glina organska srednje plastičnosti    SC - Zaglinjeni pijesak    OL - Glina organska niske plastičnosti  
 OS - % ostatka na situ No.40(0,425mm) %    pv - priprema u prirodno vlažnom stanju    ps - priprema u suhom stanju  
 rv - ručno rolani valjčici    mv - mehanički rolani valjčici    ru - ručni casag. uređaj    mu - mehanički casag. uređaj

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 9.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

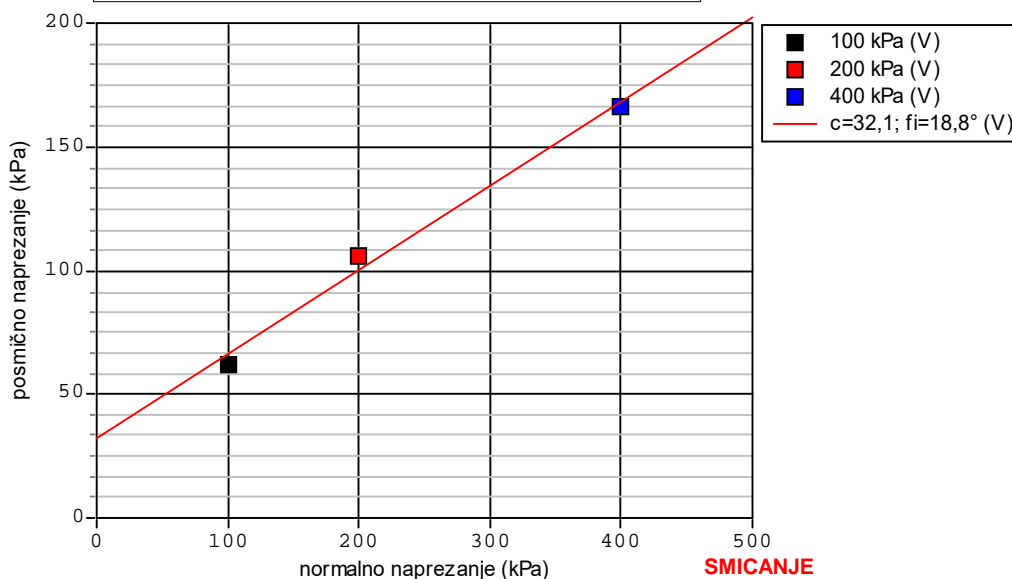
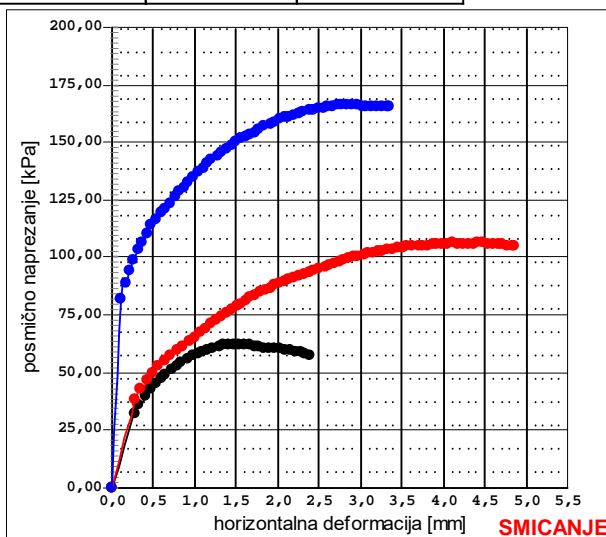
Predmet: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine/jame/stacionaže: P-3  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-92-01-1-06  
 Vrsta uzorka: zbijen  
 Wp: 22,02    Wl: 53,88    Simbol klasifikacije: CH  
 Napomena:

Dubina: 1,00-3,00  
 Datum ispitivanja: 14.8.2019.  
 Oznaka seta: S-DS-03  
 M: n/a    C: n/a

Opis materijala: 3.točka proctora, smeđe boje  
 G: n/a    S: n/a

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	18,7 / 25,0	1,84 / 1,47	1,87 / 1,49	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	18,7 / 24,1	1,85 / 1,49	1,90 / 1,53	24,8 / 60,1	DA/200
3	400	18,7 / 23,1	1,83 / 1,49	1,90 / 1,55	24,8 / 60,1	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	62,1	1,51
2	0,03	200	106,2	4,11
3	0,03	400	166,3	2,94



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 14.8.2019.

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE


Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		
Naziv objekta	Lijevi nasip 2+000-12+650 km	Oznaka uzorka	S-141-18-92-01-1-07
Oznaka bušotine	S-141-18-92	Dubina uzorka (m)	1,00-3,00
Opis ispitnog uzorka	glina smeđe boje		
Metoda pripreme uzorka	Zbijan		
Specifična gustoća	2,72 (pretpostavljeno)		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,61
Omjer pora	0,689
Sadržaj vode (%)	19,9 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	79

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	Najveće tlačno naprezanje
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	9,10
Jednoosna čvrstoća (kPa)	240
Posmična čvrstoća (kPa)	120

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
Ispitivač: Suzana Medvdović Datum početka ispitivanja: 14/08/2019 Datum završetka ispitivanja: 19/08/2019 Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014 CH glina WL % 53,88 WP % 22,02 4. točka proctora  Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

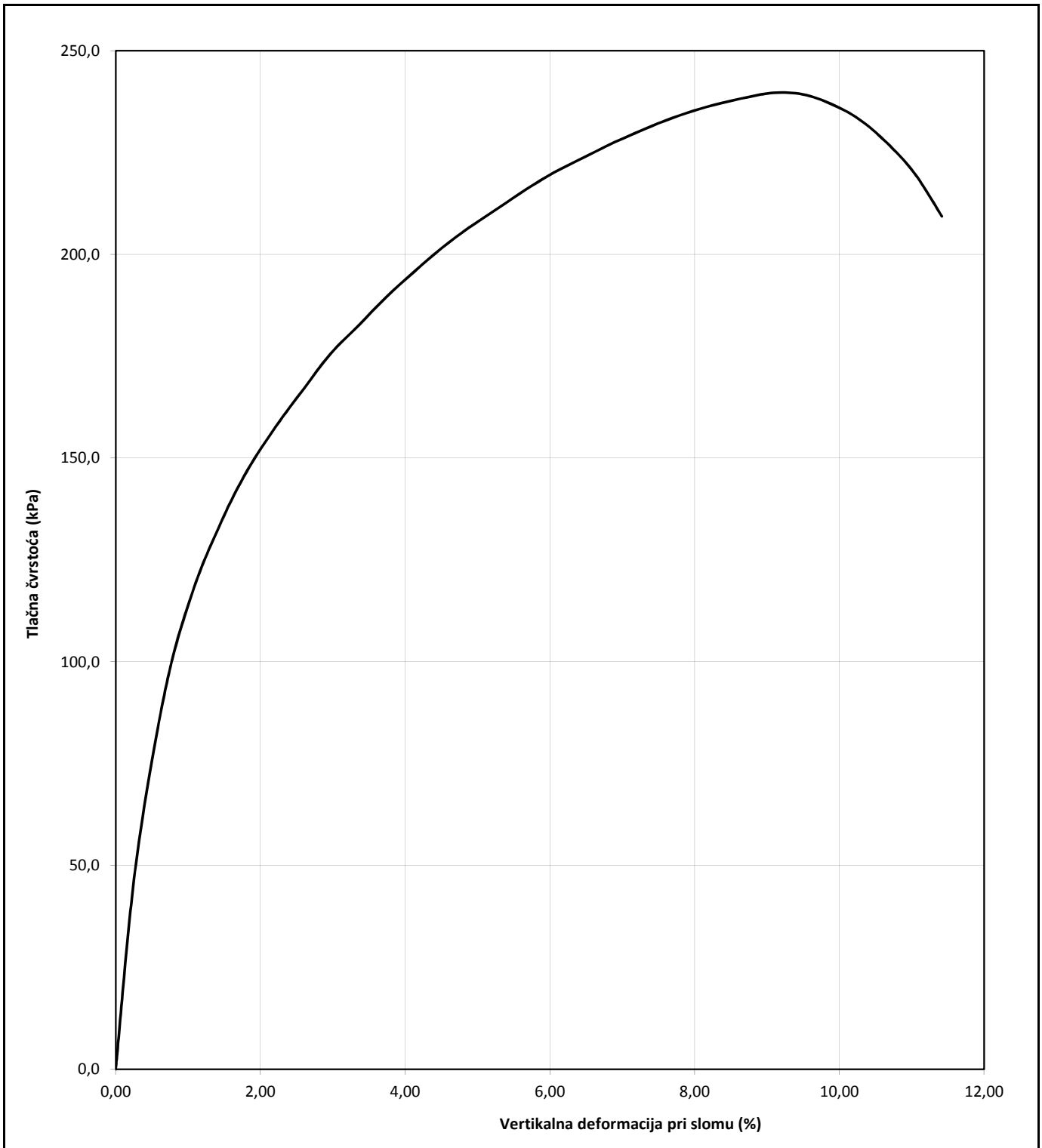
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-92-01-1-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-92</i>	Dubina uzorka (m)	<i>1,00-3,00</i>



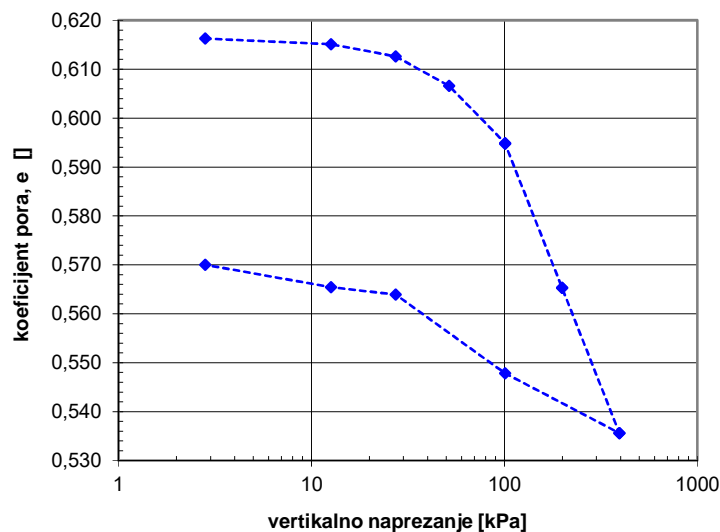
**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-92  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-92-01-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje,  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 1,00-3,00  
**Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]:** = 2,72  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,45
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	19,8	20,9
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,02	2,09
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,68	1,73
e []	0,61	0,57
$S_r$ [%]	87,59	99,78

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	9,6
40	27-52	6,6
76	52-101	6,7
-	-	-
150	101-199	5,4
-	-	-
297	199-395	10,6

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** NE





**Oznaka projekta:** E-141-18-01  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-92 **Dubina:** 1,00-3,00  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-92-01-1-09 **Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** zbijan **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,72  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje, **G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a**  
 $w_p = n/a$   $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	19,45
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	19,8	20,9
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,02	2,09
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,68	1,73
e []	0,61	0,57
$S_r$ [%]	87,59	99,78

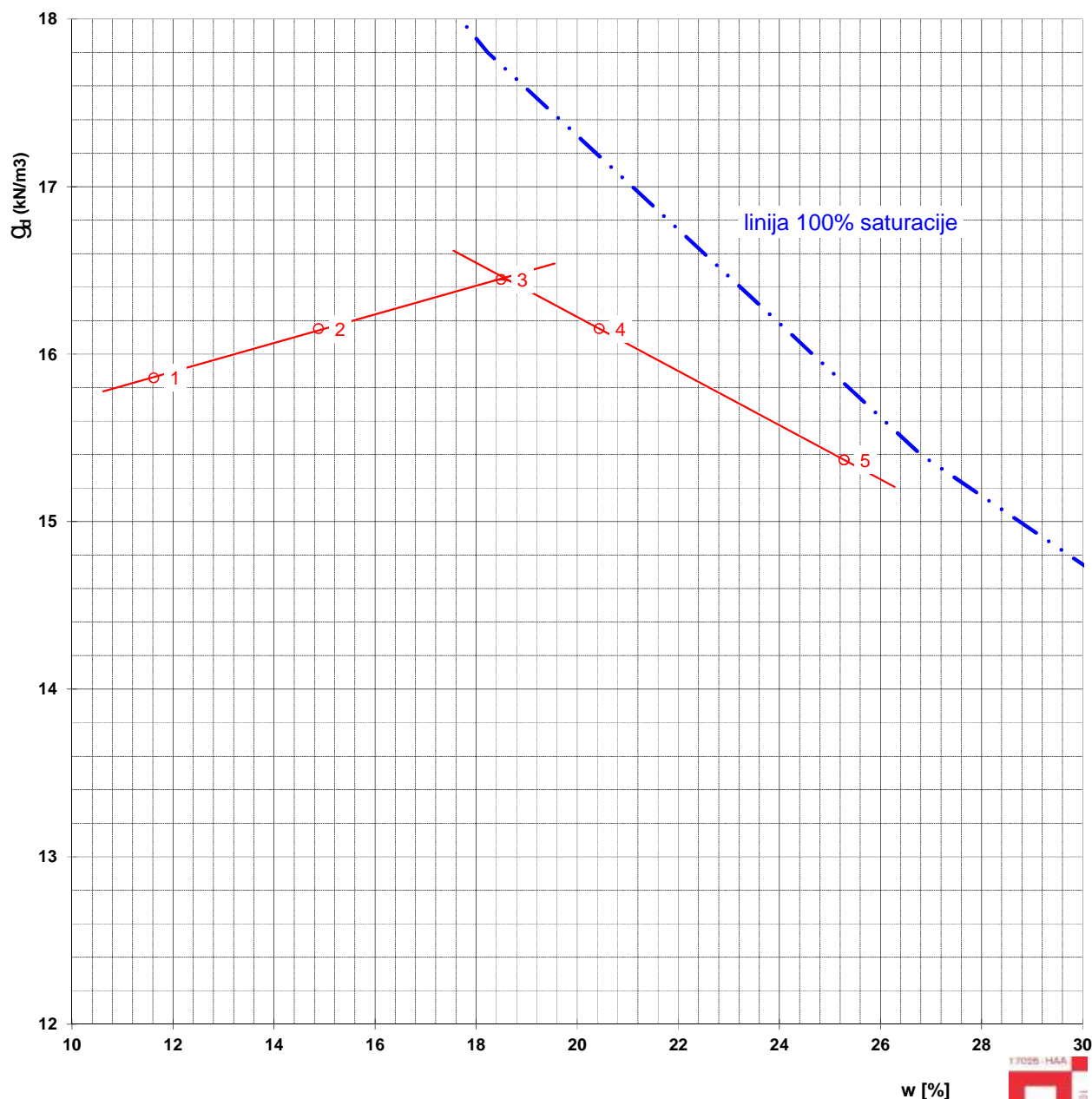
$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,595	2,33E-08
-	-	-
199	0,565	6,39E-09
-	-	-
395	0,536	5,20E-09
-	-	-

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]



Oznaka projekta: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine: S-141-18-92  
 Dubina uzorkovanja: 1,00-3,00 [m]  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-92-01-1-10  
 Datum ispitivanja: 12.8.2019  
 Metoda ispitivanja: A  
 Ostatak na situ  
 Opis materijala: CH  
 Specifična težina: 26,63 [kN/m<sup>3</sup>] HRN U.B1 014 (1968)  
 Opis korekcije: nije bilo korekcije

Vlažnost	$w_{opt}$	18,5	[%]
Suha težina	$G_d$	16,45	[kN/m <sup>3</sup> ]



Izveštaj: L-141-18-10; Oznaka vrste ispitivanja: 10

Ispitni izvještaj izradio:  
 Datum izrade izvještaja:

voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud.  
 26.8.2019

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

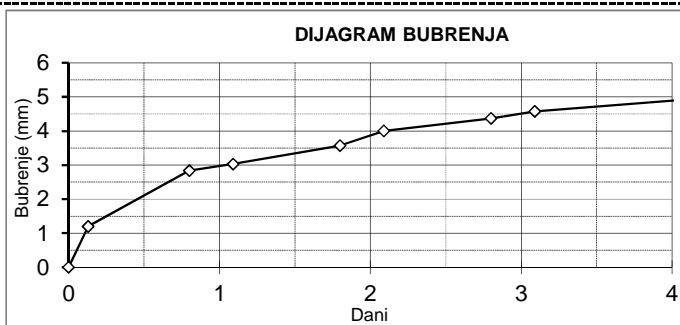
Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-92</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-92-01-1-11	Dubina:	1,00 - 3,00	Datum zaprimanja uzoraka:	02.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>4,31</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-92-01-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-92-01-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-92-01-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>8,56</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	4,38	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	4,23
Napomena:		Napomena:			

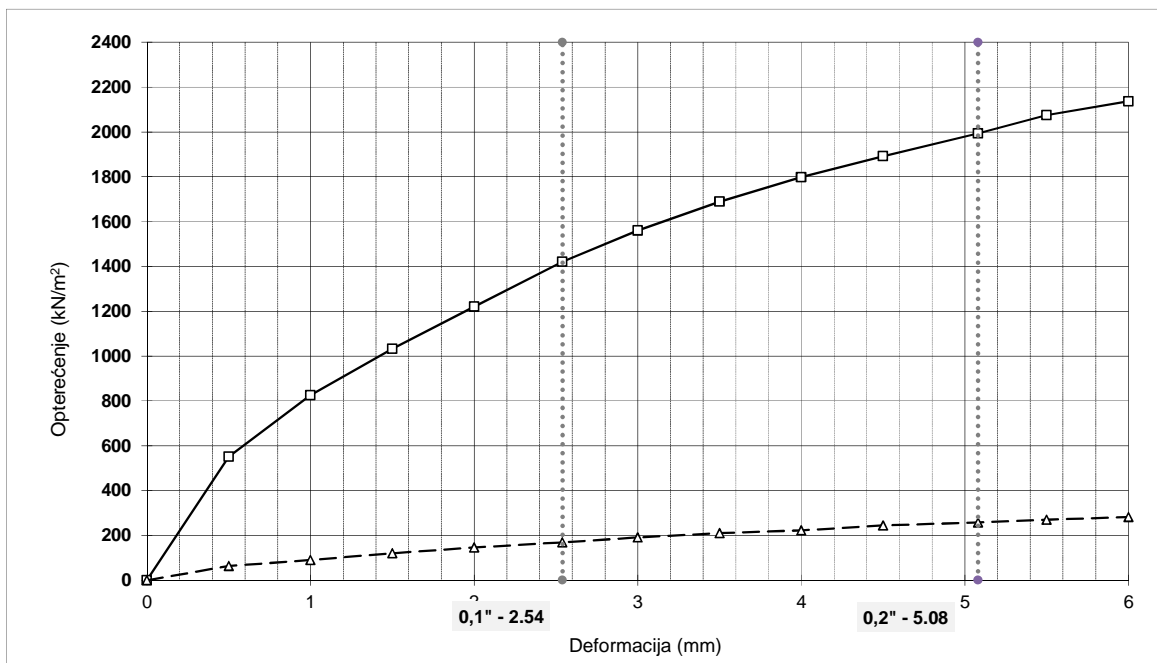
Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 06.08.2019.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet:	NA-141-18-10	obrazac:	OL-5-4-16_01 v.0.2
Lokacija:	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		
Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km		
Oznaka bušotine/jame/stacionaže:	NA-141-18-91	Dubina / Sloj:	1,00-1,30
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-92-01-1-16	Oznaka seta:	S-CBR-01
Vrsta uzorka:	Zbijani	Opis materijala:	glina smeđe boje
Napomena:			



Mjerenje		Ukupno dana	očitanje M (mm)
dan	sat		
0	12	0	0
0	17	0,13	1,202
1	9	0,8	2,84
1	16	1,09	3,028
2	9	1,8	3,57
2	16	2,09	4,002
3	9	2,8	4,374
3	16	3,09	4,582
5	9	4	4,895



SUH UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,00	0,0
0,50	551,8
1,00	826,5
1,50	1032,8
2,00	1220,5
2,54	1420,2
3,00	1560,8
3,50	1688,6
4,00	1797,7
4,50	1891,8
5,08	1993,2
5,50	2074,9
6,00	2137,0
10,00	2204,2

SATURIRAN UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,00	0,0
0,50	64,1
1,00	90,8
1,50	120,5
2,00	145,8
2,54	169,6
3,00	190,8
3,50	211,0
4,00	222,9
4,50	244,1
5,08	257,6
5,50	270,5
6,00	281,9
10,00	346,5



	CBR 0,1"	CBR 0,2"
—□— SUH UZORAK	20,29%	18,98%
—△— SATURIRAN UZORAK	2,42%	2,45%

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ dipl.ing.rud.

Izvještaj: L-141-18-01

oznaka vrste ispitivanja: 16

br.str.:1/1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima,  
 laboratorij ne provodi uzorkovanje

Obrazac: OL-5.4-19\_02.1 v.0.0.

**Oznaka projekta** NA-141-18-10      **Lokacija :** Kanal Kupa-Kupa, Sišljavić      **Slika uzorka :**

**Objekt** Lijevi nasip      **Oznaka bušotine:** S-141-18-92

**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-92-01-1-19      **Dubina [m]:** 0,10-3,00

**Vrsta ispitivanja :** Metoda A

**Datum ispitivanja :** 24.8.2019      **Vrsta uzorka:** zbijani

**Vlažnost prije :** 18,45 [%]      **Vlažnost poslije :** 18,50 [%]

**Jedinična gust yd.:** 1,65 g/cm3]      **Stajanje uzorka prije testa:** 1 dan

**Opis materijala :** glina smeđe boje

**Vrsta ispitivanja :** Metoda A      D1    D2    ND4    ND3    ND2    **ND1**

**Vrsta ispitivanja :** Metoda B      D    SD    ND

**Vrsta ispitivanja :** Metoda C      D1    D2    ND4    ND3    ND2    ND1

**Klasifikacija:** wP = 22,02      wL = 53,81      G [%]= 0      S[%]= 3,3      M[%]= 53,2      C[%]= 43,5

**Ispitivač:** Branimir Veličković      **Vrsta fluida** obična voda      destilirana voda

**Promjena Φ rupice :** nije bilo promjene rupice

**Napomena:** **Klasifikacija ND1**

VRJEME [ min ]	VISINA [mm]	PROTOK		PROTOK ml/sec	BOJA SA STRANE						PADAJUĆE ČESTICE	PADAJUĆE ČESTICE			NAPOMENE
		ml	s		VRLO TAMNA	TAMNA	UMJETNO TAMNA	BLAGO TAMNA	IJEDVA VIDLJIVO	POTPUNO BISTRO		NEMA	NEJEDNOLIKO	TEŠKE	
1	50	10	60							DA		DA			
2		12	60							DA		DA			
3		13	60							DA		DA			
4		14	60							DA		DA			
5		16	60	0,22						DA		DA			
6		14	60							DA		DA			
7		15	60							DA		DA			
8		15	60							DA		DA			
9		15	60							DA		DA			
10		17	60	0,25						DA		DA			
1	180	35	60							DA		DA			
2		36	60							DA		DA			
3		39	60							DA		DA			
4		37	60							DA		DA			
5		37	60	0,61						DA		DA			
1	380	58	60							DA		DA			
2		62	60							DA		DA			
3		64	60							DA		DA			
4		62	60							DA		DA			
5		52	60	0,99						DA		DA			
1	1020	70	60							DA		DA			
2		78	60							DA		DA			
3		81	60							DA		DA			
4		78	60							DA		DA			
5		80	60	1,29						DA		DA			

## Ispitni izvještaji za bušotinu **S-141-18-93**

Oznaka vrste ispitivanja	Naziv ispitnog izvještaja	Broj stranica
01	Ispitni izvještaj određivanja vlažnosti uzorka tla	1
02	Ispitni izvještaj određivanja specifične težine uzorka tla	1
03	Ispitni izvještaj određivanja jedinične težine uzorka tla	1
04	Ispitni izvještaj određivanja granulometrijskog sastava tla – S-141-18-93	1
05	Ispitni izvještaj određivanja granica plastičnosti – S-141-18-93	1
06	Ispitni izvještaj određivanja čvrstoće tla izravnim smicanjem – S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	1
07	Ispitni izvještaj određivanja jednoosne čvrstoće – S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	2
08/09	Ispitni izvještaj određivanja modula stišljivosti i koeficijenta vodopropusnosti u edometarskom uređaju – S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	2
10	Ispitni izvještaj određivanja optimalne vlažnosti – standardni Proctor- S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	1
11	Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i organskih tvari - S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	1
16	Ispitni izvještaj određivanja kalifornijskog indeksa nosivosti CBR - S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	1
19	Ispitni izvještaj određivanja disperzivnosti gline Pinhole - S-141-18-93-01/ 0,20-3,00	1



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-01-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-93 ( P-4 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-93-01-1-01** Norma: HRN U.B1 012 (1979)

Dubina (m): 0,20-3,00

Datum početka ispitivanja: 2.8.2019.

Datum završetka ispitivanja: 2.8.2019.

Masa posude (g): 29,33

Masa vlažna (g): 122,20

Masa suha (g): 106,71

**Vlažnost (%): 20,02**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.



Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Ulica Grada Vukovara 220  
10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-02-01 v.1.2**

Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-93 ( P-4 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-93-01-1-02** Norma: HRN U.B1 014 (1988)

Dubina (m): 0,20-3,00

Datum zaprimanja uzorka: 1.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 2.8.2019.

Dmax (mm):

**Specifična (g/cm<sup>3</sup>): 2,72**

Napomena:

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 2.8.2019.







Predmet: 141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: S-141-18-93 ( P-4 )

Oznaka ispitivanja: **S-141-18-93-01-1-03** Norma: HRN U.B1 016 (1968)

Dubina (m): 0,20-3,00

Datum zaprimanja uzorka: 1.8.2019.

Datum ispitivanja uzorka: 13.8.2019.

**Zapreminska vlažna (g/cm<sup>3</sup>): 1,94****Zapreminska suha (g/cm<sup>3</sup>): 1,58**

Napomena: \_\_\_\_\_

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 13.8.2019.

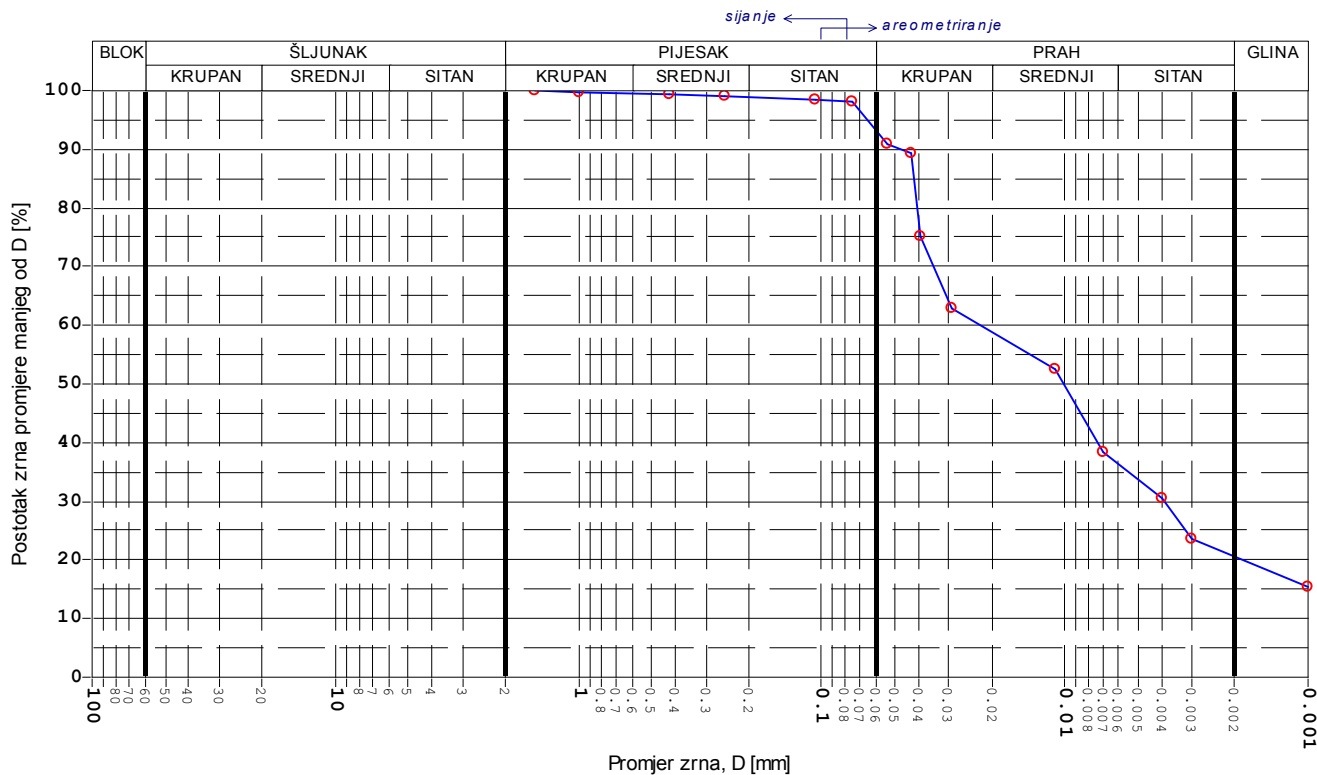


Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitne uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Lokacija : Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Datum izvještaja: 6.8.2019.

Objekt : Lijevi nasip 2+000-12+650 km



**NAPOMENA**  
 U dijagramu mjerene točke označene su odgovarajućim simbolom prikazanim u legendi

—○— S-141-18-93-01-1-04

poslovni zadatak / pokus	D60	D30	D10	Cu	Cc	G(%)	S(%)	M(%)	C(%)
S-141-18-93-01-1-04	0,022	0,004	ništa	ništa	ništa	n/a	6,9	73,6	19,5

opisna oznaka bušotina/jama/stacionaža	dubina / kota (m)	oznaka JLO ispitivanja	Dmax (mm)	oblik zrna	tvrdća zrna	Gs	uređaj za dispaciju	disp. trajanje (min)
P-4	0,20-3,00	S-141-18-93-01-1-04	1,5	oštro	tvrdi i postojano	2,76	mješalica	10

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum ispisa: 6.8.2019.





Predmet: NA-141-18

Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: P-4

Oznaka ispitivanja: S-141-18-93-01-1-06

Vrsta uzorka: zbijen

Wp: 21,76

Wl: 51,74

Simbol klasifikacije: CH

Napomena:

Oznaka seta: S-DS-04

Opis materijala: 3.točka proctora, smeđe boje

G: n/a

S: n/a

M: n/a

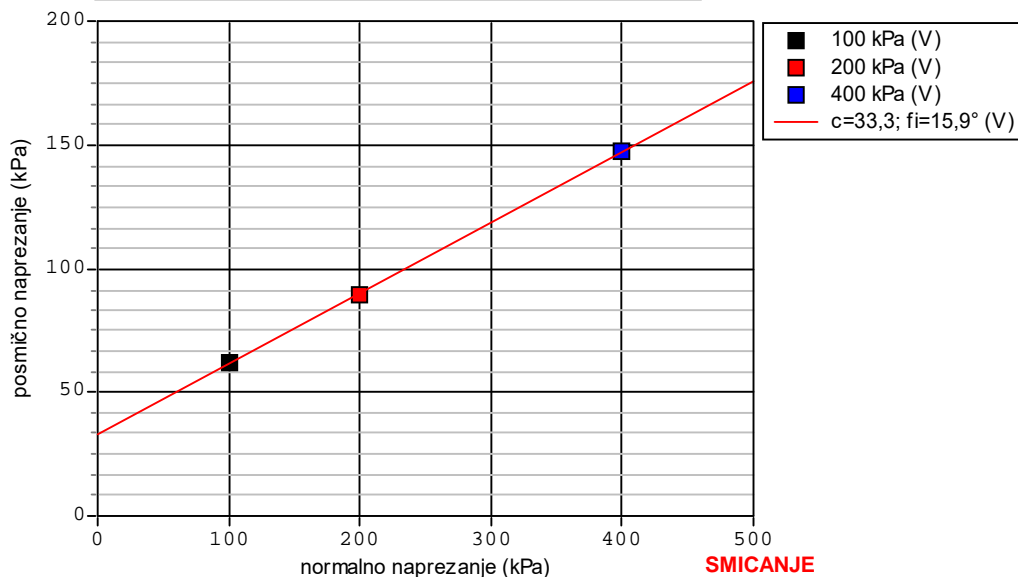
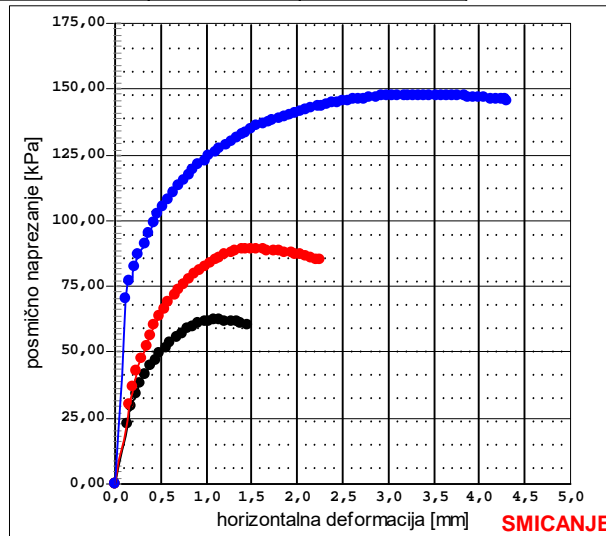
C: n/a

Dubina: 0,20-3,00

Datum ispitivanja: 13.8.2019.

točka	$\sigma_v$ (kPa)	w (%) poč.stanje/ konač.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) poč.stanje	$\rho/\rho_d$ (g/cm <sup>3</sup> ) konač.stanje	početna visina / širina (mm)	uzorak potopljen/ ako DA $\sigma_v$ (kPa)
1	100	18,6 / 23,4	2,01 / 1,63	2,04 / 1,65	24,9 / 60,1	DA/100
2	200	18,6 / 23,0	2,01 / 1,63	2,07 / 1,69	24,9 / 60,3	DA/200
3	400	18,6 / 22,2	2,01 / 1,65	2,10 / 1,72	24,9 / 60,2	DA/400

točka	brzina smicanja (mm/min)	$\sigma_v$ (kPa)	$\tau_1$ (kPa)	horiz. def. pri slomu (mm)
1	0,03	100	62,3	1,13
2	0,03	200	89,5	1,47
3	0,03	400	147,5	3,52



Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir Veličković, dipl.ing.rud.

Datum izrade izvještaja: 13.8.2019.

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

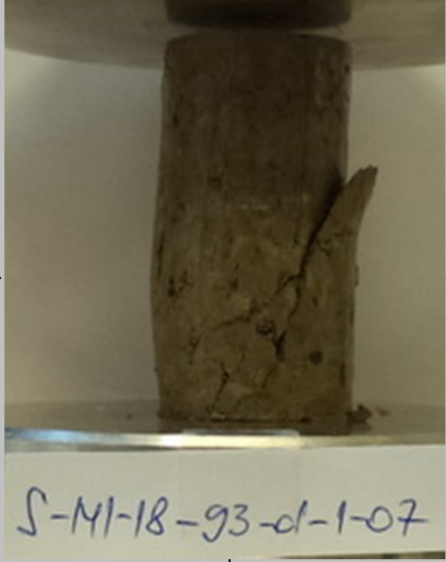
Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		
Naziv objekta	Lijevi nasip 2+000-12+650 km	Oznaka uzorka	S-141-18-93-01-1-07
Oznaka bušotine	S-141-18-93	Dubina uzorka (m)	0,20-3,00
Opis ispitnog uzorka	glina smeđe boje		
Metoda pripreme uzorka	Zbijan		
Specifična gustoća	2,72 (pretpostavljeno)		

POČETNI UVJETI	
Visina (mm)	80,00
Promjer (mm)	35,58
Omjer visine i promjere	2,25
Suha gustoća (Mg/m <sup>3</sup> )	1,58
Omjer pora	0,720
Sadržaj vode (%)	23,0 <sup>1</sup>
Stupanj saturacije (%)	87

STANJE LOMA	
Intenzitet deformacije (%/min)	1,88
<b>Uvjeti na slomu</b>	
Kriterij sloma	Najveće tlačno naprezanje
Vertikalna deformacija pri slomu (%)	11,87
Jednoosna čvrstoća (kPa)	227
Posmična čvrstoća (kPa)	114

Napomene / odstupanja od procedure	CRTEŽ SLOMA
Ispitivač: Suzana Medvdović Datum početka ispitivanja: 09/08/2019 Datum završetka ispitivanja: 13/08/2019 Specifična gustoća određena prema HRN U.B1 014 CH glina WL % 51,74 WP % 21,76 4. točka proctora  Ispitivanja su provedena na dostavljanim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.	
<sup>1</sup> Pribavljen od ukupnog uzorka poslije loma	

Rezultati ispitivanja odnose se samo na  
 ispitine uzorke. Ispitni izvještaj se ne  
 smije preslikavati dijelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja vod. lab.

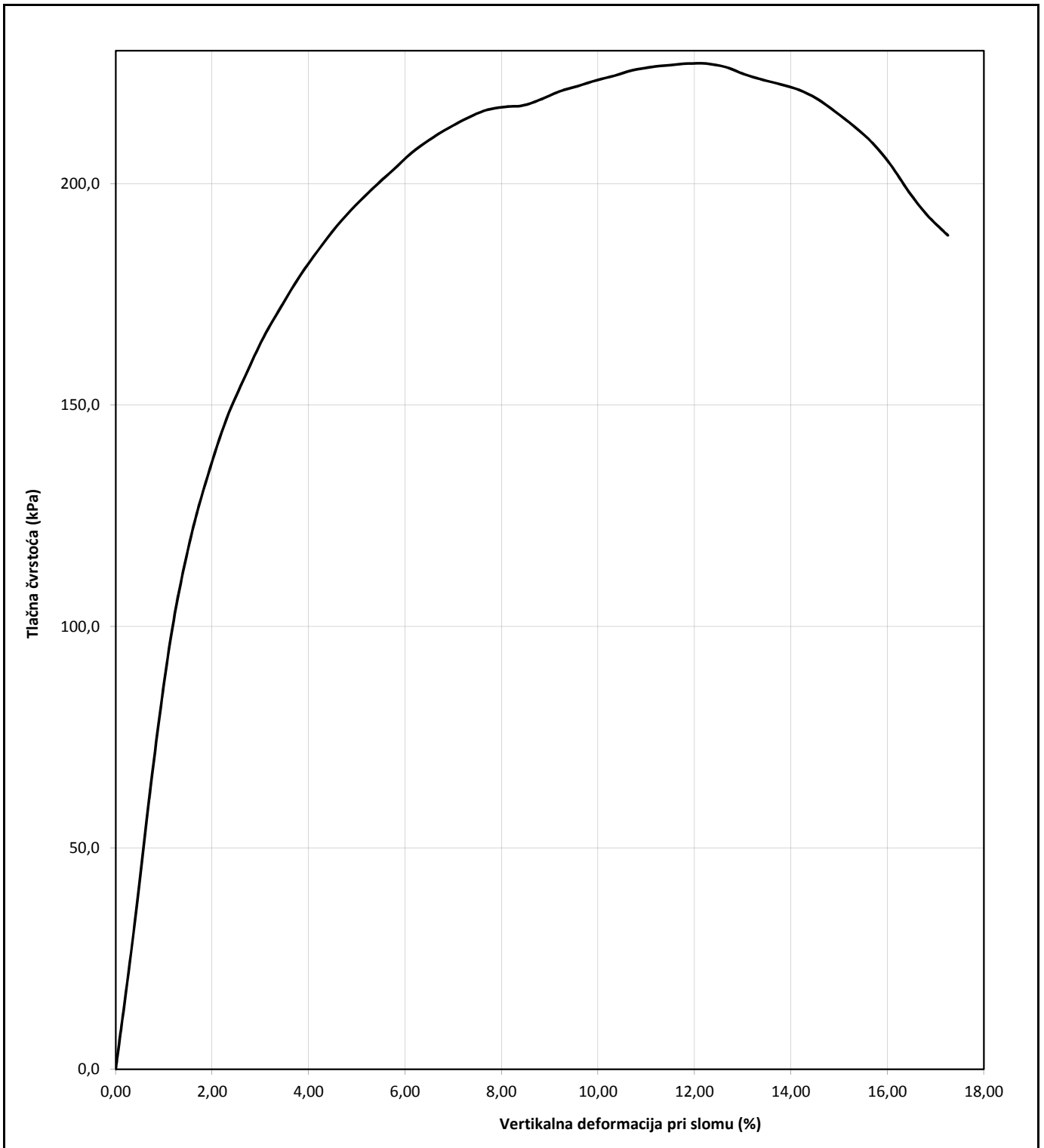
Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ul. g. Vukovara 220  
 10000 Zagreb  
 Ob. OL-5.4-07\_01\_V\_1.2

## ISPITNI IZVJEŠTAJ ODREĐIVANJA JEDNOOSNE ČVRSTOĆE

Ispitano prema normi ASTM D 2166/ 2166M-16

## ISPITNO IZVJEŠĆE

Lokacija objekta	<i>Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić</i>		
Naziv objekta	<i>Lijevi nasip 2+000-12+650 km</i>	Oznaka uzorka	<i>S-141-18-93-01-1-07</i>
Oznaka bušotine	<i>S-141-18-93</i>	Dubina uzorka (m)	<i>0,20-3,00</i>



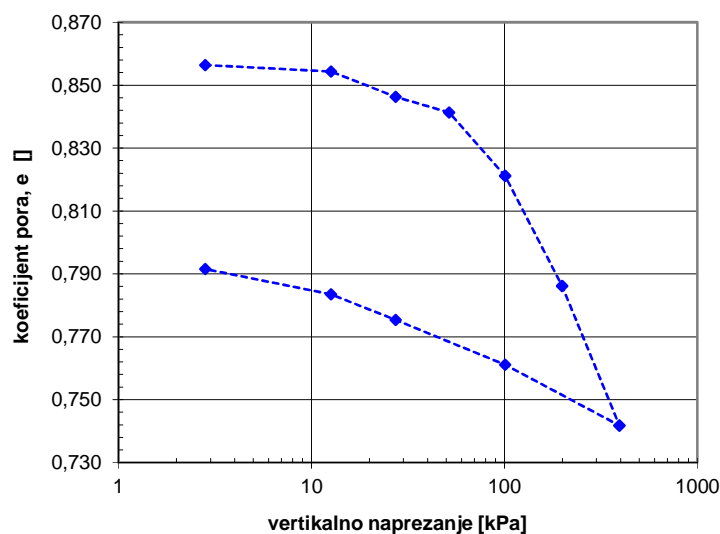
**Oznaka projekta:** E-141-18-10  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-93  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-93-01-1-08  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje,  
 $w_p = n/a$                        $w_L = n/a$   
**Opis korekcije:** n/a

**Dubina:** 0,20-3,00  
**Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,72  
 G= n/a; S= n/a; M= n/a; C= n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,95
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	30,2	21,4
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,91	1,88
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,47	1,55
e []	0,86	0,76
$S_r$ [%]	96,19	76,71

srednji $S_v$ [kPa]	$S_{v,1} - S_{v,2}$ [kPa]	$M_s$ [MPa]
20	13-27	3,4
40	27-52	9,1
76	52-101	4,5
-	-	-
150	101-199	5,2
-	-	-
297	199-395	8,2

**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]  
**Uzorak bujao:** DA, uravnotežen pri vert. naprez. od 21 [kPa], i vert. def. od 0,129 [%]



**Oznaka projekta:** E-141-18-10  
**Lokacija:** Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
**Objekt:** Ustava Šišljavić  
**Oznaka bušotine:** S-141-18-93 **Dubina:** 0,20-3,00  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-93-01-1-09 **Datum ispitivanja:** 09.08.2019.  
**Uređaj:** proizvođač: "Matest" kat. broj: S-260  
**Vrsta uzorka:** neporemećen uzorak **Spec. gustoća,  $r_s$  [g/cm<sup>3</sup>]** = 2,72  
**Opis materijala:** Glina smeđe boje, **G=** n/a; **S=** n/a; **M=** n/a; **C=** n/a  
 $w_p =$  n/a  $w_L =$  n/a  
**Opis korekcije:** n/a

	stanje	
	početno	konačno
visina [mm]	20,00	18,95
promjer [mm]	71,40	71,41
w [%]	30,2	21,4
$r$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,91	1,88
$r_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,47	1,55
e []	0,86	0,76
$S_r$ [%]	96,19	76,71

$S_v$ [kPa]	e	k [cm/s]
-	-	-
-	-	-
-	-	-
101	0,821	7,19E-09
-	-	-
199	0,786	7,03E-09
-	-	-
395	0,742	5,20E-09
-	-	-

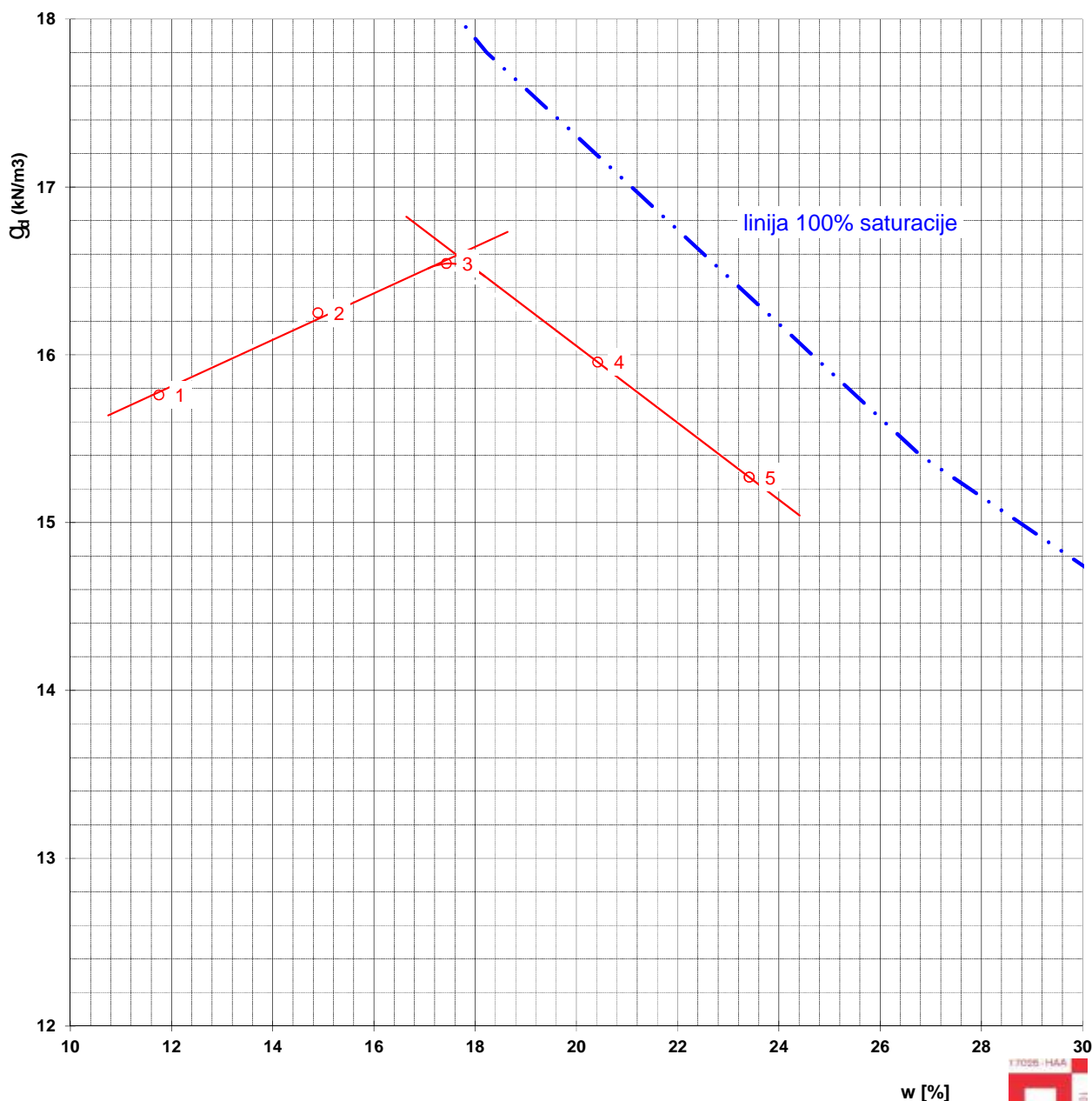
**Uzorak potopljen:** DA, pri vert. naprez. od 3 [kPa]





Oznaka projekta: NA-141-18  
 Lokacija: Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić  
 Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km  
 Oznaka bušotine: S-141-18-93  
 Dubina uzorkovanja: 0,20-3,00 [m]  
 Oznaka ispitivanja: S-141-18-93-01-1-10  
 Datum ispitivanja: 6.8.2018  
 Metoda ispitivanja: A  
 Ostatak na situ  
 Opis materijala: CH  
 Specifična težina: 26,63 [kN/m<sup>3</sup>] HRN U.B1 014 (1968)  
 Opis korekcije: nije bilo korekcije

Vlažnost	$w_{opt}$	17,5	[%]
Suha težina	$G_d$	16,54	[kN/m <sup>3</sup> ]



Izveštaj: L-141-18-10; Oznaka vrste ispitivanja: 10

Ispitni izvještaj izradio:  
 Datum izrade izvještaja:

voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing.rud.  
 26.8.2019

**Ispitni izvještaj određivanja sadržaja gorivih i  
 organskih tvari - prema HRN U.B1 024**

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim  
 uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje

Investitor:  
 Hrvatske vode  
 Ulica Grada Vukovara 220  
 10000, Zagreb

Obrazac: **OL-5.4-11\_02.1 v.0.0.**

Predmet	NA-141-18-01	Lokacija :	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić	Objekt:	Lijevi nasip 2+000-12+650 km
Oznaka bušotine:	<b>S-141-18-93</b>				
Oznaka uzorka:	S-141-18-93-01-1-11	Dubina:	0,20 - 3,00	Datum zaprimanja uzoraka:	02.08.2019.
				Norma ispitivanja:	HRN U.B1 024 (1968)
Metoda	Metoda žarenjem	Metoda	Metoda vodikovim peroksidom	Prosječna vrijednost sadržaja organskih tvari [%] (na temelju dva ispitivanja)	<b>2,38</b>
Oznaka ispitivanja:	S-141-18-93-01-1-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-93-01-2-11	Oznaka ispitivanja:	S-141-18-93-01-3-11
Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.	Datum ispitivanja uzoraka:	03.08.2019.
Sadržaj gorivih tvari, O <sub>g</sub> , [%]	<b>4,38</b>	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	2,42	Sadržaj organskih tvari, O <sub>o</sub> , [%]	2,34
Napomena:		Napomena:			

Ispitni izvještaj sastavio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ, dipl.ing  
 Datum izrade izvještaja: 06.08.2019.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Predmet:	NA-141-18-10	obrazac:	OL-5-4-16_01 v.0.2
Lokacija:	Kanal Kupa-Kupa, Šišljavić		

Objekt: Lijevi nasip 2+000-12+650 km

Oznaka bušotine/jame/stacionaže: NA-141-18-91

Dubina / Sloj: 0,20-3,00

Oznaka ispitivanja: S-141-18-93-01-1-16

Oznaka seta: S-CBR-02

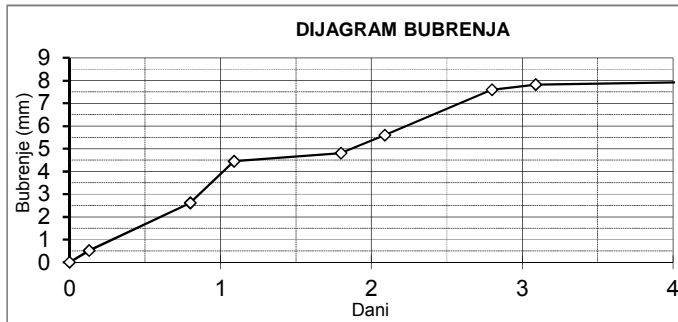
Datum ispitivanja: 27.08.2019.

Vrsta uzorka: Zbijani

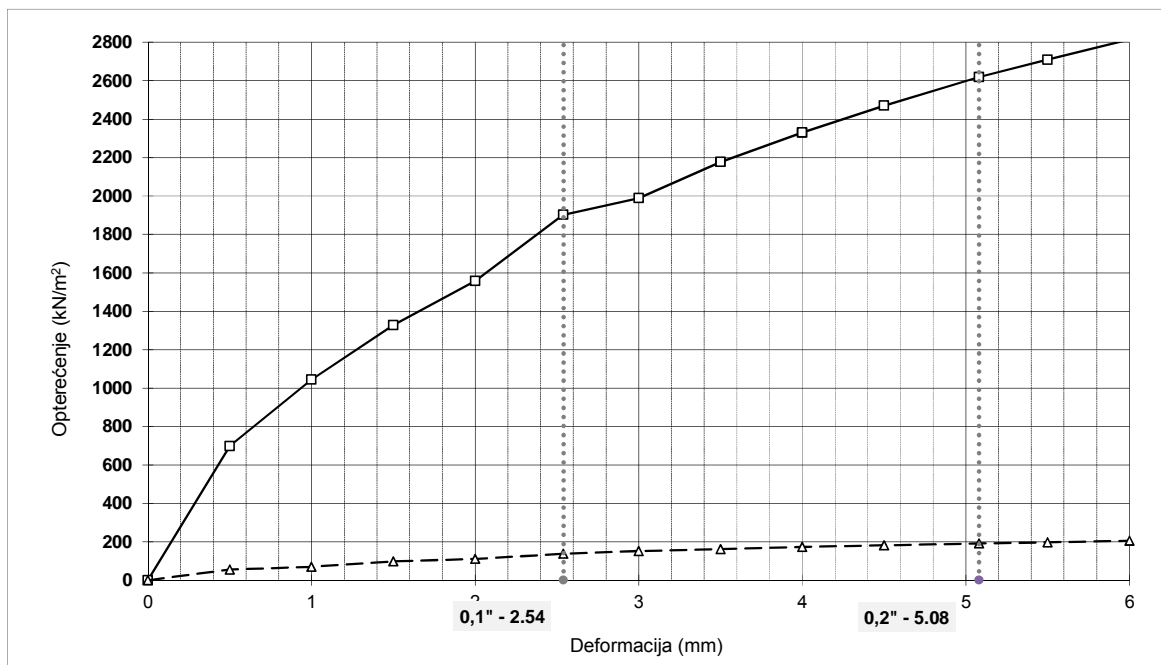
Opis materijala:

glina smeđe boje

Napomena:



Mjerenje		Ukupno dana	očitanje M (mm)
dan	sat		
0	12	0	0
0	17	0,13	0,523
1	9	0,8	2,614
1	16	1,09	4,445
2	9	1,8	4,81
2	16	2,09	5,599
3	9	2,8	7,603
3	16	3,09	7,829
5	9	4	7,925



SUH UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,00	0,0
0,50	699,2
1,00	1044,7
1,50	1327,6
2,00	1558,3
2,54	1902,7
3,00	1988,6
3,50	2177,3
4,00	2330,4
4,50	2470,6
5,08	2618,5
5,50	2710,0
6,00	2815,0
10,00	2907,1

SATURIRAN UZORAK	
Deformacija (mm)	Opterećenje (kN/m²)
0,00	0,0
0,50	55,9
1,00	70,3
1,50	97,7
2,00	110,7
2,54	138,6
3,00	151,5
3,50	162,4
4,00	172,7
4,50	182,0
5,08	191,9
5,50	197,0
6,00	205,8
10,00	235,3



	CBR 0,1"	CBR 0,2"
—□— SUH UZORAK	27,18%	24,94%
—△— SATURIRAN UZORAK	1,98%	1,83%

Ispitni izvještaj izradio: voditelj laboratorija Branimir VELIČKOVIĆ dipl.ing.rud.

Izvještaj: L-141-18-10

oznaka vrste ispitivanja: 16

br.str.:1/1

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke. Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima, laboratorij ne provodi uzorkovanje.

Rezultati ispitivanja odnose se samo na ispitane uzorke  
 Ispitni izvještaj ne smije se preslikavati djelomično ili u cijelosti  
 bez pisanog odobrenja voditelja laboratorija. Ispitivanja su provedena na dostavljenim uzorcima,  
 laboratorij ne provodi uzorkovanje

Obrazac: OL-5.4-19\_02.1 v.0.0.

**Oznaka projekta** NA-141-18-10 **Lokacija :** Kanal Kupa-Kupa, Sišljavić **Slika uzorka :**  
**Objekt** km **Oznaka bušotine:** S-141-18-93  
**Oznaka ispitivanja:** S-141-18-93-01-1-19 **Dubina [m]:** 0,50-1,60  
**Vrsta ispitivanja :** Metoda A  
**Datum ispitivanja :** 24.8.2019 **Vrsta uzorka:** zbijani  
**Vlažnost prije :** 17,45 [%] **Vlažnost poslije :** 17,50 [%]  
**Jedinična gust yd.:** 1,65 g/cm3 **Stajanje uzorka prije testa:** 1 dan  
**Opis materijala :** glina smeđe boje  
**Vrsta ispitivanja :** Metoda A D1 D2 ND4 ND3 ND2 **ND1**  
**Vrsta ispitivanja :** Metoda B D SD ND  
**Vrsta ispitivanja :** Metoda C D1 D2 ND4 ND3 ND2 ND1  
**Klasifikacija:** wP = 21,76 wL = 51,74 G [%]= 0 S[%]= 6,9 M[%]= 73,6 C[%]= 19,5  
**Ispitivač:** Branimir Veličković **Vrsta fluida** obična voda destilirana voda  
**Promjena Φ rupice :** nije bilo promjene rupice  
**Napomena:** **Klasifikacija ND1**

VRJEME [ min]	VISINA [mm]	PROTOK		PROTOK ml/sec	BOJA SA STRANE						PADAJUĆE ČESTICE	PADAJUĆE ČESTICE			NAPOMENE
		ml	s		VRLO TAMNA	TAMNA	UMJETNO TAMNA	BLAGO TAMNA	IJEDVA VIDLJIVO	POTPUNO BISTRO		NEMA	NEJEDNOLIKO	TEŠKE	
1	50	10	60							DA		DA			
2		12	60							DA		DA			
3		13	60							DA		DA			
4		14	60							DA		DA			
5		16	60	0,22						DA		DA			
6		16	60							DA		DA			
7		15	60							DA		DA			
8		15	60							DA		DA			
9		14	60							DA		DA			
10		17	60	0,26						DA		DA			
1	180	35	60							DA		DA			
2		36	60							DA		DA			
3		38	60							DA		DA			
4		37	60							DA		DA			
5		37	60	0,61						DA		DA			
1	380	58	60							DA		DA			
2		62	60							DA		DA			
3		64	60							DA		DA			
4		63	60							DA		DA			
5		52	60	1,00						DA		DA			
1	1020	70	60							DA		DA			
2		78	60							DA		DA			
3		79	60							DA		DA			
4		78	60							DA		DA			
5		80	60	1,28						DA		DA			

**TABLICA REZULTATA FIZIKALNIH  
SVOJSTAVA MATERIJALA TLA**

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	SPECIFIČNA TEŽINA	ZAPREMINSKA TEŽINA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV						GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ GORIVIH TVARI	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI	SIMBOL	
				$\gamma_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [g/cm <sup>3</sup> ]	G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	w <sub>L</sub> [%]	w <sub>p</sub> [%]						
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-1 (S-141-18-80)</b>																		
S-141-18-80-01	0,60-0,70	17,75				0,40	26,20	48,70	24,70					45,68	19,42	26,26	1,06			N(CI)
S-141-18-80-02	1,50-1,60	18,88				0,20	20,60	47,90	31,30					46,40	19,56	26,84	1,03			N(CI)
S-141-18-80-03	2,00-2,30	18,86		1,67	2,06									52,07	20,51	31,56	1,05			N(CH)
S-141-18-80-04	3,60-3,70	19,46												48,71	21,69	27,02	1,08			N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-2 (S-141-18-81)</b>																		
S-141-18-81-01	0,70-0,80	6,68					14,70	57,00	28,30					45,44	18,44	27,01	1,44			N(CI)
S-141-18-81-02	1,00-1,30	19,01	2,71	1,87	2,18									49,01	19,83	29,18	1,03			N(CI)
S-141-18-81-03	2,40-2,50	19,71				9,40	23,40	45,30	21,90			8,95E-08		56,92	20,42	36,50	1,02			N(CH)
S-141-18-81-04	3,50-3,60	20,50				7,10	18,70	48,70	25,50					57,38	20,30	37,08	0,99			N(CH)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-3 (S-141-18-82)</b>																		
S-141-18-82-01	0,60-0,70	11,73				4,00	39,30	36,40	20,30			1,42E-07		37,64	16,13	21,51	1,20			N(CI)
S-141-18-82-02	1,00-1,30	17,87		1,79	2,08									45,16	19,17	25,99	1,05			N(CI)
S-141-18-82-03	2,10-2,20	31,73					7,60	50,70	41,70					67,86	23,13	44,73	0,81			N(CH)
S-141-18-82-04	3,70-3,80	18,51												44,98	17,89	27,09	0,98			N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-4 (S-141-18-83)</b>																		
S-141-18-83-01	0,70-0,80	13,73				0,40	39,50	44,40	15,70			6,78E-07		38,05	19,28	18,78	1,30			N(CI)
S-141-18-83-02	1,70-1,80	19,25												43,21	20,32	22,88	1,05			N(CI)
S-141-18-83-03	2,00-2,30	22,96	2,73	1,76	2,10	0,10	38,50	45,90	15,50			7,33E-07		46,13	22,39	23,74	0,98			N(CI)
S-141-18-83-04	3,50-3,60	18,11												36,05	18,05	18,00	1,00			N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-5 (S-141-18-84)</b>																		
S-141-18-84-01	0,30-0,40	19,10												41,45	20,18	21,26	1,05			N(CI)
S-141-18-84-02	1,00-1,30	23,51	2,73	1,49	1,85	0,70	18,90	56,40	24,00			5,67E-08		48,90	22,51	26,39	0,96			N(CI)
S-141-18-84-03	1,90-2,00	21,28					20,90	51,50	27,60					46,08	19,49	26,59	0,93	5,86	1,28	N(CI)
S-141-18-84-04	2,80-2,90	23,23				0,10	25,20	47,50	27,20					55,15	22,32	32,82	0,97			N(CH)
S-141-18-84-05	3,80-3,90	20,74												54,67	19,30	35,37	0,96			N(CH)

**TABLICA REZULTATA FIZIKALNIH  
SVOJSTAVA MATERIJALA TLA**

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	SPECIFIČNA TEŽINA	ZAPREMINSKA TEŽINA			GRANULOMETRIJSKI SASTAV						GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČNOSTI	INDEKS KONZISTENCIJE	SADRŽAJ GORIVIH TVARI	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI	SIMBOL	
				$\gamma_s$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [g/cm <sup>3</sup> ]	G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	w <sub>L</sub> [%]	w <sub>p</sub> [%]						
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-6 (S-141-18-85)</b>																		
S-141-18-85-01	0,30-0,40	26,61												52,45	23,2	29,26	0,88			N(CH)
S-141-18-85-02	1,00-1,30	25,26	2,7	1,47	1,84	0,6	4,2	62,2	33					55,08	21,89	33,19	0,90			N(CH)
S-141-18-85-03	2,90-3,00	27,15												51,69	22,31	29,39	0,84	5,06	1,71	N(CH)
S-141-18-85-04	3,90-4,00	28,11												58,72	20,83	37,89	0,81	4,61	1,49	CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-7 (S-141-18-86)</b>																		
S-141-18-86-01	0,90-1,00	26,77												60,76	23,37	37,39	0,91	8,03	19,08	N(CH)
S-141-18-86-02	1,90-2,00	26,50												61,55	22,45	39,10	0,90			N(CH)
S-141-18-86-03	2,90-3,00	29,67												60,66	23,12	37,54	0,83	4,25	1,30	N(CH)
S-141-18-86-04	3,00-3,45	26,01	2,74	1,48	1,87									57,38	22,01	35,37	0,89			CH
S-141-18-86-05	3,90-4,00	30,78					5,40	51,40	43,20					58,12	22,17	35,95	0,76			CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-8 (S-141-18-87)</b>																		
S-141-18-87-01	0,50-0,60	22,04												61,30	21,96	39,34	1,00			N(CH)
S-141-18-87-02	1,50-1,80	25,76	2,74	1,57	1,99									51,94	22,76	29,18	0,90			N(CH)
S-141-18-87-03	2,40-2,50	27,51						2,50	54,30	43,20				65,23	24,44	40,79	0,92			N(CH)
S-141-18-87-04	3,00-3,45	28,28	2,67	1,41	1,81									61,89	22,10	39,79	0,84			N(CH)
S-141-18-87-05	3,80-3,90	31,38												65,24	23,64	41,59	0,81	6,88	3,50	CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-9 (S-141-18-88)</b>																		
S-141-18-88-01	0,70-0,80	23,50				0,30	2,50	58,10	39,10					59,62	22,26	37,36	0,97			N(CH)
S-141-18-88-02	1,60-1,90	30,19	2,68	1,33	1,73		2,40	52,80	44,80					66,46	24,50	41,96	0,86	8,94	3,37	N(CH)
S-141-18-88-03	2,80-2,90	39,09												76,14	25,23	50,90	0,73	9,59	3,55	CH
S-141-18-88-04	3,80-3,90	35,06												62,70	23,01	39,69	0,70			CH
S-141-18-88-05	4,00-4,45	34,65	2,66	1,20	1,62									66,73	24,34	42,40	0,76			CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-10 (S-141-18-89)</b>																		
S-141-18-89-01	0,40-0,50	24,33												65,49	23,82	41,67	0,99			N(CH)
S-141-18-89-02	1,00-1,30	24,12	2,70	1,56	1,93									61,38	23,25	38,13	0,98			N(CH)
S-141-18-89-03	2,40-2,50	29,50												67,72	24,50	43,22	0,88	7,31	2,09	CH
S-141-18-89-04	2,90-3,00	34,66												63,06	24,75	38,31	0,74			CH
S-141-18-89-05	3,00-3,45	22,57	2,68	1,59	1,95									58,44	22,19	36,25	0,99			CH
S-141-18-89-06	3,90-4,00	30,63												54,91	23,24	31,67	0,77			CH

**TABLICA REZULTATA FIZIKALNIH  
SVOJSTAVA MATERIJALA TLA**

OZNAKA UZORKA	DUBINA	PRIRODNA VLAGA	SPECIFIČNA TEŽINA	ZAPREMINSKA TEŽINA		GRANULOMETRIJSKI SASTAV						GRANICE PLASTIČNOSTI		INDEKS PLASTIČN OSTI	INDEKS KONZISTE NCIJE	SADRŽAJ GORIVIH TVARI	SADRŽAJ ORGANSKIH TVARI	SIMBOL
						G [%]	S [%]	M [%]	C [%]	M + C [%]	VDP USBR k [cm/s]	w <sub>L</sub> [%]	w <sub>P</sub> [%]					
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-90</b>																
S-141-18-90-01	0,20-2,00	19,79	2,70	1,72	2,01	1,10	32,50	38,1	28,30			36,74	16,47	20,27	0,84	3,54	0,65	N(CI)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-91</b>																
S-141-18-91-01	0,10-2,00	14,49	2,71	1,76	2,04	0,5	35,40	40,7	23,40		6,73E-08	34,90	18,65	16,25	1,26	4,11	0,42	N(CI)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-92</b>																
S-141-18-92-01	1,00-3,00	28,31	2,72	1,61	1,93		3,30	53,2	43,50			53,88	22,02	31,86	0,80	8,56	4,31	N(CH)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-93</b>																
S-141-18-93-01	0,20-3,00	20,02	2,72	1,58	1,94		6,90	73,6	19,50		1,90E-07	51,74	21,76	29,99	1,06	4,38	2,38	N(CH)

**TABLICA REZULTATA MEHANIČKIH  
 SVOJSTAVA MATERIJALA TLA**

OZNAKA UZORKA	DUBINA	DIREKTNO SMICANJE		CBR				PRITISNA ČVRSTOĆA		STIŠLJIVOSTI TLA				VDP IZ STIŠLJIVOSTI			PROCTOROV POKUS		SIMBOL
		STANDARDNO		CBR 0,1"		CBR 0,2"		qu [kPa]	ε [%]	σ <sub>50</sub>	σ <sub>100</sub>	σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	σ <sub>100</sub>	σ <sub>200</sub>	σ <sub>400</sub>	γ <sub>dmax</sub> (kN/m <sup>3</sup> )	w <sub>opt</sub> (%)	
		c [kPa]	φ [°]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]	SUH [%]	POTOPLJEN [%]			Ms [MPa]				k [cm/s]					
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-1 (S-141-18-80)</b>																	
S-141-18-80-03	2,00-2,30	9,90	28,90																N(CH)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-2 (S-141-18-81)</b>																	
S-141-18-81-02	1,00-1,30	10,00	32,50							2,90	2,90	4,20	7,60	1,27E-08	6,07E-09	5,05E-09			N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-3 (S-141-18-82)</b>																	
S-141-18-82-02	1,00-1,30	6,60	29,50																N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-4 (S-141-18-83)</b>																	
S-141-18-83-03	2,00-2,30	11,50	26,00							2,40	3,60	6,00	10,00	1,92E-08	1,26E-08	1,20E-08			N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-5 (S-141-18-84)</b>																	
S-141-18-84-02	1,00-1,30	12,60	24,30					99,00	2,89										N(CI)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-6 (S-141-18-85)</b>																	
S-141-18-85-02	1,00-1,30							119,00	4,56										N(CH)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-7 (S-141-18-86)</b>																	
S-141-18-86-04	3,00-3,45							136,00	13,80										CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-8 (S-141-18-87)</b>																	
S-141-18-87-02	1,50-1,80	17,50	21,40							2,10	3,00	4,90	8,40	1,26E-08	6,05E-09	5,05E-09			N(CH)
S-141-18-87-04	3,00-3,45							132,00	6,89										N(CH)
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-9 (S-141-18-88)</b>																	
S-141-18-88-02	1,60-1,90							113,00	3,41	3,20	4,20	4,90	6,90	5,04E-08	2,84E-08	1,59E-08			N(CH)
S-141-18-88-05	4,00-4,45							161,00	14,19										CH
<b>BUŠOTINA</b>		<b>B-10 (S-141-18-89)</b>																	
S-141-18-89-02	1,00-1,30	26,20	18,70					239,00	7,26										N(CH)
S-141-18-89-05	3,00-3,45							311,00	12,60										CH
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-90</b>																	
S-141-18-90-01	0,20-2,00	35,9	23,80	14,77	4,99	15,15	5,33	261	10,68	3,50	3,20	3,90	8,20	5,61E-08	1,16E-08	1,13E-08	17,91	14,2	N(CI)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-91</b>																	
S-141-18-91-01	0,10-2,00	10,40	26,60	26,69	8,38	29,76	8,50	158,00	11,87	3,30	3,70	5,30	9,20	1,41E-08	8,88E-09	8,53E-09	18,89	11,3	N(CI)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-92</b>																	
S-141-18-92-01	1,00-3,00	32,10	18,80	20,29	2,42	18,98	2,45	240,00	9,10	6,60	6,70	5,40	10,60	2,33E-08	6,39E-09	5,20E-09	16,45	18,5	N(CH)
<b>PROCTOR</b>		<b>S-141-18-93</b>																	
S-141-18-93-01	0,20-3,00	33,30	15,90	27,18	1,98	24,94	1,83	227,00	11,87	9,10	4,50	5,20	8,20	7,19E-09	7,03E-09	5,20E-09	16,54	17,5	N(CH)