

G E O P R O J E K T

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 771
e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.co.me, PDV: 30/31-01373-S, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

01-135
27.03.2018

ELABORAT

**O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE
OBJEKTA NA UP BR.10 U ZONI A,
U ZAHVATU DUP-A TIVAT CENTAR U TIVTU**

Podgorica,

Mart, 2018. god.



GEOPROJEKT

D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT

Adresa: Studentska br.4, 81000 Podgorica, Montenegro; Tel/fax: +382 20 269 221; Mob: +38269 301 801, +38268 885 771

e-mail: geoprojekt@t-com.me, www.geoprojekt.co.me, PDV: 30/31-01373-8, PIB: 02132346, žiro račun: 520-105105-10

ELABORAT

**O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE
OBJEKTA NA UP BR.10 U ZONI A,
U ZAHVATU DUP-A TIVAT CENTAR U TIVTU**

Direktor,

Popović Milica dipl.inž.geol.

Podgorica,

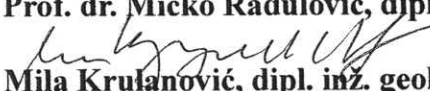
Mart, 2018. god.

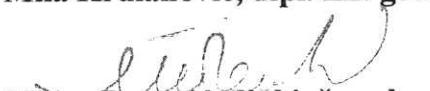
Objekat: VIŠENAMJENSKI OBJEKAT

**Naziv
Elaborata:** ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE
OBJEKTA NA UP BR.10 U ZONI A, U ZAHVATU DUP-A TIVAT
CENTAR U TIVTU

Investitor: CENTRALNA BANKA CRNE GORE

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

Autor Elaborata: Prof. dr. Mićko Radulović, dipl.inž.geol.

Mila Krulanić, dipl. inž. geol.

Saradnici: 
Milica Popović, dipl.inž.geol.

Maksim Matović, dipl. inž. geol.

Marija Matović, dipl. inž. geol.

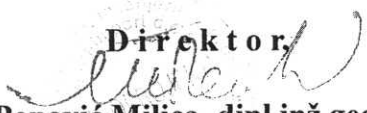
Nikola Međedović, dipl. inž. geol.

Ana Vojinović dipl. inž. geol.

Marina Međedović, dipl. inž. geol.

Sergej Poleksić, dipl. inž. geol.

**Vreme izrade
Elaborata:** Mart, 2018. god.


Direktor
Popović Milica, dipl.inž.geol.

I OPŠTI DIO

Potvrda o registraciji društva

Licenca za izradu tehničke dokumentacije

Ovlašćenje za projektovanje

Uvjerjenje o polaganju stručnog ispita

II TEKSTUALNI DIO:

1. UVOD	1
2. VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA	2
2.1. ANALIZA POSTOJEĆE DOKUMENTACIJE	2
2.2. TERENSKA ISTRAŽIVANJA	2
2.2.1. REKOGNOSCIRANJE TERENA	3
2.2.2. IZVOĐENJE ISTRAŽNIH BUŠOTINA	3
2.3. LABORATORIJSKA ISPITIVANJA	3
3. PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA	5
3.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ	5
3.2. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	5
3.3. KLIMATSKI USLOVI	6
3.4. GEOLOŠKA GRAĐA TERENA	6
3.5. TEKTONSKI SKLOP TERENA	6
3.6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA	7
3.7. STABILNOST TERENA	8
3.8. SEIZMOGEOLOŠKE ODLIKE TERENA	8
4. INŽENJERSKOGEOLOŠKA SVOJSTVA IZDVOJENIH SREDINA	9
5. GEOTEHNIČKI USLOVI FUNDIRANJA OBJEKATA	15
5.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU	15
5.2. ANALIZA SADEJSTVA GEOTEHNIČKOG MODELA TERENA I OBJEKTA	15
5.3. PRORAČUN DOZVOLJENOG OPTEREĆENJA TLA	16
5.4. PRORAČUN SLIJEGANJA	17
5.5. ZAŠTITA TEMELJNE JAME	19
6. ZAKLJUČAK	22

III SPISAK PRILOGA:

<i>Br. priloga</i>	<i>Naziv priloga</i>	<i>Razmjera</i>
1.	Situacija terena sa položajem izvedenih istražnih radova	1 : 250
2.	Inženjerskogeološki presjeci terena	1 : 200
3.	Inženjerskogeološki profili istražnih bušotina	1 : 100
4.	Rezultati laboratorijskih ispitivanja	

OPŠTI DIO



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0015834 / 013
PIB: 02132346

Datum registracije: 26.07.2002.
Datum promjene podataka: 21.11.2013.

**"GEOPROJEKT" D.O.O., ZA PROJEKTOVANJE, INŽINJERING, PROMET I USLUGE,
EXPORT- IMPORT**

Broj važeće registracije: /013

Skraćeni naziv: GEOPROJEKT

Telefon:

eMail:

Datum zaključivanja ugovora: 26.02.1999.

Datum donošenja Statuta: 17.07.2002. Datum promjene Statuta: 19.11.2013.

Adresa glavnog mjesta poslovanja:

Adresa za prijem službene pošte: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA

Adresa sjedišta: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA

Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: NIJE UNEŠENO

Oblik svojine:

Porijeklo kapitala:

Upisani kapital: 0,00Euro (Novčani Euro, nenovčani Euro)

Stari registarski broj: 1-6323-00

OSNIVAČI:

RAJKA RADULOVIĆ 0411953215012

Uloga: Osnivač

Udio: % Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:

RAJKA RADULOVIĆ 0411953215012

Adresa: TRG KRALJA NIKOLE BR. 7 PODGORICA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

MILICA POPOVIĆ 1707985215014

Adresa: VLADA ČETKOVIĆA- CIJEVNA KOMERC PODGORICA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

MAKSIM MATOVIĆ 2903983260036

Adresa: VI CRNOGORSKE T-10 NIKŠIĆ

Uloga: Tehnički direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 28.03.2017 godine u 11:37h



Pomoćnik direktora

Veljko Blagojević
Veljko Blagojević

CRNA GORA
MINISTARSTVO FINANSIJA CRNE GORE
PORESKA UPRAVA
CENTRALNI REGISTAR PRIVREDNIH SUBJEKATA
U Podgorici, dana 28.3.2017. god.

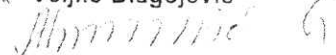
Podaci o registovanom privrednom subjektu

Registarski broj: 50015834
Matični broj: 02132346
Broj izmjene: 13
Naziv: "GEOPROJEKT" D.O.O., ZA PROJEKTOVANJE, INŽINJERING, PROMET I
USLUGE, EXPORT- IMPORT
Status: Aktivan
Stari registarski broj: 1-6323-00
Djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
Skrraćeni naziv: GEOPROJEKT
Adresa za prijem službene pošte: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA PODGORICA
Adresa sjedišta: UL.STUDENSKA BR. 4 PODGORICA PODGORICA
Datum registracije: 26.7.2002. god.
Datum promjene: 21.11.2013. god.

Izdato: 28.3.2017. god.



Pomoćnik direktora
br Veljko Blagojević



10.10.2016

DEцениЈА
ОБНОВЕ
НЕЗАВИСНОСТИ

2016



VLADA CRNE GORE
Ministarstvo ekonomije

Broj: 01 – 2236/4
Podgorica, 12.10.2016. godine

Ministarstvo ekonomije, rješavajući po zahtjevu DOO "Geoprojekt" – Podgorica, br. 01-451 od 27.09.2016. godine, arhiviran u ovom ministarstvu pod brojem 07-2236/1 od 27.10.2016. godine, koji se odnosi na izdavanje Licence za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, na osnovu člana 12a stav 2 i 3 Zakona o geološkim istraživanjima, ("Sl.list RCG", br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.lis CG“, br.28/11) i člana 165 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl.list RCG", br. 60/03 i „Sl.list CG“, br.32/11), izdaje

L I C E N C U

Društvu sa ograničenom odgovornošću „Geoprojekt“ – Podgorica za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- inženjersko-geološka i geotehnička istraživanja i
- hidrogeološka istraživanja.

Licenca se izdaje na period od pet godina, a ovjerava se svake godine.

Obradila: *Vesna Vujčić*
Vesna Vujčić, dipl.inž.geologije

MINISTAR
Vladimir Kavarić
dr Vladimir Kavarić



Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 970-385/2017-4
Podgorica, 11.10.2017. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 12a stav 2 i 3 Zakona o geološkim istraživanjima ("Sl.list RCG", br. 28/93, 27/94, 42/94 i 26/07 i „Sl.list CG“, br. 28/11) i člana 33 Zakona o upravnom postupku ("Sl.list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17),

OVJERAVA LICENCU

Društvu sa ograničenom odgovornošću „Geoprojekt“ d.o.o. – Podgorica za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, i to:

- inženjersko-geološka i geotehnička istraživanja i
- hidrogeološka istraživanja.

Ovjera Licence važi do 12.10.2018. godine.

MINISTARKA

Dragica Sekulić



Broj:01-1155/3
Podgorica, 09.09.2016. godine

Inženjerska komora Crne Gore rješavajući po Zahtjevu privrednog društva "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice, za izdavanje licence za izradu tehničke dokumentacije, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14), čl.8 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br. 68/08, 32/14), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03, 32/11) člana 1 Uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma, Inženjerskoj komori Crne Gore, ("Sl. list CG", br. 78/15) donosi

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A

za izradu tehničke dokumentacije

Za izradu GEOLOŠKIH, INŽENJERSKOGEOLOŠKIH, GEOTEHNIČKIH, GEOSEIZMIČKIH I GEOMEHANIČKIH PODLOGA, ELABORATA ILI PROJEKATA, Privrednom društvu "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice.

Licenca se izdaje na period od pet godina.

OBRAZLOŽENJE

Inženjerska komora Crne Gore postupajući po Zahtjevu br.03-1155/1 od 09.09.2016.godine, koji je podnjet u ime privrednog društva "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice, za utvrđivanje ispunjenosti uslova za sticanje licence za izradu tehničke dokumentacije, na osnovu člana 83. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br.51/08, 34/11, 35/13, 33/14) i člana 8 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br. 68/08, 32/14), utvrdila je da:

- privredno društvo posjeduje Potvrdu o registraciji kod Centralnog registra Privrednih subjekata reg br. 5-0015834/013, za - inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje;
- ima u radnom odnosu odgovorne projektante – Rajku I. Radulović, dipl.inž. geologije sa Ovlašćenjem br. GLP 11418 0002 od 18.09.2008.god izdatom od IKCG i Milicu M. Popović, dipl.inž. geologije sa Licencom br. 01-1409/3 22.12.2014 godine izdatom od IKCG;
- ispunjava uslove za sticanje tražene licence.

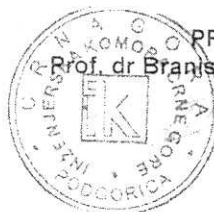
Na osnovu izloženog odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Službeno lice:
Predrag Jovičević, dipl. pravnik

Dostavljeno:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a



PREDsjedNIK KOMORE

Prof. dr Branislav Glavatović, dipl.inž.geol.



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO

Broj:01-1405/3
Podgorica, 22.12.2014 godine

Inženjerska komora Crne Gore, rešavajući po Zahtjevu Mila M. Krulanić, dipl.inž.geologije iz Nikšića, za izdavanje licence odgovornog projektanta, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 61/08, 34/11, 35/13, 33/14) člana 7. Pravilnika o načinu postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br. 66/08, 32/14) člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG" br. 60/03, 32/11) i člana 1 Uredbe o izmjeni Uredbe o poveravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma Inženjerskoj komori Crne Gore, br. 06-1561/4 ("Sl. list CG" br. 32/13, 29/14), i Odluke IKCG broj 4893/2 od 03.12.2014 godine, donosi:

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A
odgovornog projektanta

MILOJ M. KRULANOVIĆ, dipl.inž.geologije, iz Nikšića, za izradu GEOLOŠKIH, GEOTEHNIČKIH I GEOMEHANIČKIH PODLOGA, ELABORATA ILI PROJEKATA.

O B R A Z L O Ž E N J E

Zahtjevom br. 03-1405/1 od 17.12.2014. godine, Inženjerskoj komori Crne Gore obratila se Mila M. Krulanić, dipl.inž.geologije, iz Nikšića, za sticanje licence odgovornog projektanta. U postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova za sticanje licence odgovornog projektanta, shodno članu 34. stav 6. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 61/08, 34/11, 35/13, 33/14) i člana 7. Pravilnika o načinu postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br. 66/08, 32/14) utvrđeno je:

- da podnosioc zahtjeva posjeduje visoku stručnu spremu geološke struke
- da posjeduje Uvjerjenje o položenom stručnom ispitu br. GL 77514 631 od 01.07.2014.god. izdato od IKCG;
- da je član Inženjerske komore Crne Gore;
- posjeduje odgovarajuće stručne reference od značaja za izradu djelova tehničke dokumentacije za koje se izdaje licence

Na osnovu izloženog odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rešenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rešenja preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore

Generelni sekretar
Svetislav Popović, dipl. pravnik

Službeno lice
Mirjana Bućan, dipl. pravnik

Dostavljeno:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- zfa

PODPREDSJEDNIK KOMORE
Prof. dr Duško Lučić, dipl.inž.građ.



Broj:01-1155/4
Podgorica, 09.09.2016. godine

Inženjerska komora Crne Gore, rješavajući po Zahtjevu privrednog društva "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice, za izdavanje licence za građenje objekata, na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14), čl.10 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG", br. 68/08, 32/14), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG", br. 60/03, 32/11), člana 1 Uredbe o povjeravanju dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma, Inženjerskoj komori Crne Gore, ("Sl. list CG", br. 78/15) donosi

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A

za građenje objekata

Za izvođenje GEOTEHNIČKIH RADOVA, Privrednom društvu "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice.

Licenca se izdaje na period od pet godina.

O B R A Z L O Ž E N J E

Inženjerska komora Crne Gore postupajući po Zahtjevu br.03-1155/2 od 09.09.2016.godine, koji je podnesen u ime privrednog društva "GEOPROJEKT" d.o.o. iz Podgorice, za utvrđivanje ispunjenosti uslova za sticanje licence za građenje objekata, na osnovu člana 106. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14) i čl.10.Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br 68/08, 32/14), utvrdila je da:

- privredno društvo posjeduje Potvrdu o registraciji kod Centralnog registra Privrednih subjekata reg.br. 5-0015834/013 za – izgradnja stambenih i nestambenih zgrada;
- ima u radnom odnosu odgovorne inženjere – Rajku I. Radulović, dipl.inž. geologije sa Ovlašćenjem br. GLR 11418 0002 od 18.09.2008.god. izdatim od IKCG i Milicu M. Popović, dipl.inž. geologija sa Licencom br. 01-1409/3 od 22.12.2014. godine izdatim od IKCG;
- ispunjava uslove za sticanje tražene licence.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Službeno lice:
Predrag Joyčević dipl. pravnik

Dostavljeno:
-Podnosiocu zahtjeva;
-U spise predmeta;
-Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
-a/a



PREDSJEDNIK KOMORE
Prof. dr Branislav Glavatović, dipl.inž.geol.



POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

IZJAVA za projektovanje

Ja, ispodpisani, izjavljujem da sam izvršio projektovanje i izradio projekat za izgradnju objekta, koji je predmet ovog projekta, u skladu sa zahtevima i uslovima, koji su mi bili poznati i koji su mi bili predloženi, i da sam za to preuzeo odgovornost.

Projekat je izradio i izradio sam, a ne preko drugih osoba, i ne koristim tuđe radove.

Projekat je izradio i izradio sam, a ne preko drugih osoba, i ne koristim tuđe radove.

IZJAVA
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI
POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI

CRNA GORA



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

O V L A Š Ć E N J E *za rukovođenje građenjem*

Dr MIČKO D. RADULOVIĆ, diplomirani inženjer geologije iz Podgorice, rođen 08.11.1948. godine u Nikšiću, ovlašćuje se za rukovođenje izvođenjem *GEOTEHNIČKIH RADOVA*.

Izdavanjem ovog ovlašćenja, prostaje da važi Ovlašćenje broj GLR 06322 0001 od 13.09.2002. godine

U Podgorici, 18. septembra 2008. godine

Registarski broj
GLR 11408 0001



PREDSJEDNIK KOMORE

Arh. Ljubo Dušanov Stjepčević

Ovlašćenje se koristi uz potvrdu Komore o članstvu u IKCG



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj: 02-2512

Podgorica, 24.05.2017. god.

Na osnovu člana 140 stav 1 tačka 1 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata
(Sl. list CG, br. 21/08, 34/11, 35/13 i 33/14),
i evidencije Registra članova inženjerske komore Crne Gore,
a na lični zahtjev člana komore, izdaje se:

POTVRDA

o članstvu u inženjerskoj komori Crne Gore

Dr MIČKO Đ. RADULOVIĆ, diplomirani inženjer geologije iz Podgorice,

Član inženjerske komore Crne Gore do 27.06.2018. godine.

Opredila:

Aleksandra Vozdormić dipl. ing. metalurgije

A. Vozdormić



Generalni sekretar

Svetislav Popović, dipl. pravnik

S. Popović



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE
ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO

Broj:01-1405/4
Podgorica, 22.12.2014.godine

Inženjerska komora Crne Gore, rješavajući po Zahtjevu Mile M. Krulanovića, diplomirani geologije iz Nikšića, za izdavanje licence odgovornog inženjera na osnovu člana 134 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14), člana 9. Pravilnika o načinu postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br. 68/08, 32/14), člana 196 Zakona o opštem upravnom postupku ("Sl. list RCG" br. 60/03, 32/11), člana 1. Uredbe o izmjeni Uredbe o poverljivosti dijela poslova Ministarstva održivog razvoja i turizma Inženjerskoj komori Crne Gore br. 05-1561/4 ("Sl. list CG" br. 32/13, 29/14), i Odluke Upravnog odbora IKCG broj 4893/2 od 03.12.2014. godine, donosi:

RJEŠENJE

Izdaje se

L I C E N C A
odgovornog inženjera

MILOJ M. KRULANOVIĆ, diplomirani geologije, iz Nikšića, za rukovođenje izvođenjem GEOTEHNIČKIH RADOVA.

O B R A Z L O Ž E N J E

- Zahtjevom broj 03-1405/2 od 17.12.2014. godine Inženjerskoj komori Crne Gore obratila se Mila M. Krulanović, diplomirani geologije, iz Nikšića, za sticanje licence odgovornog inženjera, shodno članu 107. stav 6. Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 51/08, 34/11, 35/13, 33/14) i člana 9. Pravilnika o načinu i postupku izdavanja i oduzimanja licence i načinu vođenja registra licenci ("Sl. list CG" br. 68/08, 32/14), utvrđeno je:
- da podnositelj zahtjeva posjeduje visoku stručnu spremu geološke struke,
 - da posjeduje Uvjerenje o položenom stručnom ispitu br. GL 77514 631 od 01.07.2014 god. izdato od IKCG,
 - da je član Inženjerske komore Crne Gore,
 - posjeduje odgovarajuće stručne reference od značaja za izvođenje radova za koje se izdaje licence

Na osnovu izloženog odlučeno je kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu održivog razvoja i turizma u roku od 15 dana od dana prijema rješenja, preko Stručne službe Inženjerske komore Crne Gore.

Generalni sekretar
Svetislav Popović, dipl. pravnik

Službeno lice
Mirjana Bućan, dipl. pravnik

Dostavljeno:

- Podnosiocu zahtjeva;
- U spise predmeta;
- Ministarstvu održivog razvoja i turizma;
- a/a
- a/a

PODPREDSEDNIK KOMORE
Prof. dr Duško Lučić, dipl. inž. građ.



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

Broj: 02-1468

Podgorica, 18.05.2017. god.

Najamniku člana 140-141, 1 tačka 1. Zakona o uređenju prostora izgrađenih objekata
(Sl. list CG, br. 31/08, 34/11, 35/13 i 23/14)
i evidencije Registra članova Inženjerske komore Crne Gore,
na lični zahtjev člana Komore, izdaje se

POTVRDA

o članstvu u Inženjerskoj komori Crne Gore

MILA M. KRULANOVIĆ, diplomirani inženjer geologije u Nikšiću,
član Inženjerske komore Crne Gore od 27.05.2018. godine

Obradila:

Aleksandra Gvozdenović, dipl. ing. metalurgije

A. Gvozdenović

Generalni sekretar

Svetislav Popović, dipl. pravnik

S. Popović

Orna Goran
Ministarstvo ekonomije

Broj: 01-1694/5
Podgorica, 28.07.2011. godine

Ministarstvo ekonomije, na osnovu člana 20. Pravilnika o programu i načinu polaganja stručnog ispita radnika koji rade na poslovima geoloških istraživanja ("Sl. list RCG", br. 1/94), izdaje

UVJERENJE
o položenom stručnom ispitu

Mila Krulanović, dipl. inž. geologije, rođena 20.02.1985. godine u Nikšiću, položila je dana 27.07.2011. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.

PREDSJEDNIK KOMISIJE

Goran Vušović
Goran Vušović

MINISTAR

dr. Vladimir Kavarić
dr. Vladimir Kavarić

TEKSTUALNI DIO

1. UVOD

Na zahtjev Investitora, od strane D.O.O "Geoprojekt" - Podgorica, urađen je *Elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje objekta na UP br. 10 u zoni A, u zahvatu DUP-a Tivat Centar u Tivtu.*

Shodno uslovima koji vladaju u terenu bilo je potrebno definisati inženjerskogeološke-geotehničke odlike terena i geotehničke uslove izgradnje objekata.

Detaljna geotehnička istraživanja i izrada Elaborata su sprovedeni prema *Projektu detaljnih geotehničkih istraživanja za potrebe izgradnje objekta na UP br. 10 u zoni A, u zahvatu DUP-a Tivat Centar u Tivtu.*

Elaborat, u kojem su definisane geotehničke odlike terena i geotehnički uslovi izgradnje objekata urađen je na osnovu postojeće geološko-geotehničke dokumentacije i novoizvedenih istraživanja na predmetnoj lokaciji. Obim istraživanja prilagođen je dosadašnjem stepenu istraženosti šireg prostora predmetne lokacije, tehničkim mogućnostima prilaza na lokaciju i poznatim podacima o predmetnim objektima.

Geotehnički Elaborat je urađen uz uvažavanje svih dosadašnjih rezultata inženjersko-geoloških istraživanja izvedenih na predmetnom terenu, kao i Zakona o geološkim istraživanjima (Sl.list RCG br. 28/93, 27/94, 42/94, 26/07, 28/11) i Zakona o izgradnji objekata (Sl.list RCG br. 55/00).

Na izradi Elaborata učestvovali su:

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

2. VRSTE I OBIM IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

Shodno revidovanom Projektu geotehničkih istraživanja za potrebe izrade *Elaborata o geotehničkim uslovima izgradnje objekta na UP br. 10 u zoni A, u zahvatu DUP-a Tivat Centar u Tivtu*, izveden je sledeći obim istraživanja:

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

2.1. Analiza postojeće dokumentacije

U cilju što boljeg sagledavanja inženjerskogeoloških svojstava šireg istražnog prostora predmetne lokacije izvršena je detaljna analiza postojeće geološko-geotehničke dokumentacije.

Iz fonda postojeće geološko-geotehničke dokumentacije korišćen je sledeći dokumentacioni materijal:

- Osnovna geološka karta lista "Kotor", 1 : 100 000 sa tumačem
- Istraživanja za izradu inženjerskogeološke karte;
- Seizmička mikroneonizacija urbanog područja Tivta;
- Karta seizmičke rejonizacije Crne Gore (Seizmološki zavod Crne Gore, 1982. god.)
- Geotehnička istraživanja za potrebe izgradnje više objekata u široj okolini predmetne lokacije, Geoprojekt d.o.o. – Podgorica;

Iz korišćene geološko-geotehničke dokumentacije preuzeti su svi relevantni geološki podaci koji su mogli biti iskorišćeni za predmetnu lokaciju.

Na prostoru šire zone predmetne lokacije izvedena su i seizmička istraživanja sa mikroneonizacijom terena. Rezultati ovih ispitivanja korišćeni su pri komentarisanju seizmičnosti istražnog prostora.

Svi podaci iz korišćene, gore navedene, geološko-geotehničke dokumentacije su upotrebljivi, ali nedovoljni za izradu ovog Elaborata, te su bila neophodna dopunska inženjerskogeološka-geotehnička istraživanja na predmetnoj lokaciji.

2.2. Terenska istraživanja

U okviru terenskih istraživanja izvedeni su:

- rekognosciranje terena sa inženjerskogeološkim kartiranjem;
- izvođenje istražnih bušotina sa inženjerskogeološkim kartiranjem jezgra i uzimanjem uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

2.2.1. Rekognosciranje terena

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

U sklopu rekognosciranja terena prikupljeni su podaci o: površinskom litološkom sastavu terena, stabilnosti terena i hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa na širem području. Sama mikrolokacija se nalazi u zahvatu DUP-a Tivat Centar u Tivtu, na oko 50 m od magistralnog puta. Situacija terena sa položajem izvedenih istražnih radova data je u prilogu br. 1.

2.2.2. Izvođenje istražnih bušotina

Istražno bušenje je imalo za cilj definisanje litološkog stuba, debljine slojeva koji ga izgrađuju, definisanje sastava i karakteristika zastupljenih kvartarnih sedimenata i uzimanje uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

Izvedeno je ukupno 5 istražnih bušotina, dubine po 10 m', što čini ukupan obim od 50 m'. Lokacije izvedenih istražnih bušotina prikazane su na situaciji terena u razmjeri 1:250 (*prilog br. 1*).

Po izradi istražnih bušotina sprovedeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje jezgra istražnih bušotina i uzimanje uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja. Uzorci su upakovani u PVC kese, hermetički zatvoreni lepljivom trakom i obilježeni etiketom na kojoj je ispisan naziv lokacije, oznaka bušotine i dubina sa koje je uzorak uzet. Ukupno je uzeto 10 uzoraka, iz izvedenih istražnih bušotina za geomehnička laboratorijska ispitivanja, od kojih će se u laboratoriji izdvojiti reprezentativni uzorci za ispitivanje.

Inženjerskogeološki profili istražnih bušotina prikazani su u prilogu 3, kao i u sklopu inženjerskogeoloških presjeka terena, prilog 2.

2.3. Laboratorijska ispitivanja

Laboratorijska geomehnička ispitivanja uzoraka tla, izvedena su u Laboratoriji za geomehnička ispitivanja Geoprojekt-a d.o.o, Podgorica, u skladu sa važećim standardima za laboratorijska geomehnička ispitivanja uzoraka tla JUS U.B1.

Ukupno je ispitivano 10 uzoraka.

U donjoj tabeli dajemo spisak uzetih uzoraka po bušotinama sa izvedenim laboratorijskim ispitivanjima:

Tabela 1. Spisak uzetih uzoraka

Oznaka istražne bušotine	Dubina uzimanja uzorka	Vrsta opita
istražna bušotina B-1	2.0-2.3	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost
	4.7-5.0	Vlažnost, granulometrija, specifična, plastičnost

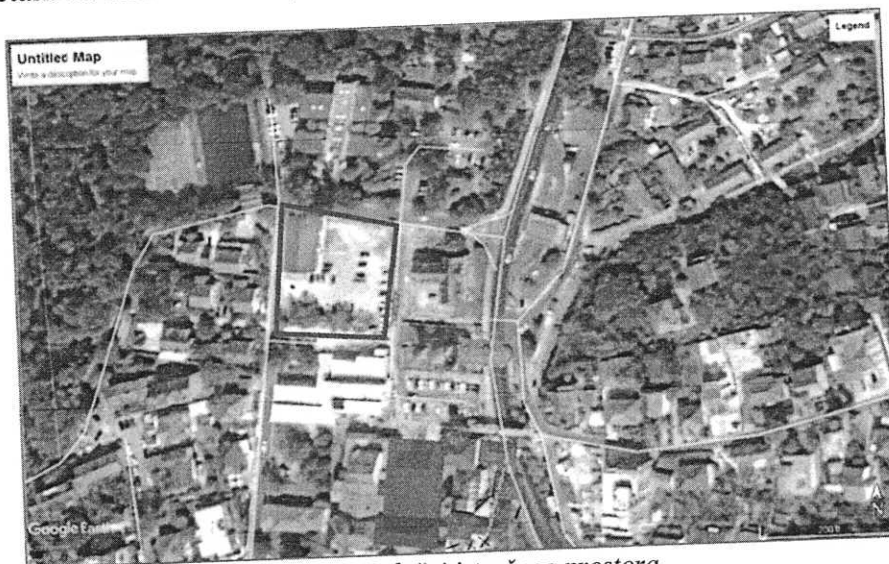
istražna bušotina B-2	1.5-1.8	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost, stišljivost
	5.3-5.6	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost, stišljivost
istražna bušotina B-3	2.5-2.7	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost
	4.7-4.9	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost
	6.0-6.25	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost, stišljivost
istražna bušotina B-4	2.7-3.0	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost, smicanje, stišljivost
	5.0-5.2	Vlažnost, granulometrija, specifična, zapreminska, plastičnost, stišljivost
istražna bušotina B-5	3.5-3.9	Vlažnost, granulometrija, specifična, plastičnost

Rezultati laboratorijskih ispitivanja su prikazani tabelarno i grafički i dati su u *prilogu br. 4*.

3. PRIRODNE KARAKTERISTIKE TERENA

3.1. Geografski položaj

Geografski položaj istraživnog terena prikazan je na topografskoj osnovi R 1:25.000. Predmetna lokacija se nalazi, u zahvatu DUP-a Tivat centar u Tivtu (prilog 1). Istražno područje zahvata urbano područje grada Tivta. Sama lokacija se nalazi zapadno od magistralnog puta Lastva-Tivat-Seljanovo-Lepetani na koti oko 11m (slika 1).



Slika 1. Položaj istražnog prostora

Istraživana lokacija zauzima površinu terena oko 0.3 ha i na situaciji terena, R 1:250 ograničena je koordinatama tačaka 1-4 (prilog 1).

	Y	X
1	6 557 795	4 699 029
2	6 557 844	4 699 022
3	6 557 841	4 698 961
4	6 557 791	4 698 965

3.2. Morfološke karakteristike terena

U morfološkom pogledu, područje terena - lokacije predviđene za istraživanje pripada kopnenom priobalnom pojasu između mora i magistralnog puta. Današnji izgled lokacije je posljedica savremenih geoloških procesa. Preko flišne podloge nataložen je sloj kvartarnih poluvezanih materijala koji su nastali aluvijalnim i deluvijalno-proluvijalnim procesima.

U okviru kvartarnih sedimenata na širem prostoru zastupljen je zbijeni tip izdani sa slobodnim subarterskim nivoom, dok se flišni sedimenti zaleđa i paleoreljefa ponašaju kao vodonepropusne stijene, odnosno podinske barijere.

Na samoj lokaciji nema značajnijih hidrogeoloških pojava, dok na širem prostoru u zaleđu predmetne lokacije izdvaja se nekoliko kraćih povremenih tokova, na padinama, između Popove glave (584m) i Kalaca, s tim što ne dopiru do predmetne lokacije.

U sadašnjem stanju teren je u kategoriji stabilnog.

3.3. Klimatski uslovi

Klimatske odlike ovog dijela terena su složene, što je posledica prije svega neposrednog uticaja mora, geografske širine, nadmorske visine i blizine brdsko-planinskog masiva Vrmca, koji okružuje Tivatski zaliv sa sjeverne strane.

Istraživana lokacija odlikuje se mediteranskom klimom, dok su viši djelovi modifikovanih klimatskih odlika.

3.4. Geološka građa terena

Područje istraživanja izgrađuju sedimenti srednjeg eocena (E_2), preko kojih su nataloženi sedimenti kvartarne starosti predstavljeni, aluvijalnim i deluvijalno-proluvijalnim materijalom u površinskoj zoni pomješanim sa humusnom komponentom.

Srednji eocen (E_2) - razvijen je u faciji fliša, izgrađuje veliki dio Tivta sa lijeve i desne strane magistrale Budva-Tivat. Idući sjevero-istočno preko eocenskog fliša je navučen trijaski fliš. Zdrava flišna stjena se vidi rijetko gdje na površini, obično je pokrivena deluvijalno-eluvijalnim pokrovom zaglinjene drobine. Fliš grade sivi i zeleni laporci i glinci, kalkareniti, konglomerati i pješčari. Od svih komponenata najviše su zastupljeni lapori i glinci te pješčari. Kontakti sa okolnim stijenama su tektonski tj. u odnosu na ostale stijenske mase fliš je plastičan pa je vršeno navlačenje čvrstih stijenskih masa preko njega. Ovim tektonskim pokretima fliš je jako poremećen, nabran, a mjestimično i zgužvan.

Kvartarne tvorevine - predstavljene su sitnom do krupnijom šljunkovitom drobinom u kombinaciji sa prašinasto-glinovitim česticama.

3.5. Tektonski sklop terena

Teren šireg područja istraživanja po geotektonskoj građi predstavlja vrlo složeno područje u jugoistočnom dijelu spoljašnjih Dinarida, blizu njihovog savremenog aktivnog geotektonskog kontakta sa jadranskom masom i pripada Paraautohtonu što uslovljava jaku tektonizaciju stijenskih masa.

Za interpretaciju geotektonskog sklopa crnogorske primorske oblasti opšte prihvaćena je podjela na tri jasno odvojene geotektonske jedinice sa usvojenim nazivima: Parautohton, Budvansko-Barska zona i zona Visokog krša, što je posledica različitog razvoja sedimenata sa različitim biostratigrafskim facijalnim i litološkim karakteristikama.

Litostratigrafski sastav koji je prisutan na širem prostoru ispitivane lokacije obuhvata tvorevine od trijasa do srednjeg eocena. To su uglavnom flišne i vulkanogeno-sedimentne tvorevine, izgrađene od uslojenih kalkarenita, roznaca, laporaca, glinaca i laporovitih krečnjaka, tufita, pješčara i drugih litoloških članova.

Mjestimično se javljaju sivi i smeđi do crveni listasti laporci i pješčari i malo slojeviti i izlomljeni laporoviti krečnjaci u međusobnom proslojavanju. (laporovito-glinoviti drobinski materijal različitog petrografskog i granulometrijskog sastava kao i uklopici većih odlomaka krečnjaka, laporovitog krečnjaka, laporca i dr.).

Iznad zone degradacije fliša često se naročito u nižim djelovima terena javlja i sloj deluvijalno-drobinsko-glinovitih materijala takođe od raspadine flišnih sedimenata spiranih sa hispometrijski viših djelova terena.

U nižim priobalnim zonama na kontaktu flišnih sedimenata i karbonatnih stijena kao rezultat rada morskih talasa i pojačane erozije površinskih tokova, formiran je čitav niz manjih i većih polukružnih zatona gdje su stvorene najljepše plaže duž crnogorske obale. Osnovna orijentacija tektonskih struktura je JZ – SI.

3.6. Hidrogeološke karakteristike terena

Hidrogeološke odlike terena predmetne lokacije uslovljene su litološkim sastavom, strukturnim tipom poroznosti, hidrogeološkim svojstvima i funkcijama stijenskih masa.

Na osnovu hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa na istraživanom dijelu terena mogu se izdvojiti:

- Dobro propusne do slabo propusne stijene intergranularne poroznosti
- Vodonepropusne stijene

Dobro propusne do slabo propusne stijene predstavljene su glinom i zaglinjenom drobinom, odnosno deluvijalnim, deluvijalno-proluvijalnim i deluvijalno-eluvijalnim sedimentima (sredine 1, 2 i 3, koje su detaljno opisane u poglavlju 4). Vodopropusnost je neujednačena i zavisi od procentualnog odnosa glinovito-prašinate komponente.

Prognozni koficijent filtracije u ovim sredinama iznosi: $1 \times 10^{-4} \geq K_f \geq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$, dok se lokalno može očekivati i koeficijent filtracije reda veličine $1 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$.

Vodonepropusne stijene – u ovu grupu stijena izdvojili smo sedimente fliša, podinu terena predstavljenu glincima, alevroliti, laporcima i pješčarima. Poroznost fliševa je pukotinska i djelimično intergranularna, pukotine su obično zapunjene glinovitim materijalom te je flišni kompleks u cjelini vodonepropustan i predstavlja podinsku barijeru za kretanje podzemnih voda.

Registrovani su nivoi i pojave podzemne vode. Pojave podzemne vode su registrovane u sredinama 1 i 2. U toku izvođenja bušenja pojave podzemne vode su bile od 1,5m do 4,9m od površine terena. Nivoi i pojave podzemne vode su grafički prikazani na inženjerskogeološkim profilima istražnih bušotina. Oko 15 dana po završetku bušenja a poslije velikih padavina izmjeren je nivo podzemne vode na oko 0,5-1,0m od površine terena. Mjerenje je rađeno 20.03.2018. godine.

Uglavnom, sa hidrogeološkog aspekta, na osnovu izvedenih terenskih ispitivanja, može se zaključiti da se radi o sedimentima u kojima nije zastupljen zbijeni tip izdani sa kontinuiranim nivoom, već su podzemne vode prisutne u okviru izolovanih partija deluvijalnih i deluvijalno-proluvijalnih sedimenata.

3.7. Stabilnost terena

Detaljnou analizom postojeće geološko-geotehničke dokumentacije i rekognosciranjem terena na samoj predmetnoj lokaciji nisu uočeni morfološki oblici koji bi ukazali na prisustvo savremenih nepovoljnih geodinamičkih procesa na samoj mikrolokaciji.

Teren na kome se nalazi predmetna lokacija u prirodnim i u uslovima dosadašnje izgrađenosti je stabilan.

3.8. Seizmogeološke odlike terena

Inženjerskogeološkim kartiranjem terena i istražnih bušotina, zaključeno je da su kvartarni sedimenti, na predmetnoj lokaciji debljine do oko 10 m i da leže preko eocenskih flišnih sedimenata. Na širem istražnom prostoru se očekuje maksimalni intezitet dejstva zemljotresa (I) od IX stepena EMS98 (evropske makroseizmičke ili ekvivalentne MSK-64, odnosno MCS) skale (prilog br.3).

Istražno područje je bilo predmet detaljnih seizmogeoloških istraživanja. Na osnovu utvrđene geološke građe, za predmetnu mikrolokaciju usvojeni su seizmički parametri, iz dokumentacionog geotehničkog modela terena broj 24, datog u Seizmogeološkim podlogama i seizmičkoj mikrorejonzaciji urbanog područja Tivta, Knjiga II.

Imajući u vidu da seizmičke sile zavise od veličine ubrzanja tla, intezitet dejstva zemljotresa na površini terena određen je u vidu inteziteta maksimalnih ubrzanja tla na površini koja se očekuju na predmetnom području u povratnim periodima vremena 50,100 i 200 godina.

Očekivana prosječna ubrzanja tla ($a_{\max}$) u karakterističnoj zoni za povratne periode vremena (t), kao i seizmički koficijent dejstva zemljotresa dati su u tabeli broj 1:

Pri tome je usvojena činjenica da projektovane seizmičke sile nastaju sa istom vjerovatnoćom od 63% sa kojom se događaju i zemljotresi, koji u određenim povratnim periodima vremena izazivaju određena maksimalna ubrzanja tla.

Tabela broj 2: Seizmički koficijenti za predmetnu lokaciju

Karakteristične zone terena	Povratni period vremena t (god)	Očekivano maksimalno ubrzanje tla $a_{\max}$ (g)	Seizmički koficijent k_s
Proluvijalna šljunkovita drošina i deluvijalna glina sa sitnom drošinom i oslabljeni fliš od 10- 15 m debljine	50	0.19	0.10
	100	0.24	0.10
GTM-24	200	0.28	0.12

Seizmički koficijent k_s označava sumarni seizmički uticaj seizmogeoloških osobina terena na objekte.

4. INŽENJERSKOGEOLOŠKA SVOJSTVA IZDVOJENIH SREDINA

Na osnovu inženjerskogeološkog kartiranja terena i kartiranja istražnih bušotina, možemo sa inženjerskogeološkog aspekta zaključiti da je izučavani teren izgrađen od: kompleksa vezanih do poluvezanih materijala koji su predstavljeni generalno deluvijalnim, deluvijalno-proluvijalnim i eluvijalnim sedimentima debljine do oko 6-9 m preko kojih je do 0.9 m nasipa. U osnovi su flišne stijene, koji su predstavljene pješčarima, glincima i laporcima u površinskoj zoni izmjenjene (eluvijalna raspadina fliša).

Model terena po dubini je prikazan na inženjerskogeološkim presjecima terena I-I'-V-V', sa profilima istražnih bušotina (prilog br. 3).

Model terena je predstavljen sledećim geotehničkim sredinama:

Geotehnička sredina N: Nasip

Ovo je geotehnička sredina koja nema uticaja na temeljenje i izgradnju objekta. Nasip je predstavljen glinovitim šljunkom, sa ostacima građevinskog šuta, izdvojen je u svim bušotinama. najveće je debljine 0,9 m u bušotini B-4. Ovaj materijal će se ukloniti prilikom iskopa temeljnih jama.

Geotehnička sredina 1: Deluvijalne gline sa sitnijom drobinom

Ova geotehnička sredina se u buštinama javlja ispod nasutog materijala, a debljina sredine se kreće od oko 2.3 do 3.7 m. Radi se o prašinasto-pjeskovito-glinovitom materijalu sa sitnom uglastom pjeskovito-šljunkovitom komponentom u manjem procentu (slika 2). Materijal je smeđe do crvenkaste boje, rastresit. Nastao je deluvijalnim procesom tj. spiranjem i raspadanjem osnovne stijene iz zaleđa.



Slika 2. Deluvijalna glina sa sitnom drobinom, istražna bušotina B-5

Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja (prilog br. 4) obavljenih na 4 uzorka iz geotehničke sredine 2 po granulometrijskom sastavu, ovi sedimenti su prašinasto-pjeskovite gline sa manjim sadržajem šljunkovite komponente. Analizom granulometrijskog sastava uzoraka uzetih iz sredine 1 utvrđen je sadržaj od 26-32% gline, 23-38% prašine, 28-34% pijeska i 1-15% šljunkovite komponente.

Po USCS klasifikaciji spadaju u grupu neorganskih glina srednje plastičnosti označenih kao CI sa vrijednosti granice tečenja $Wl=39-44\%$, granice plastičnosti $Wp=19-20\%$, $Ip=20-29$. Na osnovu dobijene vrijednosti indeksa konsistencije $Ic=0,818-1,064$ sredina spada u tlo tvrde

plastičnosti do tlo u poluplastičnom stanju. Dobijene vrijednosti zapreminske težine $\gamma = 20,5-21,8 \text{ kN/m}^3$ a prirodne vlažnosti $W = 17,7-24,4\%$.

Na dva od četiri uzorka, uzetih iz ove sredine urađeni su i opiti stišljivosti (edometski opit). Na osnovu ovih ispitivanja za interval napona od 100 do 200 kPa su dobijene vrijednosti od oko 5 MPa.

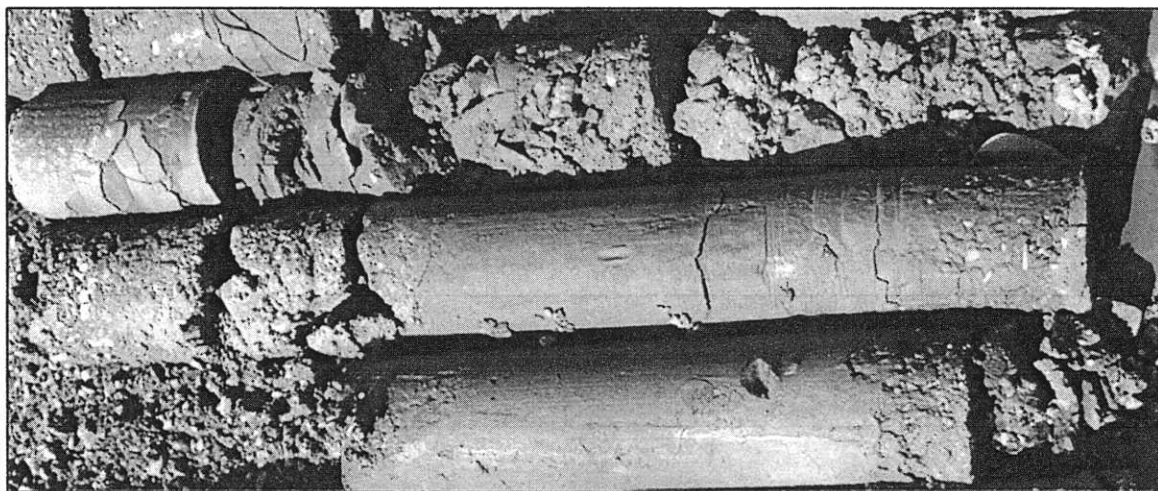
Imajući u vidu rezultate terenskih i laboratorijskih ispitivanja, ova sredina je ocijenjena kao **sredina relativno povoljna za fundiranje predmetnog objekta.**

Procjenjeni fizičko-mehanički parametri, na osnovu dosadašnjih istraživanja i podataka iz postojeće dokumentacije, kao i rezultata novoizvedenih laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja na uzetim uzorcima su:

- | | |
|------------------------------|--|
| - Zapreminska težina | $\gamma = 18,5 - 20,0 \text{ kN/m}^3$, |
| - Ugao unutrašnjeg trenja | $\varphi = 15 - 20^\circ$, |
| - Kohezija | $c = 15 - 21 \text{ kN/m}^2$, |
| - Modul stišljivosti | $M_s = 4\,000 - 7\,000 \text{ kN/m}^2$, |
| - GN-200 (kategorija iskopa) | II-III grupa. |

Geotehnička sredina 2: Deluvijalno-proluvijalni materijal

Sredina 2 (slika 3) u istražnim bušotinama je debljine 1,7-3,2m. Predstavljena je šljunkovito-drobinskim materijalom u prašinasto-glinovitom matriksu. Smjenjuju se glinovite i šljunkovito-drobinske partije. Glinovita komponenta je prašinasto-pjeskovita, polučvrste do čvrste konsistencije, srednje plastična. Partije glinovite drobine sadrže odlomke stijena, uglavnom krečnjačkog porijekla. Odlomci su poluzaobljeni do oštih ivica, veličine uglavnom oko 3-4cm, a lokalno ima odlomaka veličine i do 8 cm. Sadržaj odlomaka stijene je 40 do 50 %. Boja materijala je tamno smeđa do crvena. Debljina ove sredine je 1.3 do 3.2m.



Slika 3. Deluvijalno-proluvijalni materijal, istražna bušotina B-2

Genetski predstavlja mješavinu proluvijalnog i deluvijalnog materijala.

Iz ove sredine su uzeta 4 uzorka, bez drobine koja čini oko 30% ukupne mase. Uzorci su odabarni kako bi se mogli uraditi otporno deformabilni opiti. Granulometrijskom analizom

uzoraka bez drobinske komponente utvrđen je sadržaj od 30-33% glinovito-prašinate komponente i 67-70% pjeskovito-šljunkovite komponente. Na osnovu ispitnog granulometrijskog sastava sitnozrnog materijala (bez drobine i sa malim sadržajem šljunkovitog materijala) uzoraka iz ove sredine po formuli U.S.B.R-a dobijen je koeficijent filtracije $k_f = 4,45 \times 10^{-7} - 9,77 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$. Obzirom na to da je koeficijent filtracije određen posredno, na osnovu granulometrijskog sastava, kao i da je ispitivan granulometrijski sastav sitnozrnog materijala (sa malim sadržajem šljunkovitog materijala i bez drobinse komponente) usvajamo koeficijent filtracije ove sredine reda veličine $k_f = 10^{-4} - 10^{-7} \text{ cm/s}$. Lokalno se u okviru ove sredine mogu javiti izolovane partije sa koeficijent filtracije reda veličine $k_f = 10^{-3} \text{ cm/s}$.

Po USCS klasifikaciji sitnozrna frakcija, izdvojena iz ove sredine spada u grupu neorganskih glina srednje plastičnosti označenih kao CI sa vrijednosti granice tečenja $W_L = 40-50\%$, granice plastičnosti $W_p = 18-21\%$, $I_p = 21-31$. Na osnovu dobijene vrijednosti indeksa konsistencije $I_c = 0,931-1,103$ sredina spada u tlo tvrde plastičnosti do tlo u poluplastičnom stanju. Dobijene vrijednosti zapreminske težine $\gamma = 20,7-21,1 \text{ kN/m}^3$ a prirodne vlažnosti $W = 15,8-19,5\%$.

Na jednom uzorku sitnozrnog materijala iz sredine 2 urađen je i 1 opit stišljivosti (edometerski opit). Na osnovu ovih ispitivanja za interval napona od 100 do 200 kPa su dobijene vrijednosti od oko 5 MPa. S obzirom da je procenat ovog materijala u masi promjenjiv (40-50%), a da je ostatak materijala uglavnom šljunak i droбина, usvojen je modul stišljivosti od 7000 kN/m^2 za geotehnički sredinu 2.

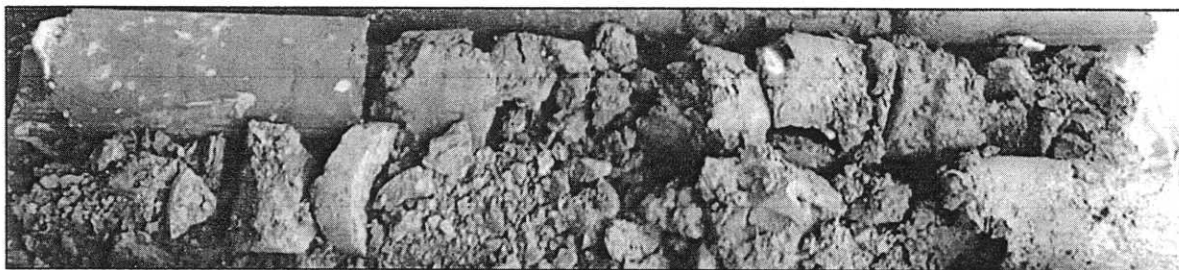
Na osnovu rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja ovu sredinu, po geotehničkim svojstvima, sredinu 2 svrstavamo u *relativno povoljnu sredinu za fundiranje i izgradnju objekata*.

Procenjeni fizičko-mehanički parametri, na osnovu dosadašnjih istraživanja i podataka iz postojeće dokumentacije, kao i rezultata novoizvedenih laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja na uzetim uzorcima su:

- Zapreminska težina	$\gamma = 19,5 - 20,5 \text{ kN/m}^3$,
- Ugao unutrašnjeg trenja	$\phi = 20 - 23^\circ$,
- Kohezija	$c = 14 - 20 \text{ kN/m}^2$,
- Modul stišljivosti	$M_s = 6\,000 - 10\,000 \text{ kN/m}^2$,
- Koeficijent filtracije (red veličine)	$k_f = 10^{-4} - 10^{-7} \text{ cm/s}$,
- GN-200 (kategorija iskopa)	II-III grupa.

Geotehnička sredina 3: Deluvijalno-eluvijalni materijal

Sredina 3 rezultat je djelovanja padinskih procesa i predstavljen je deluvijalno – eluvijalnim materijalom (glinovito-drobinaska raspadina glinaca, laporaca i pješčara) (slika 4). Ovaj materijal je različite krupnoće i petrografskog sastava. Generalno gledano, dominira eluvijalna flišna raspadina, ali je prisutan i materijal deponovan padinskim procesima – krupnija droбина. Materijal je žuto-smeđe do sive boje.



Slika 4. Deluvijalno-eluvijalni materijal, istražna bušotina B-5

Iz ove sredine su uzeta 2 uzorka za laboratorijska geomehanička ispitivanja. Po granulometrijskom sastavu, ovi sedimenti su glinovite prašine sa manjim sadržajem šljunkovito-pjeskovite komponente. Analizom granulometrijskog sastava uzoraka sitnozrnog materijala iz sredine 1 utvrđen je sadržaj od oko 79-96% glinovito-prašinaste komponente i 4-21% šljunkovito-pjeskovite komponente. Na osnovu ispitanog granulometrijskog sastava sitnozrnog materijala (bez drobine i sa malim sadržajem šljunkovitog materijala) uzorka iz ove sredine po formuli U.S.B.R-a dobijen je koeficijent filtracije $k_f = 1,54 \times 10^{-7}$ cm/s. Obzirom na to da je koeficijent filtracije određen posredno, na osnovu granulometrijskog sastava, kao i da je ispitivan granulometrijski sastav sitnozrnog materijala (sa malim sadržajem šljunkovitog materijala i bez drobinse komponente) usvajamo koeficijent filtracije ove sredine reda veličine $k_f = 10^{-4} - 10^{-7}$ cm/s.

Po USCS klasifikaciji spadaju u grupu neorganskih glina srednje plastičnosti označenih kao CI sa vrijednosti granice tečenja $W_L = 39-51\%$, granice plastičnosti $W_p = 18-22\%$, $I_p = 21-29$. Na osnovu dobijene vrijednosti indeksa konsistencije $I_c = 0,993-1,159$ sredina spada u tlo tvrde plastičnosti do tlo u poluplastičnom stanju. Dobijene vrijednosti zapreminske težine $\gamma = 20,7-21,8$ kN/m³ a prirodne vlažnosti $W = 14,7-25,1\%$.

Na uzorcima sitnozrnog materijala iz sredine 1 urađeni su i opiti stišljivosti (edometerski opit). Na osnovu ovih ispitivanja za interval napona od 100 do 200 kPa su dobijene vrijednosti od oko 4500 kN/m².

Procjenjeni fizičko-mehanički parametri, na osnovu dosadašnjih istraživanja i podataka iz postojeće dokumentacije, kao i rezultata novoizvedenih laboratorijskih geomehaničkih ispitivanja na uzetim uzorcima su:

- Zapreminska težina	$\gamma = 19,5 - 20,5 \text{ kN/m}^3$,
- Ugao unutrašnjeg trenja	$\varphi = 18 - 22^\circ$,
- Kohezija	$c = 16 - 22 \text{ kN/m}^2$,
- Modul stišljivosti	$M_s = 4\,500 - 8\,000 \text{ kN/m}^2$,
- GN-200 (kategorija iskopa)	II-III grupa.

Na osnovu rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja ovu sredinu, po geotehničkim svojstvima, sredinu 3 svrstavamo u *relativno povoljnu sredinu za fundiranje i izgradnju objekata*.

Geotehnička sredina 4: Alterisana zona osnovne stijene-fliša

Alterisana zona osnovne stijene (slika 5 i 6) se javlja na dubini od 7.7m (B-3) do 9.8m (B-2) od površine terena. Debljina ove zone nije utvrđena jer je istražno bušenje završeno u okviru ove sredine. Zona sa svježijim flišem se može očekivati na dubinama većim od 15 m (na osnovu postojeće geološko-geotehničke dokumentacije).

Radi se o alterisanim glincima, alevrolitima, laporima i pješčarima.

Sredina se u bušotini javlja kao glinovito-laporovi matriks sa komadima pješčara i alevrolita. Mjestimično se može uočiti očuvana primarna tekstura. Prema građevinskoj klasifikaciji GN – 200, materijal spada III-IV kategoriju iskopa.

Na osnovu makroskopskog uvida u materijal, uvida u raspoložive laboratorijske podatke, fiz.-meh.karakteristike ove sredine se kreću u sledećim granicama:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| • zapreminska težina | $\gamma = 20-22\text{kN/m}^3$, |
| • ugao unutrašnjeg trenja | $\varphi = 25-28^\circ$, |
| • kohezija | $c = 20-30\text{kN/m}^2$. |
| • modul stišljivosti | $M_v = 15\,000 - 25\,000\text{ Mpa}$ |
| • GN-200 (kategorija iskopa) | III-IV grupa. |

Ova geotehnička jedinica predstavlja **dobru podlogu** za fundiranje i sa aspekta nosivosti i sa aspekta sleganja.

U svježem flišnom kompleksu gdje dominiraju pješčari, alevroliti i glinci jednoaksijalne čvrstoće monolita su sledeće:

- za pješčare (karbonatno i laporovito vezivo) $Q_p = 10 - 20\text{MPa}$
- za alevrolite i glince $Q_p = 1 - 3\text{ MPa}$.

Prognozni fiz.-meh.karakteristike ove sredine se kreću u sledećim granicama:

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| • zapreminska težina | $\gamma = 22-23\text{kN/m}^3$, |
| • ugao unutrašnjeg trenja | $\varphi = 28-31^\circ$, |
| • kohezija | $c = 50-100\text{kN/m}^2$. |

Takođe u tankim prloslojavanjima je moguća pojava glinovitih zona.



Slika 5. Alterisani flišni sedimenti, istražna bušotina B-3



Slika 6. Alterisani flišni sedimenti, istražna bušotina B-4

Napomena: Date vrijednosti se odnose na tlo u prirodnom stanju, dok u uslovima raskvašavanja, sedimenti poprimaju najnepovoljnije karakteristike tla, čime se vrijednosti navedenih parametara drastično smanjuju.

5. GEOTEHNIČKI USLOVI FUNDIRANJA OBJEKATA

5.1. Opšti podaci o objektu

Na osnovu podataka dobijenih od Investitora, postoje dvije varijante objekta u pogledu spratnosti, odnosno postoje varijante sa jednom i sa dvije podzemne etaže.

Objekat će imati četiri nadzemne etaže.

Na osnovu svih terenskih i laboratorijskih ispitivanja konstatujemo da temeljno tlo na ispitivanoj lokaciji izgrađuje: nasuti materijal, prašinasto-pjeskovite gline, zaglinjena drobina deluvijalno-proluvijalnog i deluvijalno-eluvijalnog porijekla i alterisana zona fliša.

Na površini terena je zastupljena sredina N - nasip - deponovani heterogeni materijal. Sredina (N) će biti uklonjena tokom iskopa.

Ispod sredine N ili na površini terena je konstatovane sredine 1, 2, 3 i 4. U slučaju izgradnje jedne podzemne etaže, temeljenje će se vršiti u okviru sredine 2 ili najvećim dijelom u okviru sredine 2 (oko 90%). Dio temelja koji nije oslonjen na geotehničku sredinu 2 je potrebno pripremiti tako što će se ukloniti geotehnička sredina 1, a nakon toga uraditi nasip sa doboro granuliranim materijalom uz adekvatno zbijanje do predviđene donje kote temelja, u slučaju izgradnje dvije podzemne etaže temeljenje će se vršiti u okviru sredine 3.

Prostorni raspored izdvojenih litoloških članova prikazan je na inženjerskogeološkim presjecima terena, prilog br. 2.

Navedene inženjerskogeološke odlike terena, hidrogeološke odlike terena, kao i morfološke karakteristike (ravan teren), ukazuju da se radi o geotehničkim sredinama relativno pogodnim za fundiranje objekta i da je fundiranje objekta ***moguće izvesti i sa jednom i sa dvije podzemne etaže.***

5.2. Analiza sadejstva geotehničkog modela terena i objekta

Prema utvrđenim inženjersko-geološkim karakteristikama terena i poznatim podacima o planiranom objektu kontakt objekat-teren bi se ostvario u okviru – **sredine 2 ili sredine 3** (u zavisnosti od broja podzemnih etaža).

Sredine 2 i 3 predstavljaju uslovno povoljnu podlogu za fundiranje objekta. Uslovnosti se prije svega odnose na sprečavanje doticanja vode u temeljnu jamu, osiguranja temeljnog iskopa, izvođenje radova u sušnom vremenskom periodu i zamjenu dijela materijala.

Preporučujemo plitko fundiranje sa efektivnom dubinom fundiranja 1.0-2.0m uz zamjenu materijala min. 0.5m.

Mjerodavne vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara (procjenjene na osnovu izvedenih terenskih istraživanja, laboratorijskih ispitivanja i analize postojeće geološko-geotehničke dokumentacije) sredina zastupljenih do nivoa uticaja temeljenja, korišćene pri geostaičkim proračunima prikazane su u *tabeli 3*.

Tabela broj 3. Usvojene vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara za geostatičke proračune

Sredina	Litotip	γ (kN/m^3)	φ ($^\circ$)	c (kN/m^2)	Ms (kN/m^2)
(1)	Prašinasto pješkovite deluvijalne gline	18,5	18	18	4 000-7 000
(2)	Zglinjena deluvijalno-proluvijalna uglavnom krečnjačka drobina	19,5	21	17	6 000-9 000
(3)	Zaglinjena deluvijalno-eluvijalna drobina, uglavnom flišnog porijekla	20,0	20	20	4 500-8 000
(4)	Alterisana zona fliša	22	28	25	15 000-25 000

5.3. Proračun dozvoljenog opterećenja tla

Proračun dozvoljenog opterećenja koje će se prenositi na tlo preko temelja izveden je prema **Pravilniku o tehničkim normativima**, za slučaj vertikalnog opterećenja na tlo a za fundiranje objekata u sredinama 2 i 3.

Proračuni su izvedeni za temelje samce, trake i ploče različitih dimenzija i efektivne dubine fundiranja $d_f=1,0m$; $1,5m$ i $2,0m$ (za fundiranje u okviru sredine 2), i za ploču okvirnih dimenzija $48 \times 62m$ (za fundiranje u okviru sredine 3).

Ispod preporučene dubine fundiranja, obzirom na visok nivo i pojave podzemne vode, usvojena je zapreminska težina potopljenog tla.

U slučaju jedne podzemne etaže fundiranje će se izvesti u okviru sredine 2. Za proračun, kao mjerodavne, korištene su vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara prikazanih u tabeli.

Vrijednosti dozvoljene nosivosti preikazane su u tabeli 4.

Tabela broj 4. Proračun dozvoljene nosivosti za fundiranje u sredini 2

Oblik temelja	Dimenzije temelja $A \times B(m)$	Efektivna dubina fundiranja $d_{ef}(m)$	Dozvoljeno opterećenje na tlo $q_{doz}(kN/m^2)$
Samac	1,0 x 1,0	1,0	174.15
	2,0 x 2,0		157.10
	1,0 x 1,0	1,5	191.65
	2,0 x 2,0		193.00
	1,0 x 1,0	2,0	223.97

	2,0 x 2,0		231.75
Traka	B=1,0	1,0	150.52
	B=1,5		142.25
	B=1,0	1,5	165.99
	B=1,5		177.30
	B=1,0	2,0	193.87
	B=1,5		189.62
Ploča	18x42	1,0	212.60
	48x62		331.81
	18x42	1,5	233.77
	48x62		353.03
	18x42	2,0	255.23
	48x62		374.37

Sračunato dozvoljeno opterećenje tla prema *Pravilniku o tehničkim normativima* je u granicama **142-374 kN/m²** za *fundiranje u okviru sredine 2 u zavisnosti od veličine i oblika temelja i efektivne dubine findiranja*.

U slučaju izgradnje dvije podzemne etaže, fundiranje će se izvesti u okviru sredine 3. Za ovaj slučaj urađen je proračun dozvoljene nosivosti za fundiranje objekta na temeljnoj ploči, okvirnih dimenzija 48x62m i dobijena je vrijednost dozvoljene nosivosti $q_{doz} = 311,69 \text{ kN/m}^2$ ($df=1.0m$), $q_{doz} = 331,53 \text{ kN/m}^2$ ($df=1.5m$) i $q_{doz} = 351,47 \text{ kN/m}^2$ ($df=2.0m$).

5.4. Proračun slijeganja

Proračun slijeganja tla rađen je za fundiranje objekata u okviru sredina 2 i 3, čije je izdvajanje uslovljeno geotehničkom konstrukcijom terena (*prilog br. 2*).

*Proračun sleganja tla urađen je za slučaj fundiranja objekta na temeljima različitih dimenzija za specifično opterećenje od objekta na tlo $q_{ob}=100,0\text{kN/m}^2$ - $150,0\text{kN/m}^2$ i za najnepovoljniji slučaj – geotehnički model prikazan na inženjerskogeološkom presjeku terena 1-1' (*prilog br. 2.1*) bez i uz zamjenu materijala debljine 0.5m.*

Proračun je urađen u programu Settle, konvencionalnom metodom, uzimajući u obzir rasterećenje pri iskupu. Program koristi vrijednosti minimalnog i maksimalnog modula stišljivosti i zapreminske težine. Dopunska opterećenja su računata metodom Štajbrenera.

Za proračun, kao mjerodavne, korištene su vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara prikazanih u tabeli 3.

Rezultati proračuna slijeganja za *geotehnički model terena prikazan na inženjerskogeološkom presjeku terena 1-1'* dat je u tabeli 5.

Tabela broj 5. Proračun slijeganja u slučaju jedne podzemne etaže

	Dimenzije temelja $A \times B$ (m)	Efektivna dubina fundiranja $d_{ef}(m)$	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 100 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 100 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 120 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 120 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 150 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 150 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m
samac	1,0 x 1,0	1.0	0.87	0.52	1.16	0.71	1.61	0.99
	2,0 x 2,0		1.63	1.27	2.22	1.75	3.10	2.47
traka	B=1		1.65	1.30	2.28	1.82	3.17	2.55
	B=1,5		2.25	1.90	3.03	2.56	4.21	3.58
ploča	18x42		6.92	6.58	9.11	8.67	12.41	11.8
	48x62		7.47	7.14	9.84	9.40	13.40	12.8
samac	1,0 x 1,0	1.5	0.79	0.47	1.08	0.65	1.53	0.94
	2,0 x 2,0		1.47	1.14	2.06	1.62	2.94	2.33
traka	B=1		1.46	1.14	2.11	1.68	3.01	2.42
	B=1,5		2.05	1.72	2.82	2.39	4.00	3.40
ploča	18x42		6.37	6.06	8.56	8.15	11.86	11.28
	48x62		6.88	6.57	9.25	8.83	12.81	12.23
samac	1,0 x 1,0	2.0	0.71	0.41	1.00	0.60	1.45	0.88
	2,0 x 2,0		1.31	1.01	1.89	1.48	2.78	2.20
traka	B=1		1.28	0.99	1.92	1.52	2.86	2.29
	B=1,5		1.82	1.52	2.63	2.45	3.79	3.22
ploča	18x42		5.82	5.54	8.01	7.63	11.31	10.76
	48x62		6.29	6.00	8.66	8.27	12.21	11.67

U slučaju izgradnje dvije podzemne etaže, fundiranje će se izvesti u okviru sredine 3. Za ovaj slučaj urađen je proračun slijeganja za fundiranje objekta na temeljnoj ploči, okvirnih dimenzija 48x62m i dobijena su vrijednosti prikazane u tabeli 6.

Tabela broj 6. Proračun slijeganja u slučaju dvije podzemne etaže

	Dimenzije temelja $A \times B$ (m)	Efektivna dubina fundiranja $d_{ef}(m)$	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 100 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 100 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 120 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 120 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 150 kN/m^2	Slijeganje (cm) opterećenje na tlo 150 kN/m^2 uz zamjenu materijala debljine 0.5m
ploča	48x62	1.0	3,26	3,06	5,44	4,08	8,71	8,16
		1.5	2,72	2,55	4,90	4,59	8,16	7,65
		2.0	1,87	1,73	4,35	5,10	7,62	7,14

Vrijednosti slijeganja dobijene proračunom samo su **smjernice** Projektantima za dalje projektovanje objekta. Konačnu analizu sleganja treba da da projektant konstrukcije nakon usvajanja svih konstruktivnih elemenata, pri čemu za proračun može koristiti parameter tla date u ovom elaboratu.

Dobijene vrijednosti slijeganja odnose se na savitljive temeljne konstrukcije, pa se u slučaju krutih temelja mogu očekivati za oko 25 % manja sleganja u odnosu na navedene vrijednosti.

U cilju homogenizacije terena, povećanja nosivosti i smanjenja slijeganja preporučujemo zamjenu materijala ispod temelja debljine min. 0.5m. Šljunčani tampon treba zbijati do modula stišljivosti od 35-40 MPa. Za nasipanje treba koristiti pjeskovito šljunkoviti materijal, koji mora ispunjavati odgovarajuće geomehničke kriterijume u pogledu podobnosti za korišćenje za nasipe. Poželjan je krupnoziji materijal, takve granulacije da ne može dolaziti do sufozije sitnih čestica iz tamponskih slojeva usled naglog izdizanja i spuštanja nivoa podzemnih voda. Provjeru zbijenosti podtla i tamponskih slojeva, uraditi određivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče sa padajućim tegom na dovoljnom broju kontrolnih tačaka uz prisustvo nadzornog organa. Nakon izvedenog ispitivanja uraditi Izvještaj o izvedenim terenskim opitima zbijenosti. Moguća je i varijanta sa zamjenom tla mršavim betonom, dubljim fundiranjem objekta i sl.

5.5. Zашtita temeljne jame

Zaštitu temeljne jame sa izvođenjem jedne ili dvije podzemne etaže treba prilagoditi geotehničkom modelu predmetne lokacije, u okviru kojeg se izdvajaju sledeće geotehničke jedinice.

- Kvarterni depozit, kojeg čine deluvijalni, deluvijalno-proluvijalni i deluvijalno-eluvijalni sedimenti (jače zaglinjeni pjeskovito-šljunkoviti sedimenti i zaglinjena drobina, pretežno karbonatnog sastava, gline sa sadržajem šljunka i drobine). Ovi sedimenti su debljine 7-9m. Koeficijent filtracije ovih sedimenata je reda veličine $1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-7}$ cm/s.
- Alterisana zona fliša i fliš, koji izgrađuju osnovu terena, sa hidrogeološkog aspekta, ponašaju se kao slabopropusne do nepropusne stijene i imaju funkciju podinske barijere za

podzemne vode. Prognozni fiz.-meh.karakteristike ove sredine se kreću u sledećim granicama:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| – zapreminska težina | $\gamma = 22-23 \text{ kN/m}^3$, |
| – ugao unutrašnjeg trenja | $\varphi = 28-31^\circ$, |
| – kohezija | $c = 50-100 \text{ kN/m}^2$. |
| – Jednoaksijalna čvrstoća na pritisak monolita | |
| – za pješčare (karbonatno i laporovito vezivo) | $Q_p = 10 - 20 \text{ MPa}$ |
| – za alevrolite i gline | $Q_p = 1 - 3 \text{ MPa}$. |

Zaštitu temeljne jame za jednu ili dvije podzemne etaže, izvesti po prethodno urađenom građevinskom projektu u saglasnosti sa datim geotehničkim modelom i parametrima fizičko-mehaničkih svojstava.

Predlaže se da se razmotre sledeća rešenja obezbeđenja stabilnosti zidova iskopa:

- Izvođenje obodnih šipova odgovarajuće dubine (15-20m), uz evakuaciju vode u vodosabirnik (izveden u dijelu iskopa ka kojem se procjeđuju podzemne vode). Iz vodosabirnika crpiti vode pumpom odgovarajućeg kapaciteta, zavisno od priliva podzemne vode. Obzirom na filtracione karakteristike kvartarne vodonosne sredine, može se zaključiti da se radi o relativno malim količinama vode, naročito ukoliko se temeljni iskop bude izvodio u sušnom periodu godine.
- Druga varijanta koju predlažemo za razmatranje u projektu zaštite temeljne jame je izrada potporne konstrukcije u vidu dijafragme, sve do flišnih sedimenata u osnovi. Temeljni iskop bi se izvodio uz obavezno podupiranje dijafragme i po potrebi obezbeđenje iskopa sidrima odgovarajuće dužine. Crpljenje vode iz vodosabirnika predviđeno je i u ovoj varijanti.

Predlaže se da se svi radovi izvedu u sušnom vremenskom periodu uz obavezan geotehnički nadzor.

5.6. Uslovi pri izgradnji i eksploataciji objekta

- Sa geotehničkog aspekta istražna lokacija je uslovno povoljna za izgradnju predmetnog objekta.
- Fundiranje objekta će se izvesti u okviru sredine 2 (deluvijalno-proluvijalne zaglinjene drobine) ili sredine 3 (deluvijalno-eluvijalne raspadine fliša) u zavisnosti od broja podzemnih etaža.
- Za usvojene fizičko-mehaničke parametre sredina 2 i 3 i različite oblike i dimenzije temelja dobijene su vrijednosti dozvoljene nosivosti koje prevazilaze očekivano opterećenje od objekta.
- **Slijeganja** uz zamjenu materijala, zavisno od dubine fundiranja i očekivanog opterećenja od objekta, su **u granicama dozvoljenog** za ovu vrstu tla.

- U cilju obezbjeđenja stabilnosti iskopa **sve iskope** treba štititi adekvatnim mjerama. Preporuke za zaštitu temeljnog iskopa dati su u prethodnom poglavlju.
- Sve ukopane delove objekta obavezno izvesti sa adekvatnom **hidroizolacijom**. Takođe, u uslovima raskvašavanja, temeljno tlo poprima nepovoljne karakteristike, odnosno vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara se drastično smanjuju, pa je temeljni iskop neophodno zaštititi od priliva voda.
- Način **hidrotehničke zaštite** objekta treba razraditi posebno u okviru Glavnog građevinskog projekta.
- Sredine u kojoj će se vršiti temeljni iskop prema GN-200 pripadaju **II-IV-oj kategoriji** zemljišta.
- Iskop izvoditi u **sušnom periodu**, bez zastoja i u što kraćem vremenskom periodu.
- U cilju homogenizacije terena, povećanja nosivosti i smanjenja slijeganja preporučujemo zamjenu materijala ispod temelja debljine min. 0.8-1.0m. Šljunčani tampon treba zbijati do modula stišljivosti od 35-40 MPa. Za nasipanje treba koristiti pjeskovito šljunkoviti materijal, koji mora ispunjavati odgovarajuće geomehničke kriterijume u pogledu podobnosti za korišćenje za nasipe. Poželjan je krupnozrniji materijal, takve granulacije da ne može dolaziti do sufozije sitnih čestica iz tamponskih slojeva usled naglog izdizanja i spuštanja nivoa podzemnih voda. Provjeru zbijenosti podtla i tamponskih slojeva, uraditi određivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče sa padajućim tegom na dovoljnom broju kontrolnih tačaka uz prisustvo nadzornog organa. Nakon izvedenog ispitivanja uraditi Izvještaj o izvedenim terenskim opitima zbijenosti. Moguća je i varijanta sa zamjenom tla mršavim betonom, dubljim fundiranjem objekta i sl.
- Proračun konstrukcija za seizmička dejstva raditi prema tehničkim propisima za gradnju u seizmičkim područjima. Istraživano područje spada u seizmičku zonu osnovnog stepena seizmičnosti $I^o = 9^o$, pa se pri projektovanju i izgradnji objekata treba pridržavati propisa o izgradnji u seizmoaktivnim oblastima.
- Prilikom zasijecanja terena pažnju obratiti na postojeće objekte u blizini parcele kako radovi na temeljnom iskopu ne bi ugrozili stabilnost okolnih objekata
- Sve površinske vode, bez izuzetka, treba da budu orijentisane **od objekta**. Vode kontrolisano odvesti prema najbližem recipijentu.
- U toku izvođenja temeljnog iskopa obavezno je angažovanje **stručnog geotehničkog nadzora**.

6. ZAKLJUČAK

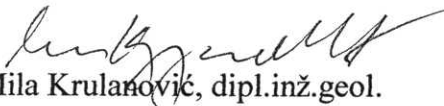
Na osnovu sprovedenih inženjerskogeoloških-geotehničkih istraživanja možemo zaključiti da je izgradnja objekta na UP 10 u zoni A u zahvatu DUP-a Tivat centar u Tivtu, moguća uz poštovanje svih rezultata istraživanja kao i preporuka datih naročito u poglavlju 5 ovog Elaborata.

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

Podgorica, mart 2018.god.

O b r a d i l i,

Prof. dr Mićko Radulović, dipl.inž.geol.


Mila Krulanić, dipl.inž.geol.

LITERATURA

- Bešić Z. (1959): Geološki vodič kroz NR Crnu Gore, Posebna izdanja Geološkog društva NR Crne Gore, Titograd;
- Marković M. i dr., (2003): Geomorfologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd;
- Č. Vujičić: Fundiranje, Građevinski fakultet i Naučna knjiga, Bgd 1992;
- Pravilnik o tehničkim normama za projektovanje i izvođenje radova na temeljenju građevinskih objekata, 1974;
- Cvijić J. (1926): Geomorfologija, knj. II, Izdanje državne štamparije, Beograd;

PRILOZI

**SITUACIJA TERENA SA POLOŽAJEM
IZVEDENIH ISTRAŽNIH RADOVA
OGRANIČENA KOORDINATAMA TAČAKA 1-4
Razmjera 1:250**

LEGENDA:

● Položaj izvedene istražne
B-1 bušotine



istražna lokacija

koordinate tačaka 1-4

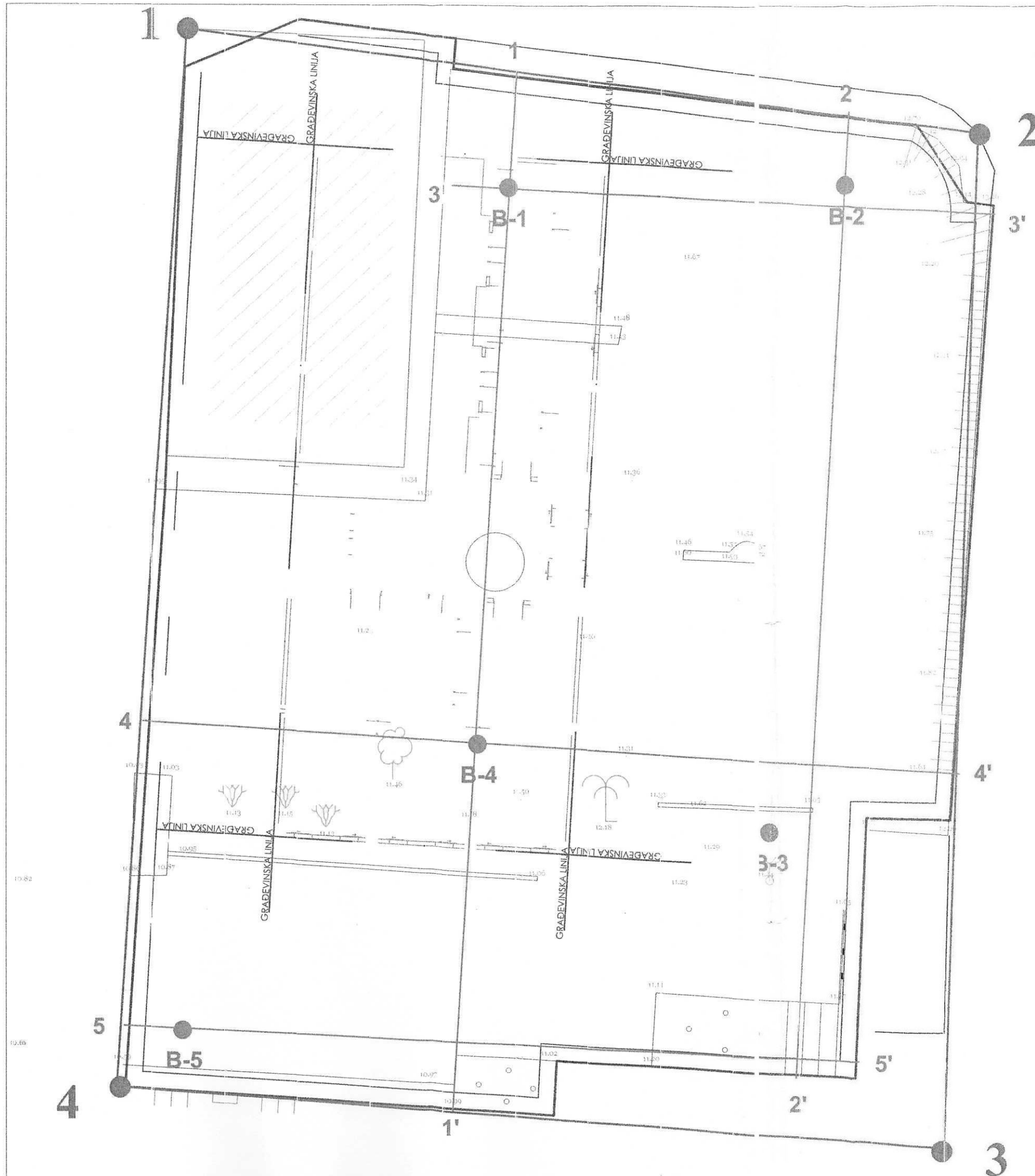
1.	4 699 029	6 557 795
2.	4 699 022	6 557 844
3.	4 698 961	6 557 841
4.	4 698 965	6 557 791

BP "GEOPROJEKT" D.O.O. za projektovanje, inženjering, promet i usluge export-import

Objekat: Višenamjenski objekat

Naziv projekta: **Elaborat o geotehničkim uslovima izgradnje objekta na UP br. 10 u zoni A u zahvatu DUP-a Tivat Centar u Tivtu**

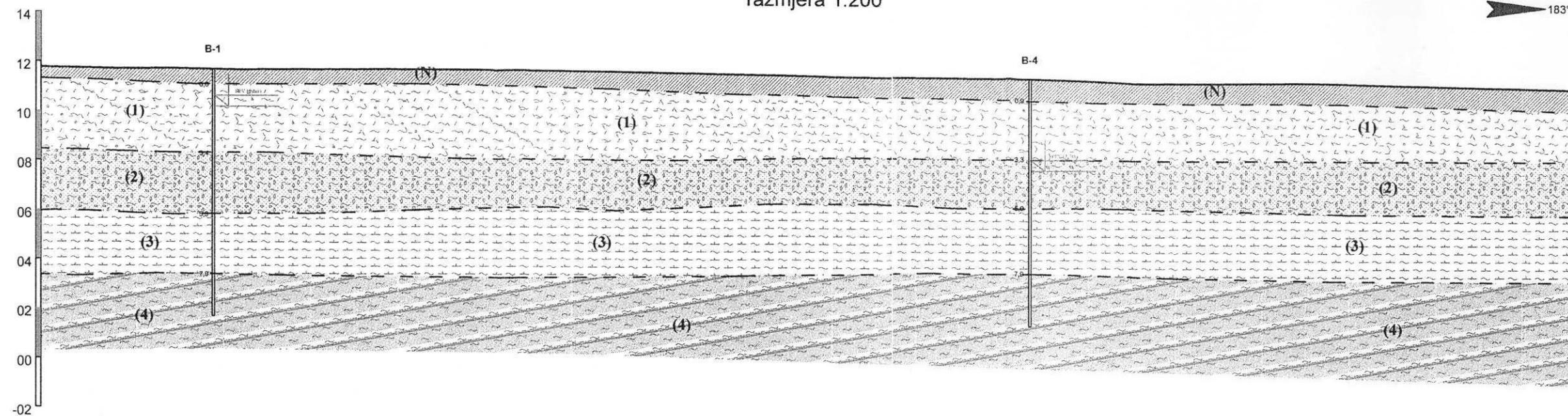
Autor:	Ime i prezime:	Potpis:	Naziv priloga:	
	M. Krulanović dipl.ing.geol.		Situacija terena sa položajem istražnih radova ograničena koordinatama tačaka 1-4	
Saradnici:	M. Matović dipl.ing.geol.		Razmjera:	1 : 250
	A. Voinović dipl.ing.geol.		Broj priloga:	1
	M. Popović dipl.ing.geol.		Datum:	Mart 2018
	N. Mededović dipl.ing.geol.			



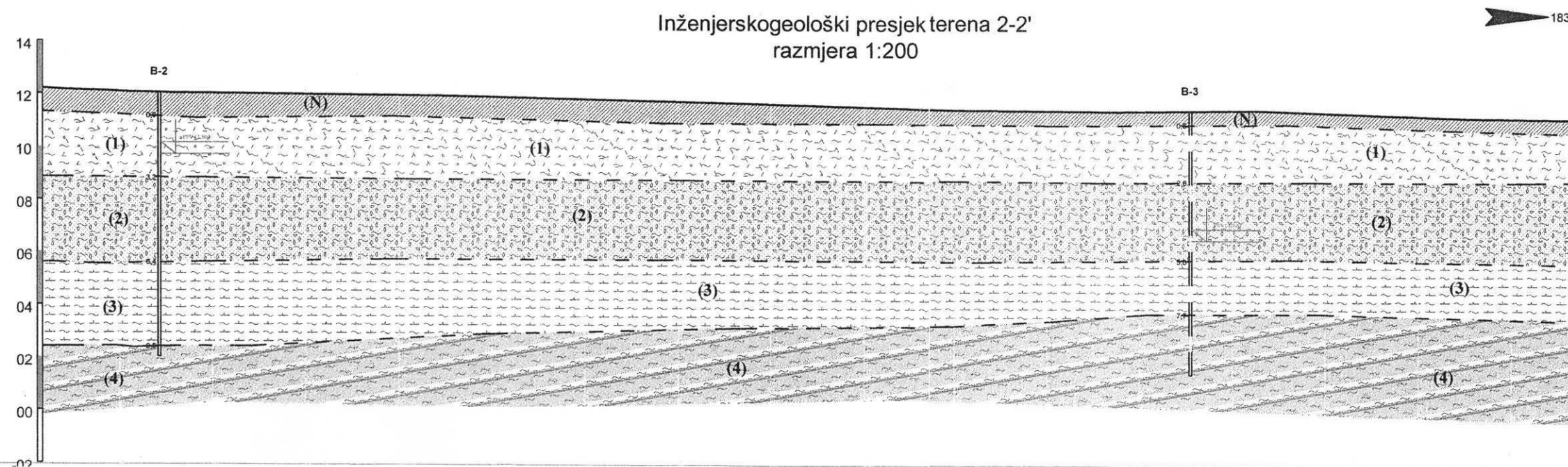
INŽENJERSKOGEOLOŠKI PRESJECI TERENA

Prilog br. 2

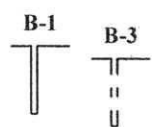
Inženjerskogeološki presjek terena 1-1'
razmjera 1:200



Inženjerskogeološki presjek terena 2-2'
razmjera 1:200



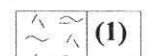
LEGENDA:



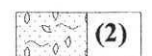
istražna bušotina / istražna bušotina projektovana na profil



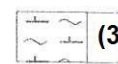
Nasip



deluvijalna prašnasto-pjeskovita glina sa sadržajem sitnije oštrouglaste drobine



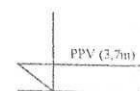
deluvijalno-proluvijalna zaglinjena šljunkovita drošina, smeđe crvenkaste boje



deluvijalna-eluvijalni sedimenti. komadi drobine uglavnom flišnog porijekla u glinovitom matriksu

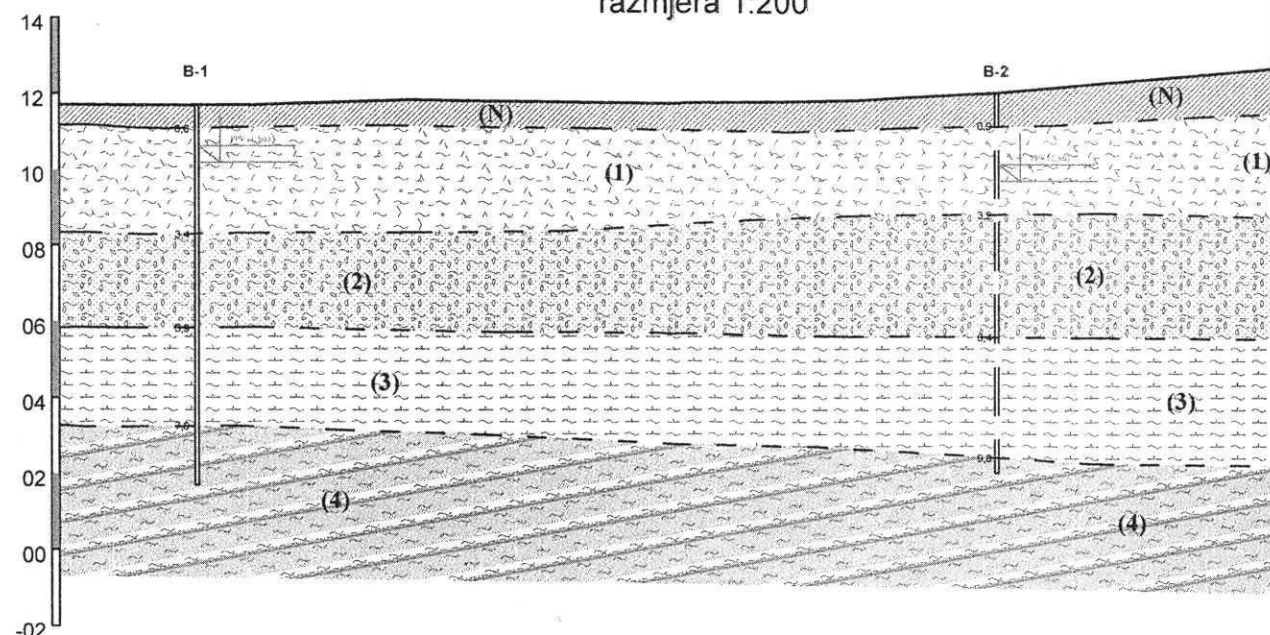


Alterisana zona fliša

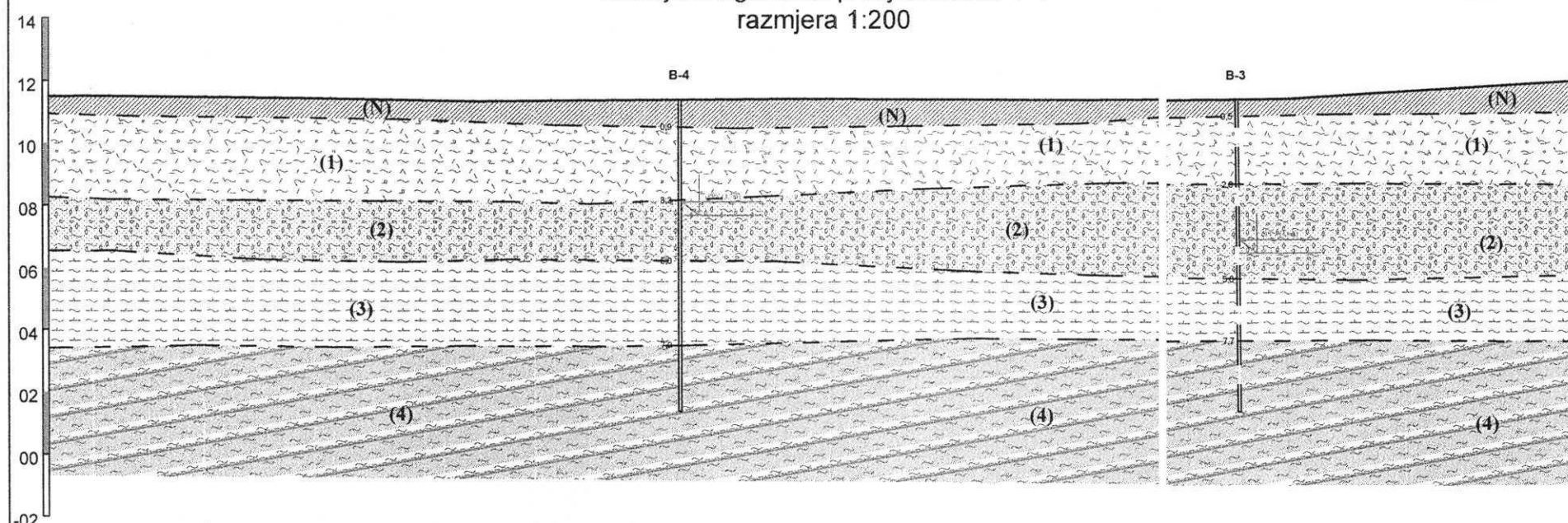


pojava podzemnih voda

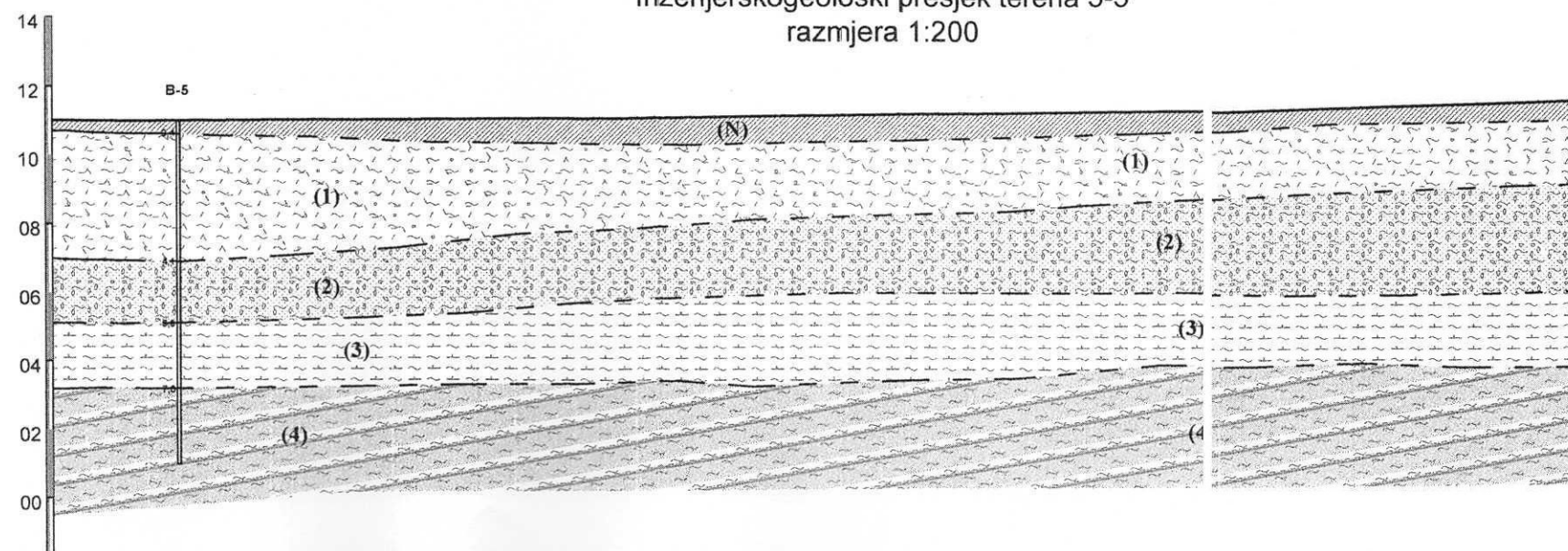
Inženjerskogeološki presjek terena 3-3'
razmjera 1:200



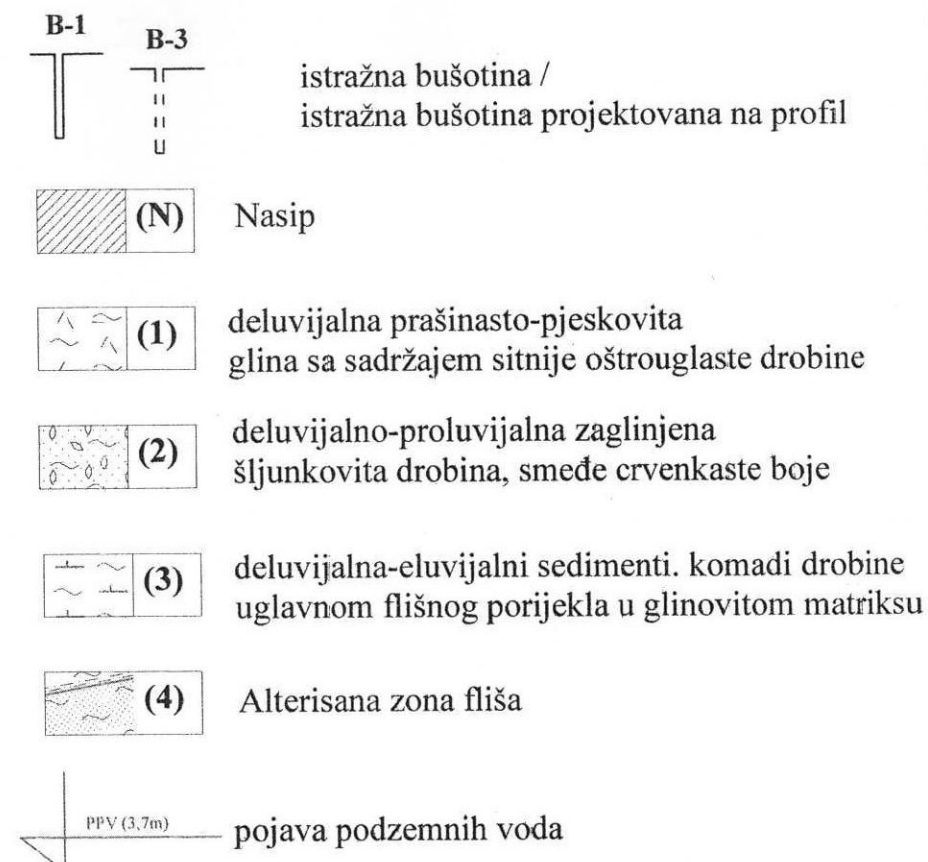
Inženjerskogeološki presjek terena 4-4'
razmjera 1:200



Inženjerskogeološki presjek terena 5-5'
razmjera 1:200



LEGENDA:



GEOLOŠKI PROFILI IZVEDENIH ISTRAŽNIH BUŠOTINA
SA FOTODOKUMENTACIJOM

Prilog br. 3



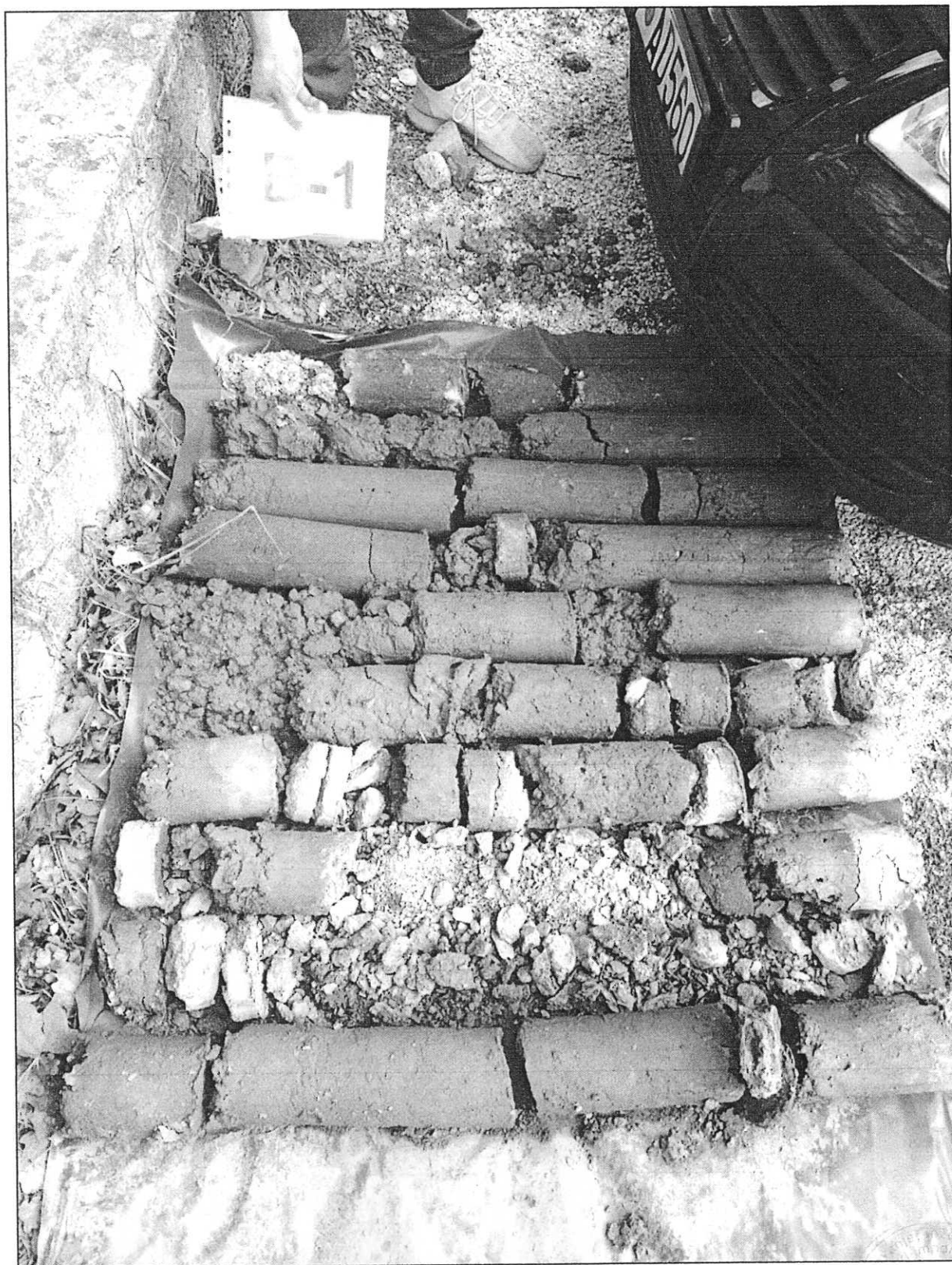
INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 1 R 1:100

OBJEKAT: višenamjenski objekat

LOKALNOST: U.P. 10 DUP "Tivat-centar" u TIVTU

dubina (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
-0.6	0.6		0.6m			nasip
	2.8	1.5m	20.03.2018	Uz. 2.0m 2.3m		prašinasto-pjeskovita glina, smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična, srednje tvrde do tvrde konsistencije. mjestimično sa sadržajem sitnije drobine veličine do oko max. 2cm, različitog petrografskog sastava, deluvijalni sedimenti.
-3.4	2.5			Uz. 4.7m 5.0m		šljunkovita zaglinjena droбина, oštroglasta do poluzaobljena, različitog petrografskog sastava, veličine do oko 6-7cm. Glinovita komponenta smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična (deluvijalno-proluvijalni materijal)
-5.9	2.0					zaglinjena droбина, oštroglasta, uglavnom komadi iz flišne serije, veličine do oko 6-7cm, prosječno 3-4cm. Glinovita komponenta žuto-smeđe i sive boje, srednje plastična (deluvijalno-eluvijalni sedimenti)
-7.9	2.1					degradirani fliš sive boje. Pješčari, laporci, glinci i alevroliti degradirani do paršinasto-pjeskovite flišne raspadine sa drobinom. Mjestimično očuvana primarna tekstura
-10.0						

Objekat: Višenamjenski objekat
Lokalitet: Tivat
Istražni rad: B-1



Prilog br. 3.1a



INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 2

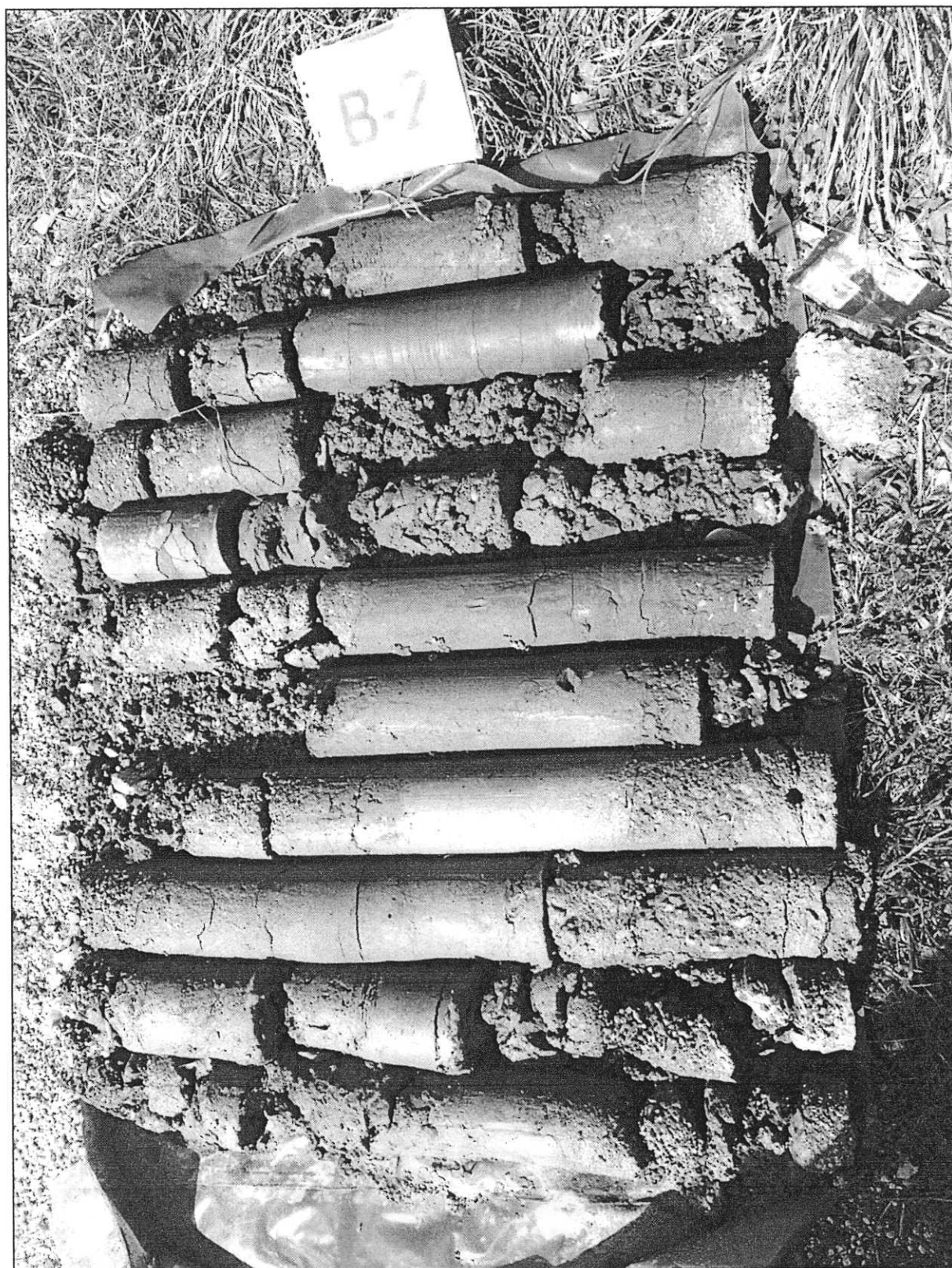
R 1:100

OBJEKAT: višenamjenski objekat

LOKALNOST: U.P. 10 DUP "Tivat-centar" u TIVTU

dubina (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
0.9	0.9		1.0m			nasip
3.2	2.3	2.3m	20.03.2018	Uz. 1.5m 1.8m		prašinasto-pjeskovita glina, smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična, srednje tvrde do tvrde konsistencije. mjestimično sa sadržajem sitnije drobine veličine do oko max. 2cm, različitog petrografskog sastava, deluvijalni sedimenti.
6.4	3.2			Uz. 5.3m 5.6m		šljunkovita zaglinjena droбина, oštroglasta do poluzaobljena, različitog petrografskog sastava, veličine do oko 6-7cm. Glinovita komponenta smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična (deluvijalno-proluvijalni materijal)
9.8	3.4					zaglinjena droбина, oštroglasta, uglavnom komadi iz flišne serije, veličine do oko 6-7cm, prosječno 3-4cm. Glinovita komponenta žuto-smeđe i sive boje, srednje plastična (deluvijalno-eluvijalni sedimenti)
10.0	0.2					degradirani fliš sive boje. Pješčari, laporci, glinci i alevroliti degradirani do prašinasto-pjeskovite flišne raspadine sa drobinom. Mjestimično očuvana primarna tekstura

Objekat: Višenamjenski objekat
Lokalitet: Tivat
Istražni rad: B-2



Prilog br. 3.2a

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 3
R 1:100

OBJEKAT: višenamjenski objekat

LOKALNOST: U.P. 10 DUP "Tivat-centar" u TIVTU

dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
0.5	0.5		0.5m			nasip
2.8	2.3		20.03.2018	Uz. 2.5m 2.7m		prašinasto-pjeskovita glina, smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična, srednje tvrde do tvrde konsistencije. mjestimično sa sadržajem sitnije drobine veličine do oko max. 2cm, različitog petrografskog sastava, deluvijalni sedimenti.
5.8	3.0		4.9m	Uz. 4.7m 4.9m		šljunkovita zaglinjena droбина, oštroglasta do poluzaobljena, različitog petrografskog sastava, veličine do oko 6-7cm. Glinovita komponenta smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična (deluvijalno-proluvijalni materijal)
7.7	1.9			Uz. 6.0m 6.2m		zaglinjena droбина, oštroglasta, uglavnom komadi iz flišne serije, veličine do oko 6-7cm, prosječno 3-4cm. Glinovita komponenta žuto-smeđe i sive boje, srednje plastična (deluvijalno-eluvijalni sedimenti)
10.0	3.3					degradirani fliš sive boje. Pješčari, laporci, glinci i alevroliti degradirani do prašinasto-pjeskovite flišne raspadine sa drobinom. Mjestimično očuvana primarna tekstura

prečnik bušenja: Ø 146-131 mm
vreme bušenja: mart 2018.

bušio: GEOMIP Inženjering-Nikšić
kartirao: M. K. S. P.

prilog 3.3

Objekat: Višenamjenski objekat

Lokalitet: Tivat

Istražni rad: B-3



Prilog br. 3.3a



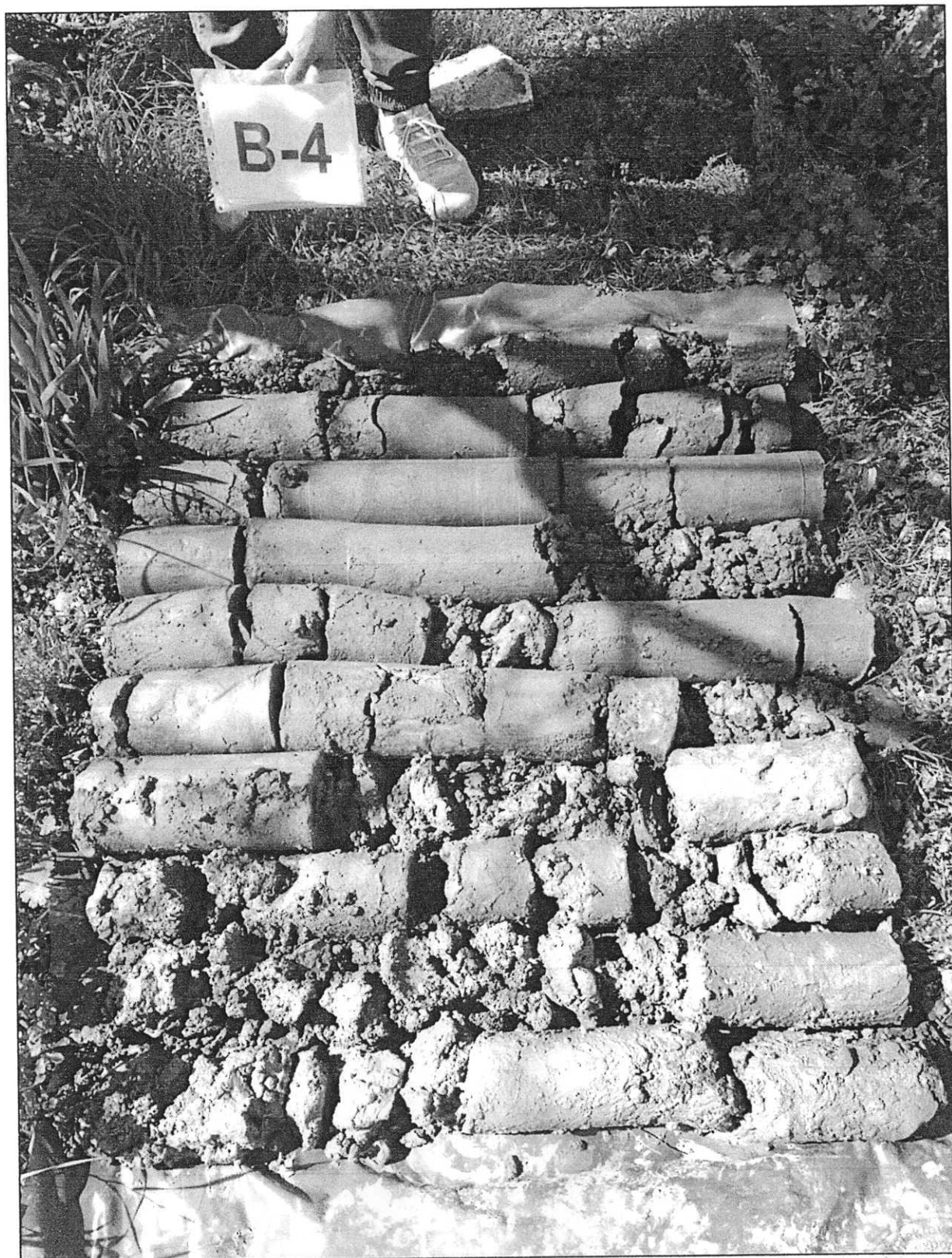
INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 4 R 1:100

OBJEKAT: višenamjenski objekat

LOKALNOST: U.P. 10 DUP "Tivat-centar" u TIVTU

dubina (m)	debljina (m)	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
0.9	0.9			0.5m 20.03.2018.		nasip
3.3	2.4			Uz. 2.7m 3.0m		prašinasto-pjeskovita glina, smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična, srednje tvrde do tvrde konsistencije. mjestimično sa sadržajem sitnije drobine veličine do oko max. 2cm, različitog petrografskog sastava, deluvijalni sedimenti.
5.0	1.7	3.7m		Uz. 5.0m 5.2m		šljunkovita zaglinjena droбина, oštrouglasta do poluzaobljena, različitog petrografskog sastava, veličine do oko 6-7cm. Glinovita komponenta smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična (del.-prol. materijal)
7.9	2.9					zaglinjena droбина, oštrouglasta, uglavnom komadi iz flišne serije, veličine do oko 6-7cm, prosječno 3-4cm. Glinovita komponenta žuto-smeđe i sive boje, srednje plastična (deluvijalno-eluvijalni sedimenti)
10.0	2.1					degradirani fliš sive boje. Pješčari, laporci, glinci i alevroliti degradirani do prašinasto-pjeskovite flišne raspadine sa drobinom. Mjestimično očuvana primarna tekstura

Objekat: Višenamjenski objekat
Lokalitet: Tivat
Istražni rad: B-4



Prilog br. 3.4a



INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL BUŠOTINE B - 5 R 1:100

OBJEKAT: višenamjenski objekat

LOKALNOST: U.P. 10 DUP "Tivat-centar" u TIVTU

dubina (m')	debljina (m')	podzemna voda		uzorci	grafički prikaz jezgra	litološki opis jezgra
		pojava	nivo			
-0.4	0.4					nasip
	3.7			2.2m 20.03.2018		prašinasto-pjeskovita glina, smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična, srednje tvrde do tvrde konsistencije. mjestimično sa sadržajem sitnije drobine veličine do oko max. 2cm, različitog petrografskog sastava, deluvijalni sedimenti.
-4.1	1.8			Uz. 4.7m 5.0m		šljunkovita zaglinjena drošina, oštroglasta do poluzaobljena, različitog petrografskog sastava, veličine do oko 6-7cm. Glinovita komponenta smeđe-crvenkaste boje, srednje plastična (del.-prol. materijal)
-5.9	1.9					zaglinjena drošina, oštroglasta, uglavnom komadi iz flišne serije, veličine do oko 6-7cm, prosječno 3-4cm. Glinovita komponenta žuto-smeđe i sive boje, srednje plastična (deluvijalno-eluvijalni sedimenti)
-7.8	2.2					degradirani fliš sive boje. Pješčari, laporci, glinci i alevroliti degradirani do prašinasto-pjeskovite flišne raspadine sa drošinom. Mjestimično očuvana primarna tekstura
-10.0						

Objekat: Višenamjenski objekat
Lokalitet: Tivat
Istražni rad: B-5



Prilog br. 3.5a

REZULTATI LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA

Prilog br. 4

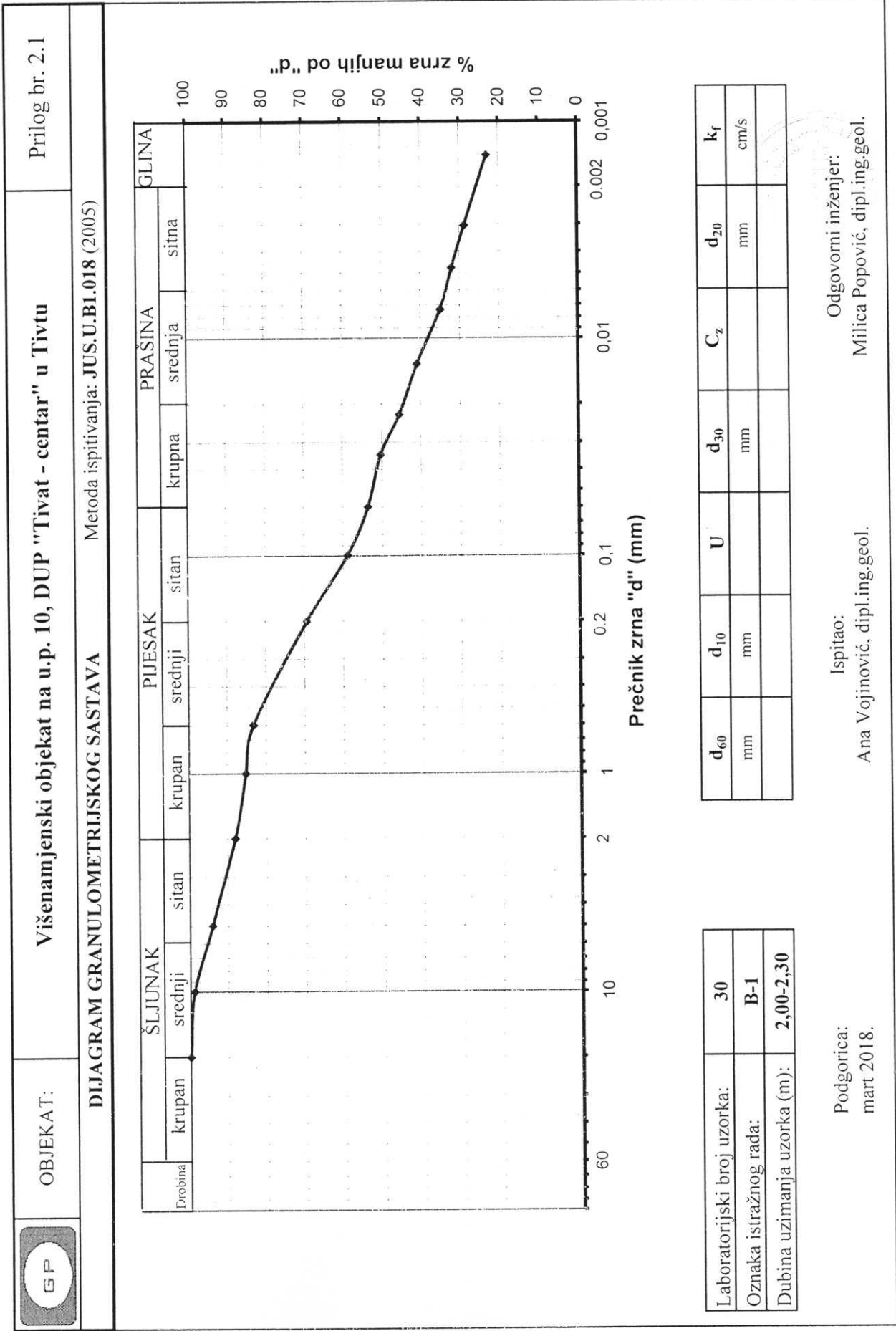


D.O.O. ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING, PROMET I USLUGE EXPORT-IMPORT Podgorica
Studentska br.4; Tel: fax 020/269-221; 262-221; Mobil 069/211-667; 069/061-038

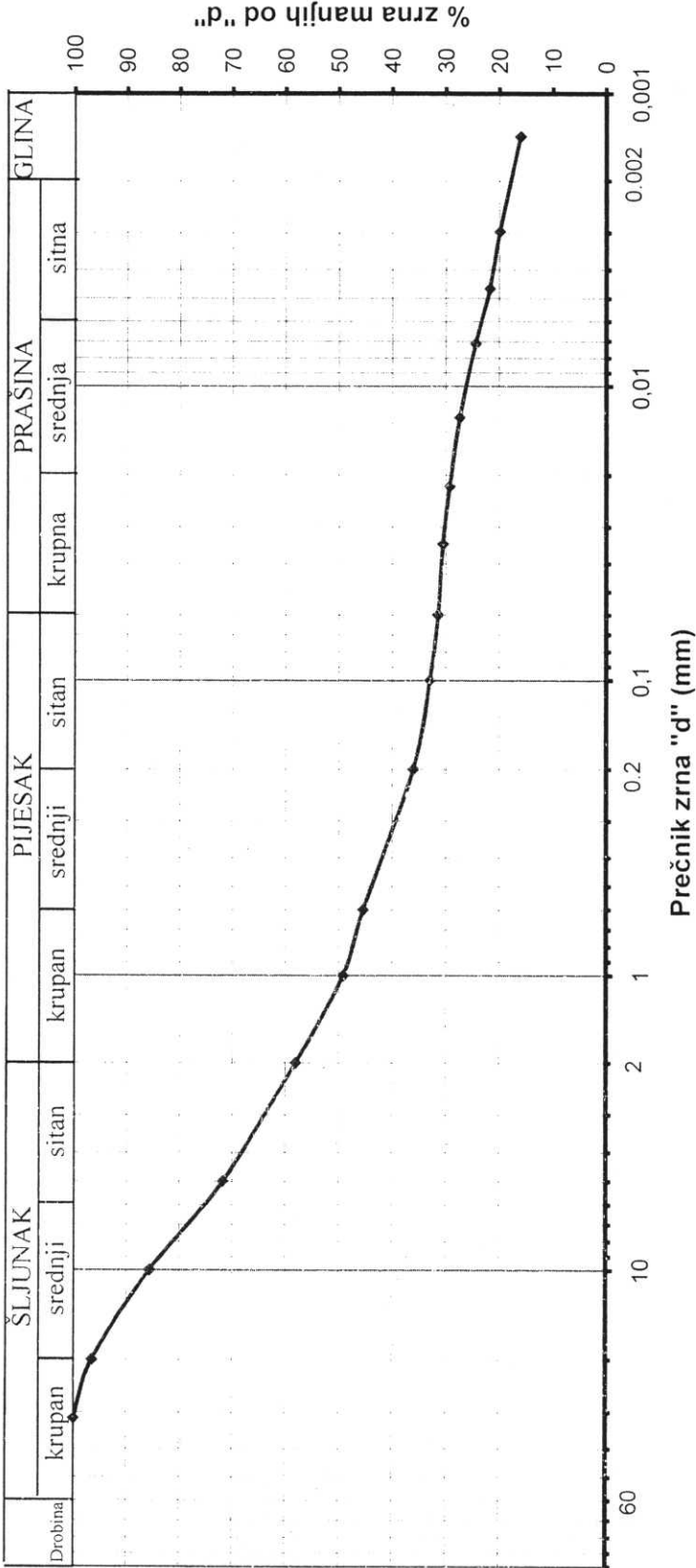
TABELARNI PREGLED REZULTATA LABORATORIJSKIH GEOMEHANIČKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA

Objekat: Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka (m)	prirodna vlažnost	aterbergove granice				granulometrijski sastav										zapremninska masa			opći edometarske stišljivosti				direktno smicanje																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				granica tečenja	granica plastičnosti	in. (%)	PL (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)	in. (%)



	OBJEKT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu	Prilog br. 2.2
	DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA		
	Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)		



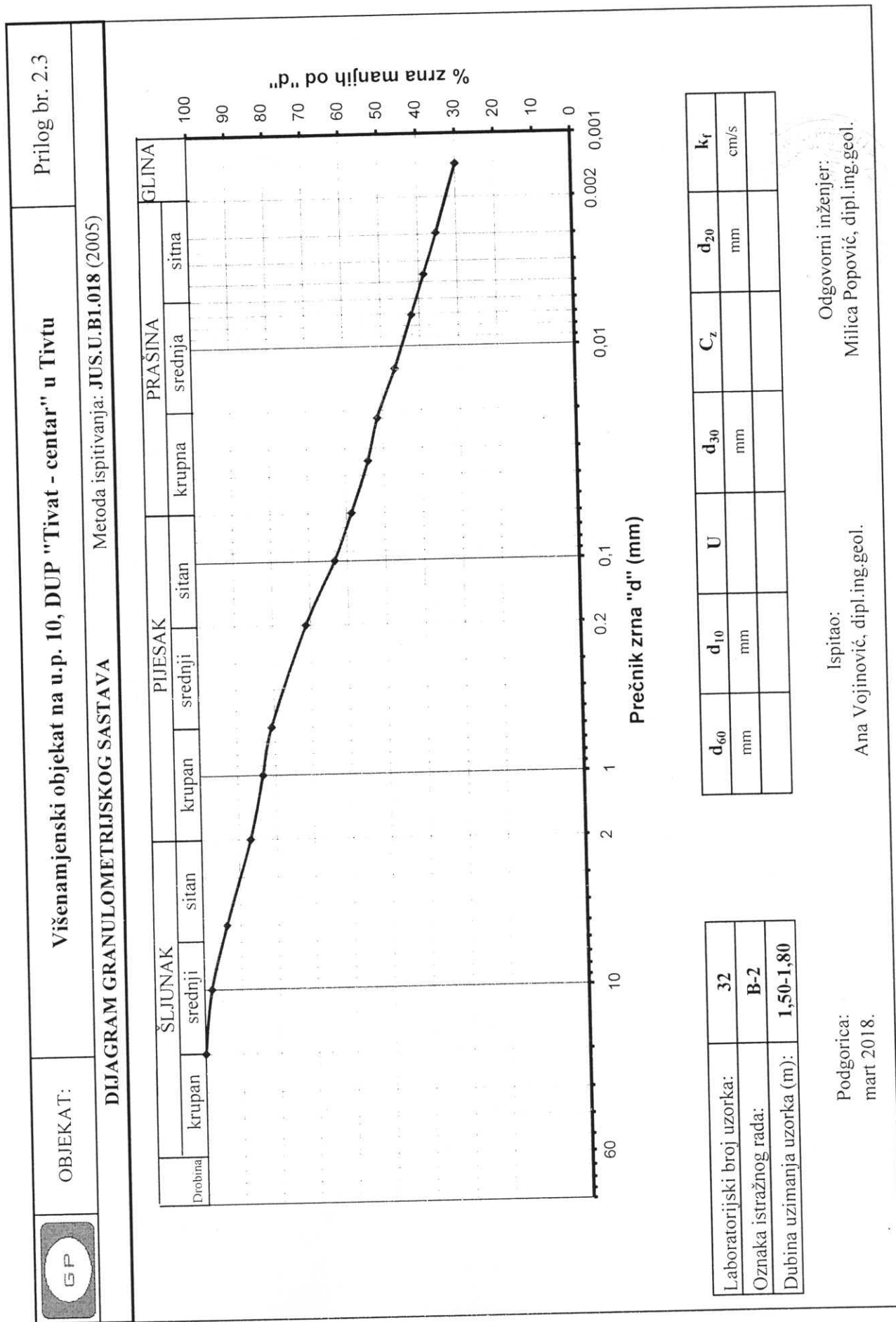
Laboratorijski broj uzorka:	31
Oznaka istražnog rada:	B-1
Dubina uzimanja uzorka (m):	4,70-5,00

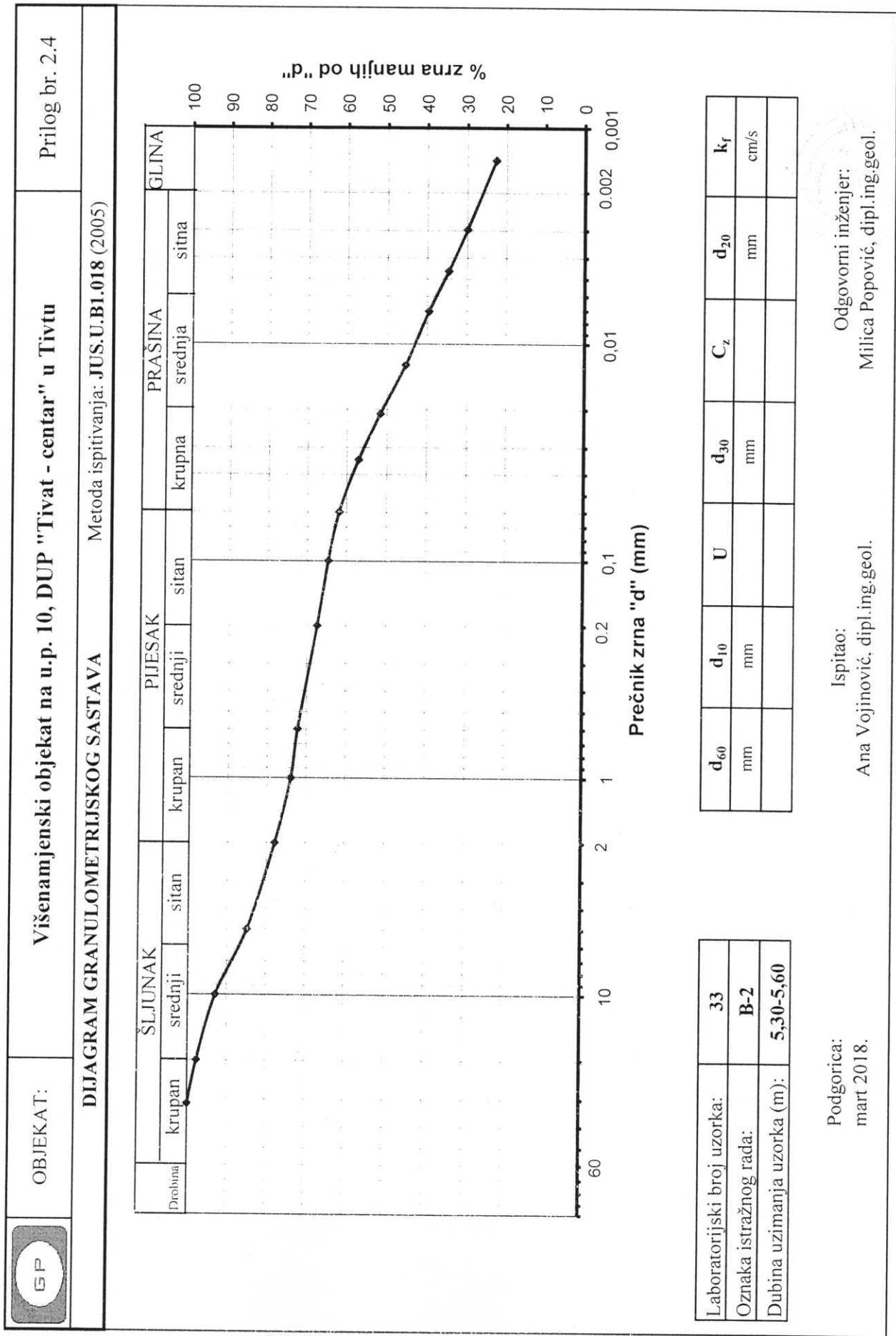
d ₆₀ mm	d ₁₀ mm	U	d ₃₀ mm	C _z	d ₂₀ mm	k _f cm/s
					0,0028	4,84E-07

Podgorica:
mart 2018.

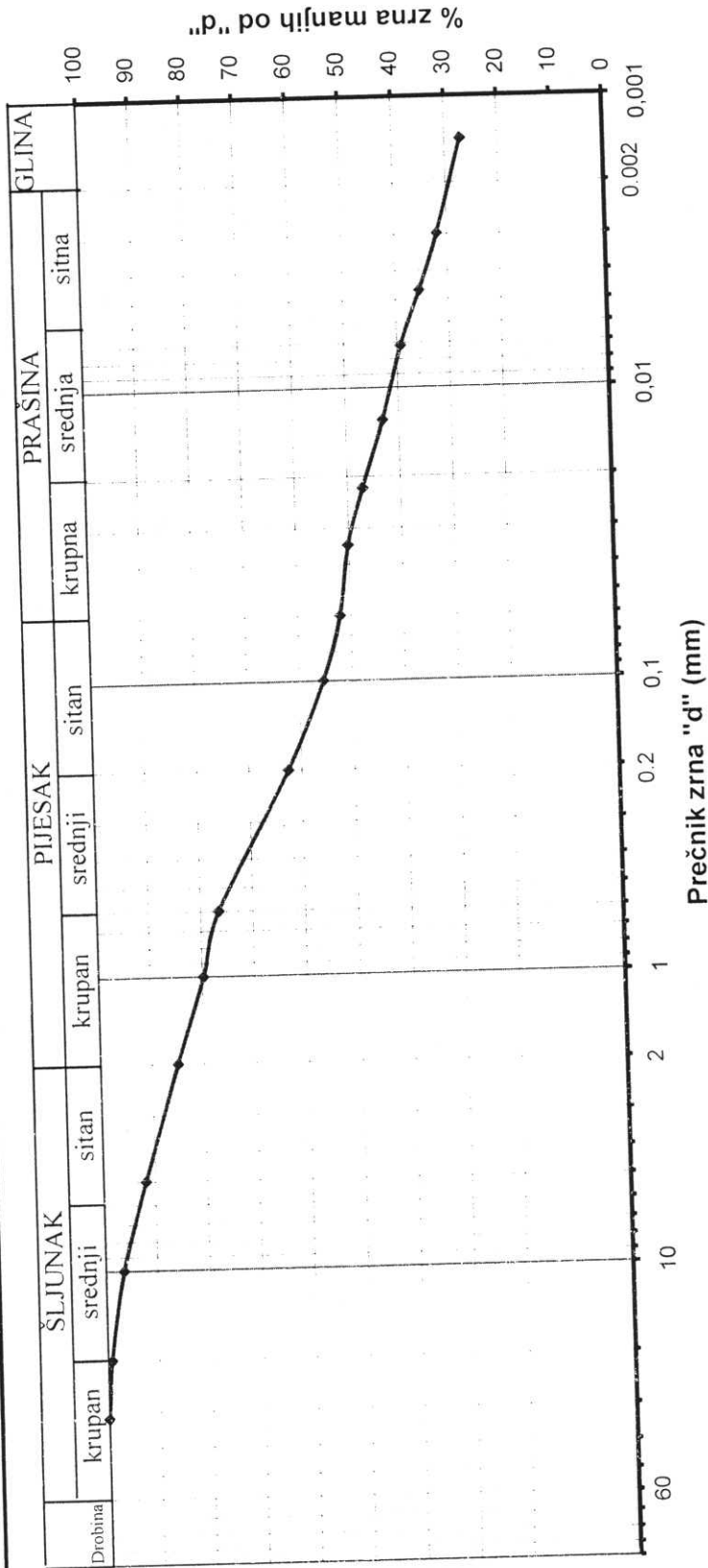
Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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





GP	OBJEKT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu	Prilog br. 2.5
	DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)		



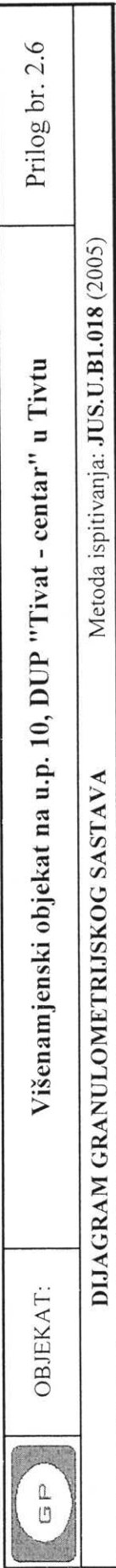
d ₆₀	d ₁₀	U	d ₃₀	C _z	d ₂₀	k _r
mm	mm		mm		mm	cm/s

Laboratorijski broj uzorka:	34
Oznaka istražnog rada:	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m):	2,50-2,70

Podgorica: mart 2018.

Ispitao: Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

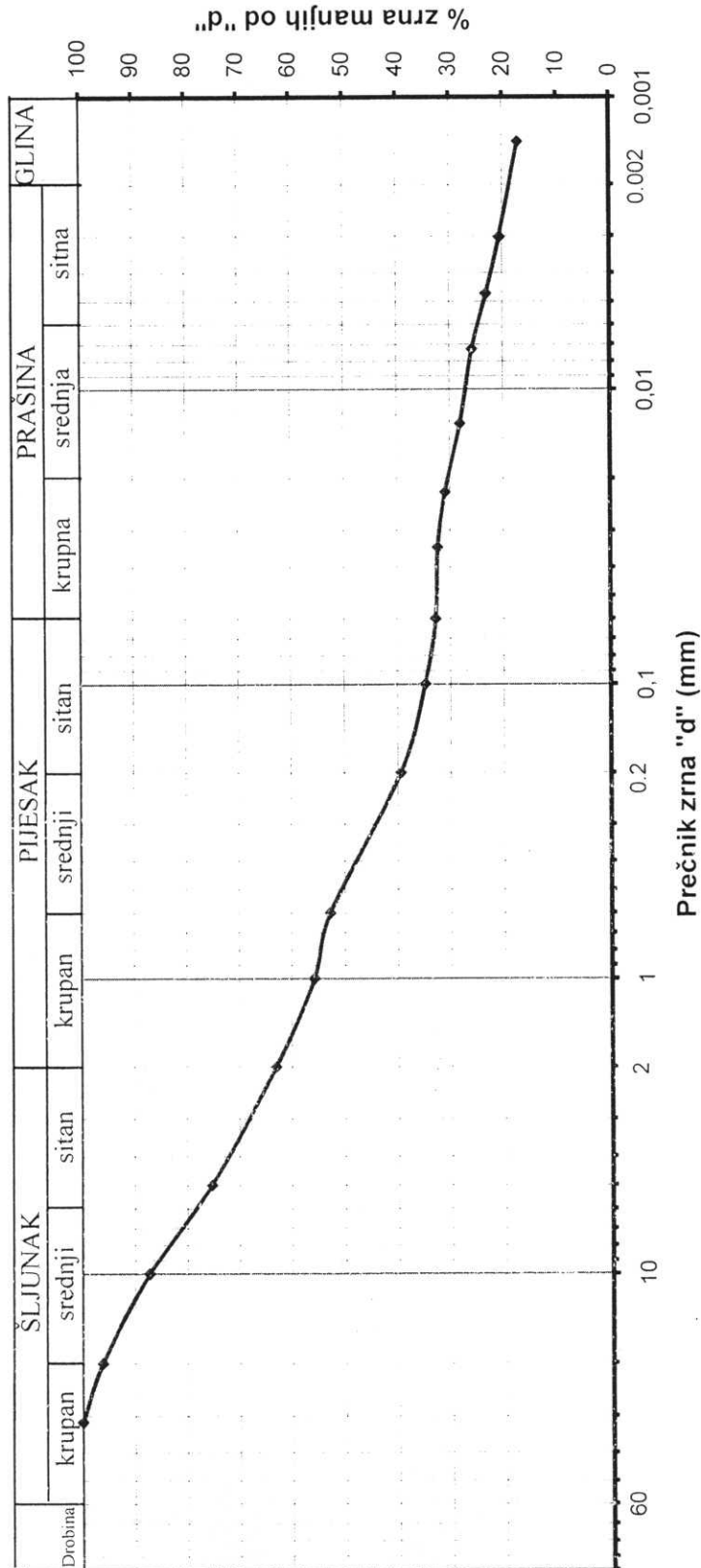
Odgovorni inženjer: Milica Popović, dipl.ing.geol.



Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 2.6

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA



Laboratorijski broj uzorka:	35
Oznaka istražnog rada:	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m):	4.70-4.90

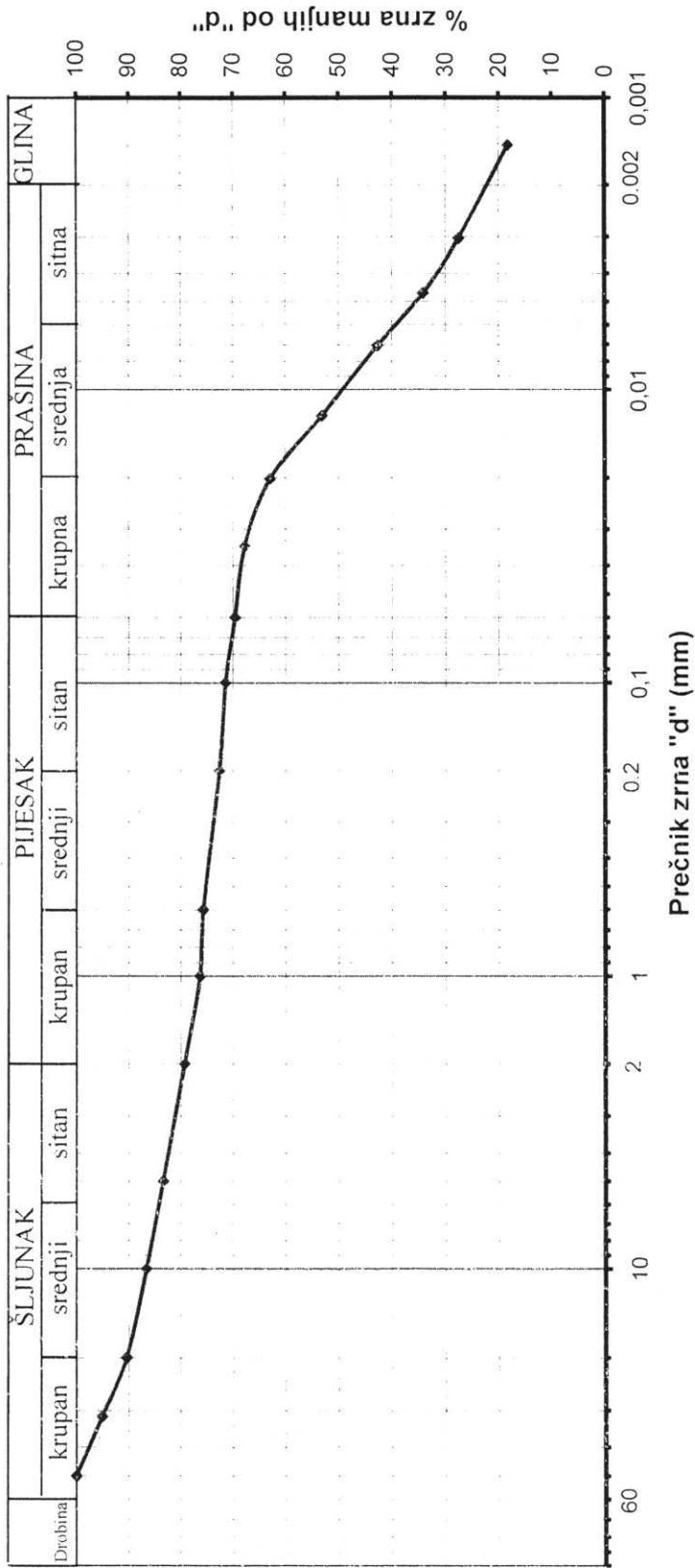
d_{60}	d_{10}	U	d_{30}	C_z	d_{20}	k_f
mm	mm		mm		mm	cm/s
					0,0027	4,45E-07

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu	Prilog br. 2.7
	DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA Metoda ispitivanja: JUS.U.B1.018 (2005)		
	DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA		



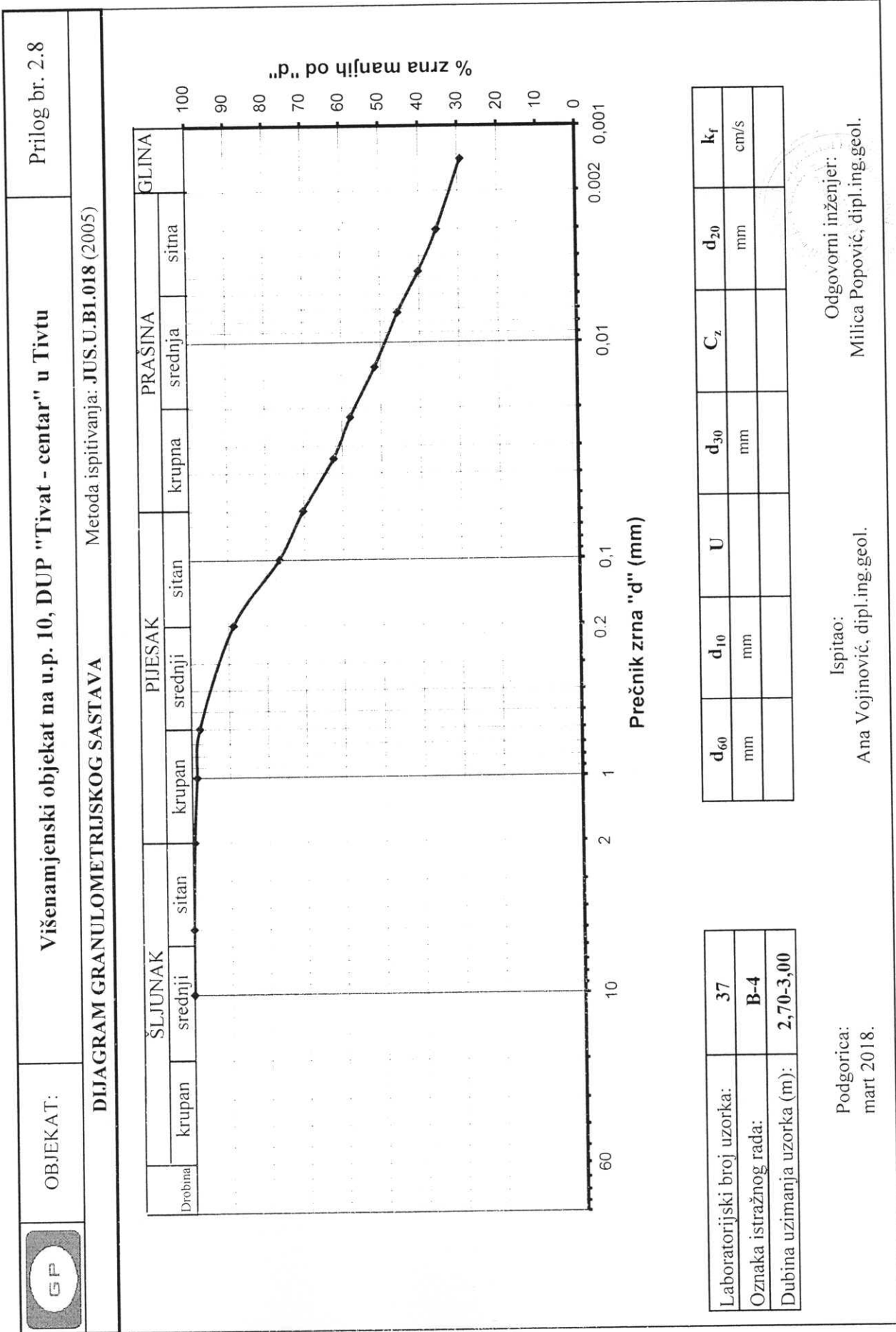
Laboratorijski broj uzorka:	36
Oznaka istražnog rada:	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m):	6,00-6,30

d ₆₀	d ₁₀	U	d ₃₀	C _z	d ₂₀	k _f
mm	mm		mm		mm	cm/s
					0,0017	1,54E-07

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



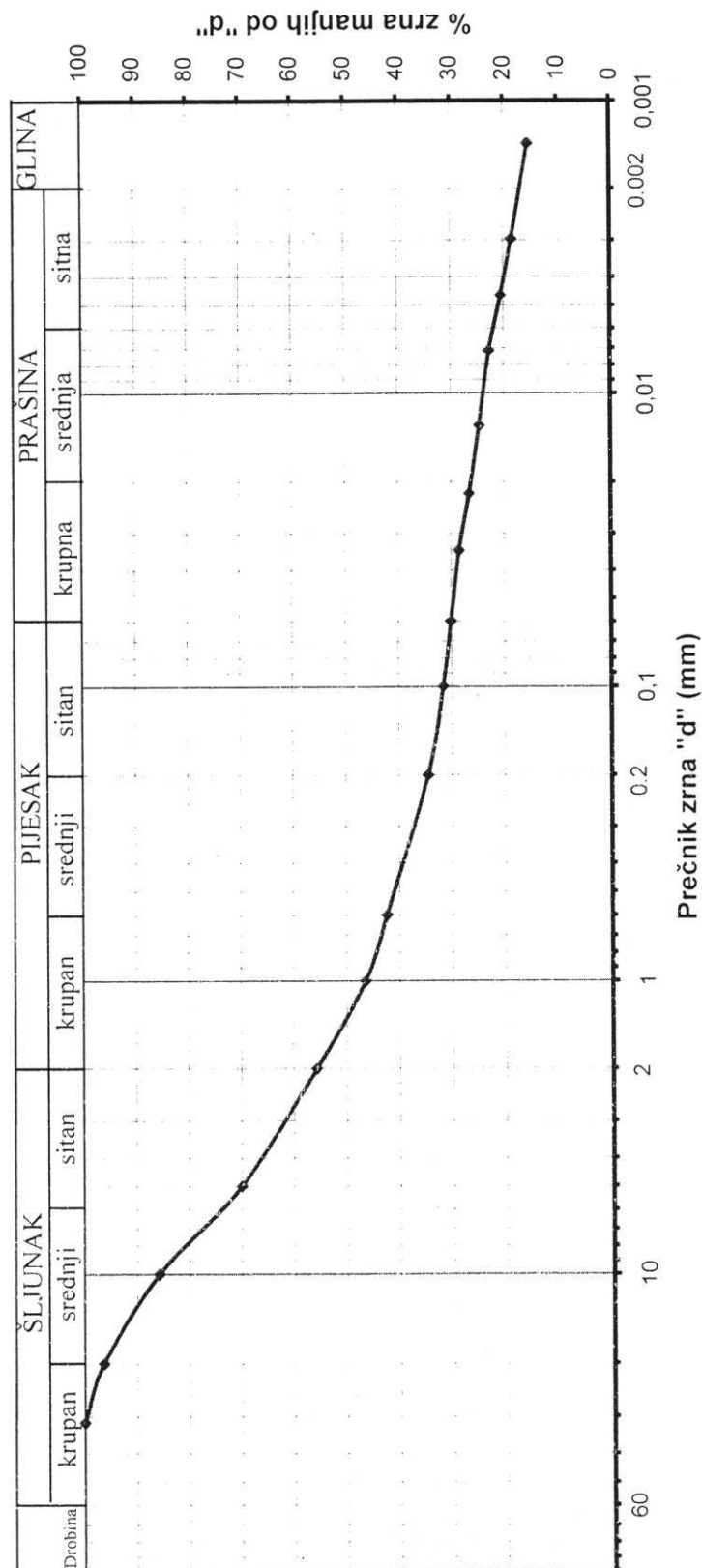


Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 2.10

DIJAGRAM GRANULOMETRIJSKOG SASTAVA

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



Laboratorijski broj uzorka:	39
Oznaka istražnog rada:	B-5
Dubina uzimanja uzorka (m):	4,70-5,00

d_{60}	d_{10}	U	d_{30}	C_z	d_{20}	k_f
mm	mm		mm		mm	cm/s
					0,0038	9,77E-07

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

	OBJEKAT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu	Prilog br. 3
ODREĐIVANJE VLAŽNOSTI TLA Metoda ispitivanja: JUS U.B1.012 (1979)			

Broj posude	Bruto masa vlažne probe A (g)	Bruto masa suve probe B (g)	Masa posude C (g)	Sadržina vode A - B (g)	Masa suve B - C (g)	Sadržina vode u odnosu na suv primjerak $w = A - B / B - C \times 100$ (%)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka (m)
11	366,2	322,0	72,7	44,2	249,3	17,73	30	B-1	2,00-2,30
10	2806,3	2442,1	139,8	364,2	2302,3	15,82	31	B-1	4,70-5,00
10	365,2	317,5	77,6	47,7	239,9	19,89	32	B-2	1,50-1,80
15	2517,2	2129,8	141,1	387,5	1988,7	19,48	33	B-2	5,30-5,60
6	368,4	322,9	78,8	45,5	244,1	18,64	34	B-3	2,50-2,70
3	363,7	318,2	85,2	45,5	233,0	19,51	35	B-3	4,70-4,90
4	2988,6	2629,2	176,7	359,4	2452,5	14,66	36	B-3	6,00-6,30
9	1588,7	1306,1	146,7	282,5	1159,4	24,37	37	B-4	2,70-3,00
1	360,7	304,8	82,3	55,9	222,6	25,11	38	B-4	5,00-5,20
13	1842,5	1605,1	126,6	237,4	1478,5	16,06	39	B-5	4,70-5,00

Podgorica:

mart 2018.

Ispitao:

Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

Odgovorni inženjer:

Milica Popović, dipl.ing.geol.

	OBJEKAT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat - centar" u Tivtu	Prilog br. 4
ODREĐIVANJE ZAPREMINSKE MASE MATERIJALA TLA SA PORAMA METODOM SA CILINDROM POZNATE ZAPREMINE Metoda ispitivanja: JUS U.B1.013 (1992)			

Broj cilindra	Broj posude	Bruto masa vlažne probe A (g)	Bruto masa suve probe B (g)	Masa posude C (g)	Zaprem. cilindra V (g/cm ³)	Zapremins. masa u vlažnom stanju D/V (g/cm ³)	Zapremins. masa u suvom stanju E/V (g/cm ³)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka
2	11	366,2	322,0	72,7	134,6	2,18	1,85	30	B-1	2,00-2,30
2	10	365,2	317,5	77,6	134,6	2,14	1,78	32	B-2	1,50-1,80
3	5	250,5	223,4	84,4	78,7	2,11	1,77	33	B-2	5,30-5,60
2	6	368,4	322,9	78,8	134,6	2,15	1,81	34	B-3	2,50-2,70
2	3	363,7	318,2	85,2	134,6	2,07	1,73	35	B-3	4,70-4,90
3	4	251,3	229,4	79,5	78,7	2,18	1,90	36	B-3	6,00-6,30
3	9	245,6	214,1	84,1	78,7	2,05	1,65	37	B-4	2,70-3,00
2	1	360,7	304,8	82,3	134,6	2,07	1,65	38	B-4	5,00-5,20

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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

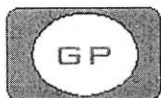
	OBJEKAT:	Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat centar" u Tivtu	Prilog br. 5
	ODREĐIVANJE ZAPREMINSKE MASE MATERIJALA TLA BEZ PORA Metoda ispitivanja: JUS U.B1.014 (1988)		

Broj piknometra	Masa praznog piknometra m1 (g)	Masa piknometra i suvog uzorka m2 (g)	Masa piknometra sa uzorkom i destilovanom vodom m3 (g)	Masa piknometra sa destilovanom vodom m4 (g)	Zapreminska masa materijala tla bez pora (g/cm ³)	Labor. broj uzorka	Oznaka istražnog rada	Dubina uzimanja uzorka
6	37,70	57,64	153,80	141,28	2,69	30	B-1	2,00-2,30
5	41,78	62,49	151,80	138,75	2,70	31	B-1	4,70-5,00
10	58,39	79,13	191,47	178,44	2,69	32	B-2	1,50-1,80
4	38,66	58,78	154,73	142,07	2,70	33	B-2	5,30-5,60
3	40,42	60,91	156,92	144,05	2,69	34	B-3	2,50-2,70
14	53,66	74,38	188,12	175,12	2,68	35	B-3	4,70-4,90
12	53,60	73,94	188,72	176,00	2,67	36	B-3	6,00-6,30
8	41,35	62,73	156,55	143,16	2,68	37	B-4	2,70-3,00
7	41,59	62,33	157,09	144,09	2,68	38	B-4	5,00-5,20
5	41,78	62,15	151,58	138,75	2,70	39	B-5	4,70-5,00

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

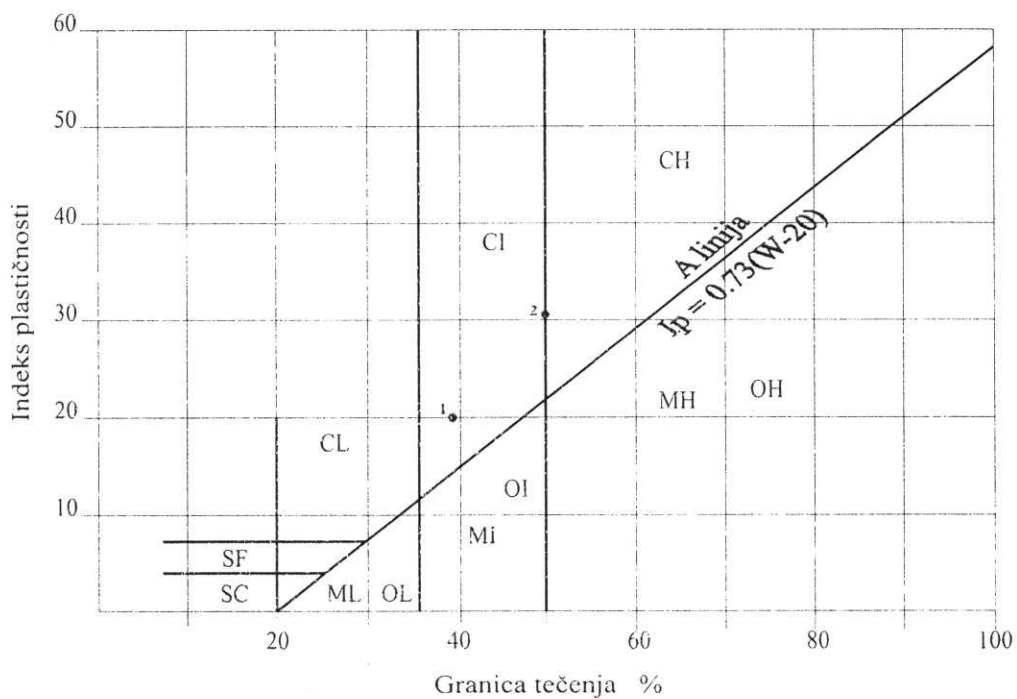
Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10,
DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 6.1

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

Laboratorijski broj uzorka	30	31	
Oznaka istražnog rada	B-1	B-1	
Dubina uzimanja uzorka (m)	2.00-2.30	4.70-5.00	
Broj tačke na dijagramu	1	2	
Vlažnost w (%)	17,73	15,82	
Granica tečenja LL (%)	39	50	
Granica plastičnosti PL (%)	19	19	
Indeks plastičnosti Ip (%)	20	31	
Indeks konsistencije Ic	1,064	1,103	

Podgorica, mart 2018.

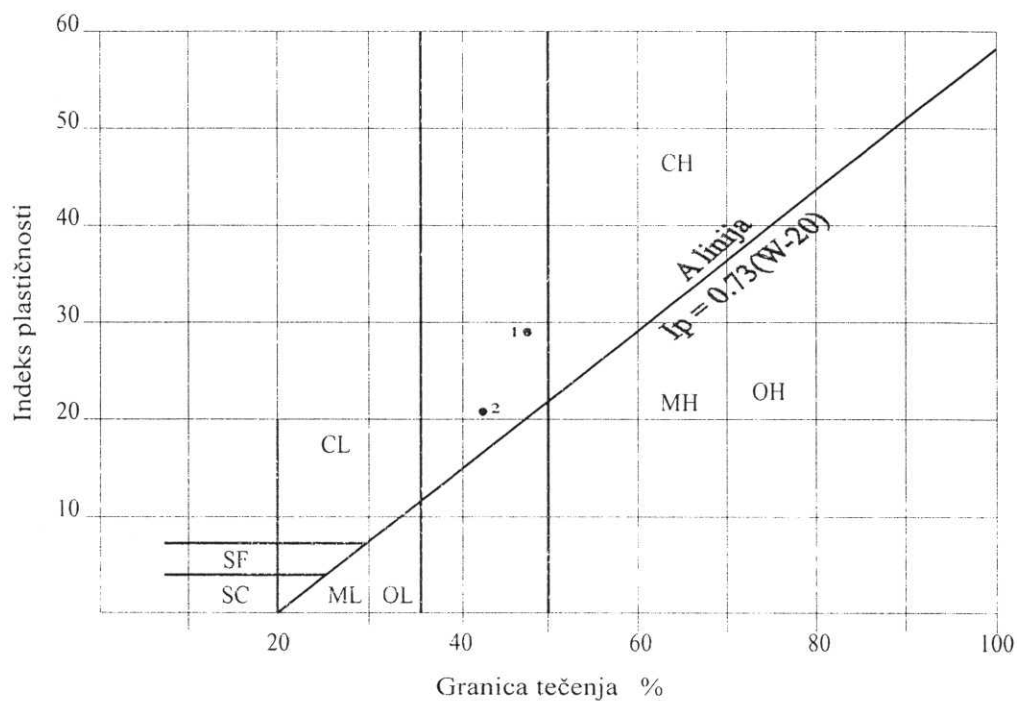
Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10,
DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 6.2

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

Laboratorijski broj uzorka	32	33	
Oznaka istražnog rada	B-2	B-2	
Dubina uzimanja uzorka (m)	1.50-1.80	5.30-5.60	
Broj tačke na dijagramu	1	2	
Vlažnost w (%)	19,89	19,48	
Granica tečenja LL (%)	48	42	
Granica plastičnosti PL (%)	19	21	
Indeks plastičnosti Ip (%)	29	21	
Indeks konsistencije Ic	0,969	1,072	

Podgorica, mart 2018.

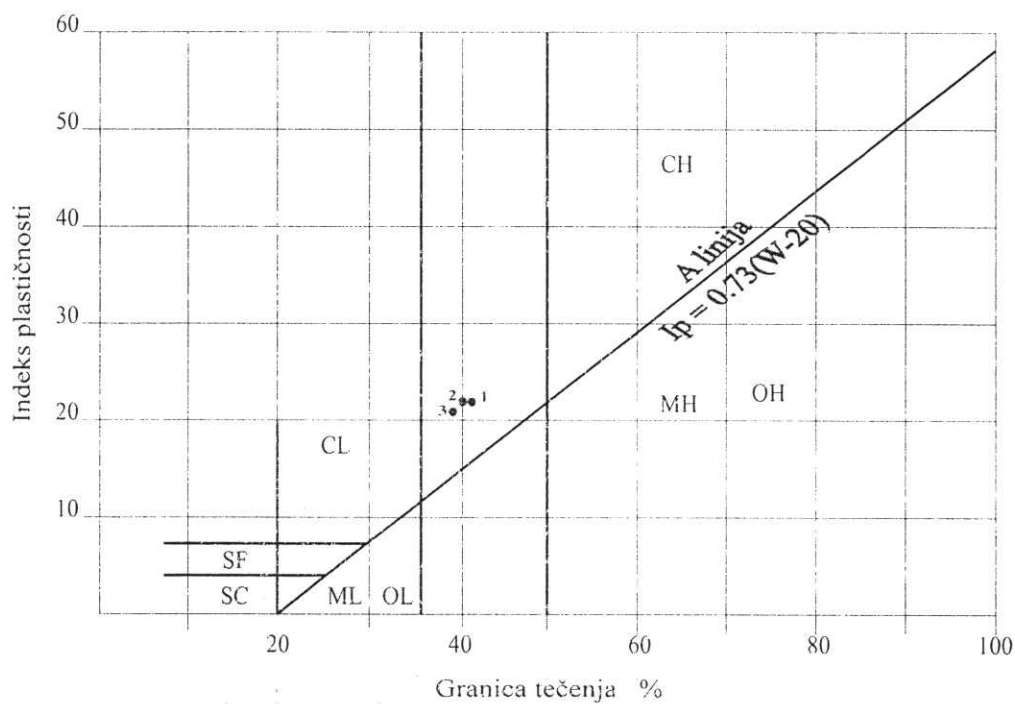
Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10,
DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 6.3

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

Laboratorijski broj uzorka	34	35	36
Oznaka istražnog rada	B-3	B-3	B-3
Dubina uzimanja uzorka (m)	2,50-2,70	4,70-4,90	6,00-6,30
Broj tačke na dijagramu	1	2	3
Vlažnost w (%)	18,64	19,51	14,66
Granica tečenja LL (%)	41	40	39
Granica plastičnosti PL (%)	19	18	18
Indeks plastičnosti Ip (%)	22	22	21
Indeks konsistencije Ic	1,016	0,931	1,159

Podgorica, mart 2018.

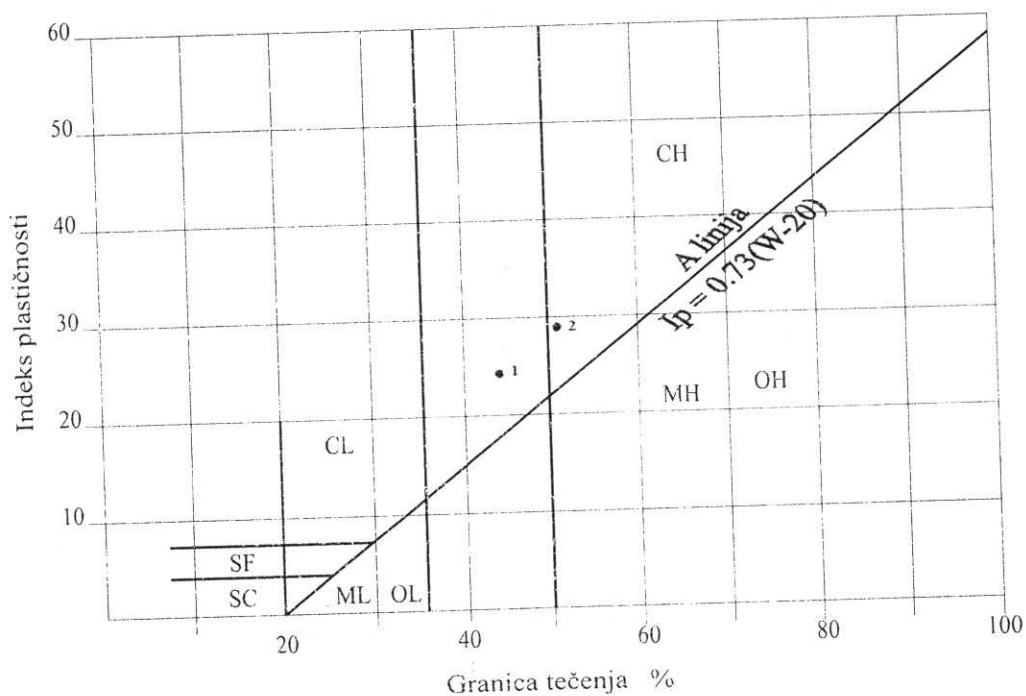
Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10,
DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 6.4

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

Laboratorijski broj uzorka	37	38	
Oznaka istražnog rada	B-4	B-4	
Dubina uzimanja uzorka (m)	2,70-3,00	5,00-5,20	
Broj tačke na dijagramu	1	2	
Vlažnost w (%)	24,37	25,11	
Granica tečenja LL (%)	44	51	
Granica plastičnosti PL (%)	20	22	
Indeks plastičnosti Ip (%)	24	29	
Indeks konsistencije Ic	0,818	0,893	

Podgorica, mart 2018.

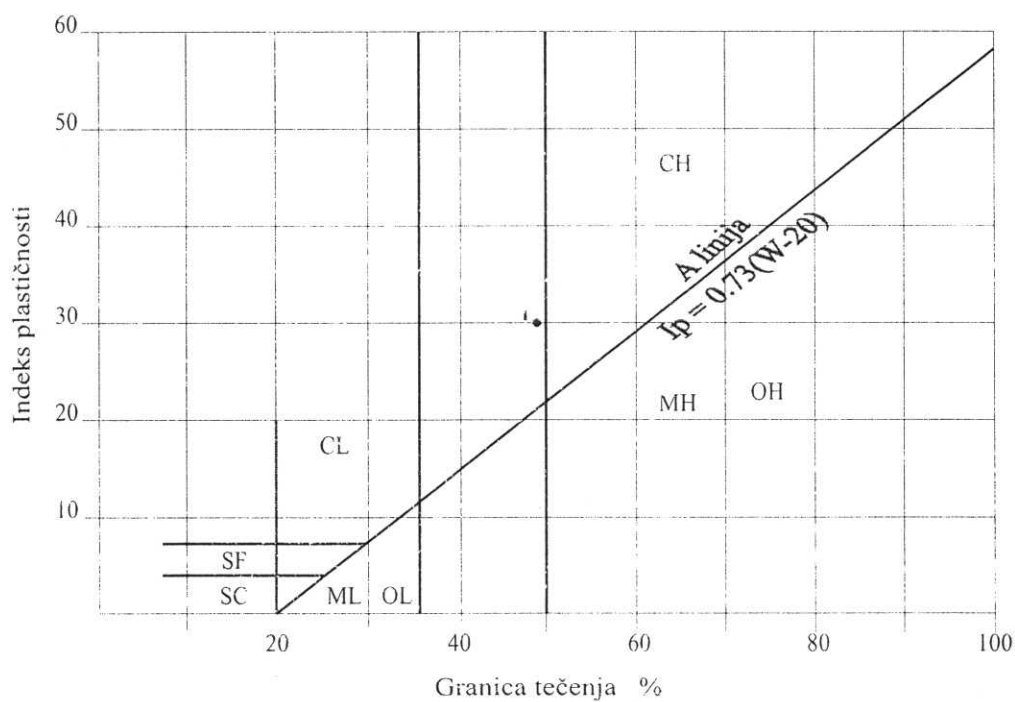
Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10,
DUP "Tivat - centar" u Tivtu

Prilog br. 6.5

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

Laboratorijski broj uzorka	39		
Oznaka istražnog rada	B-5		
Dubina uzimanja uzorka (m)	4,70-5,00		
Broj tačke na dijagramu	1		
Vlažnost w (%)	16,06		
Granica tečenja LL (%)	49		
Granica plastičnosti PL (%)	19		
Indeks plastičnosti Ip (%)	30		
Indeks konsistencije Ic	1,098		

Podgorica, mart 2018.

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



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 7

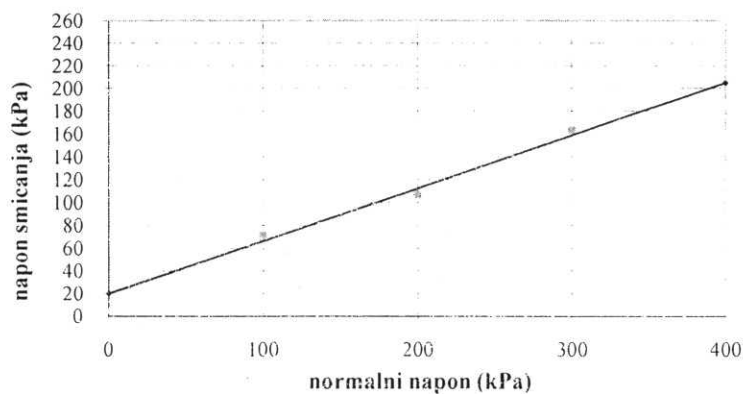
ISPITIVANJE DIREKTOG SMICANJA TLA

Metoda ispitivanja: JUS U.B1.028 (1996)

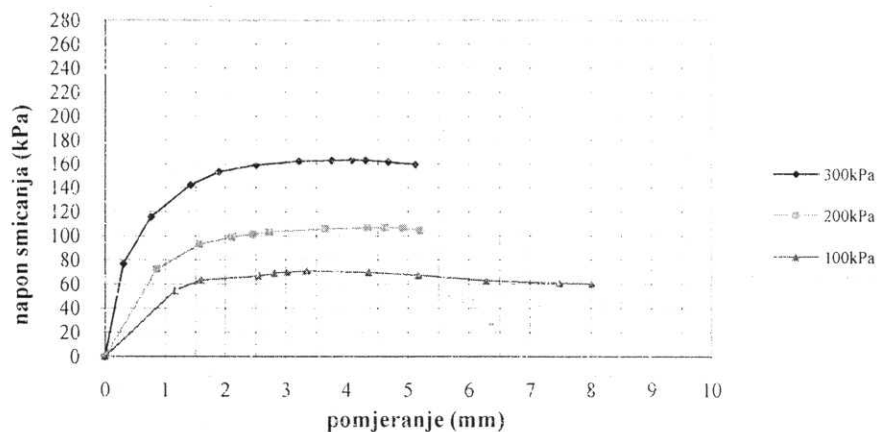
Laboratorijski broj uzorka: 37
Oznaka istražnog rada: B-4
Dubina uzimanja uzorka (m): 2,70-3,00

Parametri vršne čvrstoće: $\varphi = 25^\circ$
 $c = 20 \text{ kPa}$

Dijagram smicanja



Dijagram deformacija



Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 8.1

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

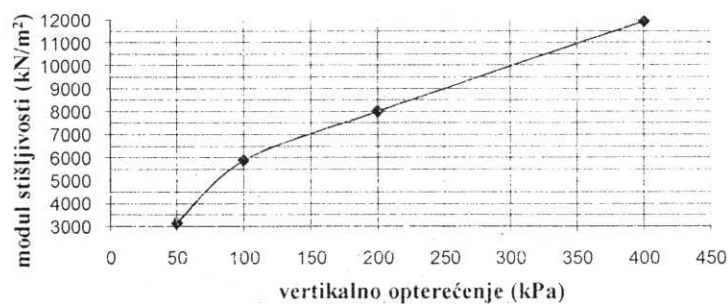
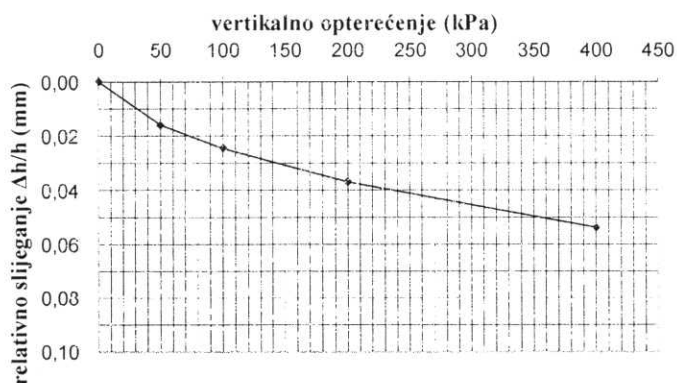
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka: 32
Oznaka istražnog rada: B-2
Dubina uzimanja uzorka (m) 1,50-1,80

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijeganja



bubrenje (%)	1,5
--------------	-----

razlika opterećenja (kN/m ²)	modul stišljivosti Ms (kN/m ²)
0-50	3125
50 - 100	5882
100 - 200	8000
200 - 400	11940

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 8.2

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

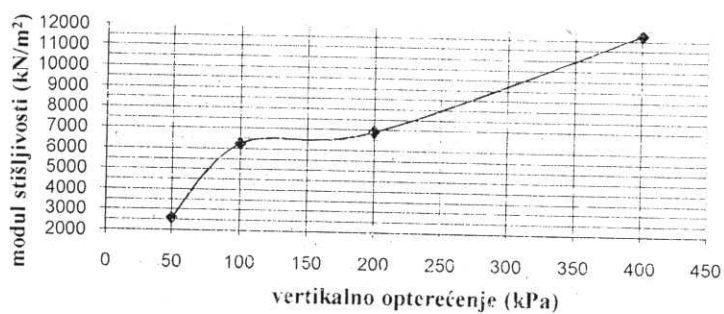
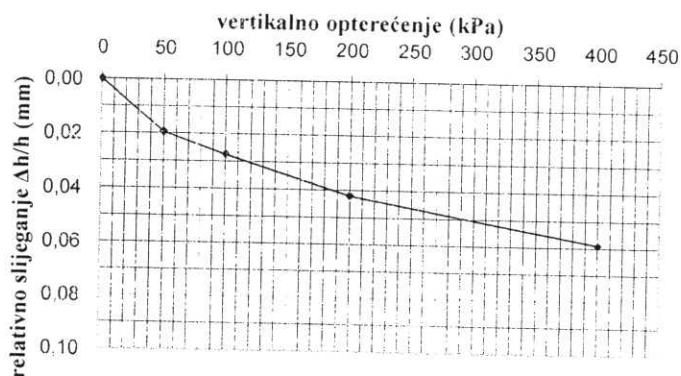
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka: 33
Oznaka istražnog rada: B-2
Dubina uzimanja uzorka (m): 5,30-5,60

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijeganja



razlika opterećenja (kN/m²)	modul stišljivosti Ms (kN/m²)
0-50	2564
50 - 100	6250
100 - 200	6897
200 - 400	11765

Podgorica:
mart 2018.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 8.3

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka:

36

Oznaka istražnog rada:

B-3

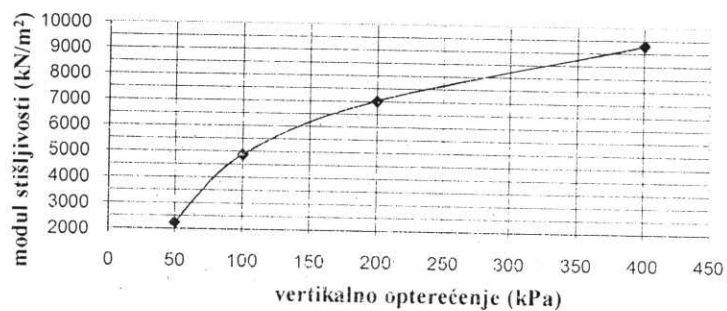
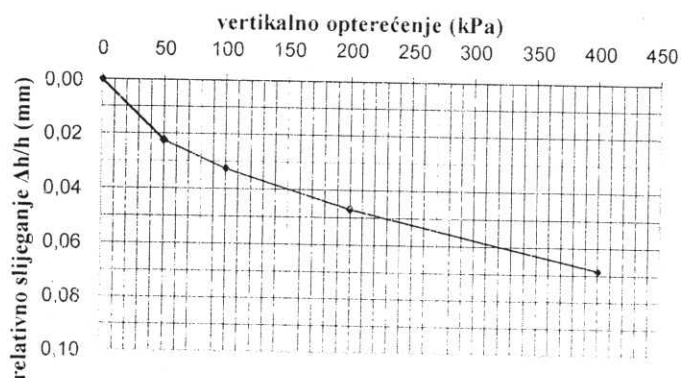
Dubina uzimanja uzorka (m)

6,00-6,30

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijeganja



bubrenje (%)

1,7

razlika opterećenja (kN/m²)	modul stišljivosti Ms (kN/m²)
0-50	2222
50 - 100	4878
100 - 200	7018
200 - 400	9302

Podgorica:
mart 2018.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKAT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 8.4

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

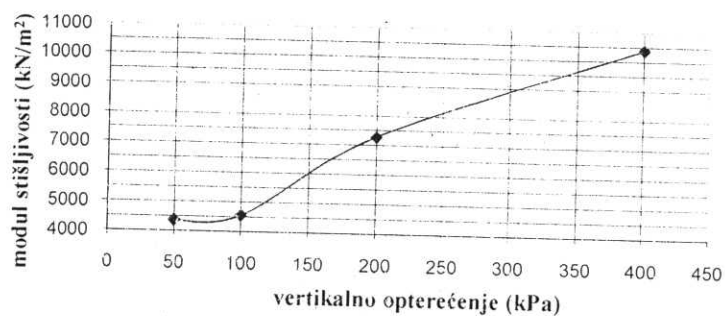
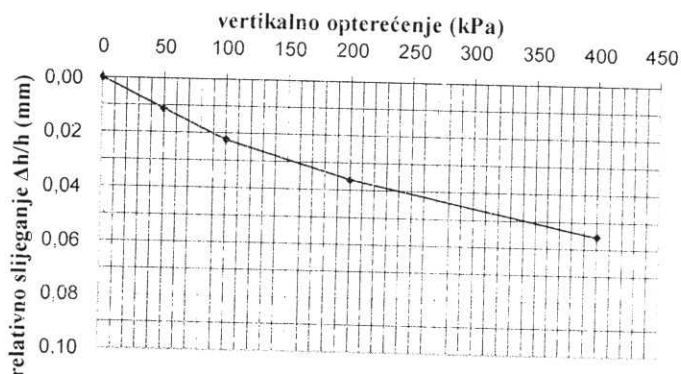
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka: 37
Oznaka istražnog rada: B-4
Dubina uzimanja uzorka (m): 2,70-3,00

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijeganja



bubrenje (%)

0,4

razlika opterećenja (kN/m²)	modul stišljivosti Ms (kN/m²)
0-50	4348
50 - 100	4545
100 - 200	7273
200 - 400	10390

Podgorica:
mart 2018.Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.Odgovorni inženjer:
Milica Popović, dipl.ing.geol.



OBJEKT:

Višenamjenski objekat na u.p. 10, DUP "Tivat -
centar" u Tivtu

Prilog br. 8.5

ODREĐIVANJE STIŠLJIVOSTI TLA

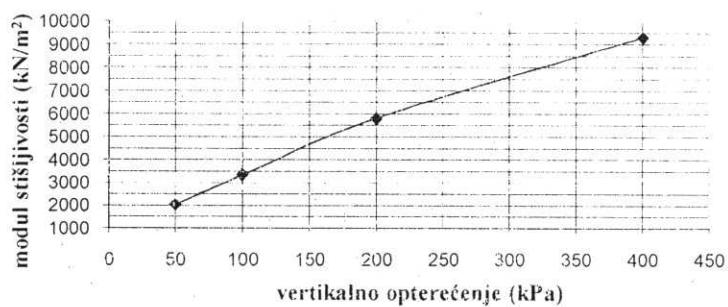
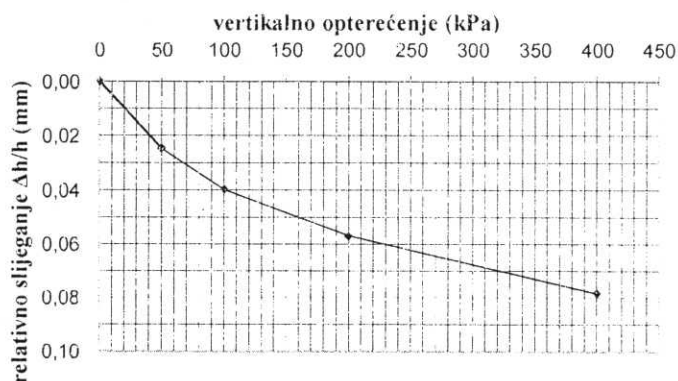
Metoda ispitivanja: JUS U.B1.032 (1969)

Laboratorijski broj uzorka: 38
Oznaka istražnog rada: B-4
Dubina uzimanja uzorka (m) 5,00-5,20

Stanje uzorka: Neporemećen

Vrsta opita: Pod vodom

Dijagram relativnog slijezanja



bubrenje (%)	2.2
--------------	-----

razlika opterećenja (kN/m^2)	modul stišljivosti M_s (kN/m^2)
0-50	2020
50 - 100	3333
100 - 200	5797
200 - 400	9302

Podgorica:
mart 2018.

Ispitao:
Ana Vojinović, dipl.ing.geol.

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