

# ELABORAT

**O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA ZA POTREBE  
SANACIJE KLIZIŠTA NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR  
OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, U OPŠTINI DANILOVGRAD**

NIKŠIĆ,  
januar 2019. godine

# **E L A B O R A T**

**O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA ZA POTREBE  
SANACIJE KLIZIŠTA NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR  
OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, U OPŠTINI DANILOVGRAD**

**RUKOVODILAC RADOVA:**

---

Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.

**D I R E K T O R:**

---

Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.

Štambilj projektanta:	Štambilj revidenta:
-----------------------	---------------------

INVESTITOR:

**OPŠTINA DANILOVGRAD,  
DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I  
IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU  
OPŠTINE DANILOVGRAD**

OBJEKAT

**SANACIJA KLIZIŠTA**

LOKACIJA:

**KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-  
MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAICI,  
OPŠTINA DANILOVGRAD**

VRSTA TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE:

**GLAVNI PROJEKAT SANACIJE KLIZIŠTA**

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

**GEOTEHNIČKI ELABORAT**

PROJEKTNNA ORGANIZACIJA:

**"GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić  
Ul.Njegoševa bb, 81400 Nikšić**

ODGOVORNO LICE:

**Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.  
Licenca broj: 01-462/3 od 22.04.2015. godine**

Štambilj organa nadležnog za izdavanje građevinske dozvole:
---

## **SADRŽAJ:**

OPŠTI PODACI

TEKSTUALNI DIO

GRAFIČKI PRILOZI

DOKUMENTACIONI MATERIJAL



# OPŠTI PODACI

## **OPŠTI PODACI:**

- Naziv Elaborata,
- Naziv Investitora,
- Naziv Izvršioca,
- Odgovorni projektant,
- Saradnici na izradi Elaborata,
- Vrijeme izrade Elaborata,
- Registracija Izvršioca,
- Licenca Izvršioca od Ministarstva Ekonomije Crne Gore,
- Produženje Licence Izvršioca od Ministarstva Ekonomije Crne Gore,
- Potvrda da Odgovorni projektant ispunjava uslove iz Zakona o geološkim istraživanjima ("Sl. list RCG" broj 28/93, 27/94, 42/94 i "Sl. list CG" broj 26/07 28/11),
- Izjava Odgovornog Projektanta o usaglašenosti tehničke dokumentacije,
- Polisa osiguranja Izvršioca.

<b>Naziv Elaborata:</b>	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA ZA POTREBE SANACIJE KLIZIŠTA NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, U OPŠTINI DANILOVGRAD
<b>Investitor:</b>	OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD
<b>Nosilac Elaborata:</b>	"GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić
<b>Rukovodilac:</b>	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geologije
<b>Saradnici:</b>	Vukašin Gredić, dipl.inž. geologije
<b>Vrijeme izrade:</b>	Januar, 2019. godine



## IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0451460 / 005  
PIB: 02704404

Datum registracije: 06.03.2008.  
Datum promjene podataka: 17.09.2012.

### DRUŠTVO ZA PROJEKTOVANJE, INŽENJERING I NADZOR "GEOTEHNIKA MONTENEGRO"D.O.O. NIKŠIĆ

Broj važeće registracije: /005

Skraćeni naziv: GEOTEHNIKA MONTENEGRO  
Telefon:  
eMail:  
Datum zaključivanja ugovora: 03.03.2008.  
Datum donošenja Statuta: 03.03.2008. Datum promjene Statuta: 15.09.2012.  
Adresa glavnog mjesta poslovanja:  
Adresa za prijem službene pošte: NJEGOŠEVA BB NIKŠIĆ  
Adresa sjedišta: NJEGOŠEVA BB NIKŠIĆ  
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 )

#### OSNIVAČI:

---

**VUKAŠIN GREĐIĆ** 1304967260013 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: PEKA PAVLOVIĆA 22 NIKŠIĆ CRNA GORA

---

**LICA U DRUŠTVU:**

**VUKAŠIN GREDIĆ** 1304967260013

Adresa: PEKA PAVLOVIĆA 22 NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: ( )

Ovlašćen da djeluje: Nepoznata odgovornost ( )

**VUKAŠIN GREDIĆ** 1304967260013

Adresa: PEKA PAVLOVIĆA 22 NIKŠIĆ CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: ( )

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

Izdato: 12.11.2018 godine u 10:44h



**Načelnik**

**Slavica Đurđevac**

*Slavica Đurđevac*



*Crna Gora*  
*Ministarstvo ekonomije*

Broj: 01- 1795/3

Datum: 27.08.2015.godine

Ministarstvo ekonomije, rješavajući po zahtjevu DOO „Geotehnika Montenegro“ Nikšić, koji se odnosi na izdavanje licence za vršenje više vrsta geoloških istraživanja, na osnovu člana 12a 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 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 „Geotehnika Montenegro“ Nikšić 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.







*Crna Gora*  
*Ministarstvo ekonomije*

Broj: 970-290/2018-4

Podgorica, 02.08.2018. godine

Ministarstvo ekonomije, rješavajući po zahtjevu „Geotecnika Montenegro“ DOO - Nikšić, za godišnju ovjeru Licence za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, broj:01-1795/3 od 27.08.2015. godine, na osnovu čl. 12 i 12a 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 42/11), Uslova za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja („Sl.list CG“, br. 23/08), čl. 18 i 106 Zakona o upravnom postupku („Sl. list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), kao i mišljenja Komisije za ocjenu ispunjenosti uslova za ovjeru Licence za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, donosi

## **RJEŠENJE**

1. Ovjerava se Licenca „Geotecnika Montenegro“ DOO - Nikšić, za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, broj:01-1795/3, od 27.08.2015. godine.

2. Ovjera Licence važi do 27. avgusta 2019. godine.

## **Obrazloženje**

„Geotecnika Montenegro“ DOO - Nikšić podnio je zahtjev, br. 0719/018 od 19. jula 2018. godine, zaveden u ovom Ministarstvu pod brojem 970-290/2018-1, od 19. jula 2018. godine, za godišnju ovjeru Licence za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, broj:01-1795/3 od 27.08.2015. godine.

Rješenjem Ministarstva ekonomije, broj: 970-290/2018-2, od 25.07.2018. godine, obrazovana je Komisija za ocjenu ispunjenosti uslova za ovjeru Licence, broj: 01-1795/3, od 27.08.2015. godine, za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima

geoloških istraživanja, čiji je zadatak bio da ocijeni ispunjenost uslova za ovjeru Licence za izradu projekata i vršenja više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, DOO „Geotehnika Plus“ – Nikšić, o čemu će dati svoje mišljenje, koje će se zapisnički konstatovati.

Komisija je u Zapisniku, br. 970-290/2018-3, od 27.07.2018. godine, nakon utvrđivanja činjenice da u periodu od posljednje ovjere Licence (akt Ministarstva ekonomije broj: 970-350/2017-4, od 14. septembra 2017. godine) do podnošenja zahtjeva „Geotehnika Montenegro“ DOO - Nikšić nije došlo do promjena, kao i na osnovu uvida u dokumentaciju koja se nalazi u Ministarstvu ekonomije, dala svoje mišljenje:

„Komisija je nakon pregleda dostavljenih podataka i na osnovu uvida u dokumentaciju koja se nalazi u Ministarstvu ekonomije, utvrdila da DOO „Geotehnika Montenegro“ – Nikšić ispunjava uslove za ovjeru Licence za izradu projekta geoloških istraživanja, za vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja.

Komisija, u skladu sa utvrđenim činjenicama, preporučuje Ministarstvu ekonomije da ovjeri Licencu, broj: 01-1795/3, od 27.08.2015. godine, DOO „Geotehnika Montenegro“ – Nikšić 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.“

Član 12 Zakona o geološkim istraživanjima propisuje da poslove projektovanja, vršenja više vrsta istraživanja i izrade elaborata o rezultatima geoloških istraživanja može obavljati privredno društvo, odnosno drugo pravno lice, na osnovu Licence.

Članom 12a Zakona o geološkim istraživanjima, propisano je da Licencu iz člana 12 ovog zakona izdaje Ministarstvo, na osnovu zahtjeva i istu ovjerava svake godine.

Uslovima za izdavanje licenci za vršenje poslova geoloških istraživanja predviđeno je da ispunjenost uslova za dobijanje Licence za vršenje poslova geoloških istraživanja, utvrđuje Komisija, koju formira Ministarstvo posebnim rješenjem, i dužna je da dostavi mišljenje o ispunjenosti uslova za izdavanje Licence, kao i da se Licenca izdaje na osnovu mišljenja Komisije, za period od pet godina i ovjerava se svake godine.

Članom 18 stav 1 Zakona o upravnom postupku propisano je da o pravu, obavezi ili pravnom interesu stranke u upravnoj stvari javnopravni organ odlučuje rješenjem, dok je članom 106 ovog zakona predviđeno da javnopravni organ može u skraćenom upravnom postupku riješiti upravnu stvar:

- 1) ako se činjenično stanje može utvrditi na osnovu podataka iz službenih evidencija;
- 2) ako je stranka u svom zahtjevu navela činjenice ili podnijela dokaze na osnovu kojih



se može utvrditi stanje stvari ili ako se to stanje može utvrditi na osnovu optšepoznatih činjenica ili činjenica koje su poznate javnopravnom organu.

S obzirom da je 27. avgusta 2015. godine izdata Licenca za izradu projekata geoloških istraživanja, vršenje više vrsta geoloških istraživanja i izradu elaborata o rezultatima geoloških istraživanja, broj:01-1795/3, kao i da je njena ovjera izvršena 2016. i 2017. godine, ista važi do 27. avgusta 2019. godine.

Na osnovu izloženog, odlučeno je kao u dispozitivu.

**Uputstvo o pravnom sredstvu:** Protiv ovog rješenja može se podnijeti tužba Upravnom sudu Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema ovog rješenja.

2. MINISTARKA  
Dragica Sekulić





*Republika Crna Gora*  
**VLADA REPUBLIKE CRNE GORE**  
**MINISTARSTVO EKONOMIJE**

*Broj: 01-405/6*  
*Podgorica, 08.11.2004. 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*

*DRAGOMIR VUKAŠINOVIĆ, dipl. inž. geologije, rođen 29.11.1968. godine u Pljevljima, položio je dana 29.10.2004. godine stručni ispit za radnike koji rade na poslovima geoloških istraživanja.*

**PREDSJEDNIK KOMISIJE**

*Milosav Kalezić*



**MINISTAR**

*Đurko Uskoković*

**IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA  
IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

**OBJEKAT**

SANACIJA KLIZIŠTA

---

**LOKACIJA**

KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG,  
LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD

---

**VRSTA I DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE**

ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA ZA IZRADU  
GLAVNOG PROJEKTA SANACIJE KLIZIŠTA

---

**ODGOVORNI PROJEKTANT**

DRAGOMIR VUKAŠINOVIĆ, dipl.inž.geol.

---

**IZJAVLJUJEM,**

da je tehnička dokumentacija urađena u skladu sa:

- Zakonom o geološkim istraživanjima ("Sl.list RCG" broj 28/93, 27/94, 42/94 i "Sl.list CG" broj 26/07, 28/11);
- Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG" broj 51/08, 34/11, 35/13 i 33/14);
- Propisima donešenim na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata;
- Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Sl. list CG" broj 23/14 od 30.05.2014, 32/15 od 26.06.2015, 75/15 od 25.12.2015);
- Propisima čija je obaveza donošenja propisana posebnim zakonima, a koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne zahtjeve za objekte;
- Projektnom zadatku Investitora;
- Pravilima struke, i
- Urbanističko tehničkim uslovima.

**RUKOVODILAC RADOVA:**

DRAGOMIR VUKAŠINOVIĆ, dipl.inž.geol.

**MJESTO I DATUM:**

Nikšić, januar 2019. godine

---

**DIREKTOR:**

MP

VUKAŠIN GREĐIĆ, dipl.inž. geol.

---



## POLISA - RAČUN POL-00074930

Zastupnik:	Ristić Slavica, 81-002		
Ugovarač			
Naziv	GEOTEHNIKA MONTENEGRO DOO	MB	02704404
Adresa	NJEGOŠEVA BB, 81400 NIKŠIĆ GRAD, Crna Gora	Telefon	069/066-099
Trajanje:	Godišnje osiguranje		
Period osiguranja	16.07.2018 (24:00) - 16.07.2019 (24:00)	Period obračuna	16.07.2018 - 16.07.2019

**Predmet osiguranja: Profesionalna odgovornost projektanta: Osiguranje pokriva odštetne zahtjeve naručioca usluga ili trećih lica koji su posljedica stručne greške osiguranika, a za koje osiguranik odgovara na osnovu zakona i sve u skladu za važećim uslovima OU-ODPRK-01**

**PS-ODPRK-01 - Osiguranje odgovornosti projekatanta za sve projekte (članovi Inženjerske komore)**

Vrsta osiguranja:	Osiguranje od projektantske odgovornosti	Šifra:	1310
-------------------	--	--------	------

### Osiguranik

Naziv	GEOTEHNIKA MONTENEGRO DOO	MB	02704404
Adresa	NJEGOŠEVA BB, 81400 NIKŠIĆ GRAD, Crna Gora	Telefon	069/066-099

### Suma osiguranja

Uloga	Način ugovaranja	Iznos
Jedinstvena suma osiguranja	Na sumu osiguranja	100.000,00

### Franšiza

Franšiza	Odbitna franšiza iznosi 10% od priznate štete ali najmanje 500 EUR
----------	--

### Obračun za predmet

Premija	270,00
Popust za jednokratno plaćanje	-27,00
Komercijalni popust 10%	-21,87
Popust za nemanje šteta u posljednje tri godine	-24,30
Ukupna premija bez poreza	196,83
Porez na premiju	17,71
Ukupna premija sa porezom	214,54

Polisa se smatra računom. Oslobođeni plaćanja PDV-a po članu 27. zakona o PDV-u. Osiguravač zadržava pravo ispravke računске ili neke druge greške učinjene od strane zastupnika. Pravo na naknadu štete po ovoj polisi počinje od dana i časa koji je na polisi označen kao početak osiguranja ukoliko je do tada plaćenja premija a inače po isteku 24 časa dana kada je premija plaćenja (čl. 1010 st. 1 Zakona o obl. odnosima (SLRCG br.47/08))

Dodatna isključenja: Sve štete koje su posljedica sajber napada (dopunjavanje klauzule iz tačke 29,(2) alineje 2. člana uslova OU-ODPRK-01 (prema odredbama klauzule "Cyber attack exclusion clause" – na engleskom jeziku)

Osiguravajuće pokrće važi za područje Crne Gore

Osiguranje je zaključeno bez garantnog roka

Osiguranje je zaključeno u skladu sa Opštim uslovima za osiguranje odgovornosti projekatanta koji su utvrđeni dana 24.05.2018.god. (OU-ODPRK-05/18).

Osiguranje pokriva odštetne zahtjeve naručioca usluga ili trećih lica, koji su posljedica stručne greške osiguranika (koji posjeduje licencu projektanta i izvođača radova izdatu od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma) pri izradi projektne dokumentacije, pri tehničkom i građevinskom nadzoru i kod revidiranja projekata, a za koje osiguranik odgovara na osnovu zakona u skladu sa uslovima osiguranja.

Ukupna isplata odšteta za sve osigurane slučajeve koji se dese u jednoj godini limitirana je iznosom sume osiguranja (godišnji agregat)

### UKUPAN OBRAČUN

Ukupna premija bez poreza	196,83
Porez na premiju	17,71
Ukupna premija sa porezom	214,54
Način plaćanja	U cjelosti

POLISA: POL-00074930

Datum štampe: 16.07.2018 08:51

Strana 1 od 2

Sva prava po ovom polisu pripadaju osiguraniku.

Ukoliko ugovarač/osiguranik ne plaća premiju u dogovorenim rokovima primjenjuje se Zakon o obligacionim odnosima.

Potpisom polise ugovarač osiguranja/osiguranik potvrđuje da je primio Uslove zaključenog osiguranja.

Pravo na raskid i uslovi za raskid ugovora odnosno odstupanju od ugovora određeni su uslovima osiguranja

Sve međusobne nesporazume stranke će rješavati mirnim putem a u slučaju spora ugovaraju nadležnost suda u Podgorici

Na ugovor o osiguranju primjenjuje se Zakon o obligacionim odnosima Crne Gore.

Ugovarač osiguranja je dužan da plati premiju prilikom zaključivanja ugovora o osiguranju ukoliko se premija plaća u cjelosti, odnosno prvu ratu ukoliko je ugovoreno plaćanje premije na rate, a ostale rate u ugovorenim rokovima. Za slučaj docnje jedne rate duže od 30 dana, sve rate dospijevaju odjednom i u cjelosti.

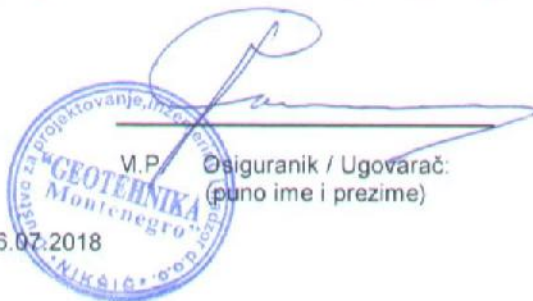
Ugovorne strane su saglasne da ukoliko osiguranik ostvari pravo na naknadu štete, osiguravač ima pravo da dug po toj ili nekoj drugoj polisi odbije od iznosa obračunate štete.

M.P. Osiguravač:



1 Poslovnica Nikšić, NIKŠIĆ GRAD, 16.07.2018

M.P. Osiguranik / Ugovarač:  
(puno ime i prezime)



POLISA: POL-00074930

Datum štampe: 16.07.2018 08:51

Strana 2 od 2

**TEKSTUALNI DIO**

## SADRŽAJ TEKSTUALNOG DIJELA:

	Strana
1. UVOD .....	1
2. POLOŽAJ ISTRAŽNOG PROSTORA .....	2
3. VRSTE I OBIM IZVEDENIH RADOVA .....	2
3.1. Terenski radovi .....	2
3.2. Laboratorijska istraživanja .....	3
3.3. Kabinetski radovi .....	3
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	4
4.1. Morfološka svojstva terena .....	4
4.2. Geološka građa terena .....	4
4.3. Inženjerskogeološke karakteristike terena .....	5
4.4. Geometrija klizišta i karakter geodinamičkog procesa .....	7
4.5. Hidrogeološka svojstva terena .....	8
4.6. Parametri fizičko-mehaničkih svojstava geotehničkih sredina .....	9
4.7. Seizmičnost terena .....	9
5. GEOTEHNIČKI USLOVI SANACIJE KLIZIŠTA .....	10
5.1. Uslovi iskopa za sanacionu konstrukciju .....	10
5.2. Uslovi fundiranja sanacione konstrukcije i predlog sanacionih mjera .....	10
6. PREPORUKE PROJEKTANTIMA .....	13
7. ZAKLJUČAK .....	14
LITERATURA I FONDOVSKA DOKUMENTACIJA .....	15



## 1. UVOD

Na osnovu prihvaćene Ponude od strane Opštine Danilovgrad - Direkcije za saobraćaj, održavanje i izgradnju puteva na području Opštine Danilovgrad kao Investitora posla, preduzeće "GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o. iz Nikšića izvelo je detaljna geotehnička istraživanja terena za potrebe sanacije klizišta na putu Danilovgrad-Manastir Ostrog na lokalitetu Šobaići.

Na putu Danilovgrad-Manastir Ostrog, na lokalitetu Šobaići došlo je do pojave klizišta. Nastabilan je potez od cca 250 m. Kliženjem je zahvaćen nasip i trup puta kao i podloga. Na kolovozu su vidljive dijagonalne i poprečne pukotine po asfaltu i denivelacije i do 30 cm koje su presvlačenjem ublažene da bi se odvijao saobraćaj. Sa gornje strane puta je kanal koji prihvata pribrežne vode ali nije uočen propust pa je pitanje kuda te vode dalje otiču. Sa donje strane puta u podnožju nasipa su uočljiva zabarenja pa je pretpostavka da se vode procjeđuju ispod nasipa i time raskvašavaju flišnu podlogu što vjerovatno uzrokuje kliženje i deformacije. Detaljnim geotehničkim istraživanjima je prije svega definisan geološki sastav podloge i nasipa, zone cirkulacije podzemnih voda i zone kliženja kao i dubina do stabilne podloge u kojoj će se fundirati potporne konstrukcije.

Istraživanja su se sastojala od terenskih, laboratorijskih i kabinetskih radova. Od terenskih radova izvedeno je detaljno inženjerskogeološko kartiranje klizišta i neposredne okoline, bušenje istražnih bušotina, kartiranje jezgra istražnih bušotina, uzimanje uzoraka tla i geotehnički nadzor nad izvođenjem terenskih radova. U laboratoriji je izvedeno geomehaničko ispitivanje uzetih uzoraka tla. Nakon toga, na osnovu dobijenih rezultata prethodnih istraživanja i prikupljenih podataka iz fondovske dokumentacije i literature urađen je Elaborat o geotehničkim svojstvima terena za Projekat sanacije klizišta.

U Elaboratu su dati podaci o morfologiji, geološkoj građi, inženjerskogeološkim i hidrogeološkim karakteristikama, seizmičnosti terena, geometriji i karakteru procesa kliženja i parametrima fizičko-mehaničkih svojstvima izdvojenih sredina. U posebnom poglavlju prezentovani su geotehnički uslovi sanacije klizišta, te zaključci i preporuke projektantima.

Na izvođenju terenskih i laboratorijskih radova, kao i izradi Elaborata učestvovali su Dragomir Vukašinović dipl.inž. geologije i Vukašin Gredić, dipl.inž. geologije.

Radovi su izvedeni krajem decembra mjeseca, 2018. godine.



## 2. POLOŽAJ ISTRAŽNOG PROSTORA

Lokacija klizišta je na lokalnom putu Danilovgrad - Manastir Ostrog, u mjestu Šobaići. Istražni prostor pokriva samo klizište i neposrednu okolinu, odnosno prostor koji je geodetski snimljen i površina je oko 0.90 ha.

Istraživanjem (inženjerskogeološkim kartiranjem) je obuhvaćena i šira zona oko klizišta koja može imati uticaja na sagledavanje geološke građe i izbor sanacionih mjera.

Na prilogu broj 1. prikazan je položaj lokacije.

## 3. VRSTE I OBIM IZVEDENIH RADOVA

### 3.1. Terenski radovi

Izvedeni su sledeći terenski istražni radovi:

- Inženjerskogeološko kartiranje klizišta; izvedeno je na samom klizištu i neposrednoj okolini, koja je pokrivena geodetskom podlogom razmjere 1:250, površine cca 0.9 ha. Inženjerskogeološka karta klizišta je data u prilogu broj 3,
- istražno bušenje; Izbušeno je 6 istražnih bušotina, dubina po 10.0 m, ukupno 60.0 m. Sukcesivno sa bušenjem kartirano je jezgro bušotina. Inženjerskogeološki profili bušotina dati su u prilogima pod brojem 6. U narednoj tabeli dat je pregled izvedenih istražnih bušotina:

*Tabela broj 1: izvedene istražne bušotine*

Oznaka bušotine	Dubina (m)	Koordinata Y	Koordinata X	Kota Z
B-1	10.00	4 721 225.52	6 588 188.11	355.50
B-2	10.00	4 721 206.60	6 588 202.72	354.20
B-3	10.00	4 721 205.48	6 588 225.05	353.60
B-4	10.00	4 721 204.14	6 588 253.01	352.00
B-5	10.00	4 721 194.69	6 588 274.74	351.10
B-6	10.00	4 721 187.56	6 588 289.34	350.20

- uzimanje uzoraka za laboratorijska geomehanička ispitivanja; Tokom kartiranja jezgra istražnih bušotina ukupno je uzeto 6 uzoraka tla za

laboratorijska ispitivanja. Rezultati laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla dati su tabelarno, na kraju Elaborata, u dokumentacionom materijalu,

- stručni, geotehnički nadzor vršen je stalno, tokom izvođenja terenskih istražnih radova od strane inženjera geologije.

### **3.2. Laboratorijska ispitivanja**

Na uzetim uzorcima su izvedena djelimična ili kompletna geomehanička ispitivanja prema važećim standardima za tu oblast. Na ostalim su izvršeni identifikaciono-klasifikacioni opiti i definisane otpornost na smicanje i deformabilne karakteristike, i to:

- granulometrijski sastav,
- specifična težina,
- zapreminska težine u stanju prirodne vlažnosti i u suvom stanju,
- Atebergove granice konsistencije,
- ugao unutrašnjeg trenja i kohezije (opit direktnog smicanja),

Rezultati laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla dati su tabelarno na kraju Elaborata u dokumentacionom materijalu.

### **3.3. Kabinetski radovi**

U kabinetu je izvršena interpretacija dobijenih rezultata istražnih radova, izvršena je obrada i sinteza podataka iz fondovske dokumentacije i literature, pa je na osnovu svega urađen Elaborat o geotehničkim svojstvima terena za Glavni projekat sanacije klizišta na navedenoj lokaciji.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Geomorfološka svojstva terena

Lokacija objekta, morfološki posmatrano je padina oko puta u mjestu Šobaići. Padina je i po padu i po pružanju izlomljena što je primarno posledica geološke građe a u manjem obimu i tehnogenih zahvata (izgradnja puteva, kuća, kamenih zidova i terasa i slično). Teren je generalnog nagiba od 15 do 25°. Kote terena na užem području klizištu su od 344.5 mnm na donjoj ivici kosine do 362.5 mnm na gornjem kraju iznad puta.

Morfologija lokacije prikazana je na prilogima broj 3, 4 i 5.

### 4.2. Geološka građa terena

Teren šireg područja istraživanja izgrađuju sedimenti kredne, eocenske i kvartarne starosti. U tektonskom pogledu područje spada u geotektonsku jedinicu Stare Crne gore.

Visočije djelove terena izgrađuju bankoviti i masivni dolomiti, dolomitični krečnjaci i bankoviti, ređe slojeviti i masivni krečnjaci turona ( $K_2^2$ ) debljine 500-700 m. Navučeni su na senon, visočije od lokacije. Senonski sedimenti ( $K_2^3$ ) predstavljeni su krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima. Ovi krečnjaci su zasupljeni na samoj lokaciji i neposrednoj okolini, a navučeni su na fliš. Srednji eocen ( $E_2$ ) je predstavljen sedimentima fliša u čiji sastav ulaze konglomerati, različite vrste pješčara i laporci. Konglomerati se rijetko javljaju. Pješčari su ređe zastupljeni od laporovito-glinovitih stijena i javljaju se u vidu slojeva debljine do 15 cm. Laporci izgrađuju najveći dio serije. Boje su uglavnom sivo-zelene. Flišni sedimenti se na terenu ispoljavaju u vidu uskih ili isprekidanih pojaseva pravca pružanja uglavnom SZ-JI. Najčešće se tektonski graniče sa gornjokrednim sedimentima (senon  $K_2^3$ ) a dobrim dijelom su pokriveni kvartarnim tvorevinama. Pravu debljinu flišnih sedimenata je teško odrediti, pretpostavlja se da je oko 100 m.

Kvartarne tvorevine su predstavljene eluvijalno-deluvijalnim sedimentima koji su naročito razvijeni na padinama izgrađenim od fliša. Izgrađeni su od produkata fizičko-hemijske degradacije ovih stijena i stijena koje su sa flišem u neposrednom kontaktu (blokovi, drobina, glina).

Tektonska jedinica Stare Crne Gore kojoj pripada istražni prostor se sa Kučkom kraljušti graniči duž tektonskog kontakta. U okviru ove strukturne

jedinice jasno je izraženo severoistočno krilo starocrnogorskog antiklinorijuma odnosno jugozapadno krilo sinklinorijuma doline Zete. U okviru ove jedinice su izraženi plikativni i disjunktivni tektonski oblici. Pravci osa uglavnom su sjeverozapad-jugoistok. Sinklinalna oblast doline Zete, predstavlja složen sistem izoklinih nabora u kojima su prisutna i reversna raskidanja. Osim reversnog raskidanja zapažaju se i približno vertikalni rasjedi paralelni sa njima. Uopšte se može reći da su sjeveroistočne granice flišnih pojaseva tektonske, tj. postoje reversna navlačenja krečnjačkih masa na flišne terene.

Geološka karta šireg područja data je u prilogu broj 2.

#### 4.3. Inženjerskogeološke karakteristike terena

Na osnovu izvedenih terenskih istraživanja izdvojene su inženjerskogeološke jedinice odnosno sredine koje su prikazane na inženjerskogeološkoj karti terena, geotehničkim presjecima terena i profilima bušotina (prilozi broj 3, 4, 5 i 6). Izdvojeno je više jedinica i to: aktivno klizište (Ka), nasip (n), deluvijum (dl), eluvijum fliša (el) i zdravi fliš (LC,GC,PŠ):

- **Aktivno klizište (Ka)** – na lokaciji je klizno tijelo, posmatrano prema putu prisutno u dva odvojena segmenta. Prvi od početka dionice do profila 4-5 gdje put presijeca dijagonalno i drugi na krivini od profila 16-17 do profila 22-23 (na geotehničkim presjecima terena to je sredina broj 1). Po sastavu to je materijal koga čine pretežno nasip i deluvijum, sastavljen od drobine sa manjim blokovima, prašnasti i malo zaglinjeni, braon, smeđe, sivo-smeđe i sivo-maslinaste boje. Sredina je promjenljivo konsolidovana i provlažena. Debljina pokrenutog materijala je prema rezultatima terenskih istraživanja od minimalne do 7.0 m (B-2) a zapremine su različite. Po kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla i fondovskih podataka usvojene srednje vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara za pokrenuti materijal su date u narednoj tabeli:

Tabela broj 2: usvojeni fizičko-mehanički parametri za klizište

Parametri	Raspon vrijednosti
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.0 - 20.0
$\varphi$ (°)	22.0 - 30.0
c (kN/m <sup>2</sup> )	0.0 - 16.0
Ms (KN/m <sup>2</sup> )	4 500.0 - 7 000.0

- **Nasip (BL,DR)n** – nasip u podlozi i trupu puta, heterogenog sastava (na geotehničkim presjecima terena to je sredina broj 2). Sastavljen je pretežno od krečnjačke drobine i manjih blokova a u manjem obimu od pijeska, prašine i gline, braon i smeđe boje. Sredina je srednje zbijena, suva ili malo vlažna. Sredina je debljine od 3.0 do 6.0 m i nalazi se u podlozi postojećeg puta. Po kategorizaciji GN-200 materijal pripada III kategoriji iskopa. Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla i fondovskih podataka usvojene srednje vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara za nasip su date u narednoj tabeli:

*Tabela broj 3: usvojeni fizičko-mehanički parametri za nasip*

Parametri	Raspon vrijednosti
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20.0 - 21.0
$\varphi$ (°)	24.0 - 30.0
$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	0.0 - 5.0
$M_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	8 000.0 - 9 500.0

- **Deluvijum (G,DR)dl** – sastavljen je od gline sa drobinom i blokovima krečnjaka kao i flišnom glinom sa drobinom iz fliša, braon, smeđe i sivo-maslinaste boje (na geotehničkim presjecima terena to je sredina broj 3). Deluvijum je sredina promjenljivo zbijena i konsolidovana, provlažena. Razlikujemo deluvijum preko fliša od krečnjačke drobine i blokova sa glinom crvenicom i površinski deluvijum u okviru fliša od laporovite flišne gline sa drobinom takođe od fliša. Za predmetnu namjenu ovi deluvijumi nisu posebno razdvajani jer praktično nema bitnije razlike u geotehničkim svojstvima. Debljina deluvijuma u zoni istražnih bušotina je od 0.8 do oko 2.0 m. Prema kategorizaciji GN-200 deluvijum pripada III kategoriji iskopa. Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla i fondovskih podataka usvojene srednje vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara za nasip su date u narednoj tabeli:

*Tabela broj 4: usvojeni fizičko-mehanički parametri za deluvijum*

Parametri	Raspon vrijednosti
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.0 - 20.0
$\varphi$ (°)	22.0 - 28.0
$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	8.0 - 12.0
$M_s$ (kN/m <sup>2</sup> )	6 000.0 - 8 500.0

- **Eluvijum fliša (DR,PR)el** – flišna raspadina, sastavljena je od laporaca, glinaca i pješčara, koji su raspadnuti i degradirani do frakcija drobine, prašine i gline, ali sa uočljivom primarnom teksturom fliša, sivo-maslinaste boje (na geotehničkim presjecima terena to je sredina broj 4). Sredina je

srednje tvrda i malo provlažena. Ona je gornji, degradirani dio flišnog kompleksa. Sredina je ujednačena po sastavu i fizičko-mehaničkim svojstvima. U ovoj sredini odnosno u gornjem dijelu sredine je uglavnom i zona spore cirkulacije procjednih podzemnih voda. Prema podacima istražnog bušenja debljina degradirane zone fliša na lokaciji je od 2.0 do 4.5 m a od površine terena eluvijum fliša je na dubinama od 4.0 do 7.0 m. Prema kategorizaciji GN-200 ova sredina spada u III i IV kategoriju iskopa. Fizičko-mehanički parametri ove sredine, na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla i fondovskih podataka, dati su u narednoj tabeli:

*Tabela broj 5: usvojeni fizičko-mehanički parametri za eluvijum fliša*

Parametri	Raspon vrijednosti
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	19.5 - 20.5
$\varphi$ (°)	26.0 - 30.0
c (kN/m <sup>2</sup> )	12.0 - 18.0
$M_v$ (kN/m <sup>2</sup> )	10 000.0 - 12 000.0

- **Flišni kompleks (LC,GC,PŠ)** – ova sredina predstavlja podlogu terena, (na geotehničkim presjecima terena to je sredina broj 5). Sastavljena je od laporaca, glinaca i pješčara, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Slojevi su potpuno suvi, ispucali i malo ubrani. Na lokaciji u zoni bušotina dubine do zdravog fliša su od 6.5 do 9.0 m. Po kategorizaciji GN-200 zdravi fliš pripada V i VI kategoriji iskopa. Fizičko-mehanički parametri koji se odnose na zdraviji fliš, na osnovu podataka iz dokumentacije i neposredne procjene stanja sedimenata dati su u narednoj tabeli:

*Tabela broj 6: usvojeni fizičko-mehanički parametri za zdraviji fliš*

Parametri	Raspon vrijednosti
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	22.0 - 24.0
$\varphi$ (°)	28.0 - 32.0
c (kN/m <sup>2</sup> )	40.0 - 60.0
$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	1 000.0 - 1 500.0

#### 4.4. Geometrija klizišta i karakter geodinamičkog procesa

Kliženjem je generalno zahvaćena kompletna padina iznad i ispod puta a deformacije su uočljive na trupu puta, prvenstveno u dijelu izvedenom na nasipu. Sam trup puta je kliženjem ugrožen na dva lokaliteta, ukupne dužine od cca 75.0 m. Po širini na prvom lokalitetu klizište presijeca kompletan put na profilu 4-5, a na drugom je zahvaćen put od profila 17 sa lijeve strane do

desne strane kolovoza na profilu 19-20 i završava se na profilu 22-23. Klizište je jedinstveno ali ga na samom kolovozu čine dva odvojena dijela. To su istureni dijelovi puta na nasipu, gdje su visine nasipa od 3.5 (na početku dionice) do skoro 6.0 m (na profilu 19-20). Dubina do klizne ravni je od 4.5 do maksimalno do 7.0 m (bušotina B-2). Kliženjem je zahvaćen trup puta na nasipu, koji je podstaknut zavodnjenošću deluvijalne flišne raspadine ispod trupa puta i nožice nasipa. U području čeonog ožiljka ostvarena je denivelacija puta i do 40 cm što se ne može jasno utvrditi jer se to povremeno izravnava i presvlači asfaltom da bi se normalno odvijao saobraćaj.

U pogledu dinamike kliznog procesa radi se o sporom kretanju trupa puta na nasipu, niz padinu. Aktiviranju značajno doprinose podzemne vode koje nisu adekvatno regulisane već se procjeđuju kroz nasip ili ispod nasipa a preko fliša. Kanal sa gornje strane puta sakuplja pribrežne vode sa padine ali nema adekvatnog propusta da se te vode regulisano sprovedu ispod kolovozne konstrukcije dalje niz padinu. Ove vode se stoga procjeđuju ispod ili kroz nasip i uočljivo je zabarenje ispod puta.

Procijenjeno je i tokom izrade Projekta istraživanja da je najracionalnije da se sanaciona konstrukcija izvede u području bankine, pa je i kroz tekst ovog Elaborata predviđena funkcija potporne konstrukcije da "zaustavi" samo trup puta, odnosno da učvrsti put na predmetnoj dionici.

#### **4.5. Hidrogeološka svojstva terena**

Na istraživanom terenu, na osnovu ponašanja stijenskih masa prema podzemnim i površinskim vodama, tipu poroznosti, vrsti i prostornom položaju hidrogeoloških pojava, može se izdvojiti nekoliko vrsta stijena i kompleksa različitih hidrogeoloških svojstava:

Akviferi intergranularne poroznosti (srednje i dobro propusne sredine) – nasip i deluvijalni sedimenti koji su predstavljeni drobinom i blokovima pretežno karbonatnog sastava, potom pijeskom, glinom i drobinom, prašinastom. Učešće glinovito-laporovito-peskovite komponente u okviru ovih sedimenata je malo, što je uslovalo njihovu dobru vodopropusnost.

Nepropusne stijene – sedimenti fliša eocenske starosti predstavljeni glincima, tankopločastim i pločastim laporcima, glinovitim i laporovitim peščarima, brečama, konglomeratima i ređe krečnjacima. Kod njih preovlađuje glinovito-laporovito-pjeskovita komponenta koja uslovljava njihovu izolatorsku funkciju. Može se reći da su tereni izgrađeni od ovih sedimenata nepropusni i da su to sigurne barijere sa aspekta vodopropusnosti.



Generalni pravci cirkulacije površinskih i podzemnih voda je niz padinu. Prihranjivanje izdani je od atmosferskih taloga. Vode se infiltriraju kroz propusni karbonatni kompleks u zaleđu i dreniraju se na kontaktu sa nepropusnim flišem u podlozi.

Tokom kartiranja terena konstatovano je površinsko oticanje vode kanalom sa gornje strane puta kao i zabarenje ispod puta. Nije utvrđeno postojanje propusta pa se zaključuje da se voda procjeđuje ispod nasipa.

Tokom izvođenja istražnih bušotina (januar 2019. godine) registrovane su pojave podzemnih voda u njima, na dubinama od 4.5 do 7.0 m i to je nivo degradiranog fliša ili kontakt deluvijuma i degradiranog fliša.

#### 4.6 Parametri fizičko-mehaničkih svojstava geotehničkih sredina

U narednoj tabeli su date usvojene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava sredina koji su mjerodavni za geostatičke proračune:

*Tabela broj 7: vrijednosti fizičko-mehaničkih svojstava za geotehničke sredine*

Geotehnička sredina	S v o j s t v a				
	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	$c$ (kN/m <sup>2</sup> )	$M_s$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_u$ (kN/m <sup>2</sup> )
1 - Klizište	19.0	22	0	5 000	-
2 - Nasip	20.0	26	0	8 000	-
3 - Deluvijum	19.0	24	10	6 000	-
4 - Eluvijum fliša	20.0	26	14	10 000	-
5 - Zdraviji fliš	23.0	30	40	-	1 000.0

#### 4.7. Seizmičnost terena

Na osnovu Karte regionalizacije Crne Gore (V.Radulović i saradnici, 1982. godina) područje pripada zoni osnovnog stepena seizmičnosti od VII stepeni MCS skale. Seizmički parametri dati su u narednoj tabeli:

*Tabela broj 8: projektni seizmički parametri*

Povratni period vremena $T$ (god.)	Intenzitet	Ubrzanje osnovne stijene $a_0$ (g)	Maksimalno ubrzanje tla $a_{max}$ (g)	Koeficijent seizmičnosti
100	VII	0.12 - 0.13	0.100	0.03 - 0.04



## **5. GEOTEHNIČKI USLOVI SANACIJE KLIZIŠTA**

Obzirom na složenu konstrukciju terena i karakter procesa klizenja kao optimalna mjera sanacije predlaže se izrada potporne konstrukcije na kritičnom dijelu puta. Potpornu konstrukciju treba fundirati na flišu, u degradiranom dijelu ili u zdravom dijelu u zavisnosti o tipa potporne konstrukcije. Po desnoj ivici puta osposobiti kanal za prihvatanje voda sa padine i iz zaleđa i time omogućiti njihovo sprovođenje do prvog propusta ili uraditi novi propust u zoni klizišta.

### **5.1. Uslovi iskopa za sanacionu konstrukciju**

Po kategorizaciji GN-200 sredine u podlozi pripadaju od III do VI kategorije iskopa. Radovi se mogu izvesti mašinski. Zemljane radove izvoditi u sušnom periodu. Iskop za temelje raditi po kampadama (maksimalno do 6.0 m dužine) kako se ne bi tokom iskopa klizište aktiviralo. Ukoliko potporna konstrukcija bude sa kontraforima moguće je i kontinuirano izvođenje kontrafora i ostalih djelova konstrukcije.

### **5.2. Uslovi fundiranja sanacione konstrukcije i predlog sanacionih mjera**

Uslovi fundiranja predložene potporne konstrukcije su uglavnom ujednačeni jer će se fundirati kompletno u flišu. Razmotriti varijantu sa klasičnim potpornim zidom koji može biti fundiran i u degradiranom flišu (sredina 4) ili varijantu sa kontraforima koji se onda mogu fundirati i dublje u zdravom flišu (sredina 5). Preporučuje se varijanta sa kontraforima.

Kruna zida potporne konstrukcije poželjno je da bude u bankini puta sa lijeve strane, približno po položaju profila 1-1'. Može se sa pozicijom ići i niže, sredinom ili u nožicu nasipa, kako bi se smanjila dubina ukopavanja odnosno visina konstrukcije.

Za slučaj fundiranja potporne konstrukcije u eluvijumu fliša (sredina 4) urađeni su geostatički proračuni i to metodom Bridž-Hansena, sa parcijalnim faktorima sigurnosti za koheziju  $F_c=2.5$  i za ugao trenja  $F_\phi=1.5$ . Proračun slijeganja rađen je metodom pomoću Modula stišljivosti za centričnu tačku temelja. Pretpostavljeno dopunsko opterećenje od potporne konstrukcije je do  $100 \text{ kN/m}^2$ . Vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara eluvijuma fliša koji su korišćeni u geostatičkim proračunima su:

$$\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3, \quad \varphi = 26^\circ, \quad c = 14 \text{ kN/m}^2, \quad M_s = 10\,000 \text{ kN/m}^2,$$

Za slučaj fundiranja potpornih konstrukcija u eluvijumu fliša, za širine konstrukcije u temelju od 2.0, 3.0 i 4.0 m, za dubinu fundiranja od 1.0 m, rezultati proračuna dati su u narednoj tabeli:

*Tabela broj 9: rezultati geostatičkih proračuna za fundiranje u eluvijumu fliša*

Dubina fundiranja $D_f$ (m)	Širine konstrukcije u temelju $B$ (m)	Dozvoljeno opterećenje $Q_a$ (kN/m <sup>2</sup> )	Slijeganje $s$ (cm)
1.0	2.0	256.08	1.625
	3.0	271.73	2.187
	4.0	292.01	2.720

Kako se iz proračuna vidi dozvoljeno opterećenje eluvijuma fliša za potporne konstrukcije je zadovoljavajuća i moguće je njihovo bezbjedno fundiranje u ovoj geotehničkoj sredini (sredina 4).

Za slučaj fundiranja potporne konstrukcije u zdravom flišu (sredina 5) proračuni su rađeni pomoću Gudmanove formule za graničnu nosivost temelja u ispucalim stijenskim masama. Vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara zdravijeg fliša (sredina 5) koji su korišćeni u geostatičkim proračunima su:

$$\gamma = 23 \text{ kN/m}^3, \quad \varphi = 30^\circ, \quad c = 40 \text{ kN/m}^2, \quad q_u = 1\,000 \text{ kN/m}^2,$$

Za računanje dozvoljenog opterećenja korišćena je Gudmanova formula za graničnu nosivost temelja u ispucalim stijenskim masama:

$$q_f = q_u [1 + \text{tg}^2(45 + \varphi/2)]$$

gde je:

$q_f$  - granično opterećenje temelja u ispucalim stijenskim masama

$q_u$  - jednoaksijalna čvrstoća na pritisak stijene ispod temelja

$\varphi$  - ugao unutrašnjeg trenja stijenske mase ispod temelja.

Dozvoljeno opterećenje  $q_a$  dobija se kada se granična nosivost redukuje faktorom sigurnosti ( $q_a = q_f/F_s$ ). Vrijednosti faktora sigurnosti  $F_s$  se kreću od 3 do 5. U ovom slučaju je usvojeno  $F_s = 5$ . Usvojene vrijednosti parametara korišćenih u proračunu su:

$$\varphi = 30^\circ, \quad q_u = 1\,000 \text{ kN/m}^2, \quad F_s = 5$$

Rezultat proračuna je:

$$q_f = q_u [1 + \tan^2(45 + \varphi/2)] \quad - \text{granično opterećenje}$$

$$q_f = 1\,000 [1 + \tan^2(45 + 30/2)] = 4\,000 \text{ kN/m}^2$$

$$q_a = q_f / F_s \quad - \text{dozvoljeno opterećenje}$$

$$q_a = 4000/5 = 800 \text{ kN/m}^2$$

Kao što se iz proračuna vidi dozvoljeno opterećenje zdravog fliša je veliko. Slijeganje je zanemarljivo pošto se radi o praktično nedeformabilnoj sredini (sredina 5) za očekivana opterećenja od potporne konstrukcije.

Zbog složenog inženjerskogeološkog sastava terena moguća su, tokom izvođenja potporne konstrukcije određena pomjeranja i izmjene kako bi se prilagodili povoljnijim uslovima u terenu. Ove korekcije vršiti na predlog geotehničkog Nadzora i uz saglasnost Projektanta konstrukcije.

## 6. PREPORUKE PROJEKTANTIMA

Za sanaciju klizišta preporučujemo sledeće:

- sanaciju klizišta izvesti izradom potporne konstrukcije približno po lijevoj ivici puta uz bankinu ili niže sredinom odnosno u nožici nasipa,
- potpornu konstrukciju fundirati u flišu, u degradiranom dijelu ili u zdravom flišu. Uslovi fundiranja su ujednačeni a moguća je klasična potporna konstrukcija ili konstrukcija sa kontraforima. Tip konstrukcije izabrati u zavisnosti od dubine fundiranja,
- u slučaju klasične potporne konstrukcije fundiranje izvesti u eluvijumu fliša a u slučaju konstrukcije sa kontraforima može se ići i dublje u zdravi fliš,
- geotehničke sredine spadaju od III do VI kategoriju iskopa po GN-200 kategorizaciji. Iskop se može kompletno izvesti mašinskim putem. Računati i sa djelimičnom podgradom iskopa za temelje,
- po desnoj strani osposobiti postojeći kanal za sakupljanje vode sa padine i sprovesti je do nekog propusta ili uraditi novi propust u zoni klizišta,
- zemljani radovi se moraju izvesti kontrolisano. Iskop za temelje, zavisno od vrste konstrukcije vršiti po kampadama i u sušnom periodu godine,
- pri izvođenju radova obavezan je stalni geotehnički Nadzor,
- ukoliko bude nekih pomjeranja i izmjene projektovane potporne konstrukcije tokom izvođenja, isto uraditi uz saglasnost geotehničkog Nadzora i Projektanta konstrukcije.

## 7. ZAKLJUČAK

Teren na lokaciji u Šobajićima izgrađuju sedimenti eocenske i kvartarne starosti. To su u osnovi flišni sedimenti (laporci, glinci, pješčari) a preko je deluvijalni padinski nanos i nasip puta na samoj lokaciji.

U hidrogeološkom pogledu fliš je vodonepropustan. Nasip i deluvijum su dobro vodopropusni. Pri istražnom bušenju su registrovane pojave podzemne vode i to u eluvijumu fliša ili na kontaktu deluvijuma i eluvijuma.

U pogledu seizmičnosti područje spada u zonu sa osnovnim stepenom seizmičkog intenziteta od VII stepeni MCS skale.

Kliženjem je zahvaćen pojas puta dužine cca 250.0 m. Pokrenut je uglavnom nasip od puta i deluvijum.

Za sanaciju se predlaže izrada potporne konstrukcije približno po pravcu profila 1-1' neposredno uz bankinu a može i niže kako bi se smanjila visina konstrukcije.

Pri projektovanju i izvođenju sanacije neophodno je prisustvo geotehničkog Nadzora, posebno pri iskopu temeljnih jama za odabranu potpornu konstrukciju.

Nikšić, januar 2019. godine

Rukovodilac radova:

---

Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.

## LITERATURA I FONDOVSKA DOKUMENTACIJA

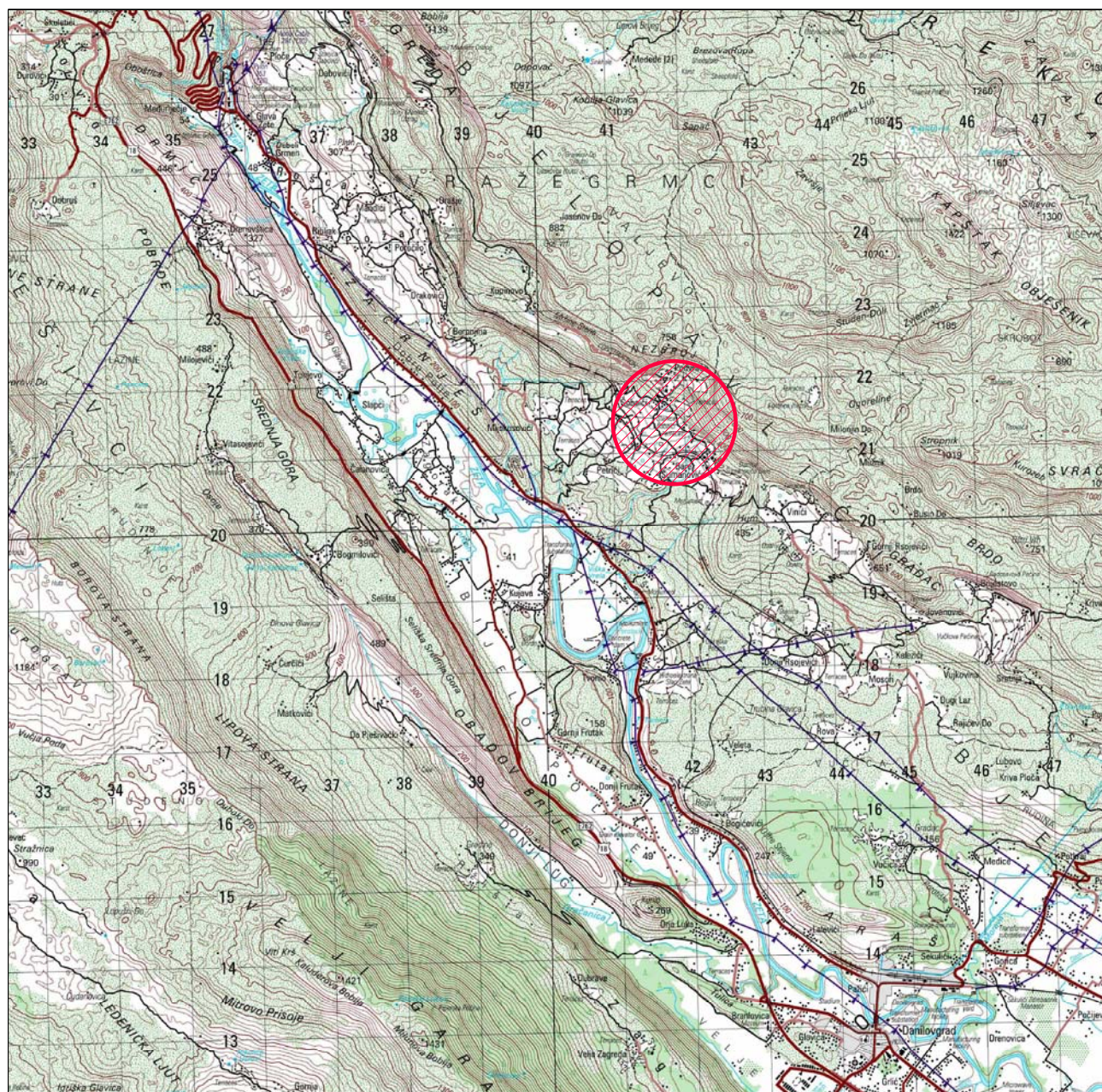
- Radulović M., (2000): ***Hidrogeologija karsta Crne Gore***, Posebno izdanje Geološkog glasnika, knjiga XVIII, Podgorica,
- Živaljević M. i dr., (1971): ***Osnovna geološka karta lista "Titograd", 1:100 000 sa Tumačem***, Zavod za geološka istraživanja SRCG, Titograd,
- Radulović M. i dr., (1989): ***Osnovna hidrogeološka karta lista "Titograd", 1:100 000 sa Tumačem***, Zavod za geološka istraživanja SRCG, Titograd,
- Vukašinović D. i dr., (2006): ***Elaborat o geotehničkim svojstvima terena za sanaciju klizišta i nestabilne padine na lokaciji Bare Šumanovića na pruzi Nikšić-Podgorica, od km 22+000 do km 22+600***, Republički zavod za geološka istraživanja, Podgorica,
- Vukašinović D. i dr., (2011): ***Elaborat o o geotehničkim svojstvima terena za nivo Glavnog projekta sanacije klizišta "Šobajići" na lokalnom putu Manastir Ždrebaonik - Manastir Ostrog***, "GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić,
- ***Fondovski material***: "GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić.

# **GRAFIČKI PRILOZI**

## **SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA:**

1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽNOG PODRUČJA, R 1:100 000,
2. GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA, R 1:50 000,
3. INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA TERENA, R 1:250,
4. POPREČNI GEOTEHNIČKI PRESJECI TERENA, R 1:200,
5. INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFILI ISTRAŽNIH BUŠOTINA, R 1:100.

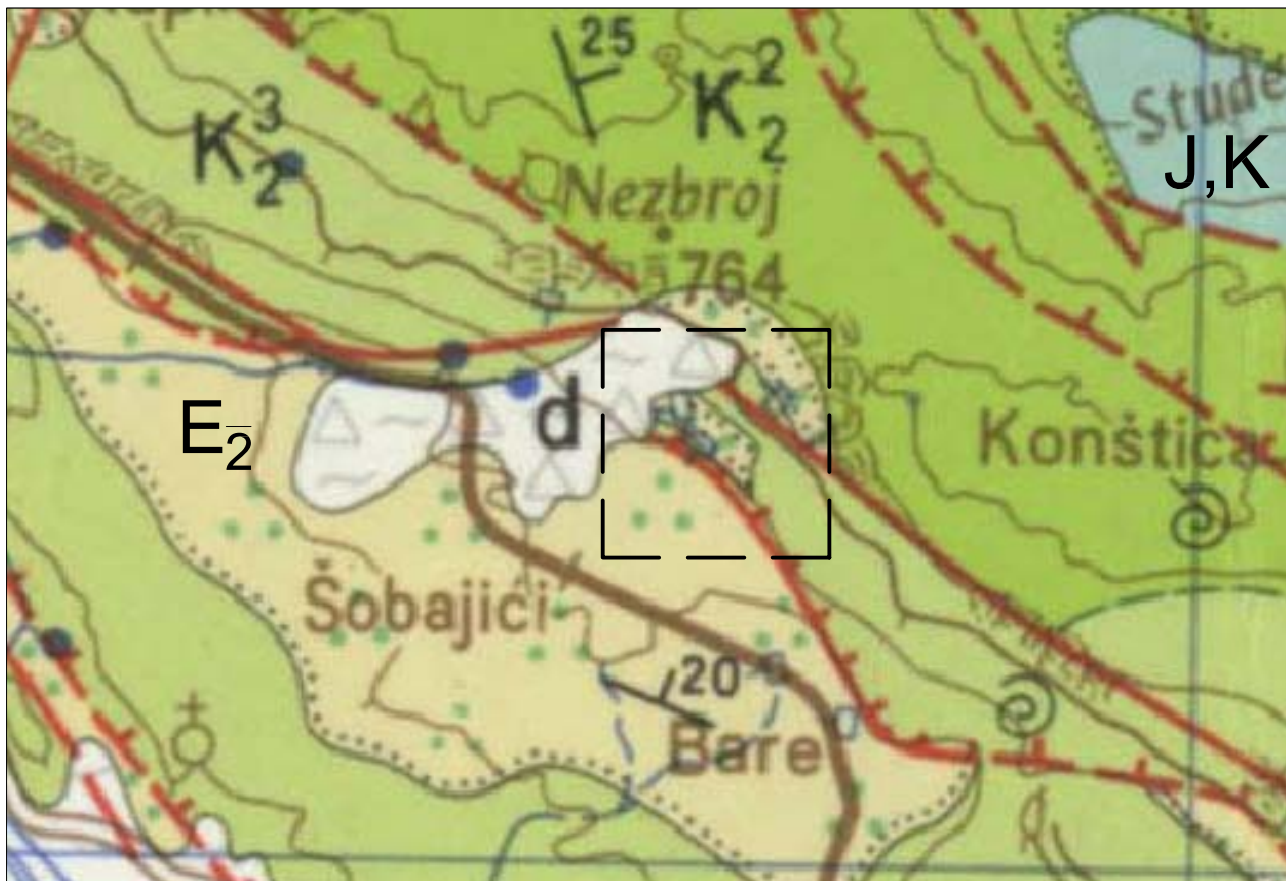




## Područje istraživanja


<b>PROJEKTNA ORGANIZACIJA:</b> Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@t-com.me <b>GEOTEHNIKA</b>		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA	Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD	
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.	Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA	Razmjera: 1: 100 000
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.	Prilog: GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽNOG PODRUČJA	Broj priloga: 1
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	
		Broj strane: 1	



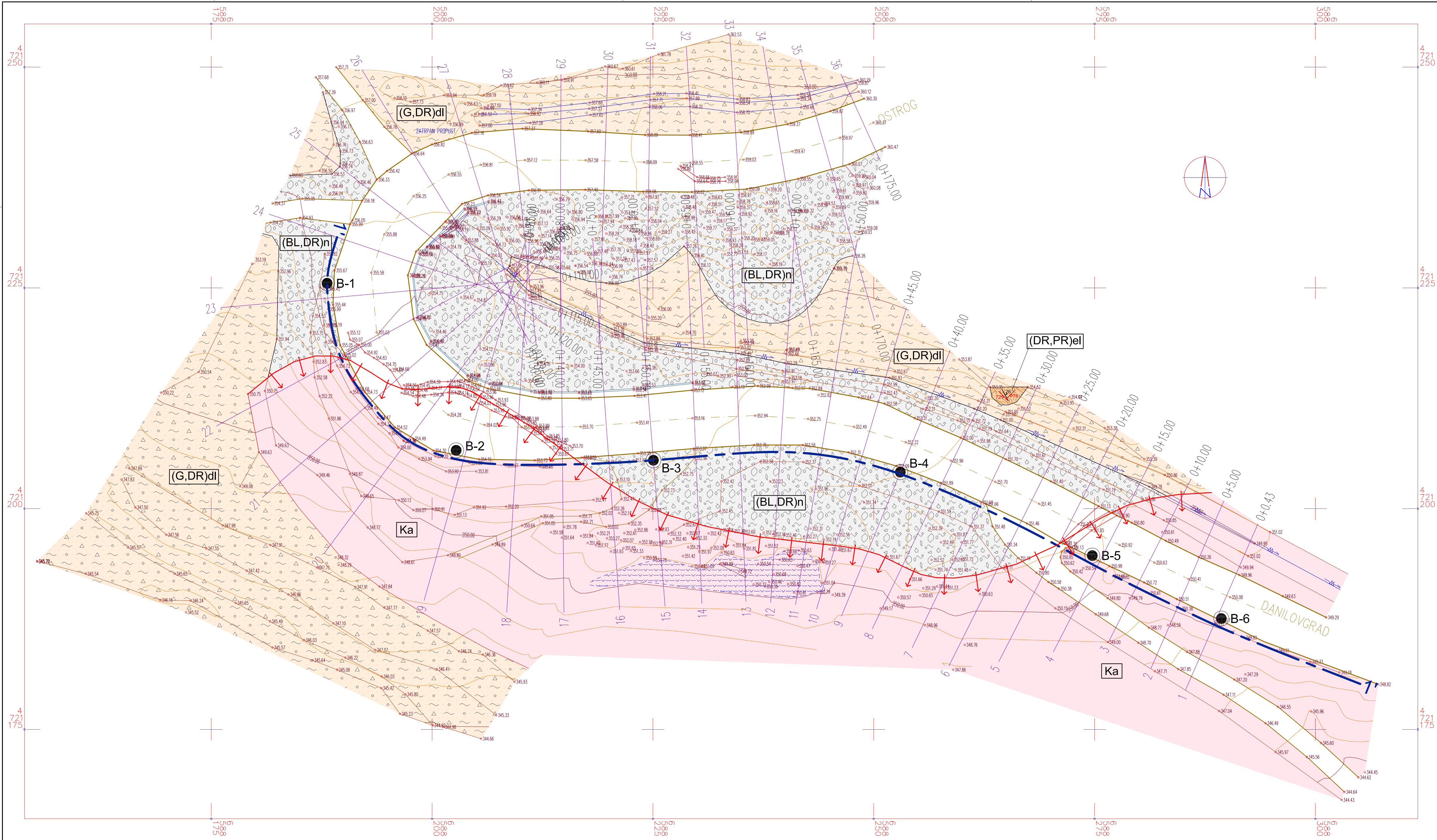


## LEGENDA:

	d	Deluvijalna drobina		Geološke granice; utvrđena, pretpostavljena i diskordantna
	E <sub>2</sub>	Fliš; konglomerati, pješčari, pjeskoviti krečnjaci i laporci - srednji eocen		Elementi pada slojeva
	K <sub>3</sub>	Sivobjeličasti krečnjaci, dolomitični krečnjaci i dolomiti - senon		Rasjedi; utvrđeni i pretpostavljeni
	K <sub>2</sub>	Dolomiti, dolomitični krečnjaci i krečnjaci - turon		Navlake i kraljušti; utvrđene i pretpostavljene
	J,K	Sprudni, masivni i stratifikovani krečnjaci - titon-valend		Područje istraživanja

<div>PROJEKTNA ORGANIZACIJA:</div> <div><div><div>Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@t-com.me</div></div><div><div>Pib: 02704404 PDV: 40/31-01484-6 Žiro račun: CKB banka: 510-20845-70</div></div></div>			<div>INVESTITOR:</div> <div>OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD</div>		
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD		
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:  GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.		Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA		Razmjera:  1: 50 000
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		Prilog: GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	Broj priloga:  2	Broj strane:  1
Datum izrade i M.P.: Decembar, 2018. godine			Datum revizije i M.P.:		





## LEGENDA:

### 1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

- Ka Aktivno klizište; materijal pretežno deluvijalnog porijekla, prašnasta glina sa drobinom, uklopcima i blokovima krečnjaka, laporaca i pješčara, vlažna i nakonsolidovana.
- (BL,DR)n Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašnasti i zaglinjeni, suvi ili malo vlažni, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.
- (G,DR)dl Deluvijum; prašnasta flišna glina i glina crvenica sa drobinom i manjim blokovima od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sive, smeđe i sivo-maslinaste boje.
- (DR,PR)el Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste i tamno-sive boje.
- LC,GC,PŠ Fliš; laporci i glinci ređe pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo ubrani i suvi, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Sedimenti padaju prema sjeveru i sjeverozapadu pod uglovima od 15 do 35°.

### 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE OZNAKE

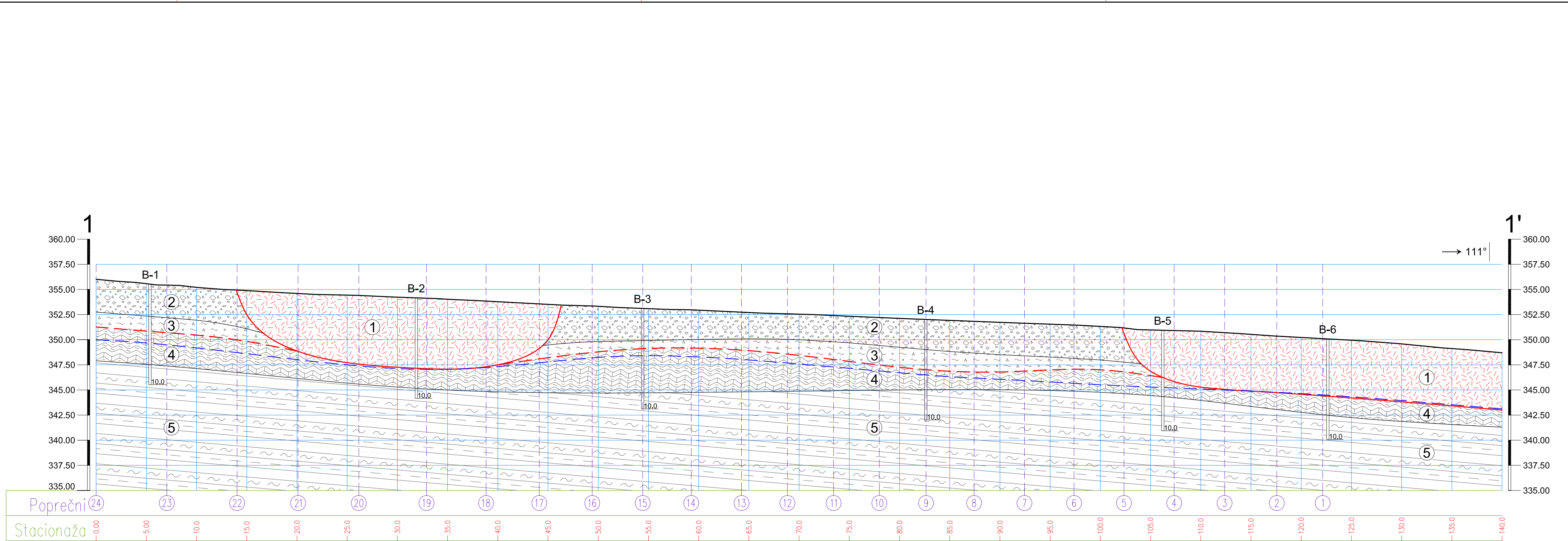
- Inženjerskogeološka granica
- Elementi pada slojeva i pukotina
- Aktivno klizište
- Zabaren teren

### 3. OSTALE OZNAKE

- B-1 Položaj izvedenih istražnih bušotina
- 2 0+5.00 Položaj geotehničkih presjeka terena

PROJEKTA ORGANIZACIJA: UL. Njegoševa bb. 61400 NBaš Tel/fax: +382(0)40 243 584 Moz: +382(0)69 380 066 E-mail: geoteknika@com.me		INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA	Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAČI, OPŠTINA DANILOVGRAD	
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.	Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA	Razmjera: 1: 250
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.	Prilog: INŽENJERSKOGEOLOŠKA KARTA TERENA	Broj priloga: 3
			Broj strane: 1
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	





## LEGENDA:

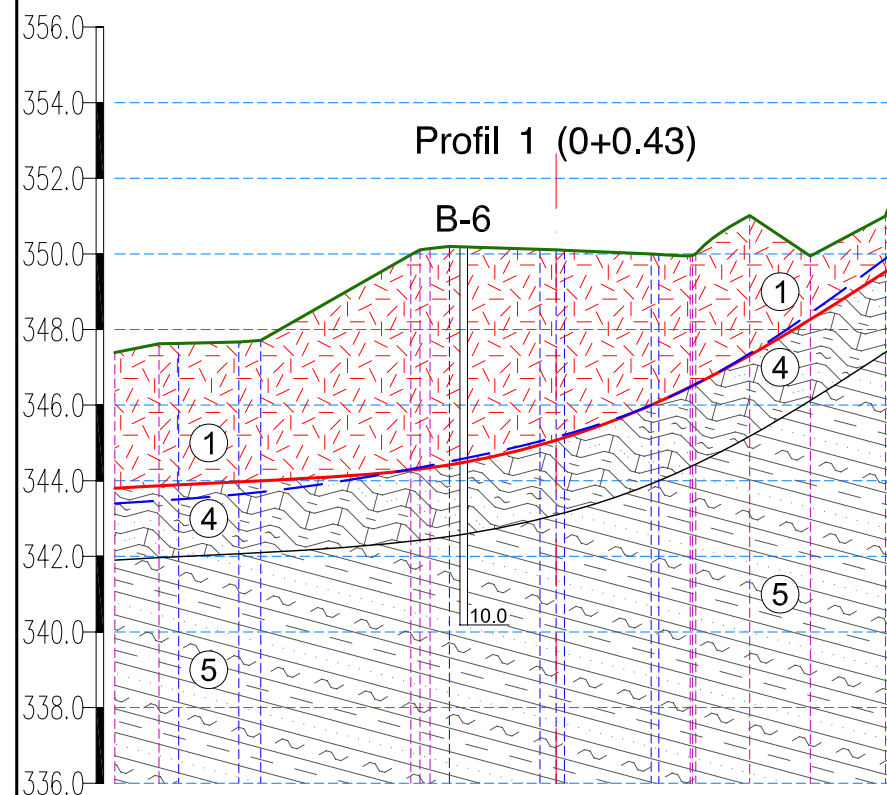
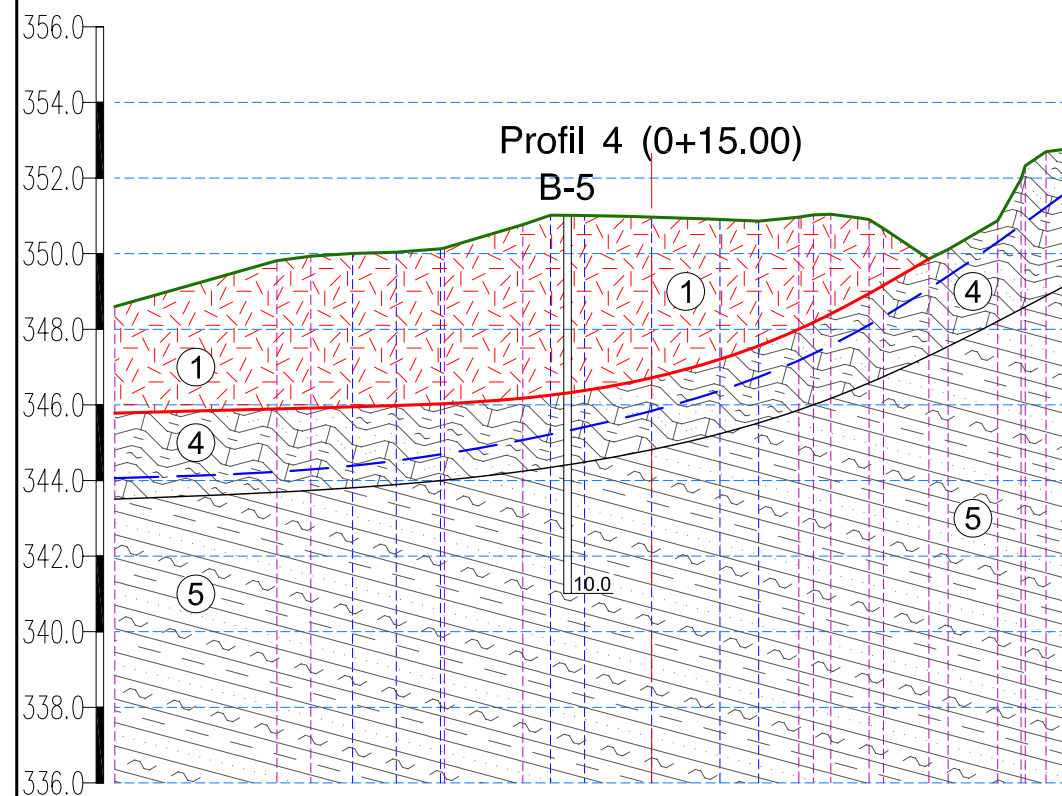
### 1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

- ① Ka Aktivno klizište: materijal pretežno deluvijalnog porijekla, prašinasta glina sa drobinom, uklopcima i blokovima krečnjaka, laporaca i pješčara, vlažna i nakonsolidovana.
- ② (BL,DR)n Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašinasti i zaglinjeni, suvi ili malo vlažni, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.
- ③ (G,DR)dl Deluvijum; prašinasta flišna glina i glina crvenica sa drobinom i manjim blokovima od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sive, smeđe i sivo-maslinaste boje.
- ④ (DR,PR)el Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste i tamno-sive boje.
- ⑤ LC,GC,PŠ Fliš; laporci i glinci ređe pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo ubrani i suvi, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Sedimenti padaju prema sjeveru i sjeverozapadu pod uglovima od 15 do 35°.

### 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE OZNAKE:

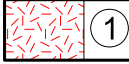
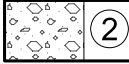
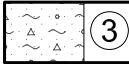
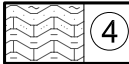

- == Utvrđena i pretpostavljena granica
- Klizna ravan, aktivna i potencijalna
- Nivo cirkulacije procjernih vode
- B-1 Položaj izvedenih istražnih bušotina

PROJEKTA ORGANIZACIJA: Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@i-com.me		INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIČI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA	Razmjera: 1:250
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.	Prilog: GEOTEHNIČKI PRESJEK TERENA PO LIJEVOJ IVICI PUTA	Broj priloga: 4
			Broj strane: 1
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	

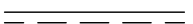


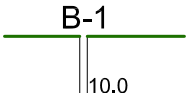


## LEGENDA:

### 1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

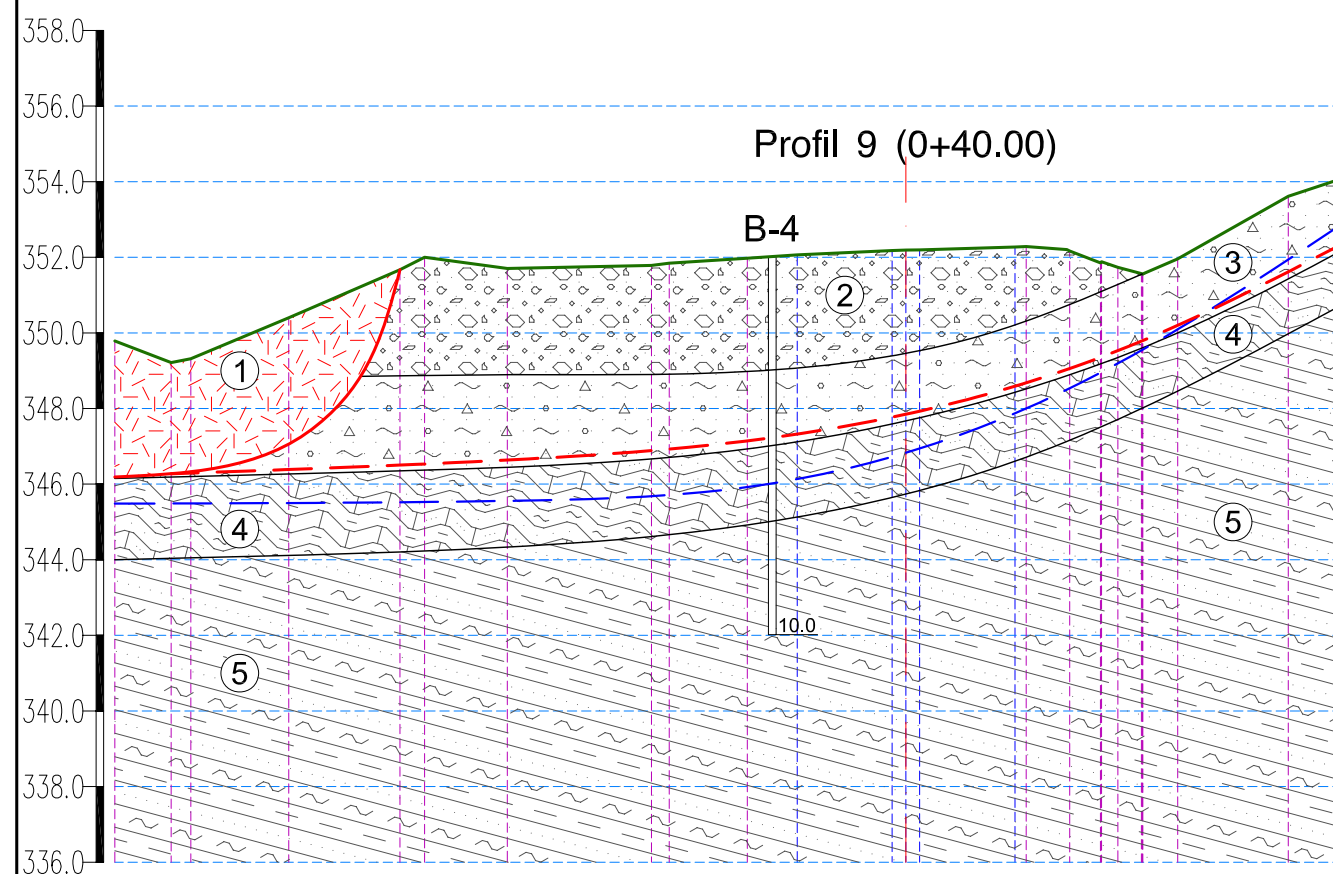
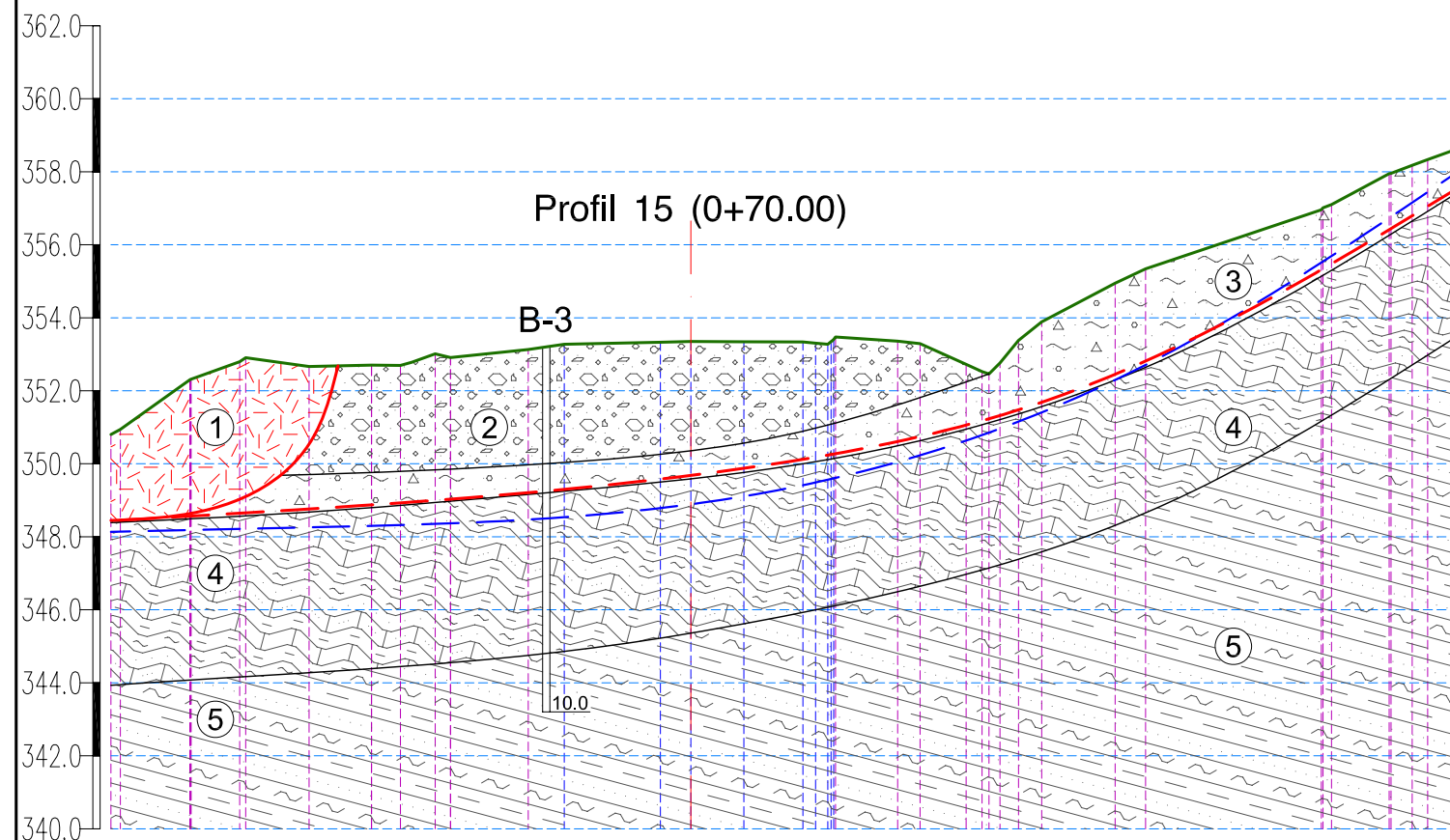
-  ① Ka Aktivno klizište; materijal pretežno deluvijalnog porijekla, prašinsta glina sa drobinom, uklopcima i blokovima krečnjaka, laporaca i pješčara, vlažna i nakonsolidovana.
-  ② (BL,DR)n Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašinsti i zaglinjeni, suvi ili malo vlažni, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.
-  ③ (G,DR)dl Deluvijum; prašinsta flišna glina i glina crvenica sa drobinom i manjim blokovima od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sive, smeđe i sivo-maslinaste boje.
-  ④ (DR,PR)el Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste i tamno-sive boje.
-  ⑤ LC,GC,PŠ Fliš; laporci i glinci ređe pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo ubrani i suvi, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Sedimenti padaju prema sjeveru i sjeverozapadu pod uglovima od 15 do 35°.

### 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE OZNAKE:

-  Utvrđena i pretpostavljena granica
-  Klizna ravan, aktivna i potencijalna
-  Nivo cirkulacije procjednih vode
-  B-1 Položaj izvedenih istražnih bušotina

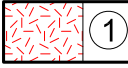
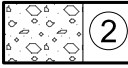
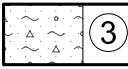
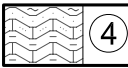
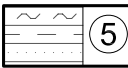
PROJEKTNJA ORGANIZACIJA: Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@t-com.me			INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAČAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD		
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD		
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:  GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.		Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA		Razmjera:  1: 200
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		Prilog:	Broj priloga:	Broj strane:
			POPREČNI GEOTEHNIČKI PRESJECI TERENA 1 I 4	5	1
Datum izrade i M.P.:           Januar, 2019. godine			Datum revizije i M.P.:		






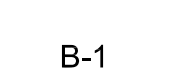


## LEGENDA:

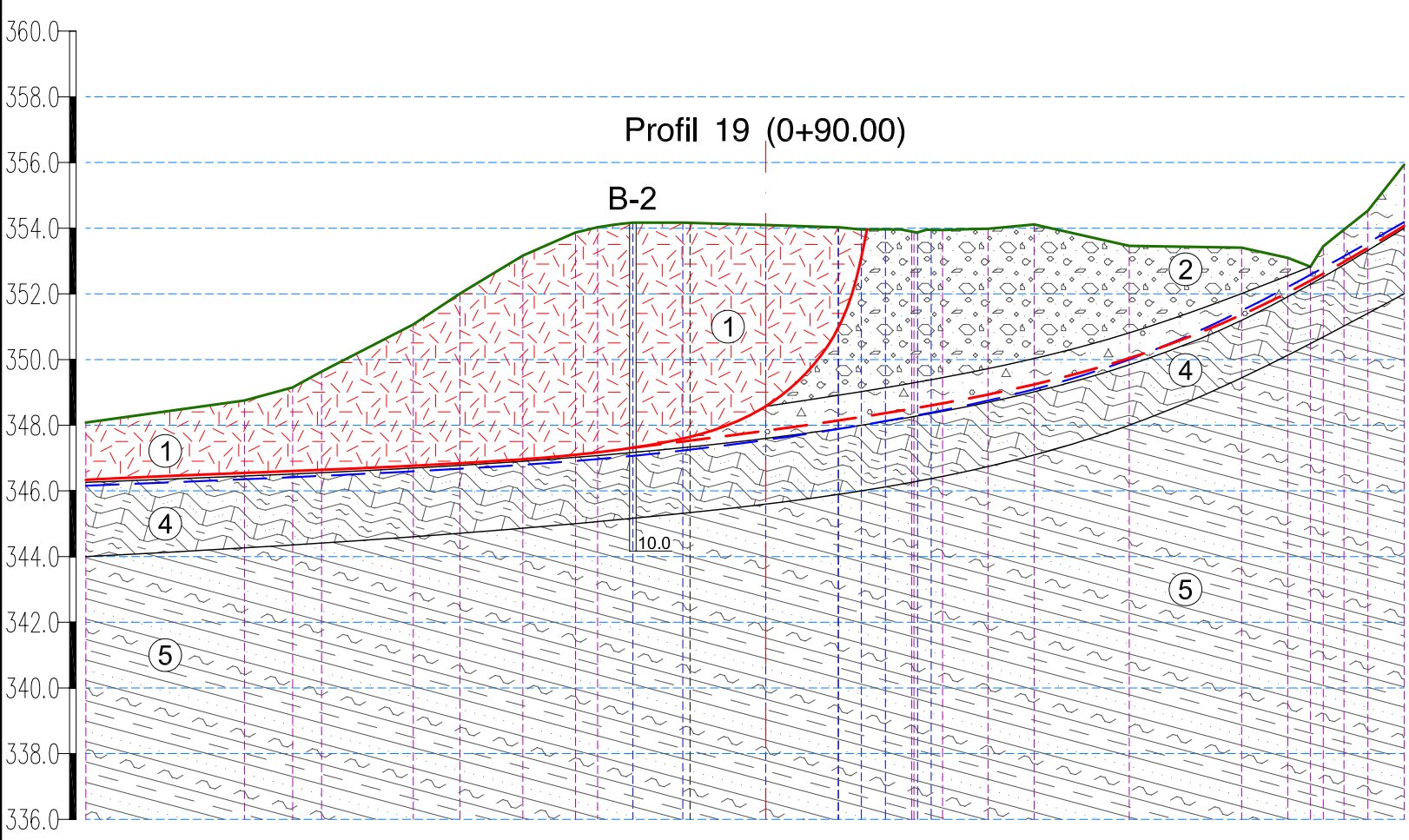
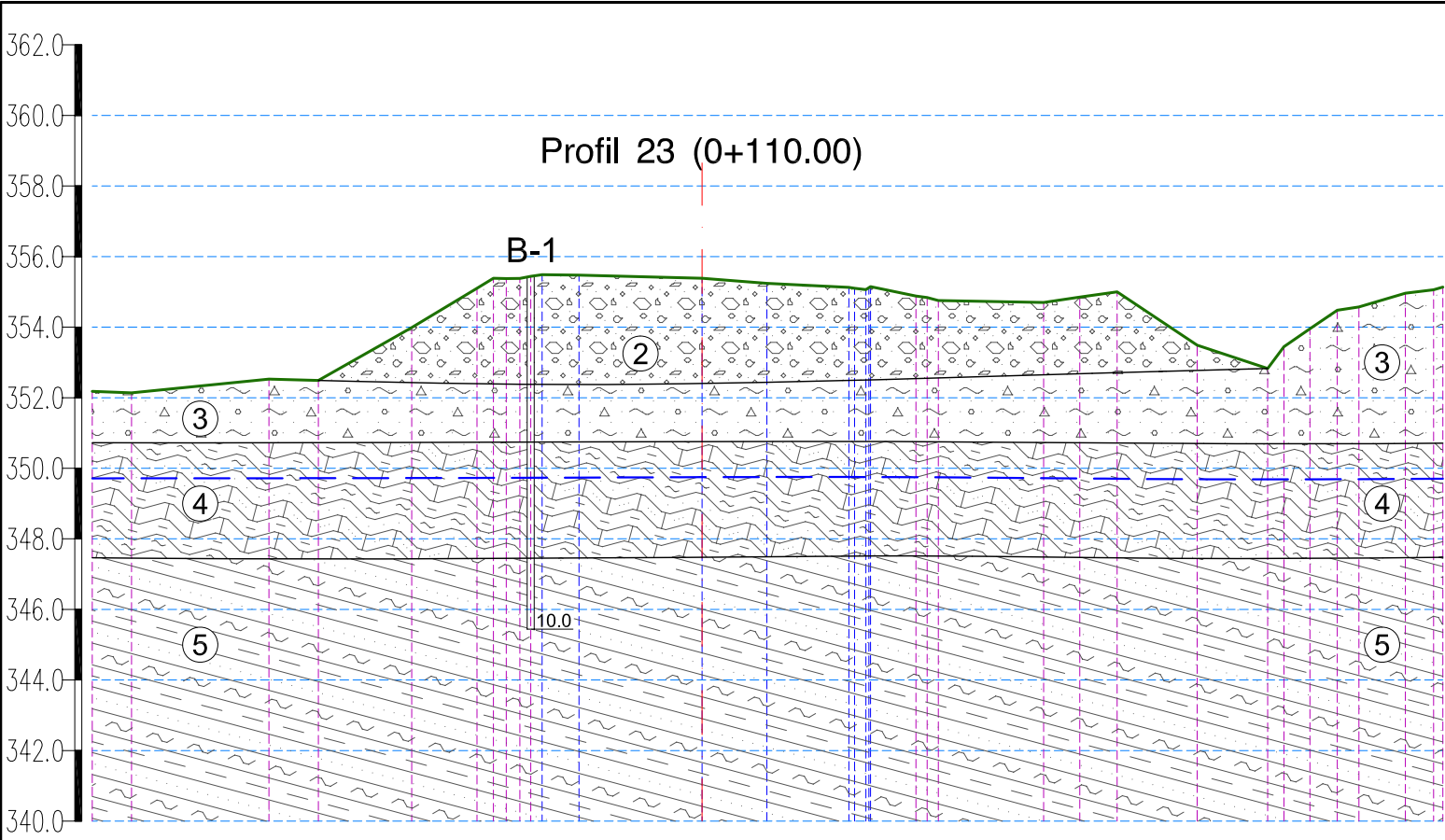
### 1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

-  ① Ka Aktivno klizište; materijal pretežno deluvijalnog porijekla, prašnasta glina sa drobinom, uklopcima i blokovima krečnjaka, laporaca i pješčara, vlažna i nakonsolidovana.
-  ② (BL,DR)n Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašnasti i zagljeni, suvi ili malo vlažni, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.
-  ③ (G,DR)dl Deluvijum; prašnasta flišna glina i glina crvenica sa drobinom i manjim blokovima od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sive, smeđe i sivo-maslinaste boje.
-  ④ (DR,PR)el Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste i tamno-sive boje.
-  ⑤ LC,GC,PŠ Fliš; laporci i glinci ređe pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo ubrani i suvi, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Sedimenti padaju prema sjeveru i sjeverozapadu pod uglovima od 15 do 35°.

### 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE OZNAKE:

-  Utvrđena i pretpostavljena granica
-  Klizna ravan, aktivna i potencijalna
-  Nivo cirkulacije procjednih vode
-  B-1 Položaj izvedenih istražnih bušotina

PROJEKTNJA ORGANIZACIJA: Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@t-com.me		INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA	Razmjera: 1: 200
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.	Prilog: POPREČNI GEOTEHNIČKI PRESJECI TERENA 9 I 15	Broj priloga: 5
			Broj strane: 2
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	



# LEGENDA:

## 1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

- ① Ka

Aktivno klizište; materijal pretežno deluvijalnog porijekla, prašinsta glina sa drobinom, uklopcima i blokovima krečnjaka, laporaca i pješčara, vlažna i nakonsolidovana.
- ② (BL,DR)n

Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašinasti i zaglinjeni, suvi ili malo vlažni, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.
- ③ (G,DR)dl

Deluvijum; prašinsta flišna glina i glina crvenica sa drobinom i manjim blokovima od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sive, smeđe i sivo-maslinaste boje.
- ④ (DR,PR)el

Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste i tamno-sive boje.
- ⑤ LC,GC,PŠ

Fliš; laporci i glinci ređe pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo ubrani i suvi, tamno-sive i sivo-plavičaste boje. Sedimenti padaju prema sjeveru i sjeverozapadu pod uglovima od 15 do 35°.

## 2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE OZNAKE:

- 
- Utvrđena i pretpostavljena granica
- 
- Klizna ravan, aktivna i potencijalna
- 
- Nivo cirkulacije procjednih vode
- 
- B-1  
Položaj izvedenih istražnih bušotina


PROJEKTNJA ORGANIZACIJA: Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotehnika@t-com.me		INVESTITOR: OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.	Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA	Razmjera: 1: 200
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.	Prilog: POPREČNI GEOTEHNIČKI PRESJECI TERENA 19 I 23	Broj priloga: 5
			Broj strane: 3
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	

Objekat : Sanacija klizišta		Koordinate Y= 6 588 188.11 X= 4 721 225.52	
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad		Kota Z= 355.50	
Dubina: 10.00 m		Kartirali: Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geologije	

Kota	Dubina (m)	Debljina (m)	Grafički prikaz jezgra	Naziv, sastav i svojstva sredine	Oznaka sredine	Prečni bušenja	Nagib SS i pukotina	% jezgra	RQD	Podzemna voda / Ground water			SPT (dubina / br. udaraca)	Uzorci
										Pojava	Nivo	Piezometar		
0.00	355.50													
1.00	354.60	0.90		Nasip; tampon, prašnasta krečnjačka drošina, žuto-smeđe boje.	②	146-131 mm	95 %							
2.00		2.30		Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašnasti i zaglinjeni, suvi, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.										
3.00	352.30	3.20		Deluvijum; prašnasta flišna glina sa drobinom od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sivo-smeđe boje.	③									
4.00	350.80	4.70		Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste boje.	④									
5.00		3.30			⑤									
6.00		8.00		Fliš; laporci, glinci i pješčari, pločasti i listasti, ispučali, suvi i malo ubrani, tamno-sive i sivo-plavičaste boje.										
7.00	347.50	2.00												
8.00	345.50	10.0												
9.00														
10.00														
11.00														
12.00														




  

<b>PROJEKTNNA ORGANIZACIJA:</b>  Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotekhnika@t-com.me		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija:
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		GLAVNI PROJEKAT
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	




Objekat : Sanacija klizišta		Koordinate Y= 6 588 202.72 X= 4 721 206.60	
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad		Kota Z= 354.20	
Dubina: 10.00 m		Kartirali: Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geologije	

	Kota	Dubina (m)	Debljina (m)	Grafički prikaz jezgra	Naziv, sastav i svojstva sredine	Oznaka sredine	Prečni bušenja	Nagib SS i pukotina	% jezgra	RQD	Podzemna voda / Ground water			SPT (dubina / br. udaraca)	Uzorci
											Pojava	Nivo	Piezometar		
0.00	354.20	(m)	(m)												
1.00															
2.00															
3.00															
4.00															
5.00															
6.00															
7.00	347.20	7.00	7.00		Aktivni klizište; heterogen materijal sastavljen od nasipa i deluvijuma koga čine prašinasta krečnjake drobine i manjih blokova, prašinski i zaglinjeni, pretežno suvi, a u donjem dijelu flišna glina sa drobinom od krečnjaka i od fliša, malo vlažni. Sredina je srednje zbijene, braon, smeđe, sivo-smeđe i sivo-maslinaste boje.	①									
8.00															
9.00	345.20	9.00	2.00		Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste boje.	④									
10.00	344.20	10.0	1.00		Fliš; laporci, glinci i pješčari, pločasti i listasti, ispucali, malo vlažni i malo ubrani, tamno-sive boje.	⑤									
11.00															
12.00															

<b>PROJEKTNNA ORGANIZACIJA:</b>  Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotekhnika@t-com.me		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija:
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		GLAVNI PROJEKAT
Datum izrade i M.P.:		Januar, 2019. godine	Dio tehničke dokumentacije:
			ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA
			Razmjera:
			1: 100
			Prilog:
			INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFIL ISTRAŽNE BUŠOTINE B-2
			Broj priloga:
			6
			Broj strane:
			2
Datum revizije i M.P.:			

Objekat : Sanacija klizišta										Koordinate Y= 6 588 225.05					
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad										X= 4 721 205.48					
Dubina: 10.00 m										Kartirali: Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geologije					
Kota										Dubina					
353.60										(m)					
353.20										0.40					
1.00										2.80					
2.00										3.20					
350.40										0.80					
349.60										4.00					
5.00										4.40					
6.00										8.40					
7.00										1.60					
8.00										10.0					
345.20										10.0					
9.00										10.0					
343.60										10.0					
10.00										10.0					
11.00										10.0					
12.00										10.0					
Naziv, sastav i svojstva sredine										Oznaka sredine					
Nasip; tampon od pijeska i drobine, tamno-smeđe boje.										②					
Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i manjih blokova, prašinski i malo zaglinjeni, suvi, srednje zbijeni, braon i smeđe boje.										③					
Deluvijum; prašinska flišna glina sa drobinom od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, sivo-smeđe boje.										④					
Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste boje.										⑤					
Fliš; laporci, glinci i pješčari, pločasti i listasti, ispucali, suvi i malo ubrani, tamno-sive i sivo-plavičaste boje.										⑥					
Podzemna voda / Ground water										SPT (dubina / br. udaraca)					
Pojava										Nivo					
Piezometar										Uzorci					
95 %										146-131 mm					
4.70										1.70					
2.00										2.00					
PROJEKTNJA ORGANIZACIJA:										INVESTITOR:					
Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geotekhnika@t-com.me										OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD					
Objekat: SANACIJA KLIZIŠTA										Lokacija: KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD					
Vodeći projektant: Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.										Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT					
Odgovorni projektant: Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geol.										Dio tehničke dokumentacije: ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA					
Saradnici: Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.										Razmjera: 1: 100					
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine										Datum revizije i M.P.:					
Prilog: INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFIL ISTRAŽNE BUŠOTINE B-3										Broj priloga: 6					
Broj strane: 3										Broj strane: 3					


Objekat : Sanacija klizišta										Koordinate Y= 6 588 253.01					
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad										X= 4 721 204.14					
Dubina: 10.00 m										Kartirali: Dragomir Vukašinović, dipl.inž. geologije					
0.00	Kota	Dubina	Debljina	Grafički prikaz jezgra	Naziv, sastav i svojstva sredine	Oznaka sredine	Prečni bušenja	Nagib SS i pukotina	% jezgra	RQD	Podzemna voda / Ground water			SPT (dubina / br. udaraca)	Uzorci
1.00	352.00	(m)	(m)								Pojaва	Nivo	Piezometar		
2.00	351.20	0.80	0.80		Nasip; tampon od pijeska i drobine, prašinasti i zaglinjeni, smeđe boje.	②	146-131 mm	95 %			6.00				2.70 3.00
3.00	349.00	3.00		Nasip; heterogen materijal sastavljen od krečnjake drobine i blokova, prašine i gline, braon i smeđe boje. Od 0.8 do 1.8 m crvenica sa sitnom drobinom, od 1.8 do 2.8 m blok krečnjaka bušenjem polomljen.											
4.00		2.20		Deluvijum; prašinasta flišna glina sa drobinom od krečnjaka i od fliša. Sredina je malo vlažna, smeđe i sivo-maslinaste boje.											
5.00	347.00	5.00		Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste boje.											
6.00	345.00	7.00		Fliš; laporci, glinci i pješčari, pločasti i listasti, ispučali, suvi i malo ubrani, tamno-sive i sivo-plavičaste boje.	③	④									
7.00	342.00	10.0													
8.00															
9.00															
10.00															
11.00															
12.00															

Objekat : Sanacija klizišta		Koordinate Y= 6 588 274.74 X= 4 721 194.69	
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad		Kota Z= 351.10	
Dubina: 10.00 m		Kartirali: Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geologije	

	Kota	Dubina (m)	Debljina (m)	Grafički prikaz jezgra	Naziv, sastav i svojstva sredine	Oznaka sredine	Prečni bušenja	Nagib SS i pukotina	% jezgra	RQD	Podzemna voda / Ground water			SPT (dubina / br. udaraca)	Uzorci								
											Pojava	Nivo	Piezometar										
0.00	351.10	(m)	(m)																				
1.00					Aktivni klizište; heterogen materijal sastavljen od nasipa i deluvijuma koga čine pijesak, krečnjake drobine i manjih blokova, prašinski i zaglinjeni, pretežno suvi, a u donjem dijelu flišna glina sa drobinom od krečnjaka i od fliša, malo vlažni. Sredina je srednje zbijene, tamno-smeđe, smeđe i sivo-maslinaste boje.	①			95 %						4.00 4.30								
2.00			4.70																				
3.00																							
4.00																							
5.00	346.40	4.70		1.90	Eluvijum; degradirani i raspadnuti fliš od flišne gline sa drobinom i uklopcima laporaca i glinaca, sa uočljivom primarnom teksturom fliša, malo vlažni, sivo-maslinaste boje.	④	146-131 mm					5.70											
6.00																							
7.00	344.50	6.60																					
8.00				3.40	Fliš; laporci, glinci i pješčari, pločasti i listasti, ispucali, suvi i malo ubrani, tamno-sive i sivo-plavičaste boje.	⑤																	
9.00																							
10.00	341.10	10.0																					
11.00																							
12.00																							


<b>PROJEKTNA ORGANIZACIJA:</b>  Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geoteknika@t-com.me		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija:
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		GLAVNI PROJEKAT
Datum izrade i M.P.:		Januar, 2019. godine	Dio tehničke dokumentacije:
			ELABORAT O GEOTEHNIČKIM SVOJSTVIMA TERENA
			Razmjera:
			1: 100
			Prilog:
			INŽENJERSKOGEOLOŠKI PROFIL ISTRAŽNE BUŠOTINE B-5
			Broj priloga:
			6
			Broj strane:
			5
Datum revizije i M.P.:			

Objekat : Sanacija klizišta		Koordinate Y= 6 588 289.34 X= 4 721 187.56	
Lokacija: Put Danilovgrad-Manastir Ostrog, Šobaići, Opština Danilovgrad		Kota Z= 350.20	
Dubina: 10.00 m		Kartirali: Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geologije	

	Kota	Dubina (m)	Debljina (m)	Grafički prikaz jezgra	Naziv, sastav i svojstva sredine	Oznaka sredine	Prečni bušenja	Nagib SS i pukotina	% jezgra	RQD	Podzemna voda / Ground water			SPT (dubina / br. udara)	Uzorci
											Pojava	Nivo	Piezometar		
0.00	350.20	(m)	(m)												
1.00															
2.00															
3.00															
4.00															
5.00															
5.70															
6.00	344.50	5.70													
7.00															
7.60	342.60	7.60													
8.00															
9.00															
10.00	340.20	10.0													
11.00															
12.00															

<b>PROJEKTNA ORGANIZACIJA:</b>  Ul. Njegoševa bb, 81400 Nikšić Tel/fax: +382(0)40 243 584 Mob: +382(0)69 380 066 E-mail: geoteknika@t-com.me		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA DANILOVGRAD, DIREKCIJA ZA SAOBRAĆAJ, ODRŽAVANJE I IZGRADNJU PUTEVA NA PODRUČJU OPŠTINE DANILOVGRAD	
Objekat:	SANACIJA KLIZIŠTA		Lokacija:
Vodeći projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		KLIZIŠTE NA PUTU DANILOVGRAD-MANASTIR OSTROG, LOKALITET ŠOBAIĆI, OPŠTINA DANILOVGRAD
Odgovorni projektant:	Dragomir Vukašinić, dipl.inž. geol.		Vrsta tehničke dokumentacije:
Saradnici:	Vukašin Gredić, dipl.inž. geol.		GLAVNI PROJEKAT
Datum izrade i M.P.: Januar, 2019. godine		Datum revizije i M.P.:	

# **DOKUMENTACION MATERIJAL**

## **SADRŽAJ DOKUMENTACIONOG MATERIJALA:**

1. Tabelarni pregled rezultata laboratorijskih ispitivanja uzoraka tla.



## IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BROJ 02/01-019

### PODACI O PODNOSIOCU ZAHTJEVA

Naziv podnosioca zahtjeva:

Broj zahtjeva/ugovora:

Datum podnošenja zahtjeva:

Adresa:

Telefon/fax: /

### PODACI O UZORKU

Objekat: Klizište na putu Danilovgrad-Manastir Ostrog, lokacija Šobaići, Opština Danilovgrad

Vrsta materijala: Tlo

Broj uzoraka: 6

Datum uzorkovanja: Januar, 2019. godine

Zahtijevano ispitivanje: identifikac.-klasifik. i otporno-deformabilna svojstva prema standardima

Uzorkovao: "GEOTEHNIKA Montenegro" d.o.o., Nikšić

## TABELARNI PRIKAZ REZULTATA LABORATORIJSKIH ISPITIVANJA UZORAKA TLA

oznaka uzorka	dubina uzorkovanja	oznaka sredine	$\gamma$	$\gamma_d$	$\gamma_s$	W	frakcija					Kf	W <sub>l</sub>	W <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	modul stišljivosti M <sub>v</sub> (MPa)				$\phi$	C	USCS
			(g/cm <sup>3</sup> )			(%)	>60.0	60.0-2.0	2.0-0.06	0.06-0.002	<0.002	(cm/s)	(%)				0-50	50-100	100-200	200-400	(°)	(kPa)	
B-1	(5.10-5.40)	4	1.99	1.68	2.68	18.70	4	26	29	26	15	6.6x10 <sup>-7</sup>	52	25	27	1.233	2.10	4.20	5.70	7.40	23	12	CH
B-2	(6.30-6.60)	1	2.01	1.67	2.67	20.30	0	16	26	31	27	2.0x10 <sup>-7</sup>	53	24	29	1.128	1.90	3.80	6.10	7.80	25	16	CH
B-3	(1.70-2.00)	2	1.96	1.81	2.64	8.30	12	25	32	23	8	3.4x10 <sup>-3</sup>	N.P.										
B-4	(2.70-3.00)	2	1.98	1.63	2.68	21.30	4	21	24	22	29	8.1x10 <sup>-6</sup>	51	28	23	1.291	2.20	3.60	5.10	6.70	26	14	CH
B-5	(4.00-4.30)	1	2.05	1.77	2.68	15.70	0	12	18	38	32	1.7x10 <sup>-8</sup>	46	25	21	1.443	2.40	4.30	5.80	7.30	25	16	CI
B-6	(5.00-5.30)	1	1.94	1.67	2.63	16.30	7	15	19	35	24	2.6x10 <sup>-6</sup>	48	23	25	1.268	1.90	2.90	4.40	6.50	22	10	CI

Napomena:

- Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke.
- Izveštaj o ispitivanju se može umnožavati isključivo kao cjelina.