

# OBRAZAC 1

<p>elektronski potpis projektanta</p> <p><b>Zorica Perišić</b></p> <p>Digitally signed by Zorica Perišić Date: 2023.05.03 09:12:38 +02'00'</p>	<p>elektronski potpis revidenta</p> <p><b>Kosto Vukalović</b></p> <p>Digitally signed by Kosto Vukalović DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=Kov-Atelje doo, 2.5.4.97=VATME-02316528, serialNumber=52059, givenName=Kosto, sn=Vukalović, cn=Kosto Vukalović Date: 2023.05.03 12:49:33 +02'00'</p>
--	---

INVESTITOR

OPŠTINA ŠAVNIK

OBJEKAT

LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI – BIJELA, DIONICA OD RASKRSNICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK

LOKACIJA

kat.parc.br. 1343 KO Miloševići, 2078 KO Donja Bijela i kat.parc.br. 1725 i 1723 KO Gornja Bijela, PJ Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA

PROJEKTANT

„GEOPROJEKT PERIŠIĆ” d.o.o. – PODGORICA

ODGOVORNO LICE

Aleksandar Perišić, geod.tehn.

GLAVNI INŽENJER

Zorica Perišić, dipl.inž.građ.

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
<b>Dragan Blagojević</b> Digitally signed by Dragan Blagojević Date: 2023.04.26 09:20:18 +02'00'	<b>Gordana Vukalović</b> Digitally signed by Gordana Vukalović DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=Kov-Atelje doo, 2.5.4.97=VATME-02316528, serialNumber=52058, givenName=Gordana, sn=Vukalović, cn=Gordana Vukalović Date: 2023.05.03 12:49:09 +02'00'

INVESTITOR

OPŠTINA ŠAVNIK

OBJEKAT

LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI – BIJELA, DIONICA OD RASKRSNICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK

LOKACIJA

kat.parc.br. 1343 KO Miloševići, 2078 KO Donja Bijela i kat.parc.br. 1725 i 1723 KO Gornja Bijela, PJ Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT - OBJEKTI

PROJEKTANT

„ARHIBOX” d.o.o. NIKŠIĆ

ODGOVORNO LICE

Desimir Radulović, dipl.ing.arh.

ODGOVORNI INŽENJER

Dragan Blagojević, dipl.inž.grad.

## **SADRŽAJ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

- 1. KNJIGA 1 – OPŠTI DIO**
  - 2. KNJIGA 2 – GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT – SAOBRAĆAJ**
  - 3. KNJIGA 3 – GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT – OBJEKTI**
-

# **SADRŽAJ**

## **TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

1. Tehnički izvještaj
2. Tehnički uslovi za izvođenje
3. Izvod iz geološkog elaborata

## **NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

1. Statički i seizmički proračun potpornih zidova
2. Dokaznice mjera
3. Predmjer i predračun mjera
4. Specifikacija armature

## **GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

- 1.1. Situacioni plan
  - 1.2. Situacioni plan
  2. Podužni profil potpornog zida POS Z1-D
  3. Poprečni profili potpornog zida POS Z1-D
  4. Podužni profil potpornog zida POS Z1-L
  5. Poprečni profili potpornog zida POS Z1-L
  6. Poprečni profili potpornog zida POS Z1-L
  7. Podužni profil potpornog zida POS Z2-D
  8. Poprečni profili potpornog zida POS Z2-D
  9. Podužni profil potpornog zida POS Z2-L
  10. Poprečni profili potpornog zida POS Z2-L
  11. Poprečni profili potpornog zida POS Z2-L
  12. Podužni profil potpornog zida POS Z3-D
  13. Poprečni profili potpornog zida POS Z3-D
  14. Poprečni profili potpornog zida POS Z3-D
  15. Podužni profil potpornog zida POS Z3-L
  16. Poprečni profili potpornog zida POS Z3-L
  17. Poprečni profili potpornog zida POS Z3-L
  18. Poprečni profili potpornog zida POS Z3-L
  19. Plan armiranja propusnog otvora u zidu POS Z1
  20. Plan armiranja propusnog otvora u zidu POS Z2
  21. Plan armiranja propusnog otvora u zidu POS Z3
-

# **I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

# TEHNIČKI OPIS

## 1. UVOD

U sklopu Glavnog projekta rekonstrukcije lokalnog puta Milioševići-Bijela dionica od raskrsnice za Etno selo do mosta u Bijeloj projektovani su masivni nearmirano betonski potporni zidovi.

Dispoziciono rješenje potporne konstrukcije, odnosno upotreba osnovnih materijala za konstrukciju usvojeni su u skladu sa lokalnim uslovima na terenu koji su definisani Geotehničkim izvještajem o geomehaničkim odlikama terena za potrebe rekonstrukcije propusta na lokalnom putu u Bijeloj, Opština Šavnik ( odgovorni inženjer Šućur Milovan dipl.ing.geol.) I Glavnim projektom saobraćajnice na predmetnoj lokaciji.

Geološka građa terena sa analizom sa aspekta stabilnosti terena detaljno je data u geološkom izvještaju koji je sastavni dio ovog projekta.

Usvojeni parametri fizičko-mehaničkih karakteristika iz ovog izvještaja su:

### **Nasip**

-zapreminska težina tla  $\gamma=20,0\text{kN/m}^3$

-ugao unutrašnjeg trenja  $\varphi=28^\circ$

-kohezija  $c=5,0\text{kN/m}^2$

### **temeljno tlo**

-zapreminska težina tla  $\gamma=23,0\text{kN/m}^3$

-ugao unutrašnjeg trenja  $\varphi=40^\circ$

-kohezija  $c=150,0\text{ kN/m}^2$

- Na osnovu nacionalnog aneksa crnogorskog standarda MEST EN1998-1 zemljotres sa povratnim periodom od 475 godina može izazvati referentno maksimalno horizontalno ubrzanje tla na osnovnoj stijeni u vrijednosti od  $a_{gR} = 0.12g$  ( Šavnik )

- Projektno ubrzanje tla iznosi:  $a_g = \gamma_I a_{gR} = 1.0 \times 0.12g = 0.12 \times 9.81 = 1.17\text{ m/s}^2$

## 2. KONSTRUKTIVNO RJEŠENJE

Projektom su predviđeni betonski gravitacioni zidovi promijenjive visine.

### Potporni zid POS 1:

Na desnoj strani puta predviđeni potporni zid **POS Z1D** se izvodi u jednoj kampadi dužine 5.00 m ( stacionaža 4+758.00 – 4+763.00 ).

Visina zida je 3.20 m, širina temeljne stope 1,50m, zid se oblikuje prema saobraćajnici, debljina zida u kruni je 0,60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu.

**POS Z1-L** se izvodi od stacionaže 4+752 do 4+764, predviđene su tri kampade :

I kampada: 4+752 – 4+756

II kampada: 4+756 – 4+761

III kampada: 4+761 - 4+764

Kod I i II kampada visina zida je 3.20 m, širina temeljne stope 1.50 m, debljina zida u kruni je 0.60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu, oblik zida u drugoj kampadi je usvojen zbog nagiba terena i pozicije propusta tako da je visina 4.20 m, širina temeljne stope 1.80 m a debljina zida u kruni je 1.00 m. Kosina temelja je otprilike 5:1, čime se obezbijuje veća sigurnost na klizanje.

### Potporni zid POS 2:

**POS Z2-D** se izvodi od stacionaže 4+842.5 do 4+849:

I kampada: 4+842.5 – 4+844

II kampada: 4+844 – 4+849

Visina zida je 3.60 m, širina temeljne stope 1.80m, zid se oblikuje prema saobraćajnici, debljina zida u kruni je 0.60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu.

**POS Z2-L** se izvodi od stacionaže 4+836 do 4+844:

I kampada: 4+836 – 4+838

II kampada: 4+838 – 4+844

U prvoj kampada visina zida je 3.20 m, širina temeljne stope 1.50 m, debljina zida u kruni je 0.60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu.

Oblik zida druge kampadi je usvojen zbog nagiba terena i položaja propusne cijevi tako da je visina 4.20 m, širina temeljne stope 1.80 m a debljina zida u kruni je 1.00 m. Kosina temelja je otprilike 5:1, čime se obezbijuje veća sigurnost na klizanje.

### **Potporni zid POS 3:**

**POS Z3-D** se izvodi od stacionaže 5+194 – 5+202:

I kampada: 5+194 – 5+197

II kampada: 5+197 – 5+202

Visina zida je 3.60 m, širina temeljne stope 1.80m, zid se oblikuje prema saobraćajnici, debljina zida u kruni je 0.60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu.

**POS Z3-D** se izvodi od stacionaže 5+186 – 5+204:

I kampada: 5+186 – 5+189

II kampada: 5+189 – 5+194

III kampada: 5+194– 5+199

IV kampada: 5+199– 5+204

Visine zidova I, III i IV kampade je 2.80 m, širina temeljne stope 1.15 m, debljina zida u kruni je 0.60 m, strana prema kolovozu je vertikalna dok je čeona u nagibu. Visina zida druge kampade je 3.60 m, širina temeljne stope 1.80m, zid se oblikuje prema saobraćajnici, debljina zida u kruni je 0.60 m.

Ispod temelja koji se fundira u postojećem terenu obavezno se radi tampon sloj od nearmiranog betona debljine 10cm do kote fundiranja zida. Na svaka 2.0 m po dužini zida ostavljaju se otvori tkz. "barbakane", kroz zid  $\varnothing$  100 mm za procjeđivanje atmosferskih voda iz zasipa. Barbakane su postavljene u nivou donje trećine zida.

Dilatacione spojnice su predviđene poslije svake kampade. Dilatacione spojnice se izrađuju u ravnom obliku, širine su 2 cm i imaju gumenu traku za zaptivanje ka zemlji, završnu gumenu traku ili trajno elastičnu masu za spojnicu ka spoljnoj strani zida i ispunu spoja (pjenastu masu). Dilatacione i dodirne spojnice smanjuju negativne uticaje reologije, temperature i promjenljivih osobina temeljnog tla. Izrađuju se kao vodonepropusne.

Projektovana je marka betona MB30 ( C 25/30 ), MM100 I VDP8 maksimalne veličine zrna agregata 31.5mm. Zaštitni sloj do armature je 4.0 cm.



### 3. PRORAČUN

Proračun potpornog zida izvršen je prema važećim propisima - EN 1990- EN1999. Projektovanje prema eurokodovima zasnovano je na konceptu graničnih stanja i metodi parcijalnih faktora.

U skladu sa EN 1990 konstrukcija se proračunava i izvodi na takav način da tokom svog predviđenog vijeka sa odgovarajućim stepenom pouzdanosti i ekonomičnosti mora da:

- prihvati sva dejstva i uticaje koji se mogu javiti tokom izvođenja i eksploatacije
- zadovolji određene zahtjeve upotrebljivosti konstrukcije
- posjeduje odgovarajuću nosivost, upotrebljivost i trajnost

Suština proračuna je dokazati da ni u jednoj proračunskoj situaciji koja se može javiti tokom eksploatacionog vijeka građevine neće doći do prekoračenja graničnih stanja.

**ULS ( granično stanje nosivosti )** – gubitak nosivosti konstrukcije ili nekog njenog dijela – rušenje/lom

**SLS ( granična stanja upotrebljivosti )** – gubitak upotrebljivosti konstrukcije pri normalnoj eksploataciji- deformacije, vibracije, oštećenje

#### **Eurokod 7 (EN 1997-1:2004) uvodi pet graničnih stanja nosivosti:**

EQU: gubitak ravnoteže konstrukcije ili tla razmatranog kao kruto tijelo, u kojem čvrstoća konstruktivnog materijala ili tla značajno ne doprinosi otpornosti

STR: slom ili velika deformacija betonske, metalne, drvene ili zidane konstrukcije ili njenog elementa, uključuj temelje, pilote, sidra i potporne zidove, u kojima čvrstoća konstruktivnog materijala bitno pridonosi otpornosti

GEO: slom ili velika deformacija tla pri kojoj čvrstoća tla ili stijene bitno doprinosi otpornosti

UPL: gubitak ravnoteže konstrukcije ili tla uslijed uzgona vode ili drugih vertikalnih sila

HYD: hidrauličko izdizanje (hidraulički slom), interna erozija tla uzrokovana hidrauličkim gradijentima

### Parcijalni faktori za djelovanja i svojstva tla

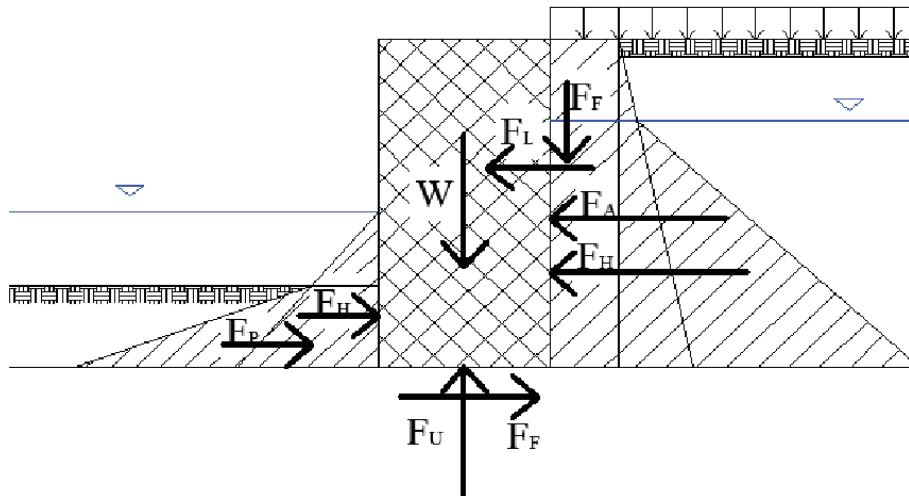
		( EQU )	( STR/GEO )	( STR/GEO )	( Seismic )
			( A1+M1 )	( A2+M2 )	
Djelovanja	Trajno Nepovoljno	$\gamma_{Gdst}$ :	1.10	1.35	1.00
	Trajno Povoljno	$\gamma_{Gstb}$ :	0.90	1.00	1.00
	Povremeno Nepovoljno	$\gamma_{Qdst}$ :	1.50	1.50	1.30
	Povremeno Povoljno	$\gamma_{Qstb}$ :	0.00	0.00	0.00
Tlo parametri	Kut trenja	$\gamma_{\varphi}$ :	1.25	1.00	1.25
	Efektivna kohezija	$\gamma_c$ :	1.25	1.00	1.25
	Nedrenirana i jednoosna čvrstoća	$\gamma_{cu}$ :	1.40	1.00	1.40
	Čvrstoća	$\gamma_{qu}$ :	1.40	1.00	1.40
	Gustoća	$\gamma_w$ :	1.00	1.00	1.00

### **Parcijalni faktori po Eurocode 7**

Dimenzioniranje potpornog zida znači provjeriti stanje stabilnosti potpornog zida u području geomehanike. Provjera stanja stabilnosti zida znači napraviti proračun kojim se utvrđuje faktor sigurnosti za mjerodavnu kombinaciju.

Sile koje djeluju na potpurnu konstrukciju, su slijedeće:

- vlastita težina zida ( $W$ )
- aktivni pritisak zasipa i tla iza zida ( $F_A$ )
- hidrostatički pritisak ( $F_H$ )
- hidro-dinamičke sile ( $F_U$ )
- pasivni otpor tla ispred stope temelja ( $F_P$ )
- reakcija tla na nivou temeljne spojnice ( $F_F$ )
- seizmički inducirane sile ( $F_L$ )



Prilikom dimenzioniranja potpornog zida vrši se provjera na četiri najčešća mehanizma loma. To su:

proračun na prevrtanje

proračun na klizanje

provjera nosivosti ispod temelja i diferencijalnog slijeganja

provjera globalne stabilnosti potpornog zida.

#### **4. PRIMJENJENI PRAVILNICI I PROPISI**

- Evrokod 0: Osnove proračuna konstrukcija
- Evrokod 1: Osnove proračuna i dejstva na konstrukcije
- Evrokod 2: Proračun betonskih konstrukcija
- Evrokod 7: Geotehnički proračun
- Evrokod 8: Proračun seizmički otpornih konstrukcija

#### **5. PREPORUKE**

**-Obavezno izvesti sve drenažne radove preporučene u geološkom izvještaju**

**-Pri izvođenju iskopa obavezan je geotehnički inženjerski nadzor u okviru kojeg bi se sva eventualna odstupanja od stanja iz geološkog izvještaja riješila na licu mjesta uz poštovanje osnovnog koncepta fundiranja**

Projektant konstrukcije  
Dragan Blagojević ,dipl.ing.građ.

## TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Rad obuhvata iskop za temelje sa odvozom iskopanog materijala , spravljanje , transport i ugradnju betona , nabavku , obradu , transport i ugradnju armature , ugradnju barbakana i zasipanje zidova.

### ČIŠĆENJE TERENA

Čišćenje ili otkopavanje površina sadrži čišćenje površina od drveća, šiblja, otpadaka i svog prekomjernog biljnog materijala i mora obuhvatati iskopavanje panjeva, korjena i odstranjivanje svog štetnog materijala, koji je ostao pri odstranjivanju grmlja, stabala i panjeva.

### ISKOP

Ovaj rad obuhvata iskope za temelje potpornih zidova , sa odvozom materijala. Iskopi se vrše u zemljištu III kategorije. Iskopi se vrše mašinskim putem uz ručnu doradu (5%).

Iskopi se moraju izvoditi i izvesti u skladu sa zahtjevima i dimenzijama iz projekta. Iskopi van ovih dimenzija , kao i suvišni i naknadni radovi uzrokovani odugovlačenjem radova od strane izvođača, padaju na teret izvođača.

### BETONIRANJE

Pozicija obuhvata spravljanje , transport i ugradnju betona u skladu sa projektom. Jedinična cijena takođe obuhvata nabavku i montažu oplata zidova i eventualno osiguranje bokova temeljnih jama sa crpljenjem i odvođenjem vode. Količine betona se priznaju u granicama projektovanih dimenzija.

Beton se ugrađuje u slojevima maksimalne visine 30 cm i nabija pervibratorima. Nadzorni organ neće odobriti betoniranje ukoliko izvođač ne raspolaže bar jednim ispravnim rezervnim pervibratorom.

Za beton temelja, pored marke, propisuju se i sledeći uslovi:

- Vodonepropusnost:V-8
- Otpornost betona prema dejstvu mraza OM100.

## **ARMIRANJE**

Pozicija obuhvata nabavku , obradu , transport i ugradnju armature u skladu sa statičkim proračunom i detaljima iz projekta , u skladu sa kojima se i priznaju količine ugrađene armature.

## **UGRADNJA BARBAKANE**

Pozicija obuhvata nabavku i ugradnju barbakana – PVC cijevi Ø 100 mm u skladu sa projektom.

## **ZASIPANJE**

Materijal iz iskopa treba dovesti sa mesta na kome je deponovan i ugrađivati ga u prostor iznad i pored temeljnih konstrukcija i dela stuba koji se nalazi u tlu. Po potrebi će se koristiti i materijal iz pozajmišta. Materijal se nanosi u slojevima debljine oko 30 cm i nabija. Step en zbijanja prilagoditi potrebi da posle završenog rada na zatrpavanju temelja ne dolazi do naknadnog sleganja Završni sloj nabijenog materijala treba isplanirati i prilagoditi okolnom terenu.

## **MATERIJALI**

### **Beton**

- za tamponski sloj beton MB 20 (C16/20)
- za arm. betonske zidove MB30 (C25/30), V-8, M100

Beton se može spravljati iz predhodno ispitanih , te tokom vremena vizuelno i mjerenjem kontrolisanih materijala.

Za spravljanje betona mogu se koristiti portland cementi klase 35 ili 45.

Izvođač je dužan o svom trošku organizovati ispitivanje kontrole kvaliteta betona, odnosno povjeriti tu kontrolu stručnoj , specijalizovanoj i za ovu vrstu posla ovlašćenoj ustanovi.

Kontrola i osiguranje kvaliteta betona sprovodiće se :

- kao proizvodna kontrola
- kao dokazna kontrola

Izvođač radova mora propisane uslove i obaveze , vezane za stavke spravljanja , transporta i ugradnje betona , unijeti u projekat betona i njime utvrditi :

- sastav smjesa betona sa dokazima o predhodnim ispitivanjima agregata , cementa i vode , količine i tehničke uslove za projektovane klase betona
- način proizvodnje , transporta, ugradnje i njege betona
- program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona
- program kontrole kvaliteta betona , uzimanja uzoraka i ispitivanja po partijama.

Projekat betona potrebno je dostaviti na usvajanje investitoru 15 dana prije betoniranja.

Prilikom betoniranja u svježu betonsku masu potrebno je dodati aditive , i to :

- plastifikatore ( u cilju poboljšanja tehnoloških karakteristika betona)
- ubrzivače očvršćavanja ( u cilju što bržeg zatrpavanja zida )
- dodatak za smanjenje uticaja skupljanja betona.

Mogu se primjenjivati samo predhodno ispitani dodaci.

Kako je predviđeno betoniranje zida u kampadama , spojeve kampada obraditi sredstvom za poboljšanje veze starog i novog betona.

Izbor , način i uslove primjene kao i učešće dodataka u betonskoj masi definisati projektom betona.

Opremljenost i radni procesi betonskog pogona moraju osigurati traženi stepen homogenosti svježeg , ugrđenog i gotovog betona. Pored ovoga potrebno je obezbjediti permanentnu kontrolu mjernih instrumenata na betoskom pogonu.

Ako pojedini konstruktivni elementi ne zadovolje projektom zahtijevane karakteristike u pogledu kvaliteta betona , izvođač će ih o svom trošku ukloniti i izgraditi nove.

## **Armatura**

Primjenjena armatura : rebrasta armatura RA 400/500 i GA 240/360

Hemijske i mehaničke karakteristike upotrijebljenih materijala moraju u svemu odgovarati važećim propisima i standardima kao i odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton. Hemijske i mehaničke karakteristike materijala garantuje proizvođač.

Ukoliko ne postoje rezultati ispitivanja prema odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton , vrši se kontrolno ispitivanje glatkog betonskog čelika i rebrastog visokovrijednog čelika na slučajno odabranim uzorcima. Sva ispitivanja idu na teret izvođača.

Armatura mora biti potpuno prava i čista , bez korozije i blata , savijena i ugrađena prema detaljima armature.

Za obezbjeđenje zaštitnog sloja koriste se prizme od plastične mase ili od betona.

Prije početka savijanja armature , izvođač je dužan izvršiti kontrolu planova armature, kako bi se eventualne greške na vrijeme otklonile.

Prilikom betoniranja ne smije doći do deformacija i oštećenja skeleta armature. Sve eventualne deformacije izvođač je dužan otkloniti odmah , i o svom trošku.

Sva nastavljanja armature moraju se izvoditi u skladu sa planovima armature i važećim pravilnicima za ovu vrstu posla.

## **OPLATA**

Projektom je predviđeno da se zidovi, i kontrafori betoniraju u odgovarajućoj oplati .Temelji se betoniraju bez oplata. Sve oplata za beton moraju biti izrađene prema dimenzijama iz projekta.

Oplata mora biti dobro zaptivena , tako da se ne dozvoli procjeđivanje i oticanje cementnog mlijeka.

Podupiranje oplata mora biti izvedeno tako da nijesu moguće naknadne deformacije ili pomjeranja usljed pritiska betona i dinamičkih uticaja za vrijeme betoniranja. Premazi oplata ne smiju hemijski reagovati niti na bilo koji način štetno uticati.

Svi elementi za sidrenje i fiksiranje oplata moraju biti izrađeni tako da se svaki dio koji ostane u betonu a može rđati odnosno oksidirati , može prekriti projektovanim zaštitnim slojem betona od 4 cm.

Sva poprečna sidra moraju biti opremljena glavama za zatezanje koje se mogu odstraniti da se ne ošteti beton , a otvori iz kojih su sidra izvučena moraju biti pažljivo obrađena vodonepropusnim betonom.

Oplata prije svake upotrebe mora biti dobro očišćena.

## **IZVOĐENJE**

Prije početka izgradnje zidova izvođač , zajedno sa nadzornim organom , mora ustanoviti da li teren i tlo odgovaraju postavkama u projektu , a u slučaju da ne odgovaraju , potrebno je projekat prilagoditi stvarnim tehničkim uslovima.

Iskop za temelje potpornih zidova obavljati upotrebom mehanizacije , tako da se ručni rad ograniči na neophodni minimum.

S obzirom da se betoniranje zidova izvodi u kampadama ( 4-5,00 m ), i iskop za temelje potpornih zidova neophodno je izvoditi u kampadama , vodeći računa da ne dođe do potkopavanja , poremećaja ravnoteže ili oštećenja kosina.

Prije otpočinjanja radova , izvođač je dužan predati nadzornom organu prijedlog načina na koji namjerava provesti iskop i tek po njegovom odobrenju može započeti sa radovima.

Prije otpočinjanja betoniranja temelja nadzorni organ uz prisustvo lica koje odredi investitor kompetentnog za oblast geomehanike , mora pregledati jamu i dati saglasnost za dalje radove. Za sve eventualne izmjene kote fundiranja potrebna je saglasnost geomehaničara i projektanta zidova.

Ispod temelja koji se fundiraju u postojećem nasipu predviđena je izrada tampon sloja betonom MB 20 (C16/20) , debljine 10cm. Nakon izrade tampon sloja prilazi se montaži armature temeljne stope uz obaveznu upotrebu prizmi od plastične mase ili od betona za obezbjeđenja zaštitnog sloja . Temeljne stope zidova se betoniraju bez oplata.

Nakon betoniranja temeljne stope prilazi se montaži oplata i armature samog zida u vremenu koje odredi , u zavisnosti od lokalnih uslova , nadzorni organ , a koje mora biti usaglašene sa projektom betona . Neophodno je proces iskopa i betoniranja temelja i zida organizovati u vremenu od cca 3-5 dana , kako bi se što prije prišlo zatrpavanju zida , odnosno kako bi se izbjeglo remećenje stabilnosti kosine.

Sva betoniranja izvoditi uz obaveznu primjenu dovoljnog broja iglastih pervibratora  $\varnothing$  50-70 mm , u skladu sa važećim propisima za ovu vrstu radova. Horizontalni prekidi u betoniranju su zabranjeni.

Betoniranje zidova izvoditi obavezno u slojevima od po 30 cm.koji se međusobno prožimaju pervibratorima. Skidanje oplata i nastavak radova mogu , u zavisnosti od vremenskih uslova , uslijediti 48-72 sata nakon betoniranja.

Prije betoniranja zidova potrebno je na mjestima određena projektom ugraditi ispuste-barbakane.

Zasipanje zida odabranim materijalom iz iskopa , potrebno je takođe izvoditi u slojevima max. debljine 30 cm , uz primjenu lakše mehanizacije , a sve po uslovima propisanim Geomehaničkim izvještajem. Obavezno postići propisanu zbijenost nasipa iza zida od 98%.U nasip je zabranjeno ugraditi organske otpadke , korijenje , busenje , odnosno materijal koji bi vremenom promijenio svoje fizičko-mehaničke karakteristike. Nasipanje i nabijanje materijala iza zidova izvesti u svemu prema zahtjevima iz tačke 3.4. ovih uslova.



## **MJERENJE**

Iskop se mjeri u m3 samoniklog materijala po dimenzijama iz projekta.

Beton temelja se mjeri po m3 ugrađenog betona po dimenzijama iz projekta.

Beton zida , mjeri se u m3 ugrađenog betona u odgovarajućoj oplati.

Ispusti – barbakane mjere se po komadima.

Armatura se mjeri po kg ugrađene količine.

## **PLAĆANJE**

Svi radovi prema tački ( mjerjenje) ovih tehničkih uslova plaćaju se po jediničnim cijenama za jedinicu mjere iz ugovorenog predračuna , u kojima su obuhvaćeni svi radovi i nabavke materijala , transport i drugo vezano za dovršenje pojedinih radova , tako da cijene predstavljaju punu kompenzaciju svih troškova od pripreme do predaje.

U jediničnu cijenu iskopa uključeni su troškovi eventualnog razupiranja , te rada u mokrom i crpljenje vode.

U jediničnu cijenu armature uključeni su svi elementi neophodno za dovođenje armature u projektovani položaj.

U cijenu betona uključena je sva oplata i potrebna skela.

# **IZVOD IZ GEOLOŠKOG ELABORATA**



# GEOTEHNIKA

DRUŠTVO SA OGR. ODGOVORNOŠĆU BIJELO POLJE, TRŠOVA bb  
R.J. NIKŠIĆ Inž. djelatnosti i tehničko savjetovanje 7112; tel/faks: 00382 040 230 425, 069 024 317  
PIB: 02632659 ; PDV70/31-00770-9 mail: ssn@t-com.me, ž.r. CKB 510-79833-34

Nº: 03/10

Bijelo Polje, 03.10.2021. godine

## IZVJEŠTAJ

**DETALJNIH GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA TERENA ZA  
DEFINISANJE GEOTEHNIČKIH USLOVA ZA POTREBE  
REKONSTRUKCIJE PROPUSTA NA LOKALNOM PUTU U BIJELOJ,  
OPŠTINA ŠAVNIK**

**INVESTITOR:** Opština Šavnik

BIJELO POLJE, R.J. Nikšić  
Oktobar 2021. godine

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. POLOŽAJ ISTRAŽNOG PROSTORA.....	2
3. VRSTE I OBIM IZVEDENIH RADOVA.....	3
3.1. Analiza postojeće dokumentacije .....	3
3.2. Terenska istraživanja.....	3
3.2.1. Rekognosciranje i kartiranje terena .....	4
3.2.2. Izvođenje istražnih zasjeka .....	4
3.3. Laboratorijska ispitivanja .....	5
3.4. Geotehnički izvještaj o uslovima rekonstrukcije propusta.....	5
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	6
4.1. Morfološka svojstva terena .....	6
4.2. Geološka građa i tektonski sklop terena.....	6
4.3. Hidrogeološka svojstva terena.....	7
4.4. Seizmičnost terena .....	7
4.5. Savremeni geološki procesi i pojave.....	9
4.6. Inženjersko-geološka svojstva izdvojenih sredina.....	9
4.7. Geostatički proračuni.....	10
4.7.1. Dozvoljena nosivost.....	10
4.7.2. Slijeganje terena pod uticajem propusta i saobraćaja .....	12
4.7.3. Analiza stabilnosti karakteristične kosine 1-1' .....	12
5. GEOTEHNIČKI USLOVI REKONSTRUKCIJE PROPUSTA .....	14
6. PREPORUKE PROJEKTANTU I IZVOĐAČU RADOVA .....	16
7. ZAKLJUČAK .....	18
8. LITERATURA I FONDOVSKA DOKUMENTACIJA.....	19

## **1. UVOD**

Na osnovu prihvaćene Ponude od strane Investitora (Opština Šavnik) urađen je geotehnički Izvještaj o rezultatima izvršenih geoloških istraživanja terena za definisanje geotehničkih uslova sanacije četiri propusta na stacionažama: P1 4+763; P2 4+845; P3 5+197 i P4 7+138.8 u Bijeloj, Opština Šavnik. Privredno društvo „GEOTEHNIKA „ d.o.o. iz Bijelog Polja je Izvođač istraživanja. Shodno uslovima koji vladaju na terenu, bilo je potrebno definisati geotehničke odlike terena i geotehničke uslove rekonstrukcije propusta.

Geotehnički Izvještaj, u kojem su definisane geotehničke karakteristike terena i geotehnički uslovi rekonstrukcije propusta, 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 predmetnom objektu.

Geotehnički Izvještaj je urađen uz uvažavanje 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 izvođenju terenskih radova, kao i izradi Izvještaja, učestvovali su:

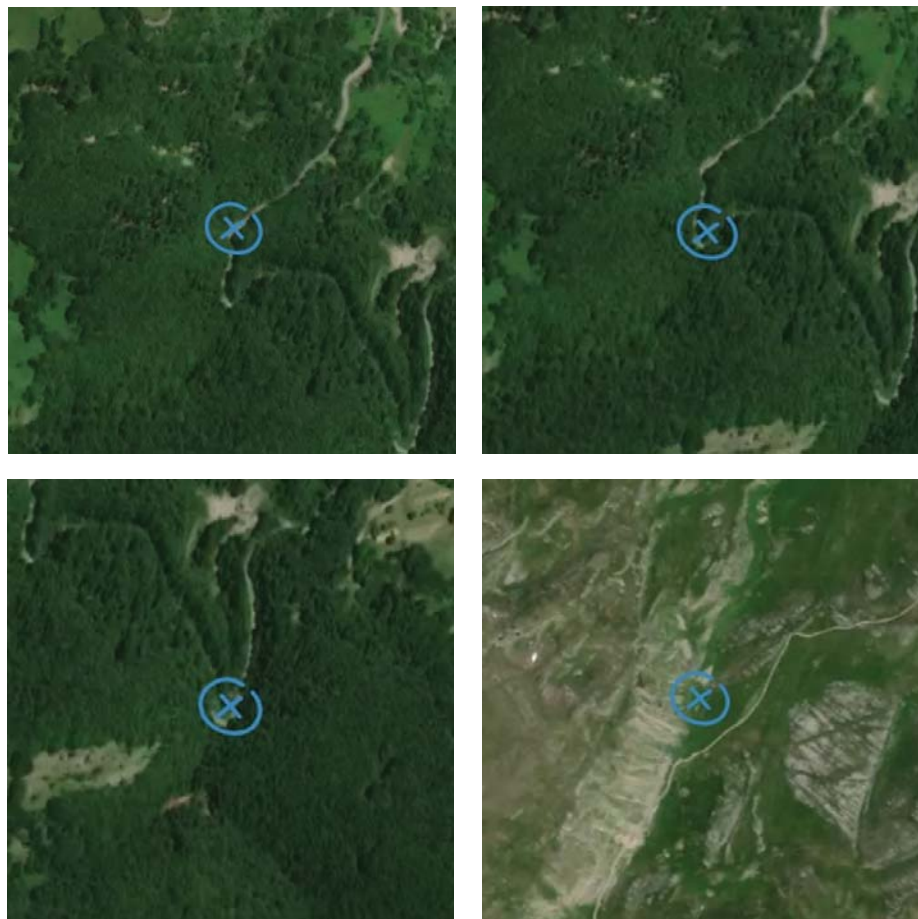
- Šućur Milovan, dipl.inž.geot.
- Šućur Stanka, dipl.inž.hgeol.
- Šućur Nikola, dipl.inž.geot.
- Šućur Sanja, građ.teh.
- Grujičić Bogdan, dipl.maš.inž.
- Đorđević Marina, dipl.ecc.
- Janjić Valentina, dipl.inž.geol.
- Ekipe terenskih radnika.

Radovi su izvedeni početkom oktobra mjeseca 2021. godine. Autor Izvještaja je Milovan Šućur, dipl.inž.geot.

---

## 2. POLOŽAJ ISTRAŽNOG PROSTORA

Istražno područje, prikazano na Slici broj 1, je nepravilnog oblika i nalazi se na lokalnom putu u Bijeloj, Opština Šavnik.



Slika broj 1: Područje istraživanja

Istražni prostor je definisan prelomnim tačkama u Gaus-Krigerovoj mreži, čije su koordinate date u Tabeli broj 1.

Oznaka tačke	Koordinate	
	Y:	X:
P1	6592288.40	4751714.60
P2	6592289.90	4751637.00
P3	6592507.40	4751463.20
P4	6599910.80	4751657.10

Tabela broj 1: Koordinate prelomnih tačaka istražnog prostora

### **3. VRSTE I OBIM IZVEDENIH RADOVA**

#### **3.1. Analiza postojeće dokumentacije**

U cilju što boljeg sagledavanja inženjersko-geoloških svojstava šireg istražnog prostora predmetne lokacije, izvršena je detaljna analiza postojeće geološko-geotehničke dokumentacije. Iz fonda postojeće geološko-geotehničke dokumentacije korišćen je sljedeći dokumentacioni materijal:

- Osnovna geološka karta list „Šavnik“, 1:100.000, sa tumačem (Zavod za geološka istraživanja SRCG Titograda 1962-1966);
- Karta seizmičke rejonizacije Crne Gore (Seizmološki zavod Crne Gore, 1982. god);
- Geotehnička istraživanja za potrebe izgradnje više objekata u široj okolini predmetne lokacije;
- Arhivska dokumentacija privrednog društva „GEOTEHNIKA“ d.o.o. Bijelo Polje.

Iz korišćene geološko-geotehničke dokumentacije preuzeti su svi relevantni podaci koji su mogli biti korišćeni 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, geološke-geotehničke dokumentacije su upotrebljivi, ali nedovoljni za izradu ovog geotehničkog Izvještaja, te su bila neophodna dopunska inženjersko-geološko-geotehnička istraživanja na predmetnim lokacijama.

#### **3.2. Terenska istraživanja**

U okviru terenskih istraživanja izvedeni su: rekognosciranje terena sa inženjersko-geološkim kartiranjem i izvođenje istražnih zasjeka sa inženjersko-geološkim kartiranjem i uzimanjem uzoraka tla za laboratorijska ispitivanja.

---

### 3.2.1. Rekognosciranje i kartiranje terena

Rekognosciranje terena izvedeno je kako bi se što ekonomičnije i bolje projektovale istražni radovi, uvažavajući mogućnosti pristupa i realne potrebe za određenim istražnim radovima. Inženjersko-geološko kartiranje terena izvedeno je u cilju registrovanja svih elemenata potrebnih za što bolji prikaz (interpretaciju) stvarno realnog stanja na predmetnim lokacijama. U sklopu rekognosciranja terena, prikupljeni su podaci o:

- Površinskom litološkom sastavu terena;
- Stabilnosti terena i hidrogeološkim svojstvima;
- Funkcijama stijenskih masa na širem području.

Mikrolokacije se nalazi u Opštini Šavnik, sa sledećim koordinatama:

P1:	6592288.40	4751714.60
P2:	6592289.90	4751637.00
P3:	6592507.40	4751463.20
P4:	6599910.80	4751657.10

Situacija terena sa položajem istražnih radova data je u prilogu broj 3 a profili istražnih zasjeka predstavljeni su prilogom broj 5.

Inženjersko-geološko kartiranje terena je obavljeno uporedo sa kartiranjem istražnih zasjeka. Kartiran je cjelokupan prostor zahvaćen istraživanjem.

### 3.2.2. Izvođenje istražnih zasjeka

Izvođenje istražnih zasjeka je imalo za cilj:

- Definisane geološke građe terena na predmetnoj lokaciji ;
  - Prikupljanje podataka o relativnim inženjersko-geološkim i fizičkomehaničkim svojstvima stijenskih masa;
  - Uzimanja reprezentativnih uzoraka tla za laboratorijska geomehanička ispitivanja.
-



Izvedena su četiri istražna zasjeka. Mikrolokacije izvedenih zasjeka prikazane su na prilogu broj 3 (3.1 i 3.2), kako bi se prostorno definisala geološka građa terena.

Nakon izvođenja istražnih zasjeka sprovedeno je detaljno inženjersko-geološko kartiranje istih. U sklopu inženjersko-geološkog kartiranja definisana je litološka građa i izvršena makroskopska ocjena osnovnih geomehaničkih karakteristika.

U toku izvođenja istražnih zasjeka uzeta su tri uzorka tla. Rezultati inženjersko-geološkog kartiranja istražnih zasjeka prikazani su u okviru inženjersko-geoloških profila (prilog broj 5).

### ***3.3. Laboratorijska ispitivanja***

U cilju kontrole definisanih fizičko-mehaničkih parametara, izvedena su laboratorijska ispitivanja na reprezentativnim uzorcima tla, uzetim iz istražnih zasjeka. Laboratorijska ispitivanja izvedena su shodno važećim standardima JUS za laboratorijska ispitivanja. Ukupno su ispitana tri reprezentativna uzorka.

Na uzorcima su izvedena laboratorijska ispitivanja korelativnom metodom i to:

- Zapreminske težine u stanju prirodne vlažnosti i u suvom stanju - korelativna metoda;
- Određivanje ugla unutrašnjeg trenja i kohezije (opit direktnog smicanja) - korelativna metoda.

### ***3.4. Geotehnički izvještaj o uslovima rekonstrukcije propusta***

Sublimiranjem postojećih arhivskih podataka, izvedenim terenskim istražnim radovima, kao i laboratorijskim ispitivanjima (korelativna metoda), urađen je Izvještaj detaljnih geotehničkih istraživanja terena za definisanje geotehničkih uslova za potrebe rekonstrukcije propusta na lokalnom putu u Bijeloj, Opština Šavnik, u kojem su date preporuke i zaključci o uslovima rekonstrukcije predmetnih objekata.

---

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Morfološka svojstva terena

U geomorfološkom smislu, teren Bijele - Opštine Šavnik je veoma raznolik. Pripada oblasti visokih planina i površi (u reljefu Crne Gore ova geomorfološka cjelina ima dominantan izgled). Čine je više planinskih lanaca, dinarskog pravca pružanja, između kojih su planinske površi i duboki kanjoni. Same lokacije propusta nalazi se na lokalnom putu u Bijeloh, na kotama terena koje se kreću od 1000 mnm do 1150 mnm. Nastala je primarno, tektonskim navlačenjem i ubiranjem terena, a zatim je modelirana egzodinamičkim i tehnogenim uticajima. Osim toga, na izgled lokacije uticali su i procesi planarne i linijske erozije padina, odnosno spiranje i jaružanje okolnog terena.

Morfologija lokacije prikazana je na priložima broj 1 i 3.

### 4.2. Geološka građa i tektonski sklop terena

Geološka građa terena najpotpunije je prikazana na Osnovnoj geološkoj karti lista »Šavnik«, 1:100 000 sa Tumačem. Prema toj karti, te podacima iz dokumentacije i literature, šire područje lokacije izgrađuju sedimenti srednjetrijske, donjo kredne, gornjo kredne i kvartarne starosti. Područje, u tektonskom pogledu pripada Kučkoj geotektonskoj jedinici.

Srednjetrijski sedimenti ( $T_2^1$ ) – ova serija pripada anizijskom katu. Od litoloških članova u okviru ove serije javljaju se masivni, svijetlosivi, žućkasti, crvenkasti i rumenkasti, jako prekrystalisali krečnjaci i žućkasti sivi i crvenkasti, jako trošni dolomiti i dolomitični krečnjaci.

Donjokredni sedimenti ( $K_1^{1,2}$ ) – ovi sedimenti pokrivaj skoro jednu polovinu terena na kojeme je razvijena donjokredna formacija. Predstavljani su krečnjacima, dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, koji se bočno i vertikalno smjenjuju.

Donjokredni sedimenti ( $K_1^{2,3}$ ) – u litološkom pogledu su predstavljani slojevitim, bankovitim do masivnim bjeličastim i bjeličastosivim

kristalastim i mikrogrudvastim krečnjacima. Dolomitični krečnjaci i dolomiti su malo zastupljeni, i to uglavnom u nižim horizontima.

Donjokredni sedimenti ( $K_{1,2}$ ) – u litološkom pogledu ovi sedimenti su predstavljeni bankovitim i slojevitim krečnjacima barema, apta, alba i cenomana.

Gornjokredni sedimenti ( ${}^2K^3_2$ ) – u litološkom pogledu ovi sedimenti su predstavljeni pločastim i listastim laporcima i liskunovitim pješčarima.

Gornjokredni sedimenti ( ${}^3K^3_2$ ) – ovi sedimenti predstavljaju krečnjačko-laporovitu faciju fliša. U litološkom pogledu ovi sedimenti su predstavljeni bankovitim, slojevitim i pločastim krečnjacima, zatim krečnjacima sa rožnacima, kalkarenitima i brečama.

Geološka karta šire okoline lokacije propusta data je u prilogu broj 2, a karta tektonske rejonizacije predstavljena je prilogom broj 4.

#### **4.3. Hidrogeološka svojstva terena**

Na osnovu hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa, tipova izdani i prostornog položaja hidrogeoloških pojava na prostoru opštine Šavnik, mogu se izdvojiti: dobrovodopropustne stijene pukotinsko-kavernozne poroznosti, predstavljene krečnjacima, kredne starosti.

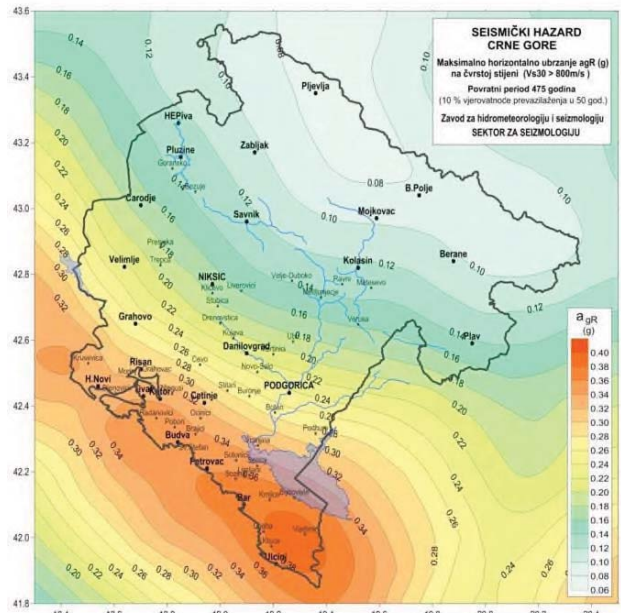
#### **4.4. Seizmičnost terena**

Na osnovu Karte seizmičke regionalizacije Crne Gore (1982. god) proističe da se urbano područje Šavnika nalazi u seizmičkoj zoni VII osnovnog stepena MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) skale.

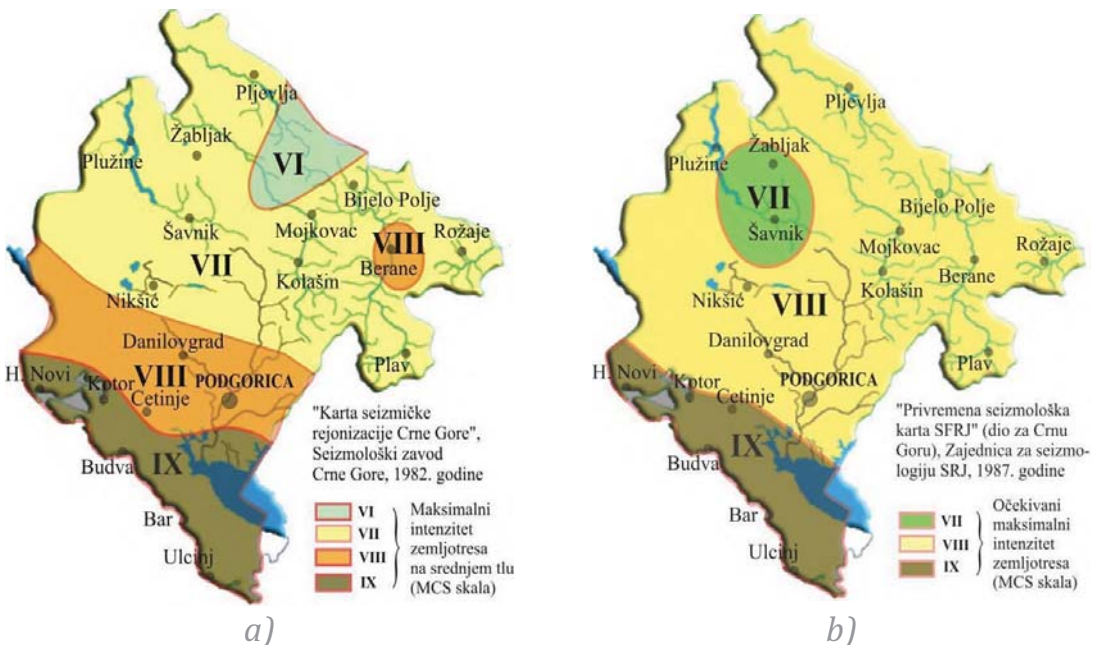
Kao mjerodavni, za predmetnu lokaciju određeni su sledeći parametri za aseizmičko projektovanje i gradnju:

- Stepen seizmičkog intenziteta - VII (sedmi);
  - Koeficijent seizmičkog intenziteta –  $k_s=0,04$ ;
  - Ubrzanje tla -  $Q_{max}=0,161$ .
-

Na osnovu podataka da se područje Šavnika nalazi u zoni VII stepena seizmičnosti po MCS skali, pri projektovanju i izgradnji objekata treba se pridržavati propisa o temeljenju objekata, uz uvažavanje datih seizmičkih parametara.



Slika broj 2: Karta seizmičkog hazarda Crne Gore



Slika broj 3: Karte očekivanih maksimalnih intenziteta zemljotresa: a) Karta seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore, 1982; b) Privremena seizmološka karta SFRJ (dio za Crnu Goru), 1987.

#### 4.5. Savremeni geološki procesi i pojave

Od savremenih geoloških procesa i pojava na široj zoni izučavane lokacije konstatovali smo:

- Proces planarne erozije i
- Proces liniske erozije.

Na samoj lokaciji nijesu konstatovane nestabilne aktivnosti površina, već samo procesi planarne i linijske erozije.

#### 4.6. Inženjersko-geološka svojstva izdvojenih sredina

Inženjersko-geološke odlike istraživanog terena su složene i sagledane su kroz inženjersko-geološke odlike stijena i stijenskih masa.

S obzirom da se sve građevinske aktivnosti odvijaju od površine terena, tako će biti prikazane i izdvojene sredine (litotipovi):

##### **Sredina 1 – Deluvijalna, pjeskovito-prašinasta drobina**

Deluvijalni padinski pokrivač sastavljen je od gline crvenice, krečnjačke, pjeskovite drobine, kao i pojedinih manjih blokova krečnjaka. Sredina je promjenljivo vezana. Debljine je od 0,50 m do više metara.

Prema kategorizaciji GN-200 sredina 1 spada u III kategoriju iskopa. Sredina je više ili manje provlažena, nešto više u donjem dijelu.

Prema podacima iz dosadašnjih istraživanja, fizičko-mehaničke karakteristike sredine 1 date su u narednoj tabeli (Tabela broj 2):

Fizičko-mehanički parametri	Vrijednosti
Zapreminska težina $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,50 – 20,05
Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi$ [°]	24 – 28
Kohezija $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	3 – 8

Tabela broj 2: Vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara sredine 1

## Sredina 2 – Aluvijalno-proluvijalni nanos

Sredina 2 (aluvijalno-proluvijalni nanos) izgrađuje površinske djelove terena, nanešene linijskim procesima u koritima jaruga, debljine do 0,50 m. Predstavlja poluvezanu, heterogenu, slabije zbijenu sredinu.

Prema građevinskoj klasifikaciji GN-200 pripada I i II kategoriji iskopa. Predstavlja lošu sredinu za fundiranje. Ova sredina nema uticaja na rekonstrukciju propusta jer će biti u potpunosti uklonjena.

## Sredina 3 – Krečnjak

Izdvajaju se uslojeni krečnjaci i krupni blokovi krečnjaka, od metarskih do dekametarskih dimenzija. Radi se o čelu navlake, tektonizovane, ispucale i zdrobljene. Pojedini blokovi su otkinuti i pokrenuti niz padinu, tako da se u deluvijalnoj osnovnoj masi pojavljuju nepravilno i sporadično. Mjestimično, izdanci se javljaju i na površini. Prema kategorizaciji GN-200 ovi blokovi spadaju u V i VI kategoriju iskopa.

Prema podacima iz dosadašnjih istraživanja, fizičko-mehaničke karakteristike sredine 3 date su u narednoj tabeli (Tabela broj 3):

Fizičko-mehanički parametri	Vrijednosti
Zapreminska težina $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	23 – 25
Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi$ [°]	40 – 45
Kohezija $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	150 – 200

Tabela broj 3: Vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara sredine 3

## 4.7. Geostatički proračuni

### 4.7.1. Dozvoljena nosivost

Proračun dozvoljenog opterećenja koje će se prenositi na tlo izveden je po Brinch-Hansen-u, za litološku jedinicu 1 (deluvijalna, pjeskovito-praštinasta drobina) i za litološku jedinicu 3 (krečnjak).

U Tabelama broj 4 i 5 date su usvojene vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara sredina 1 i 3 koje su korišćene u proračunima.

Fizičko-mehanički parametri	Usvojene vrijednosti
Zapreminska težina $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,50
Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi$ [°]	26
Kohezija $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	4
Modul stišljivosti $M_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	6000

Tabela broj 4: Usvojene vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara sredine 1

Fizičko-mehanički parametri	Usvojene vrijednosti
Zapreminska težina $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	25
Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi$ [°]	40
Kohezija $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	150
Modul stišljivosti $M_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	68640

Tabela broj 5: Usvojene vrijednosti fizičko-mehaničkih parametara sredine 3

U narednoj tabeli (Tabela broj 6) dat je pregled veličina dozvoljenog opterećenja temeljnog tla  $q_a$  (kN/m<sup>2</sup>).

Litološka jedinica	Dubina fundiranja $D_f$ [m]	Dimenzije temelja $B \times L$ [mxm]	Dozvoljeno opterećenje $Q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	0,60	0,8 x 3,0	<b>119,10</b>
3	0,20	0,8 x 3,0	<b>2201,20</b>

Tabela broj 6: Pregled veličina dozvoljenog opterećenja temeljnog tla

Kako pretpostavljeno dopunsko opterećenje iznosi maksimalno  $\sigma=60,00$  kN/m<sup>2</sup>, temelji su bezbjedni od proloma tla, jer su veličine ukupnog kontaktnog opterećenja manja od dozvoljene nosivosti tla.

Detaljni tok proračuna dozvoljenog opterećenja temeljnog tla predstavljen je priložima broj 9 (za deluvijalnu, pjeskovito-prašinstu drobinu) i 10 (za krečnjak).



#### 4.7.2. Slijeganje terena pod uticajem propusta i saobraćaja

Preliminarnom procijenom o trenutnom stanju terena došlo se do zaključka da treba izvršiti proračun slijeganja za predmetne objekte na predmetnim lokacijama. Proračun je vršen po metodi proračuna teorije konsolidacije, a korišćeni su podaci iz Tabela broj 4 i 5.

U narednoj tabeli (Tabela broj 7) dat je pregled veličina ukupnog slijeganja za litološku jedinicu 1 (deluvijalna, pjeskovito-prašinasta drobina), dok je detaljni tok proračuna predstavljen prilogom broj 11.

<b>Litološka jedinicu</b>	<b>Konsolidaciono slijeganje</b> Sc [cm]	<b>Trenutno slijeganje</b> Si [cm]	<b>Ukupno slijeganje</b> S=Sc+Si [cm]
1	0,55	0,55	1,10

Tabela broj 7: Pregled veličina slijeganja za litološku jedinicu 1

Proračun slijeganja za litološku jedinicu 3 nije rađen, iz razloga što se radi o visoko nosivoj sredini, nedeformabilnih karakteristika.

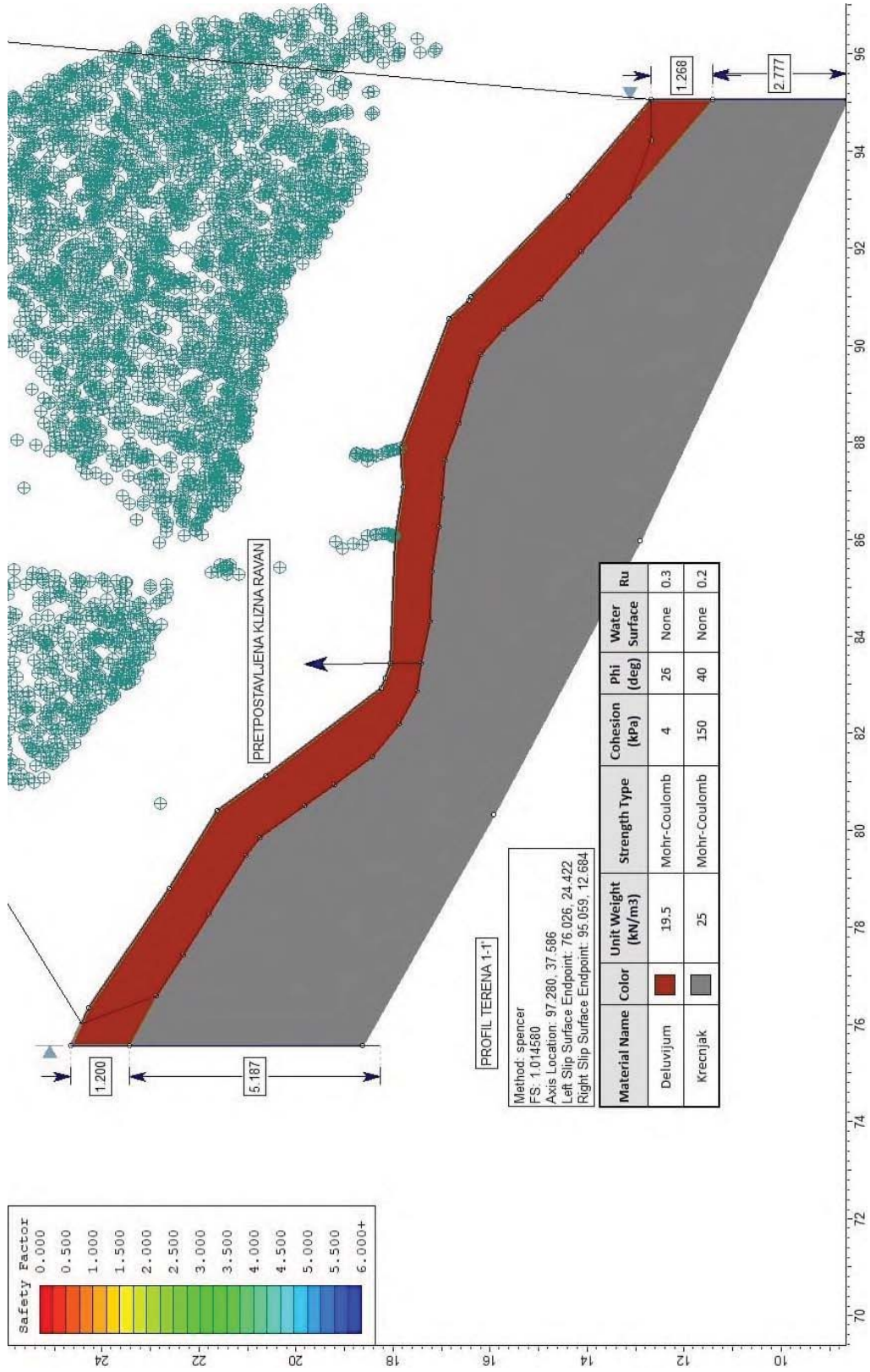
#### 4.7.3. Analiza stabilnosti karakteristične kosine 1-1'

Analiza stabilnosti kosine 1-1' rađena je sa Culon-Morovim kriterijumom loma, koji se koristi za opšte probleme. Analiza je rađena sa Spenserovom metodom. Da bi se smatralo da je kosina stabilna, neophodno je da minimalni faktor sigurnosti iznosi  $F_{s_{min}}=1,4$ .

Na Slici broj 4 i prilogu broj 12 prikazan je dijagram analize stabilnosti karakteristične kosine 1-1'. Faktor sigurnosti dobijen sa Spenserovom metodom iznosi  $F_s=1,01$ . Dobijeni faktor sigurnosti ukazuje da prilikom djelimičnog zasićenja tla dolazi do kretanja. Uočeno klizište je označeno na situaciji terena kao profil 1-1'.

Klizište uočeno u blizini propusta 1 zahtijeva posebnu i adekvatnu obradu kojom bi se detaljnije pristupilo ovom problemu. Nagovještavamo da je moguće, u slučaju obilnih padavina, da dodje do ponovnog kretanja, što bi moglo rezultirati translatornom pomjeranje puta ka nižoj koti.





Slika broj 4: Analiza stabilnosti karakteristične kosine 1-1'

## **5. GEOTEHNIČKI USLOVI REKONSTRUKCIJE PROPUSTA**

U geotehničkom Izvještaju dati su podaci o morfologiji, litološkom sastavu, hidrogeološkim svojstvima i seizmičnosti terena, kao i o inženjersko-geološkim, tj. geotehničkim, svojstvima izdvojenih sredina, koja su omogućila detaljnije sagledavanje i formiranje realnije slike o geotehničkim uslovima rekonstrukcije propusta i fundiranja.

Stepen detaljnosti geotehničke istraženosti terena za potrebe definisanja geotehničkih uslova rekonstrukcije propusta, daje osnov za postavku dovoljno reprezentativnog geotehničkog modela terena. Izbor odgovarajućih vrijednosti relevantnih geomehaničkih parametara primarno je vršen korišćenjem podataka iz istražnih zasjeka izvedenih u granicama istražnog prostora. Dakle, osnovnu ulogu pri definisanju geotehničkih uslova sanacije propusta imali su rekognosciranje i kartiranje terena, izvedeni istražni zasjeci i korelativna laboratorijska ispitivanja.

Na osnovu naprijed navedenog slijedi generalni zaključak da su svi propusti stabilni u pogledu dozvoljenog opterećenja, tj. da je apsolutno isključena opasnost od proloma tla.

Propusti po pravilu imaju plitko temeljenje. Propust se ne smije temeljiti u nanosu i proluvijalno-eluvijalnim materijalima (sredina 2) već u kompaktnim stijenskim masama (sredine 1 i 3).

Na ulaznom i izlaznom dijelu propusta treba predvidjeti zaštitne pragove za sprečavanje erozije temelja.

Kod cjevastih propusta, koji su fundirani u jedinici 1 (nosivom tlu), kod kojih ne postoji opasnost od erozije, nijesu potrebni temelji po cijeloj dužini propusta, nego ih izvodimo samo na ulaznom i izlaznom dijelu. Ako su u pitanju slabije nosiva tla, konstrukciju propusta oslonimo na deblji sloj betona a cijevi se obetoniraju.

Propusti sandučastog presjeka, sa svijetlim otvorima 2,00 i 3,00m, uvijek se temelje na temeljnoj ploči, bez obzira jesu li u pitanju slabo ili dobro nosiva tla. Propusti sandučastog presjeka, sa otvorima 4,00 i 5,00m,

---

moгу se temelјiti na ploči ili trakastim temelјima, što zavisi od nosivosti i sliјeganja temelјnog tla.

Propusti u obliku svoda moraju se uvijek temelјiti na ploči.

Projektantu se predlaže mogućnost ojačavanja propusta postojećeg zida sloјem prskanog betona (torkretbeton) - postupak kojim se zid jednostrano ili obostrano oblaže sloјem 2-4 cm debelog betona, koji se na površinu zida (prethodno obijeni malter) nanosi mašinski. Postupak je primjenјiv kad vrlo oštećeni zid treba ojačati i zaštititi od dalје degradacije.

## 6. PREPORUKE PROJEKTANTU I IZVOĐAČU RADOVA

Propuste je potrebno izvesti na svakom ukrštanju puta, sa stalnim i povremenim tokovima. Propuste koji su predmet rekonstrukcije potrebno je definisati sa geotehničkog aspekta, da bi se primijenile adekvatne sanacione mjere na ulaznom dijelu, koji može biti kružnog ili pravougaonog presjeka izgrađen najčešće od armiranog betona, i na izlaznom dijelu. Na rekonstrukciji propusta predlažemo primjenu sljedećih mjera i aktivnosti:

- Generalno, vode gravitiraju prema rijeci Bijeloj. Nivoi podzemne vode na predmetnim mikrolokacijama su na velikim dubinama i nemaju uticaja na objekte;
  - Građevinske radove, po mogućnosti, izvoditi u hidrološkom minimumu, odnosno u sušnom periodu godine, iz razloga povoljnijih uslova gradnje;
  - Kako pretpostavljeno dopunsko opterećenje iznosi maksimalno  $\sigma=60,00 \text{ kN/m}^2$ , temelji su bezbijedni od proloma tla, jer su veličine ukupnog kontaktnog opterećenja manja od dozvoljene nosivosti tla (za deluvijum 119,1 kPa a za krečnjak 2201,2 kPa);
  - Krečnjački materijal je vizuelno prepoznat kao nestišljivo tlo ( $M_s$  je veći od 40 MPa);
  - Analiza stabilnosti terena odrađena je Spenserovom metodom za karakterističnu kosinu 1-1', a rezultati su pokazali da je faktor sigurnosti u stanju granične ravnoteže, te da prilikom djelimičnog zasićenja terena može doći do kretanja;
  - Slijeganje koje je dobijeno proračunom ( $s=1,10 \text{ cm}$ ) je ukupno slijeganje, odnosno i inicijalno i konsolidaciono. S obzirom da se radi o objektu (propustu) koji je postojeći, to slijeganje je već završeno, pa na osnovu toga neće dolaziti do novih pojava slijeganja. Bitno je još pomenuti da je ukupo maksimalno slijeganje od objekta u dozvoljenim granicama (1,10 cm), pa se, samim tim, ne mogu
-

očekivati nestabilnosti izazvane diferencijalnim ili prekomjernim slijeganjem. Proračun slijeganja je izveden za litološku jedinicu 1 (deluvijum). Proračun slijeganja nije rađen za krečnjak jer se radi o nedeformabilnoj sredini;

- Prema seizmičkoj mikrorejzonizaciji urbanog područja Šavnika, razmatrani prostor nalazi se u seizmičkoj zoni VII osnovnog stepena, što je u saglasnosti sa rezultatima seizmostatičke analize;
  - Preporučuje se povremeno prisustvo inženjera geologije pri izvođenju radova, kako bi se na licu mjesta otklonile eventualne nejasnoće.
-

## **7. ZAKLJUČAK**

Na osnovu rezultata izvedenih geotehničkih istraživanja i geotehničke analize može se zaključiti da je rekonstrukcija predmetnih propusta na lokalnom putu u Bijeloj, Opština Šavnik, moguća sa geotehničkog aspekta, uz pridržavanje svih preporuka koje su iznijete u ovom Geotehničkom Izvještaju.

Tokom izvođenja radova predlaže se povremeno angažovanje stručnog geotehničkog nadzora.

Rukovodilac radova:

---

Šućur Milovan, dipl.inž.geot.

---

## **8. LITERATURA I FONDOVSKA DOKUMENTACIJA**

- Bešić Z. (1959): Geološki vodič kroz NR Crnu Gore, Posebna izdanja Geološkog društva NR Crne Gore, Titograd;
  - Cvijić J. (1926): Geomorfologija, knj. II, Izdanje državne štamparije, Beograd;
  - Osnovna geološka karta lista “Šavnik”, 1:100 000 sa Tumačem, Zavod za geološka istraživanja SR Crne Gore-Titograd, 1962-1966 g;
  - Radulović M., (2000): Hidrogeologija karsta crne Gore, Posebno izdanje Geološkog glasnika, knjiga XVIII, Podgorica;
  - Fondovski materijal: „GEOTEHNIKA“ d.o.o. Bijelo Polje – R.J. Nikšić.
-

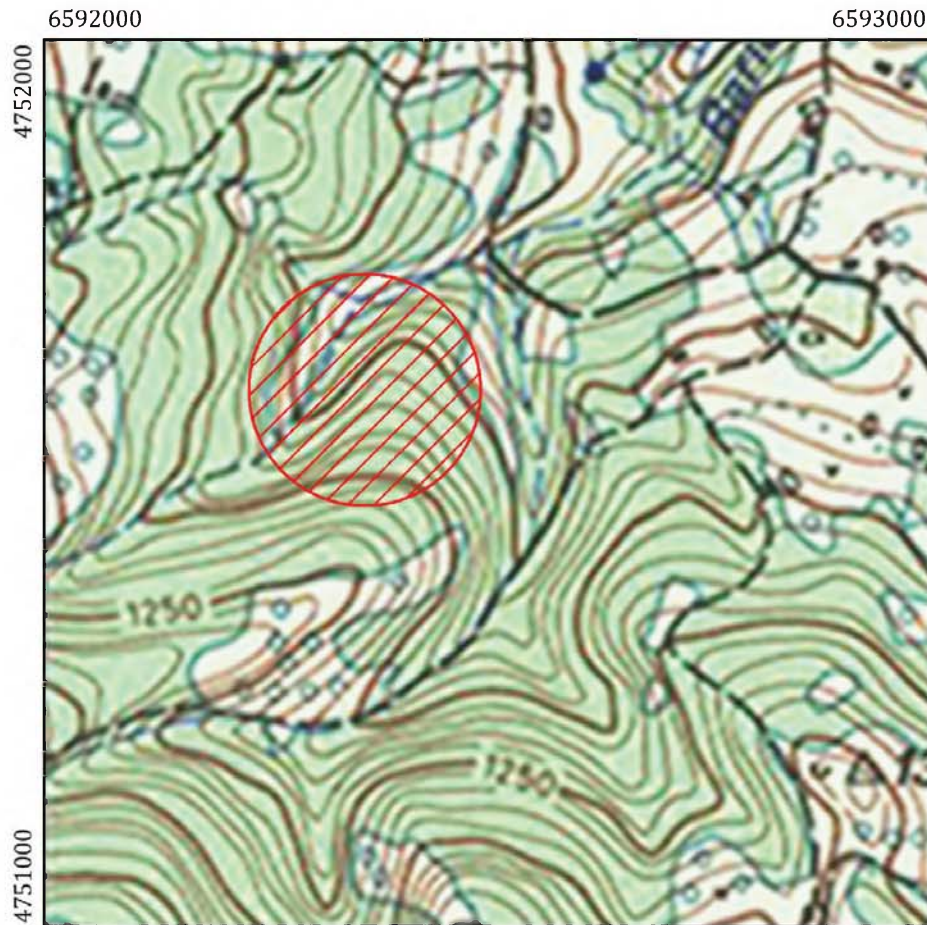
### **III GRAFIČKI PRILOZI**



## **SADRŽAJ:**

- Prilog broj 1 Geografski položaj istražnog područja
- Prilog broj 2 Geološka karta šireg istražnog područja
- Prilog broj 3 Situacija terena sa položajem istražnih radova
- Prilog broj 4 Karta tektonske rejonizacije Crne Gore
- Prilog broj 5 Poprečni inženjersko-geološki profili
  - 5.1 Inženjersko-geološki profil zasjeka Z1
  - 5.2 Inženjersko-geološki profil zasjeka Z2
  - 5.3 Inženjersko-geološki profil zasjeka Z3
  - 5.4 Inženjersko-geološki profil zasjeka Z4
  - 5.5 Poprečni inženjersko-geološki profil terena 1-1'
  - 5.6 Poprečni inženjersko-geološki profil terena 2-2'
- Prilog broj 6 Seizmološka karta Crne Gore
- Prilog broj 7 Žarišna područja i epicentri najjače dogođenih zemljotresa
- Prilog broj 8 Karta registrovanih zemljotresa u periodu 1983-2004.
- Prilog broj 9 Proračun nosivosti po Brinch Hansen-u (sredina 1)
- Prilog broj 10 Proračun nosivosti po Brinch Hansen-u (sredina 3)
- Prilog broj 11 Proračun slijeganja tla
- Prilog broj 12 Analiza stabilnosti kosine 1-1'


## GEOGRAFSKI POLOŽAJ ISTRAŽNOG PODRUČJA



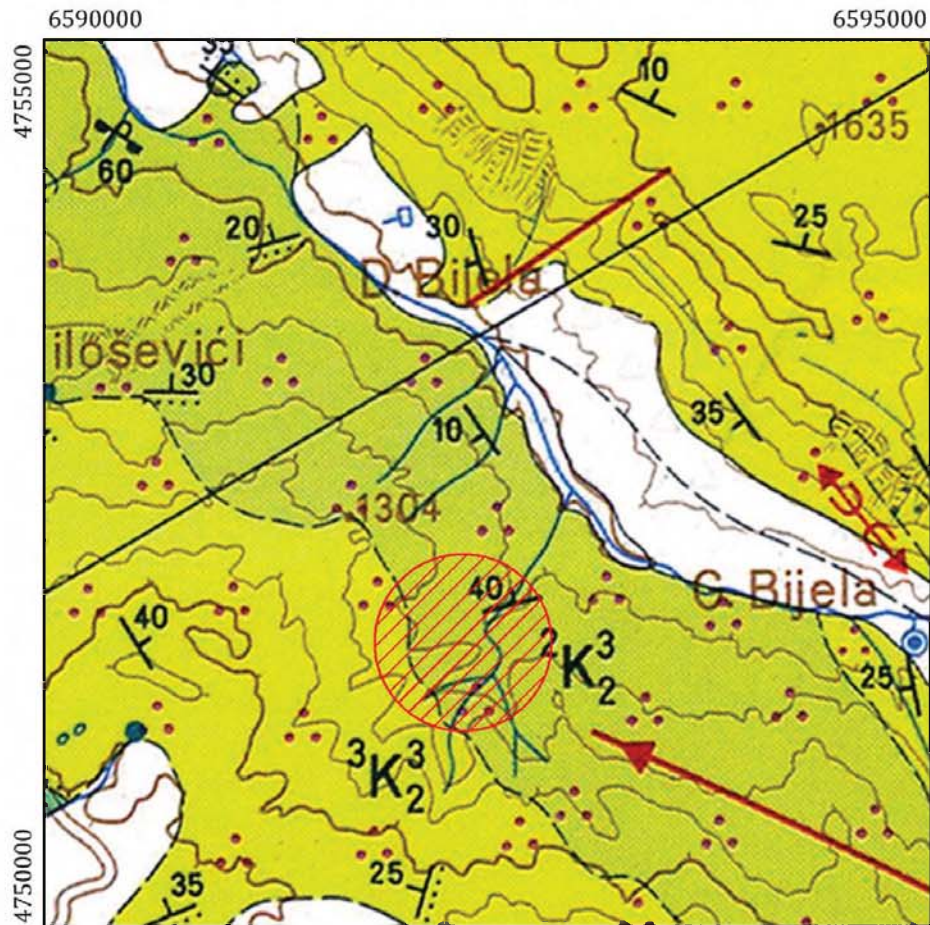
**KOORDINATE TAČAKA MIKROLOKACIJE:**





P1	6592288,400	4751714,600
P2	6592289,900	4751637,000
P3	6592507,400	4751463,200


LEGENDA:  Područje istraživanja

 <p><b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje</p>	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Geografski položaj istražnog područja	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:8000	1

# GEOLOŠKA KARTA ŠIREG ISTRAŽNOG PODRUČJA

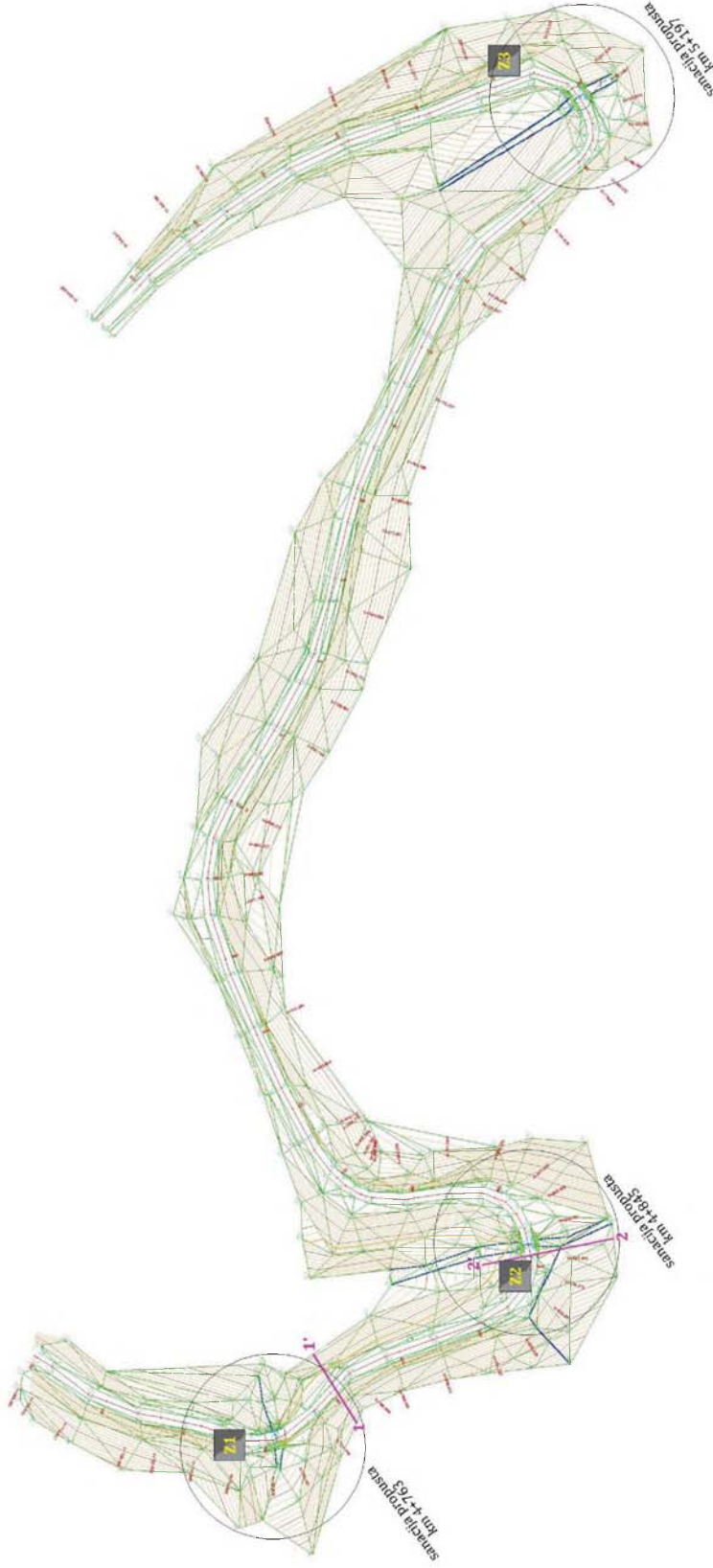


- LEGENDA:**
-  Područje istraživanja
  -  d Deluvijum
  -  3K<sub>2</sub><sup>3</sup> Bakoviti, slojeviti i pločasti krečnjaci, krečnjaci sa rožnacima, kalkareniti i breče
  -  2K<sub>2</sub><sup>3</sup> Bankoviti i slojeviti pješčari i pjeskoviti krečnjaci

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šučur, dipl. inž. geot.	Geološka karta šireg istražnog područja	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šučur, dipl. inž. hgeol.	1:40000	2



# SITUACIJA TERENA SA POLOŽAJEM ISTRAŽNIH RADOVA




**LEGENDA:**

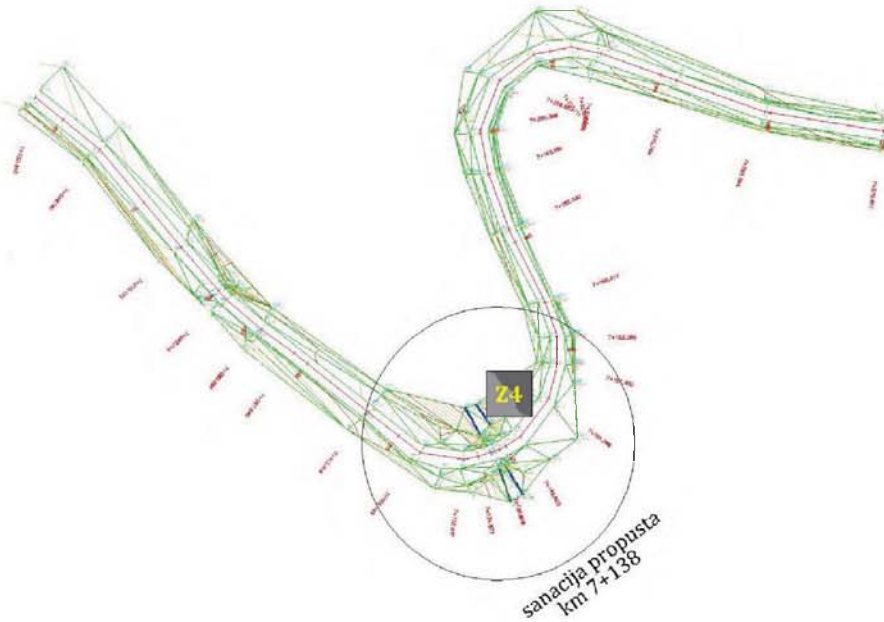
■ Istražni zasjek Z1

1-1'

Poprečni inženjersko-geološki profil terena 1-1'

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b> Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik	
	<b>OBJEKAT:</b> Rekonstrukcija propusta	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b> Milovan Šućur, dipl. inž. geot.
<b>INVESTITOR:</b> Opština Šavnik	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b> Glavni projekat	<b>DATUM:</b> Oktobar 2021.
<b>IZVOĐAČ:</b> DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	<b>OBRADIO:</b> Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	<b>RAZMJERA:</b> 1:1000
		<b>BROJ PRILOGA:</b> 3.1


## SITUACIJA TERENA SA POLOŽAJEM ISTRAŽNIH RADOVA



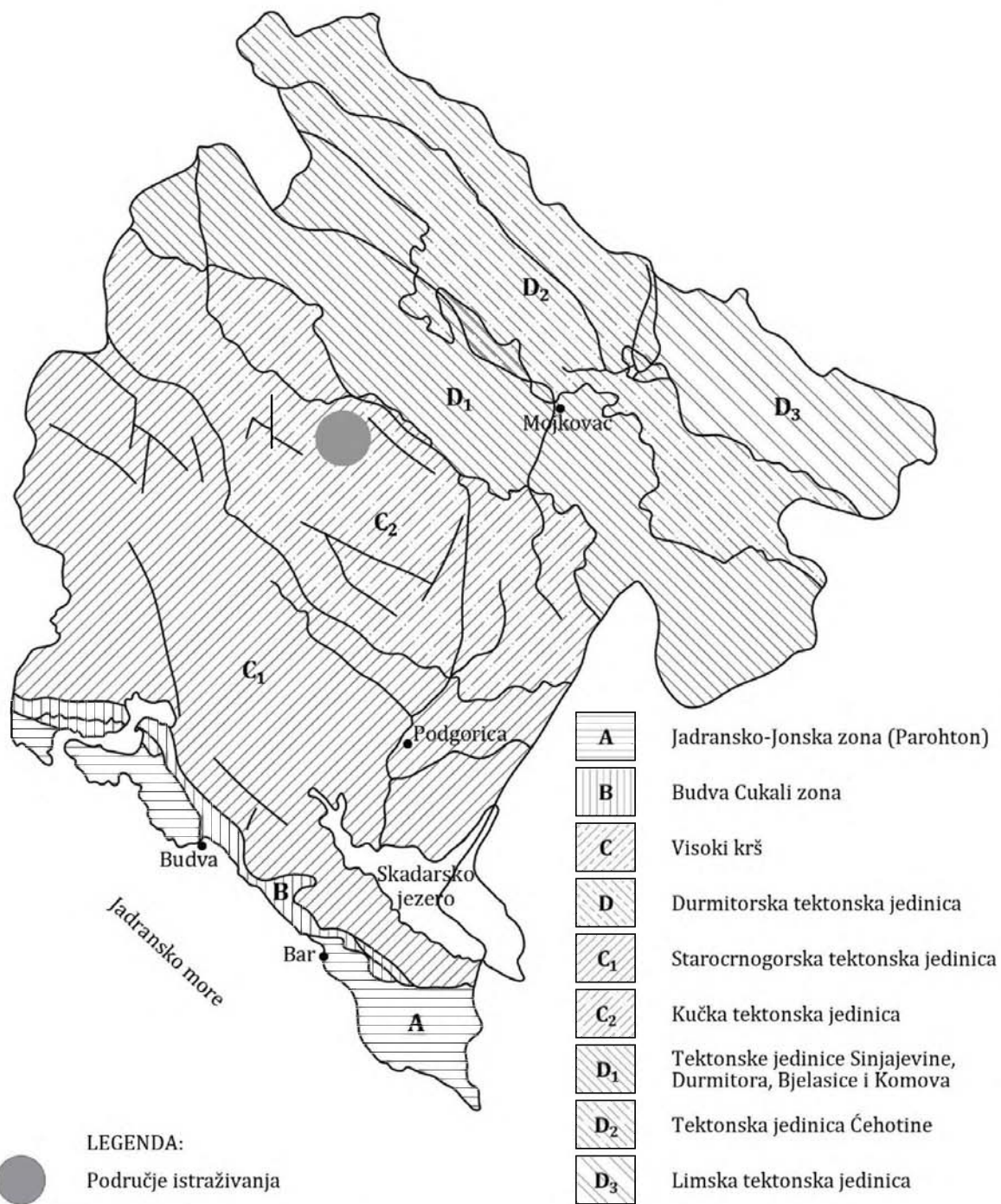
LEGENDA:


**Z1**

Istražni zasjek Z1

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Situacija terena sa položajem istražnih radova	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:1000	3.2

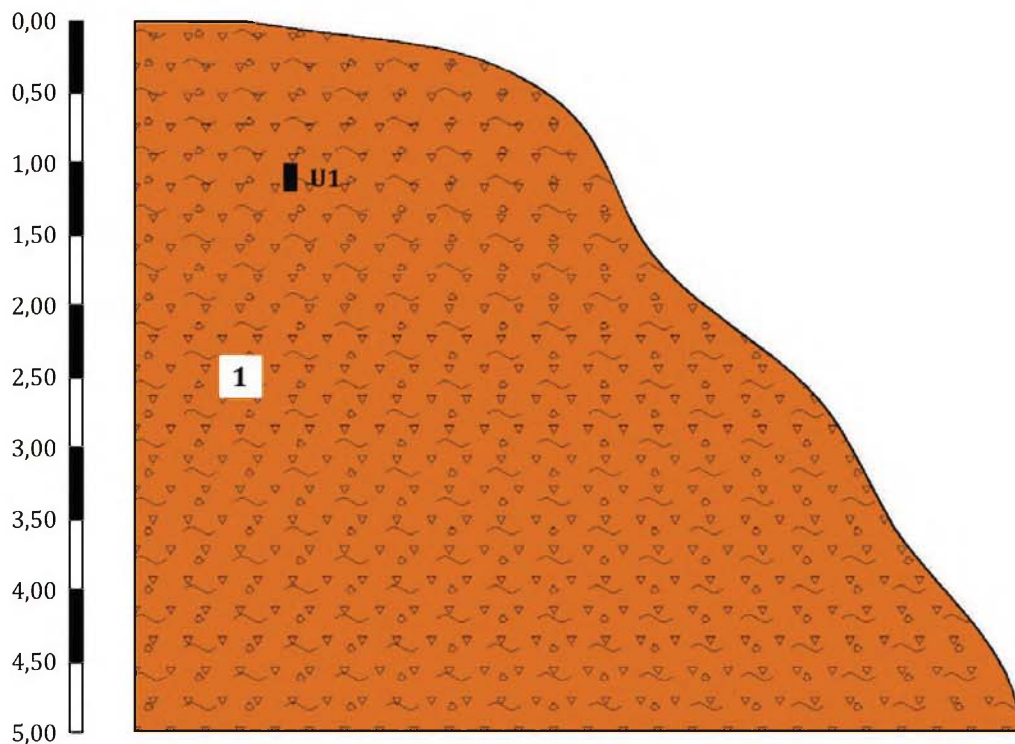
# KARTA TEKTONSKE REJONIZACIJE CRNE GORE



 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Karta tektonske rejonizacije Crne Gore	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:1000000	4



## INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL ZASJEKA Z1



LEGENDA:




Deluvijalna, pjeskovito-prašinasta drobina

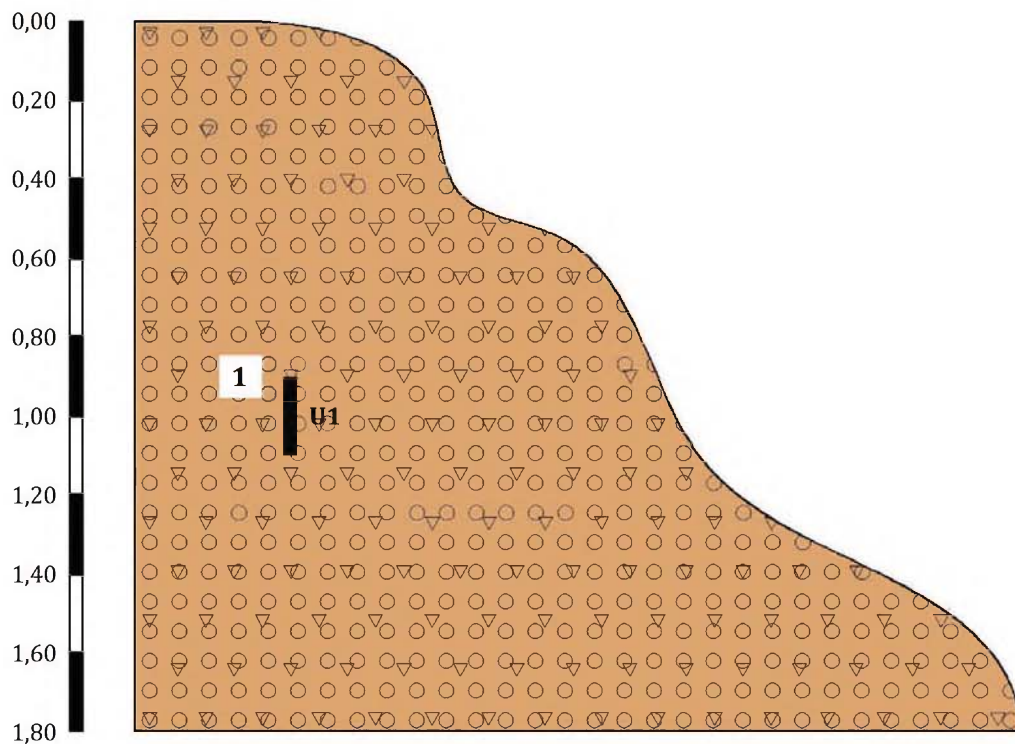


Uzorak



 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Inženjersko-geološki profil zasjeka Z1	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:50	5.1

## INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL ZASJEKA Z2




LEGENDA:



**1** Aluvijalno-proluvijalni nanos

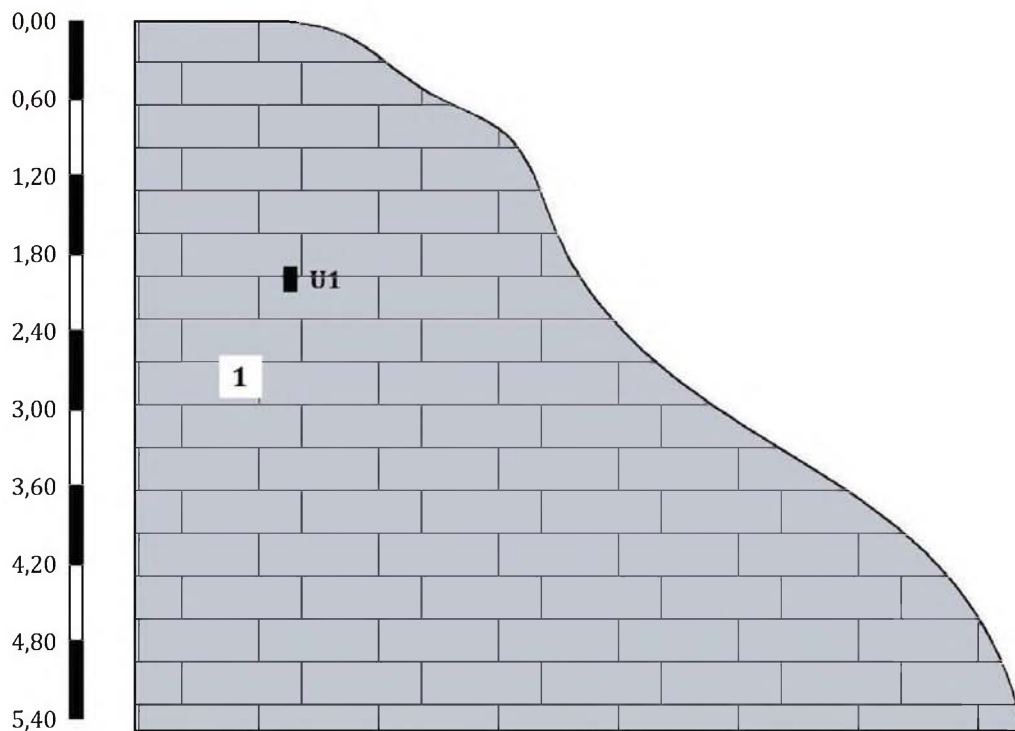


**U1** Uzorak

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Inženjersko-geološki profil zasjeka Z2	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:18	5.2



## INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL ZASJEKA Z3



LEGENDA:




Krečnjak

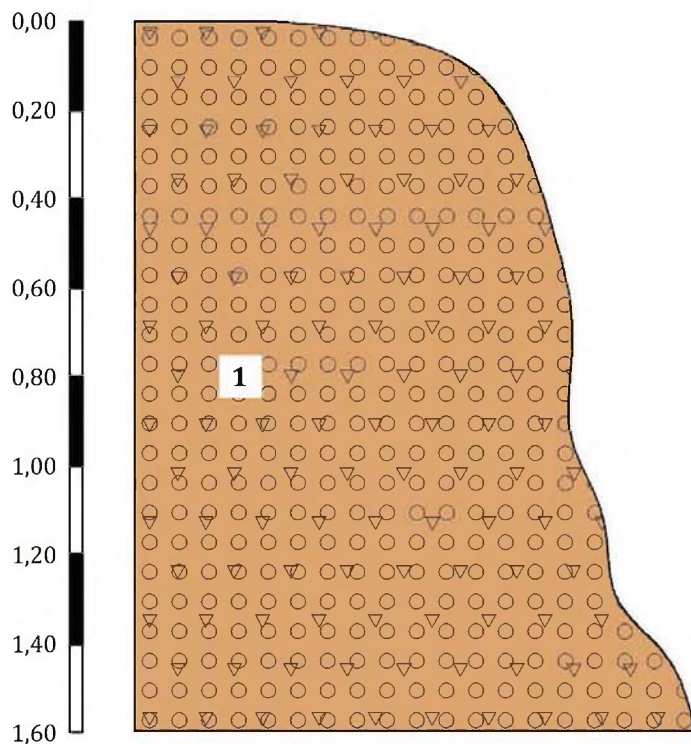


Uzorak



 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Inženjersko-geološki profil zasjeka Z3	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:55	5.3


## INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL ZASJEKA Z4



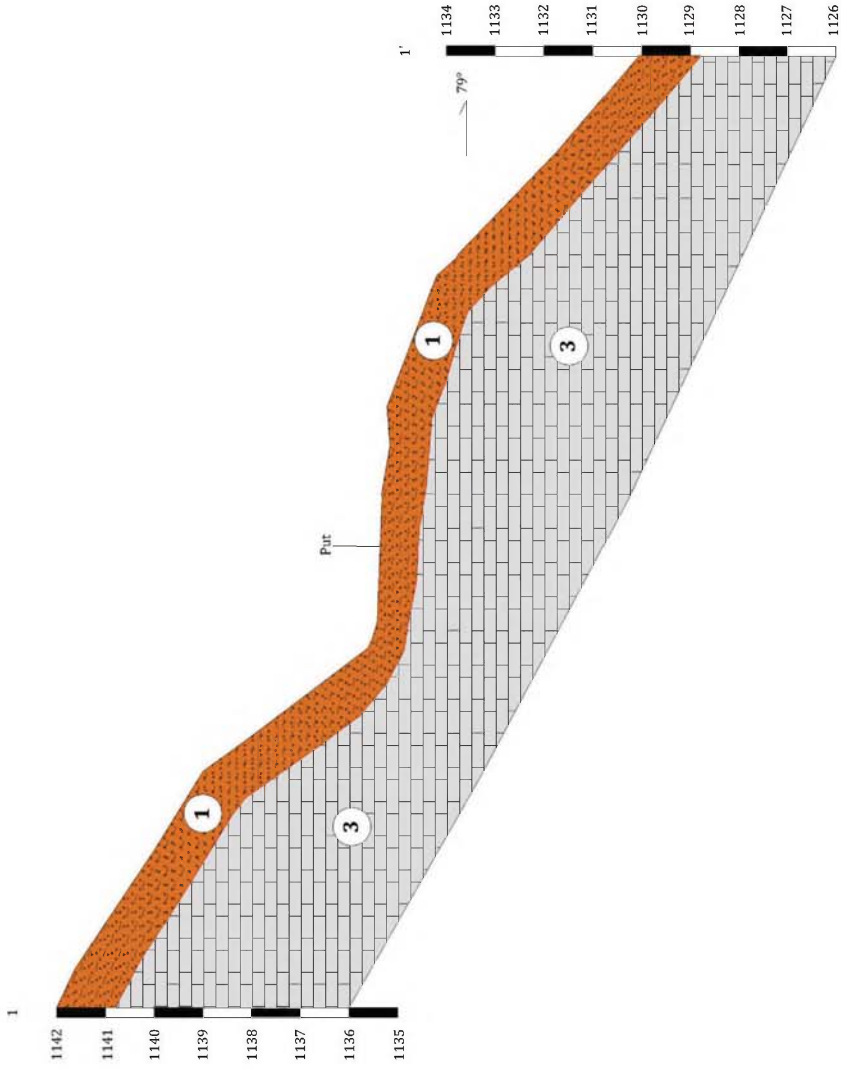
LEGENDA:



Aluvijalno-proluvijalni nanos

 <p><b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje</p>	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Inženjersko-geološki profil zasjeka Z4	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:16	5.4

POPREČNI INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL TERENA 1-1'




LEGENDA:

Deluvijalna  
pleskovito-prašnasta drobnina

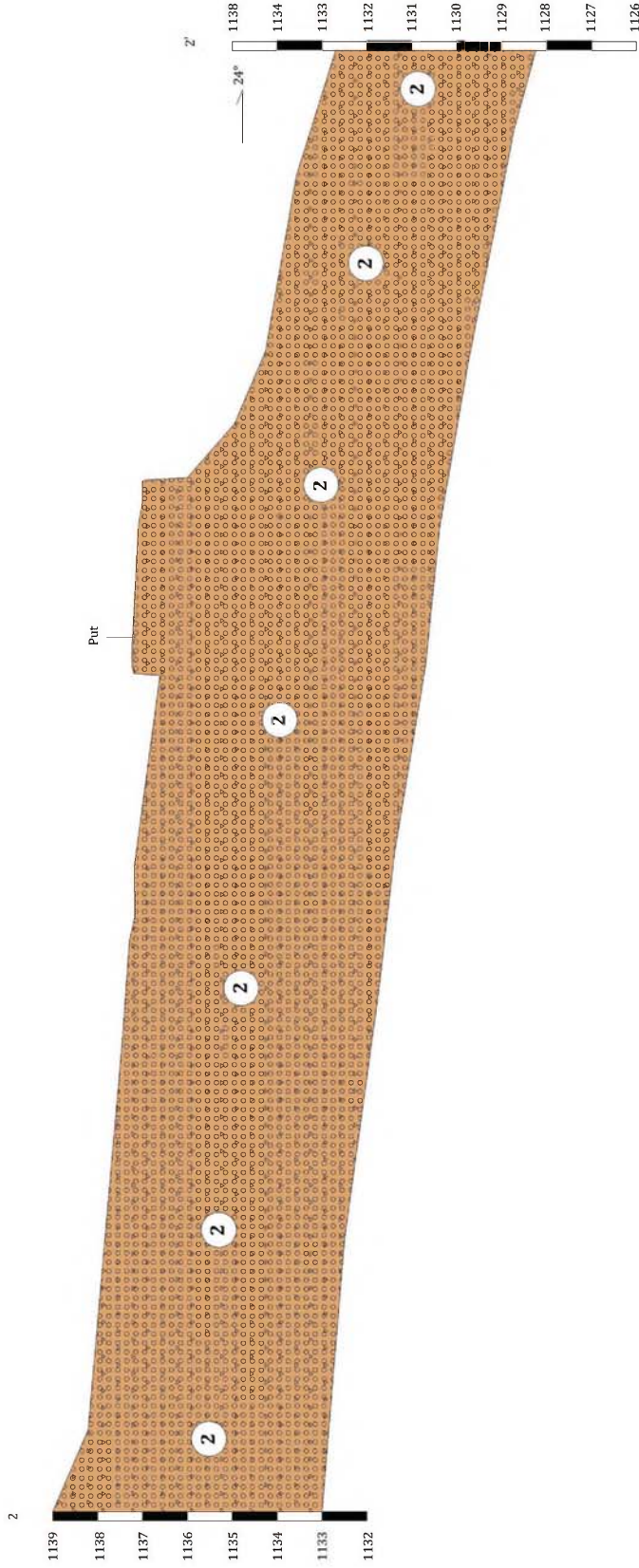


Krečnjak



 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b> Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik	
	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b> Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	<b>NAZIV PRILOGA:</b> Poprečni inženjersko-geološki profil terena 1-1'
<b>INVESTITOR:</b> Opština Šavnik	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b> Glavni projekat	<b>DATUM:</b> Oktobar 2021.
<b>IZVOĐAČ:</b> DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	<b>OBRAĐIO:</b> Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	<b>RAZMJERA:</b> 1:100
		<b>BROJ PRILOGA:</b> 5.5


POPREČNI INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL TERENA 2-2'



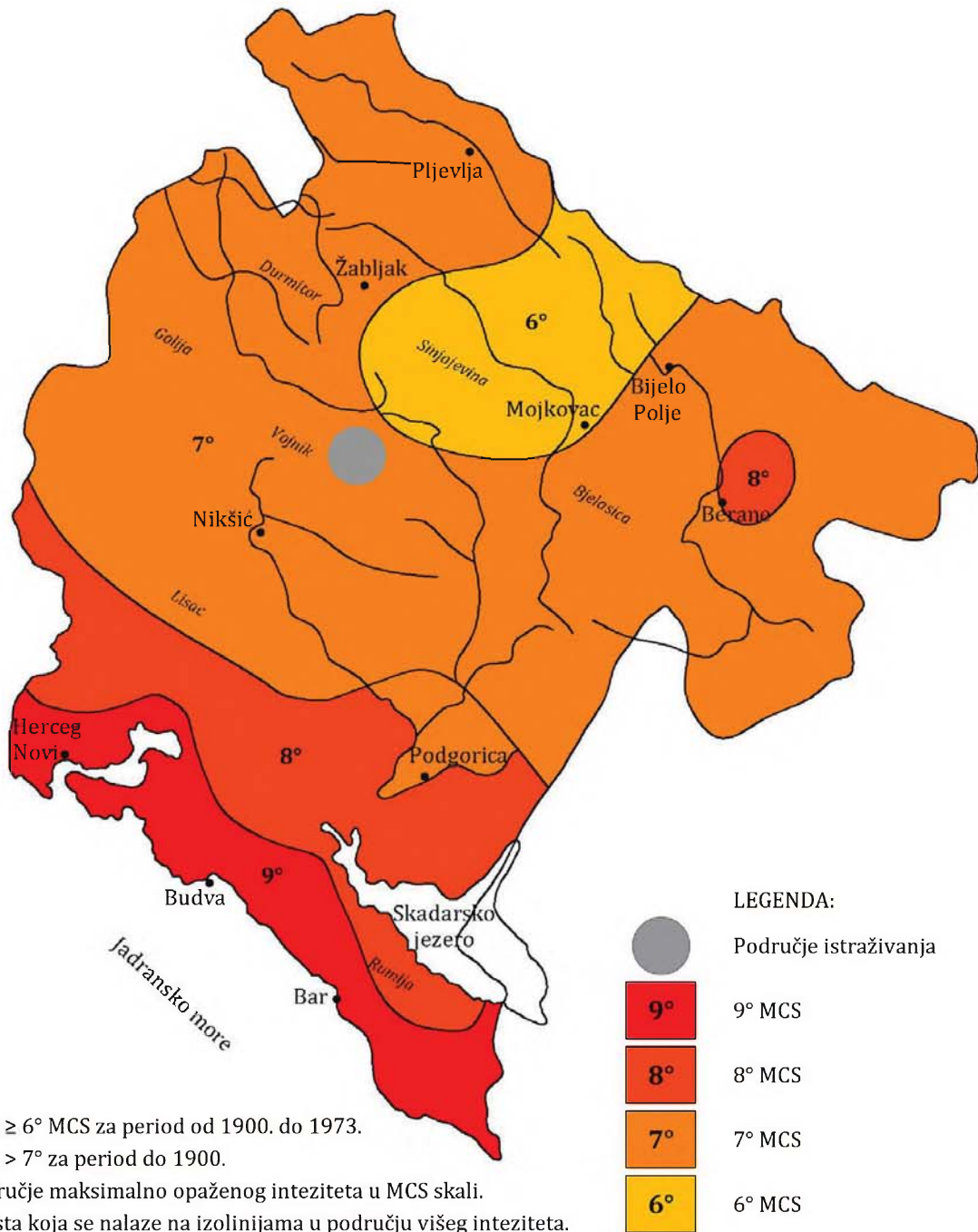
LEGENDA:


Aluvijalno-proluvijalni nanos

2

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b> Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik	
<b>OBJEKAT:</b> Rekonstrukcija propusta	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b> Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	<b>NAZIV PRILOGA:</b> Poprečni inženjersko-geološki profil terena 2-2'
<b>INVESTITOR:</b> Opština Šavnik	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b> Glavni projekat	<b>DATUM:</b> Oktobar 2021.
<b>IZVOĐAČ:</b> DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	<b>OBRADIO:</b> Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	<b>RAZMJERA:</b> 1:100
		<b>BROJ PRILOGA:</b> 5.6

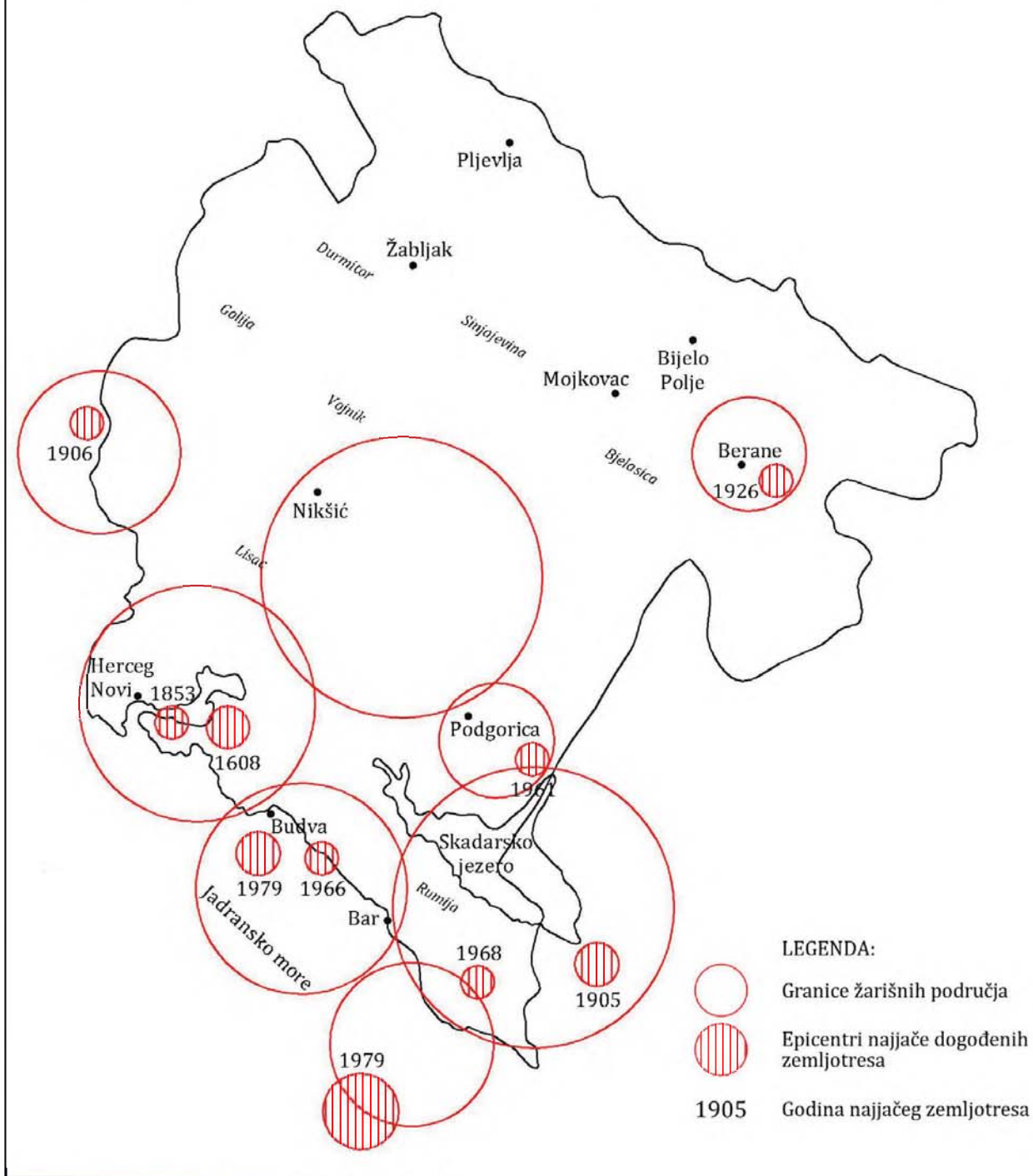
# SEIZMOLOŠKA KARTA CRNE GORE




 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Seizmološka karta Crne Gore	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:1000000	6

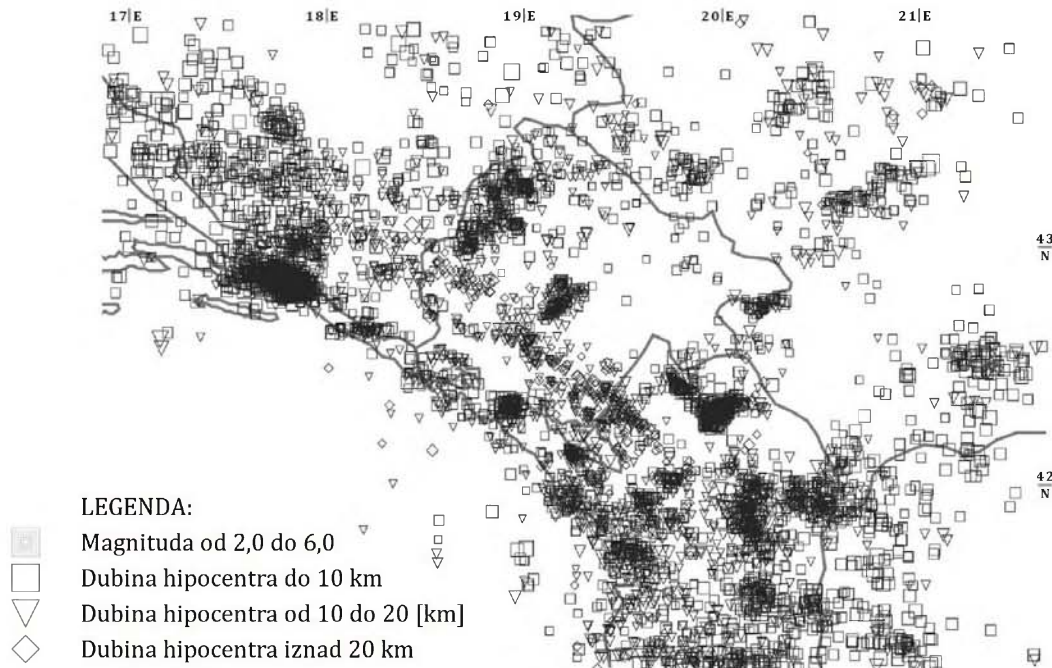


## ŽARIŠNA PODRUČJA I EPICENTRI NAJJAČE DOGOĐENIH ZEMLJOTRESA

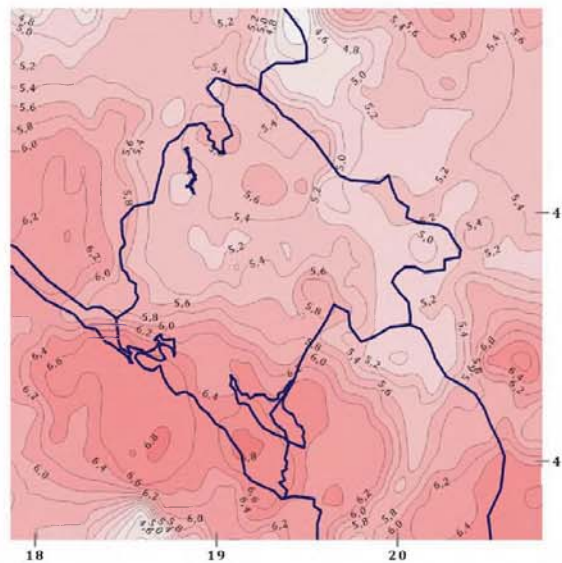


 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šučur, dipl. inž. geot.	Žarišna područja i epicentri najjače dogođenih zemljotresa	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šučur, dipl. inž. hgeol.	1:1000000	7


## KARTA REGISTROVANIH ZEMLJOTRESA U PERIODU OD 1983. DO 2004.



Zemljotresi registrovani u periodu od početka 1983. godine do kraja 2004. godine na području Crne Gore i okoline  
Magnituda zemljotresa iznad 2,0 (B. Glavatović, 2005)



Karta očekivanih maksimalnih magnituda zemljotresa, za povratni period vremena od 100 godina,  
kao rezultat proračuna G-R relacija (B. Glavatović, 2005)

 <b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	<b>LOKACIJA:</b>		
	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik		
<b>OBJEKAT:</b>	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b>	<b>NAZIV PRILOGA:</b>	
Rekonstrukcija propusta	Milovan Šućur, dipl. inž. geot.	Karta registrovanih zemljotresa u periodu od 1983. do 2004.	
<b>INVESTITOR:</b>	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b>	<b>DATUM:</b>	
Opština Šavnik	Glavni projekat	Oktobar 2021.	
<b>IZVOĐAČ:</b>	<b>OBRADIO:</b>	<b>RAZMJERA:</b>	<b>BROJ PRILOGA:</b>
DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.	1:3000000	8



# GEOTEHNIKA

DRUŠTVO SA OGR. ODGOVORNOŠĆU BIJELO POLJE, TRŠOVA bb  
 R.J. NIKŠIĆ Inž. djelatnosti i tehničko savjetovanje 7112; tel/faks: 00382 040 230 425, 069 024 317  
 PIB: 02632659 :PDV70/31-00770-9 mail: ssn@t-com.me, ž.r. CKB 510-79833-34

## DOZVOLJENA NOSIVOST TLA ISPOD PLITKO FUNDIRANOG TEMELJA

OBJEKAT: Rekonstrukcija propusta

### PODACI O TLU:

- Zapreminska težina:  $\gamma_1=19,50 \text{ kN/m}^3$  (iznad temeljnog dna)
- Zapreminska težina:  $\gamma_2=19,50 \text{ kN/m}^3$  (ispod temeljnog dna)
- Kohezija: **c=4 kPa**
- Ugao unutrašnjeg trenja:  **$\varphi=26^\circ$**

### PODACI O TEMELJU:

- Dubina fundiranja: **Df=0,60 m**
- Širina temelja: **B=0,80 m**
- Dužina temelja: **L=3,00 m**

### FAKTORI SIGURNOSTI:

- Parcijalni faktori sigurnosti:  **$F_c=2,50$  i  $F_\varphi=1,50$**
- Redukovani parametri čvrstoće:  $\text{tg}\varphi_a = \frac{\text{tg}\varphi}{F_\varphi}$  i  $c_a = \frac{c}{F_c}$

### OPTEREĆENJE TEMELJA:

- Ekscentritet:
  - **$e_B=0,00 \text{ m}$      $B'=0,80 \text{ m}$**
  - **$e_L=0,00 \text{ m}$      $L'=3,00 \text{ m}$**
- Koso opterećenje:
  - Horizontalna komponenta sile: **H=0,00 kN**
  - Vertikalna komponenta sile: **V=0,00 kN**

### DOZVOLJENA NOSIVOST ( $q_a$ ):

$$q_a = 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + (c_a + q_o \cdot \text{tg}\varphi_a) \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q_o$$

Redukovani parametri		Faktori nosivosti			Faktori oblika			Faktori dubine			Faktori nagiba sile		
$c_a$	$\varphi_a$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$d_c$	$d_q$	$d_\gamma$	$i_c$	$i_q$	$i_\gamma$
1,60	18,01	13,11	5,26	2,50	1,05	1,04	0,97	1,19	1,15	1,00	1,00	1,00	1,00

Dozvoljena nosivost tla za centrično opterećen temelj vertikalnom rezultantnom silom

**$q_a=119,10 \text{ kPa}$**





# GEOTEHNIKA

DRUŠTVO SA OGR. ODGOVORNOŠĆU BIJELO POLJE, TRŠOVA bb  
R.J. NIKŠIĆ Inž. djelatnosti i tehničko savjetovanje 7112; tel/faks: 00382 040 230 425, 069 024 317  
PIB: 02632659 :PDV70/31-00770-9 mail: ssn@t-com.me, ž.r. CKB 510-79833-34

## DOZVOLJENA NOSIVOST TLA ISPOD PLITKO FUNDIRANOG TEMELJA

OBJEKAT: Rekonstrukcija propusta

### PODACI O TLU:

- Zapreminska težina:  $\gamma_1=25 \text{ kN/m}^3$  (iznad temeljnog dna)
- Zapreminska težina:  $\gamma_2=25 \text{ kN/m}^3$  (ispod temeljnog dna)
- Kohezija:  $c=150 \text{ kPa}$
- Ugao unutrašnjeg trenja:  $\varphi=40^\circ$

### PODACI O TEMELJU:

- Dubina fundiranja:  $D_f=0,20 \text{ m}$
- Širina temelja:  $B=0,80 \text{ m}$
- Dužina temelja:  $L=3,00 \text{ m}$

### FAKTORI SIGURNOSTI:

- Parcijalni faktori sigurnosti:  $F_c=2,50$  i  $F_\varphi=1,50$
- Redukovani parametri čvrstoće:  $\text{tg}\varphi_a = \frac{\text{tg}\varphi}{F_\varphi}$  i  $c_a = \frac{c}{F_c}$

### OPTEREĆENJE TEMELJA:

- Ekscentritet:
  - $e_B=0,00 \text{ m}$      $B'=0,80 \text{ m}$
  - $e_L=0,00 \text{ m}$      $L'=3,00 \text{ m}$
- Koso opterećenje:
  - Horizontalna komponenta sile:  $H=0,00 \text{ kN}$
  - Vertikalna komponenta sile:  $V=0,00 \text{ kN}$

### DOZVOLJENA NOSIVOST ( $q_a$ ):

$$q_a = 0,5 \cdot \gamma \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma + (c_a + q_o \cdot \text{tg}\varphi_a) \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + q_o$$

Redukovani parametri		Faktori nosivosti			Faktori oblika			Faktori dubine			Faktori nagiba sile		
$c_a$	$\varphi_a$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$d_c$	$d_q$	$d_\gamma$	$i_c$	$i_q$	$i_\gamma$
60,00	29,22	28,35	16,86	15,97	1,06	1,06	0,97	1,08	1,08	1,00	1,00	1,00	1,00

Dozvoljena nosivost tla za centrično opterećen temelj vertikalnom rezultantnom silom

**$q_a=2201,20 \text{ kPa}$**



# GEOTEHNIKA

DRUŠTVO SA OGR. ODGOVORNOŠĆU BIJELO POLJE, TRŠOVA bb  
 R.J. NIKŠIĆ Inž. djelatnosti i tehničko savjetovanje 7112; tel/faks: 00382 040 230 425, 069 024 317  
 PIB: 02632659 :PDV70/31-00770-9 mail: ssn@t-com.me, ž.r. CKB 510-79833-34

## PRORAČUN KONSOLIDACIONOG SLIJEGANJA – Teorija konsolidacije

OBJEKAT: Rekonstrukcija propusta

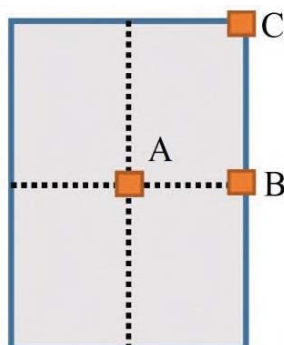
### PODACI O TEMELJU:

- Dubina fundiranja: **Df=0,60 m**
- Širina temelja: **B=0,80 m**
- Dužina temelja: **L=3,00 m**
- Slijeganje ispod tačke: **Centralne**
- Uticaj rasterećenja - iskopa: **Da**
- Krut temelj: **Ne**
- Dodatno opterećenje: **q=60 kPa**
- Napon na temeljnoj spojnici: **q<sub>n</sub>=46,80 kPa**
- Dubina uticaja: **0%**

### PODACI O TLU I PRORAČUN:

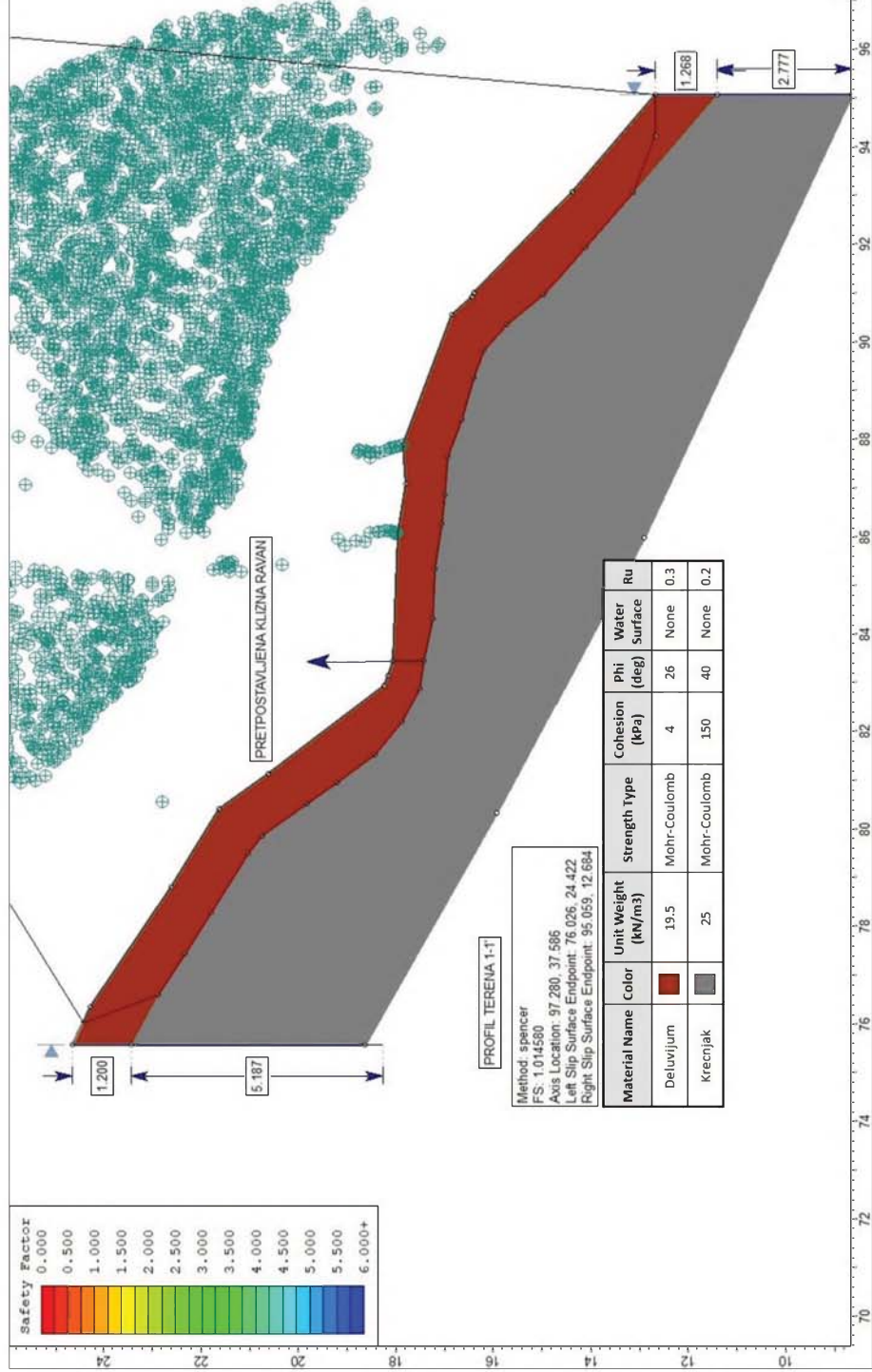
Sloj	Debljina [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	z [m]	$n=z/b$ $m=a/b$	Mv [kPa]	$\sigma_z$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	$\Delta\sigma_z/q_n$	S <sub>c</sub> [cm]	S <sub>i</sub> [cm]
Df	1	22	0	m=3,8		22	46,80			
dl	1	19,50	0,50	n=1,3	6000	31,75	32	0,17	0,55	0,55
k	2	22	2	n=5	10000	63,50	7,80	0,04		

Konsolidaciono slijeganje S <sub>c</sub>	<b>S<sub>c</sub>=0,55 cm</b>
Trenutno slijeganje S <sub>i</sub>	<b>S<sub>i</sub>=0,55 cm</b>
Ukupno slijeganje S=S <sub>c</sub> + S <sub>i</sub>	<b>S=1,10 cm</b>



A – Centralna tačka  
 B – Ivična tačka  
 C – Ugaona tačka

# ANALIZA STABILNOSTI KOSINE 1-1'



	<b>LOKACIJA:</b>	Lokalni put u Bijeloj, Opština Šavnik
	<b>GEOTEHNIKA</b> DOO Bijelo Polje	
<b>OBJEKAT:</b>	Rekonstrukcija propusta	<b>ODGOVORNI PROJEKTANT:</b> Milovan Šućur, dipl. inž. geot.
<b>INVESTITOR:</b>	Opština Šavnik	<b>VRSTA TEH. DOKUMENTACIJE:</b> Glavni projekat
<b>IZVOĐAČ:</b>	DOO „GEOTEHNIKA“ Bijelo Polje	<b>OBRADIO:</b> Stanka Šućur, dipl. inž. hgeol.
		<b>NAZIV PRILOGA:</b> Analiza stabilnosti kosine 1-1'
		<b>DATUM:</b> Oktobar 2021.
		<b>BROJ PRILOGA:</b> 12

# **NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

## Gravity wall analysis

### Input data

#### Project

Date : 2/24/2023

#### Settings

Standard - safety factors

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.50	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.50	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.50	[-]
Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.00	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.00	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.00	[-]

#### Material of structure

Unit weight  $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

#### Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Tensile strength  $f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$

#### Longitudinal steel : B500

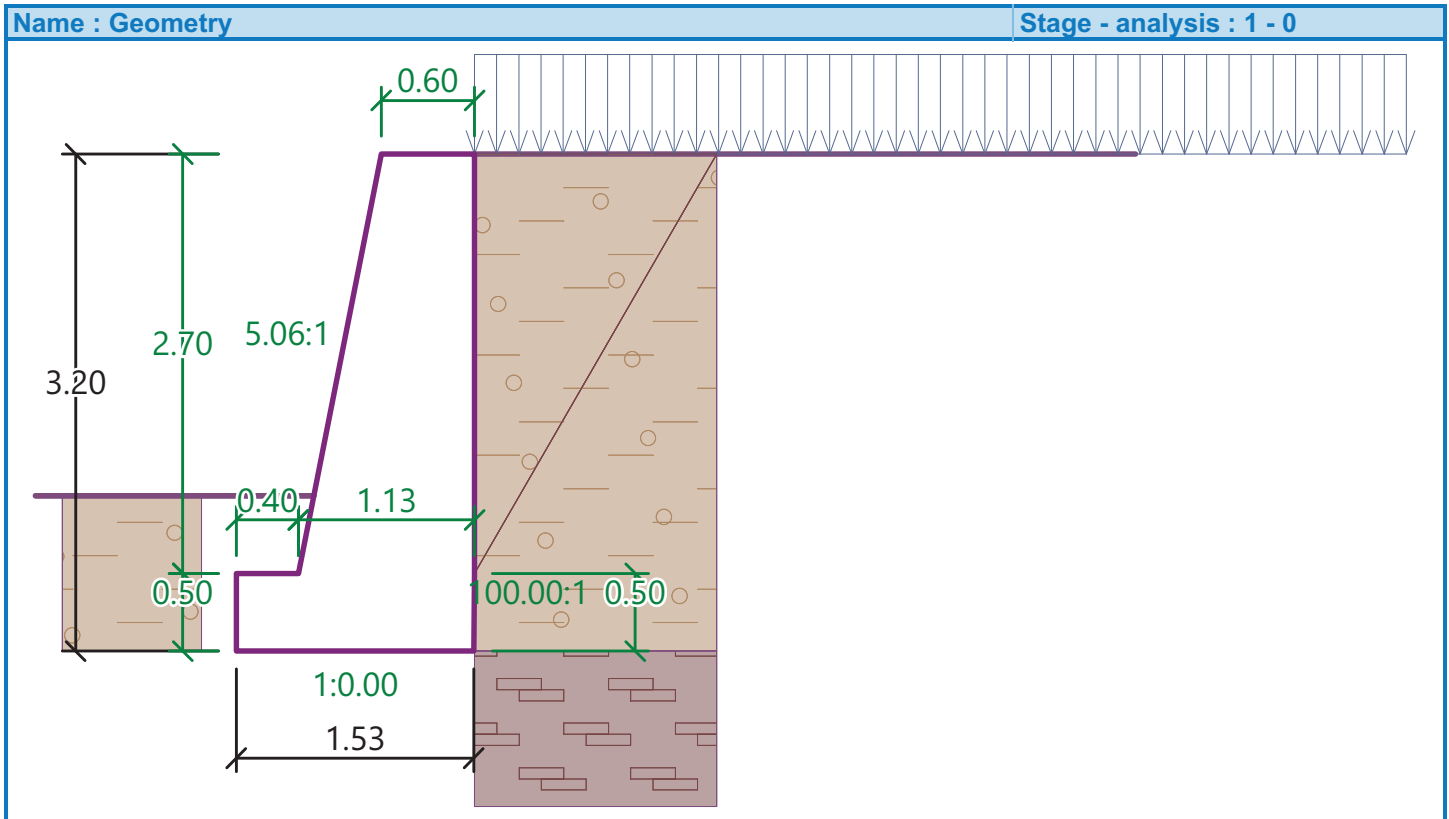
Yield strength  $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

#### Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	2.70
3	0.00	3.20
4	-1.53	3.20

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
5	-1.53	2.70
6	-1.13	2.70
7	-0.60	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.  
Wall section area = 3.11 m<sup>2</sup>.



#### Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nasip		28.00	5.00	20.00	10.00	14.00
2	Temeljno tlo		40.00	150.00	23.00	13.00	20.00

#### Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nasip		cohesionless	28.00	-	-	-
2	Temeljno tlo		cohesive	-	0.20	-	-

## Soil parameters

### Nasip

Unit weight :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
Stress-state : effective  
Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$   
Cohesion of soil :  $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$   
Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 14.00^\circ$   
Soil : cohesionless  
Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$



### Temeljno tlo

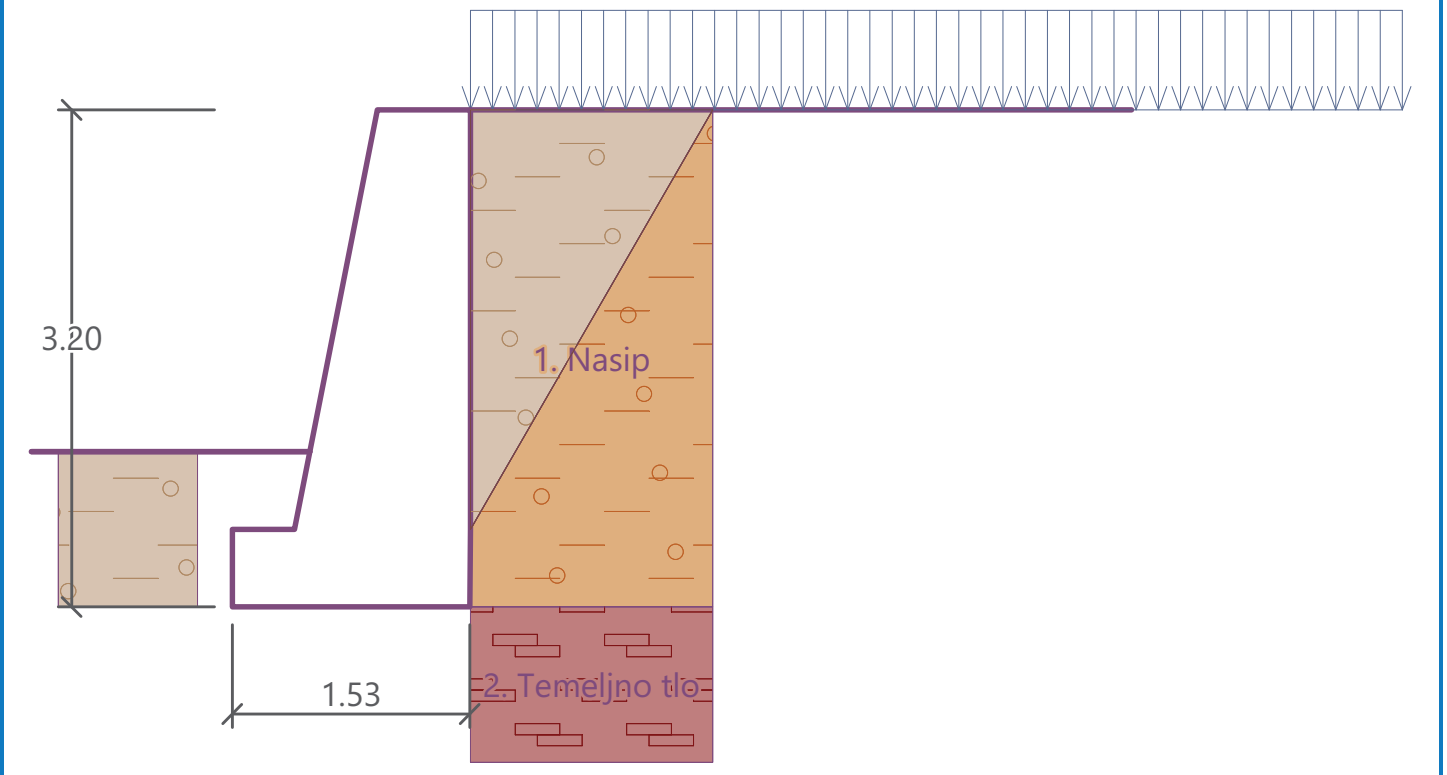
Unit weight :  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Stress-state : effective  
Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$   
Cohesion of soil :  $c_{ef} = 150.00 \text{ kPa}$   
Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 20.00^\circ$   
Soil : cohesive  
Poisson's ratio :  $\nu = 0.20$   
Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

## Backfill

Assigned soil : Nasip  
Slope =  $60.00^\circ$

## Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.20	0.00 .. 3.20	Nasip	
2	-	3.20 .. $\infty$	Temeljno tlo	



### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

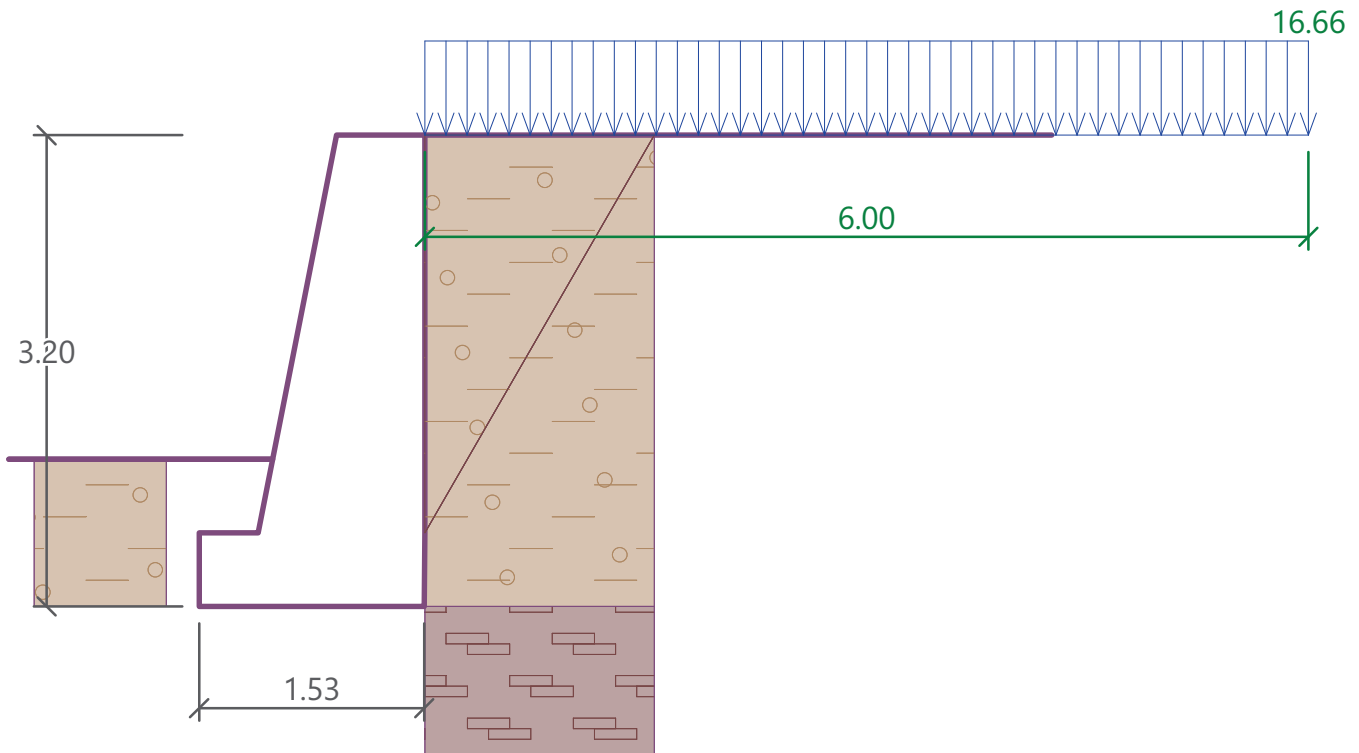
### Water influence

Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	16.66		0.00	6.00	on terrain
No.	Name							
1	Saobraćaj							





### Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest

Soil on front face of the structure - Nasip

Angle of friction struc.-soil  $\delta = 15.00^\circ$

Soil thickness in front of structure  $h = 1.00 \text{ m}$

Terrain in front of structure is flat.

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

### Verification No. 1 (Stage of construction 1)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.35	77.65	1.01	1.000
FF resistance	-23.40	-0.36	-3.80	0.01	1.000
Active pressure	17.97	-0.80	4.41	1.53	1.000
Saobraćaj	14.77	-1.41	4.14	1.53	1.000

### Verification of complete wall

#### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{\text{res}} = 91.30 \text{ kNm/m}$

Overturning moment  $M_{\text{Ovr}} = 26.70 \text{ kNm/m}$

Safety factor = 3.42 > 1.50

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

**Check for slip**

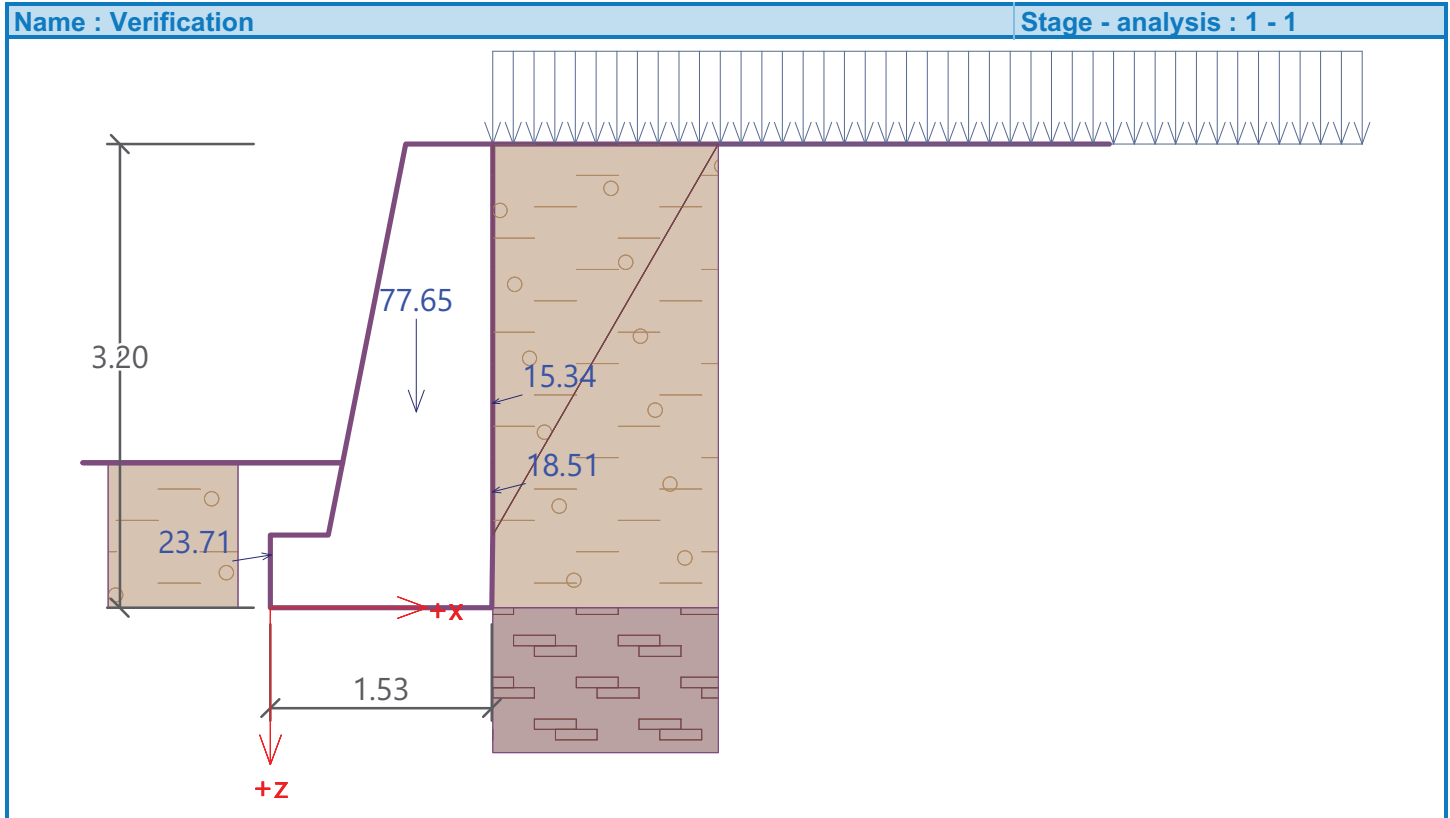
Resisting horizontal force  $H_{res} = 51.46 \text{ kN/m}$

Active horizontal force  $H_{act} = 9.34 \text{ kN/m}$

Safety factor =  $5.51 > 1.50$

**Wall for slip is SATISFACTORY**

**Overall check - WALL is SATISFACTORY**



**Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)**

**Design load acting at the center of footing bottom**

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-1.63	82.40	9.34	0.000	53.91

**Service load acting at the center of footing bottom**

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-1.63	82.40	9.34

**Verification of foundation soil**

Stress in the footing bottom : trapezoid

**Eccentricity verification**

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.000$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

**Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY**

**Verification of bearing capacity**

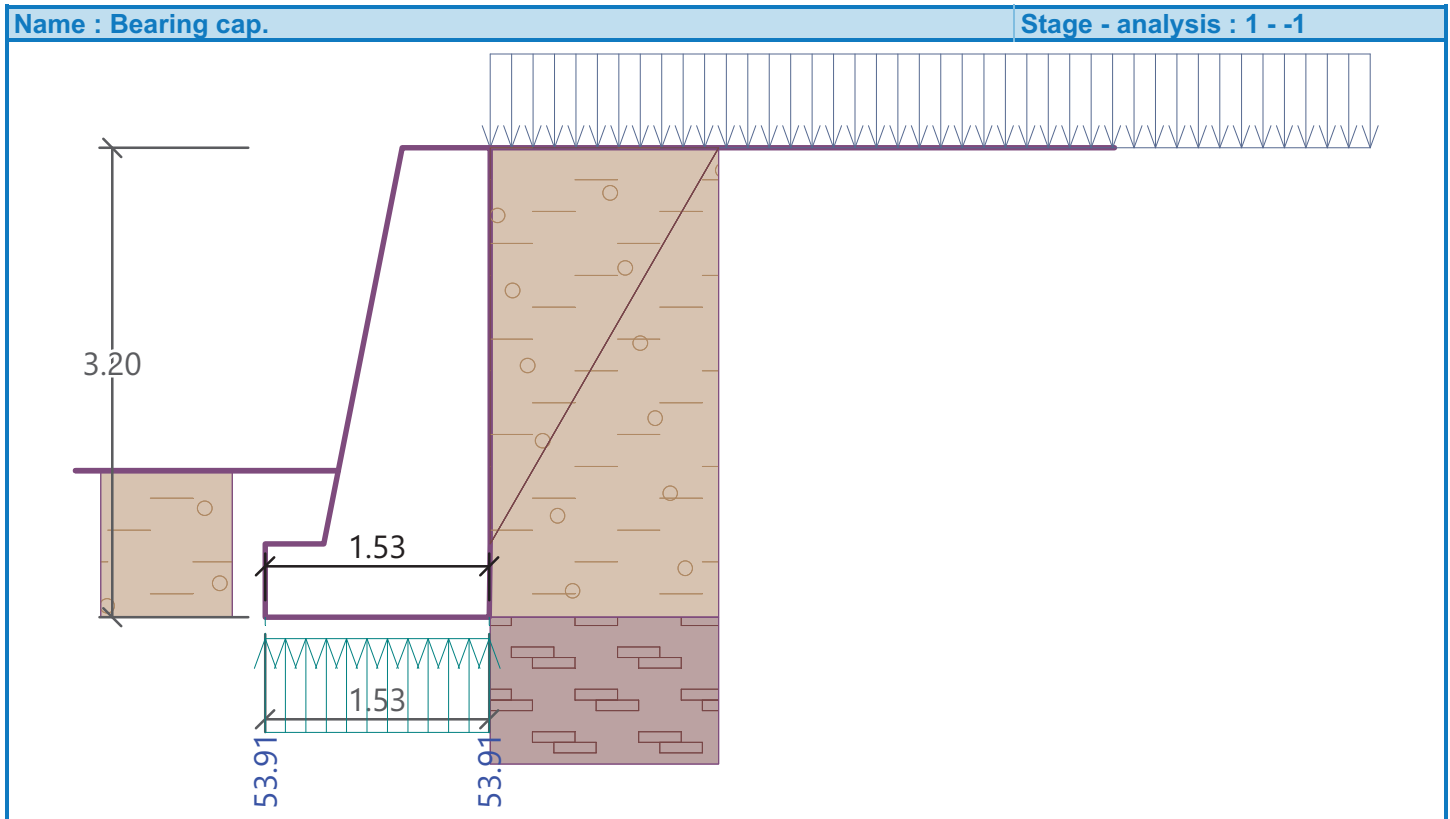
Max. stress at footing bottom  $\sigma = 53.91$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 250.00$  kPa

Safety factor = 4.64 > 1.50

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



**Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)**

**Forces acting on construction**

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	1.51	0.31	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000
Saobraćaj	0.02	-0.03	0.09	0.62	1.000

**Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest**

Cross-section depth  $h = 0.62$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 339.75$  kN/m > 0.02 kN/m =  $V_{Ed}$



Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 6142.29$  kN/m > 1.60 kN/m =  $N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -0.49$  kNm/m > -0.03 kNm/m =  $M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY

## Input data (Stage of construction 2)

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.20	0.00 .. 3.20	Nasip	
2	-	3.20 .. ∞	Temeljno tlo	

### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

### Water influence

Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	No	No	permanent	16.66		0.00	6.00	on terrain

No.	Name
1	Saobraćaj

### Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: 1/3 pass., 2/3 at rest

Soil on front face of the structure - Nasip

Angle of friction struc.-soil  $\delta = 15.00^\circ$

Soil thickness in front of structure  $h = 1.00$  m

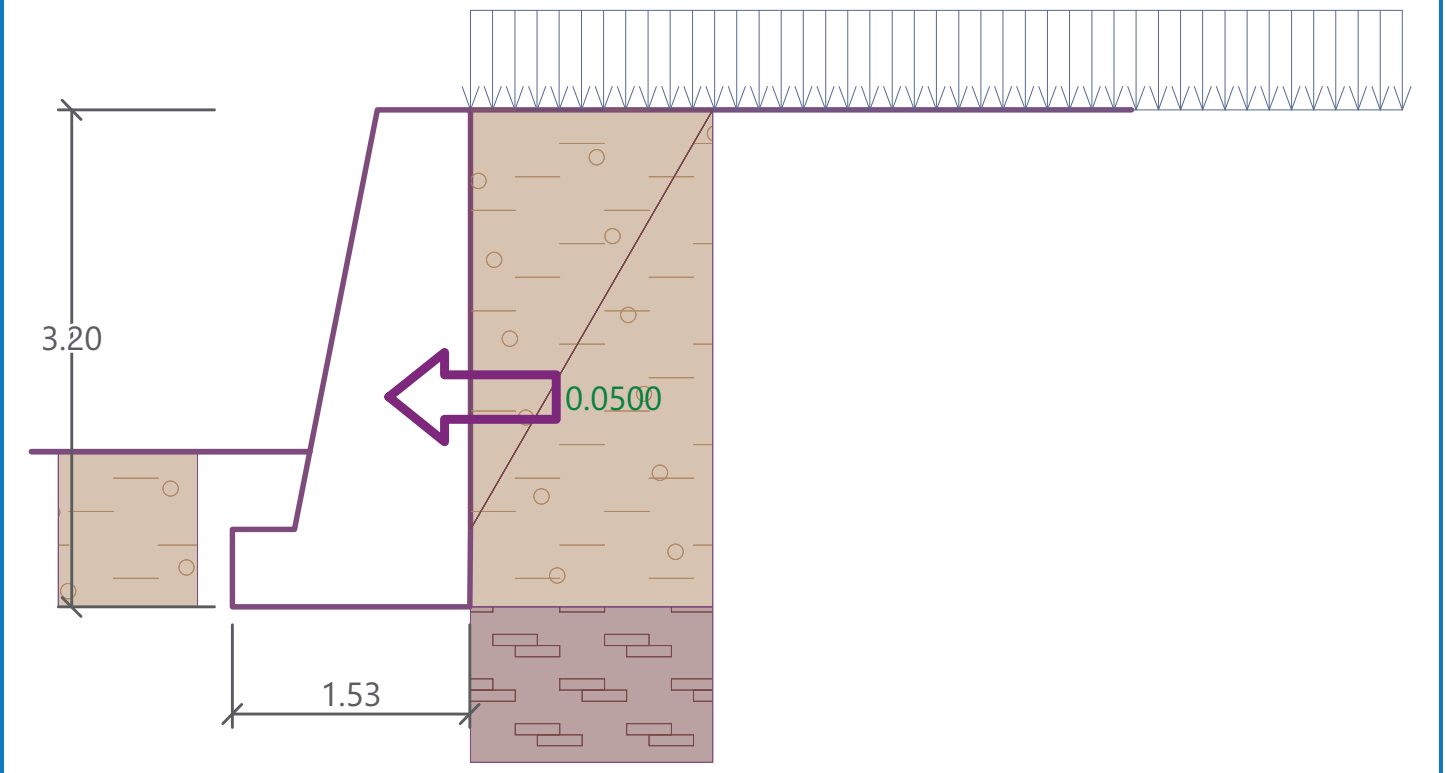
Terrain in front of structure is flat.

### Earthquake

Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0.0500$

Factor of vertical acceleration  $K_v = 0.0000$

Water below the GWT is restricted.



### Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

### Verification No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.35	77.65	1.01	1.000
Earthq.- constr.	3.88	-1.35	0.00	1.01	1.000
FF resistance	-23.40	-0.36	-3.80	0.01	1.000
Active pressure	17.97	-0.80	4.41	1.53	1.000
Earthq.- act.pressure	3.26	-2.13	0.81	1.53	1.000
Saobraćaj	14.77	-1.41	4.14	1.53	1.000

#### Verification of complete wall

##### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 92.55$  kNm/m

Overturning moment  $M_{Ovr} = 38.90$  kNm/m

Safety factor = 2.38 > 1.00

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

##### Check for slip

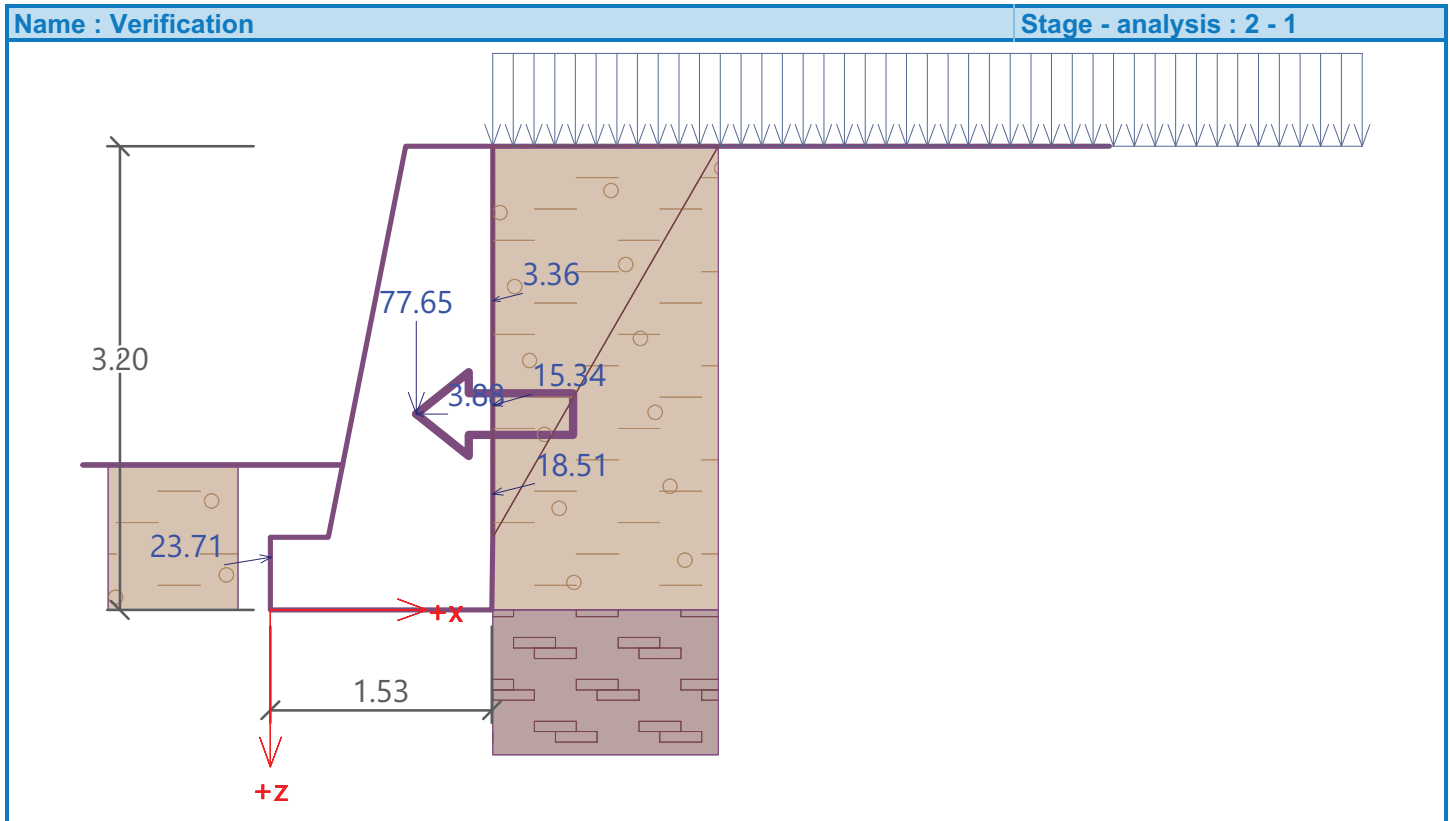
Resisting horizontal force  $H_{res} = 50.69$  kN/m

Active horizontal force  $H_{act} = 16.49 \text{ kN/m}$

Safety factor = 3.07 > 1.00

**Wall for slip is SATISFACTORY**

**Overall check - WALL is SATISFACTORY**



### Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	9.95	83.21	16.49	0.078	64.54

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	9.95	83.21	16.49

### Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

### Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.078$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

**Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY**

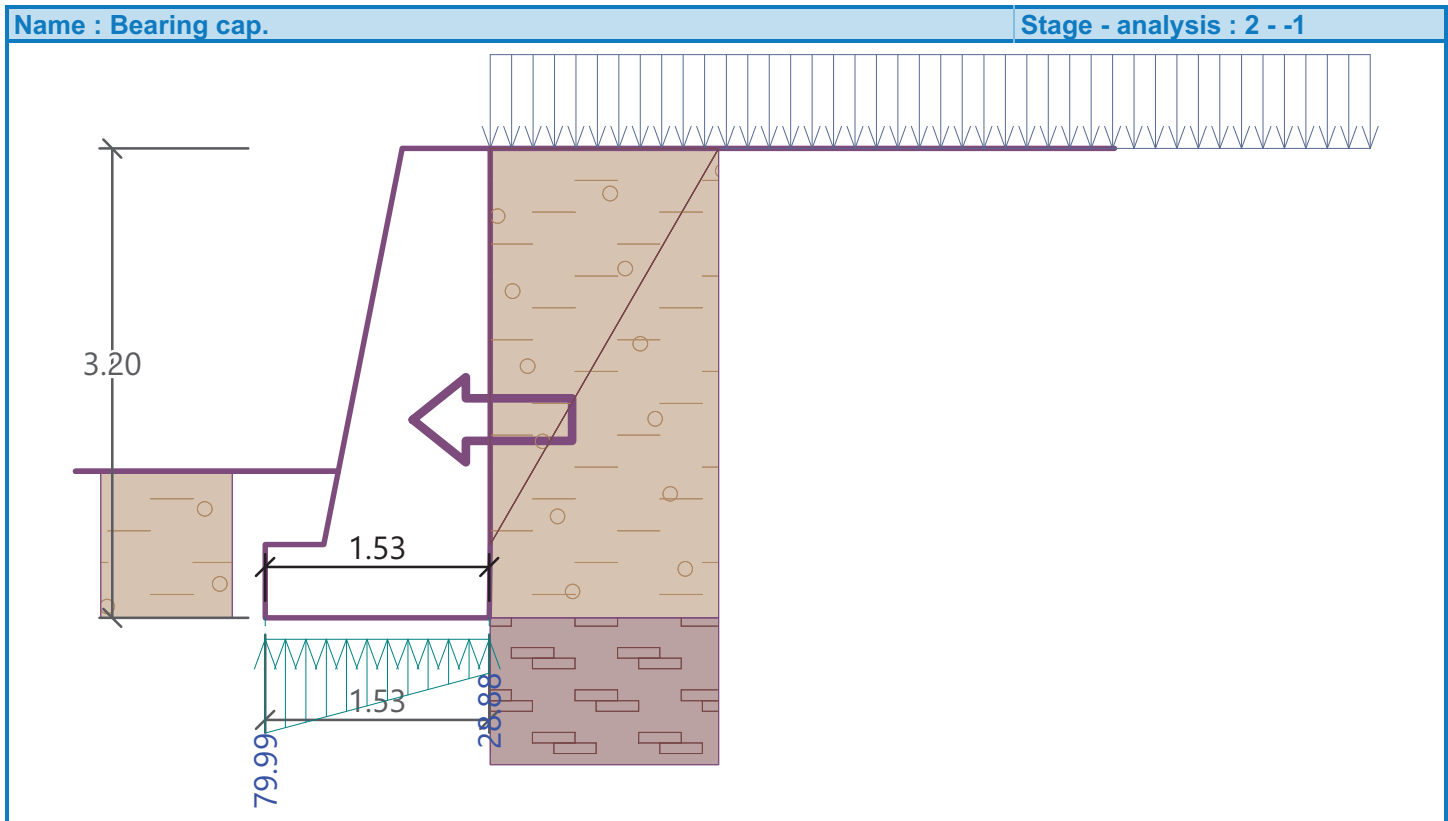
### Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 79.99 \text{ kPa}$   
 Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 250.00 \text{ kPa}$

Safety factor = 3.13 > 1.00

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



### Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	1.51	0.31	1.000
Earthq.- constr.	0.08	-0.05	0.00	0.31	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000
Earthq.- act.pressure	0.00	-0.07	0.00	0.62	1.000
Saobraćaj	0.02	-0.03	0.09	0.62	1.000

#### Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.62 \text{ m}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 339.75 \text{ kN/m} > 0.10 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 6167.66 \text{ kN/m} > 1.60 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -0.49 \text{ kNm/m} > -0.03 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

## Gravity wall analysis

### Input data

#### Project

Date : 2/24/2023

#### Settings

Standard - safety factors

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.50	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.50	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.50	[-]

#### Material of structure

Unit weight  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

#### Concrete : C 25/30

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 25.00$  MPa

Tensile strength  $f_{ctm} = 2.60$  MPa

#### Longitudinal steel : B500

Yield strength  $f_{yk} = 500.00$  MPa

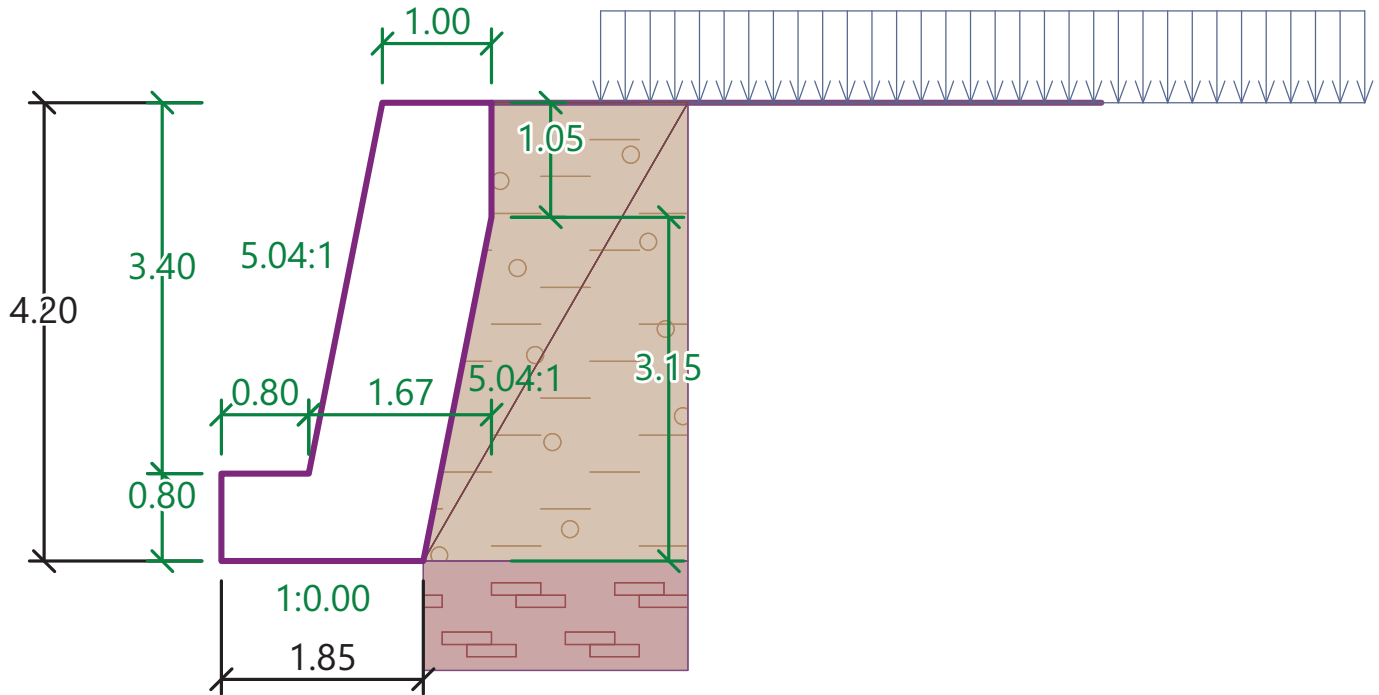
#### Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.05
3	-0.62	4.20
4	-2.47	4.20
5	-2.47	3.40
6	-1.67	3.40
7	-1.00	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 5.54 m<sup>2</sup>.





## Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nasip		28.00	5.00	20.00	10.00	14.00
2	Temeljno tlo		40.00	150.00	23.00	13.00	20.00

## Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nasip		cohesionless	28.00	-	-	-
2	Temeljno tlo		cohesive	-	0.20	-	-

## Soil parameters

**Nasip**

Unit weight :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
 Stress-state : effective  
 Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$   
 Cohesion of soil :  $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$   
 Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 14.00^\circ$   
 Soil : cohesionless  
 Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

### Temeljno tlo

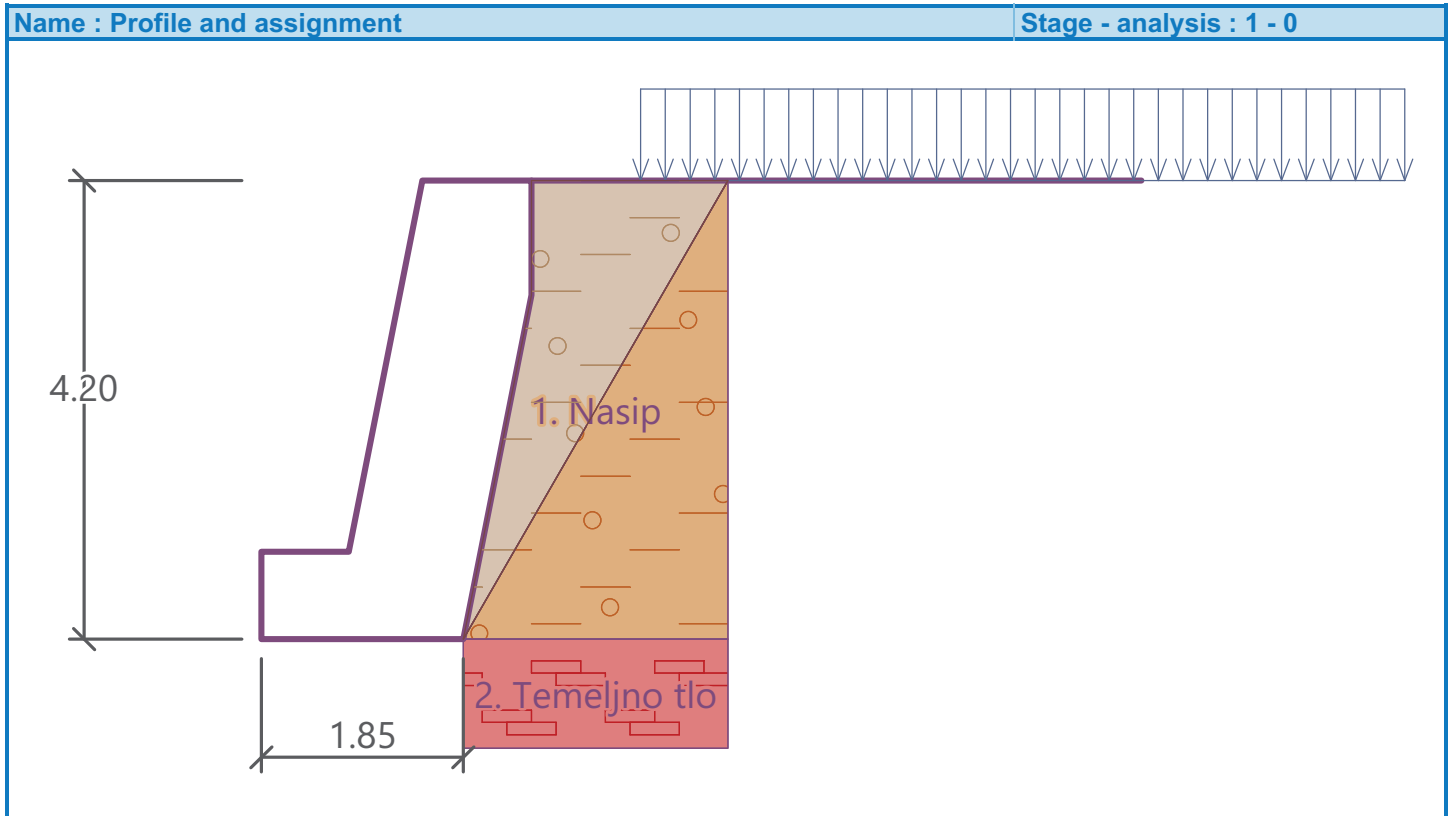
Unit weight :  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Stress-state : effective  
Angle of internal friction :  $\varphi_{\text{ef}} = 40.00^\circ$   
Cohesion of soil :  $c_{\text{ef}} = 150.00 \text{ kPa}$   
Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 20.00^\circ$   
Soil : cohesive  
Poisson's ratio :  $\nu = 0.20$   
Saturated unit weight :  $\gamma_{\text{sat}} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

### Backfill

Assigned soil : Nasip  
Slope =  $60.00^\circ$

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	4.20	0.00 .. 4.20	Nasip	
2	-	4.20 .. ∞	Temeljno tlo	



### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

### Water influence

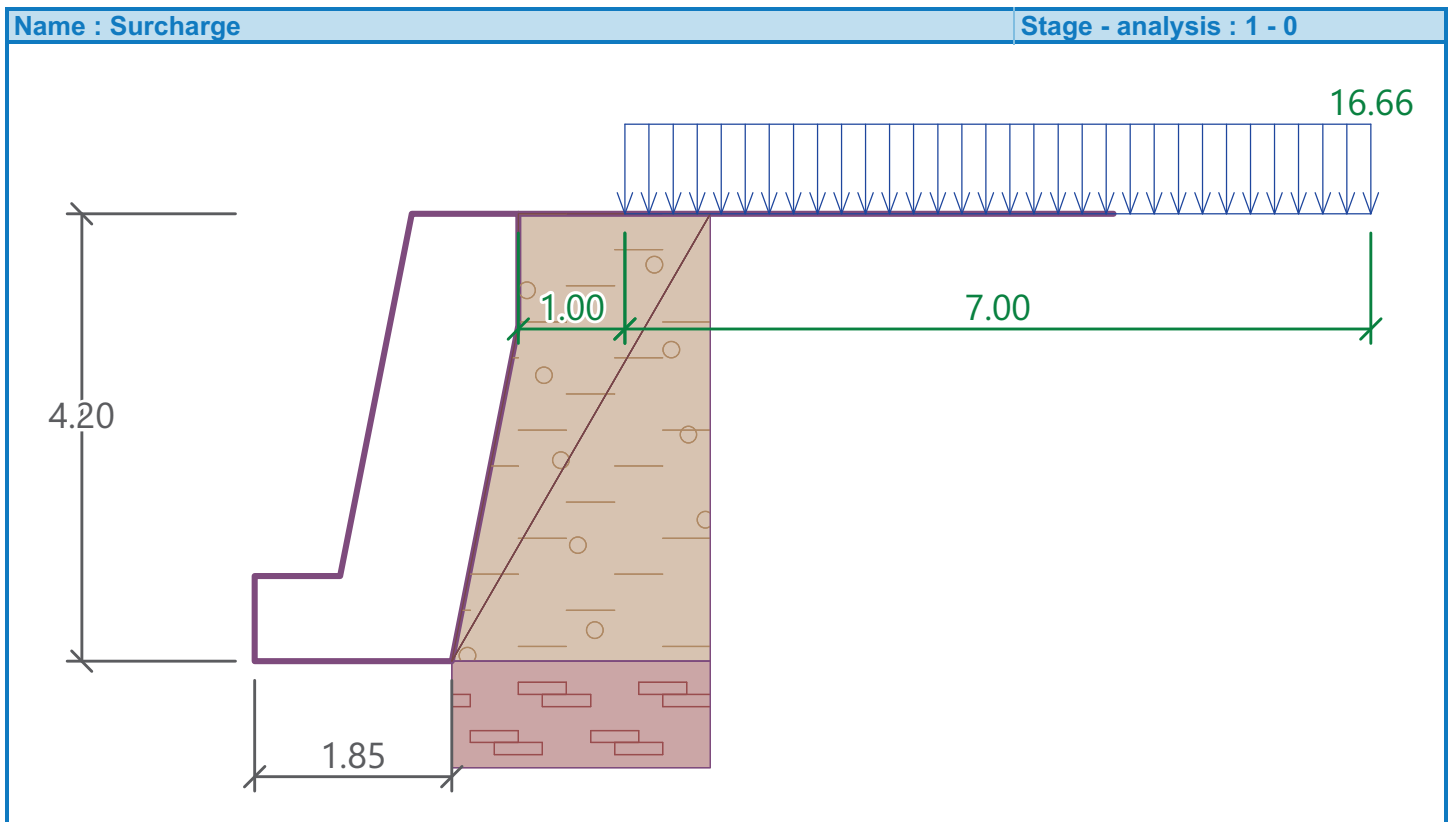
Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	16.66		1.00	7.00	on terrain

No.	Name
1	Saobraćaj



### Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

## Verification No. 1 (Stage of construction 1)

### Forces acting on construction

Name	F <sub>hor</sub> [kN/m]	App.Pt. z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.89	138.55	1.51	1.000
Active pressure	23.88	-1.03	1.20	2.07	1.000
Saobraćaj	19.06	-1.83	1.50	2.31	1.000

### Verification of complete wall

#### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 215.06$  kNm/m

Overturning moment  $M_{ovr} = 59.63$  kNm/m

Safety factor = 3.61 > 1.50

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

#### Check for slip

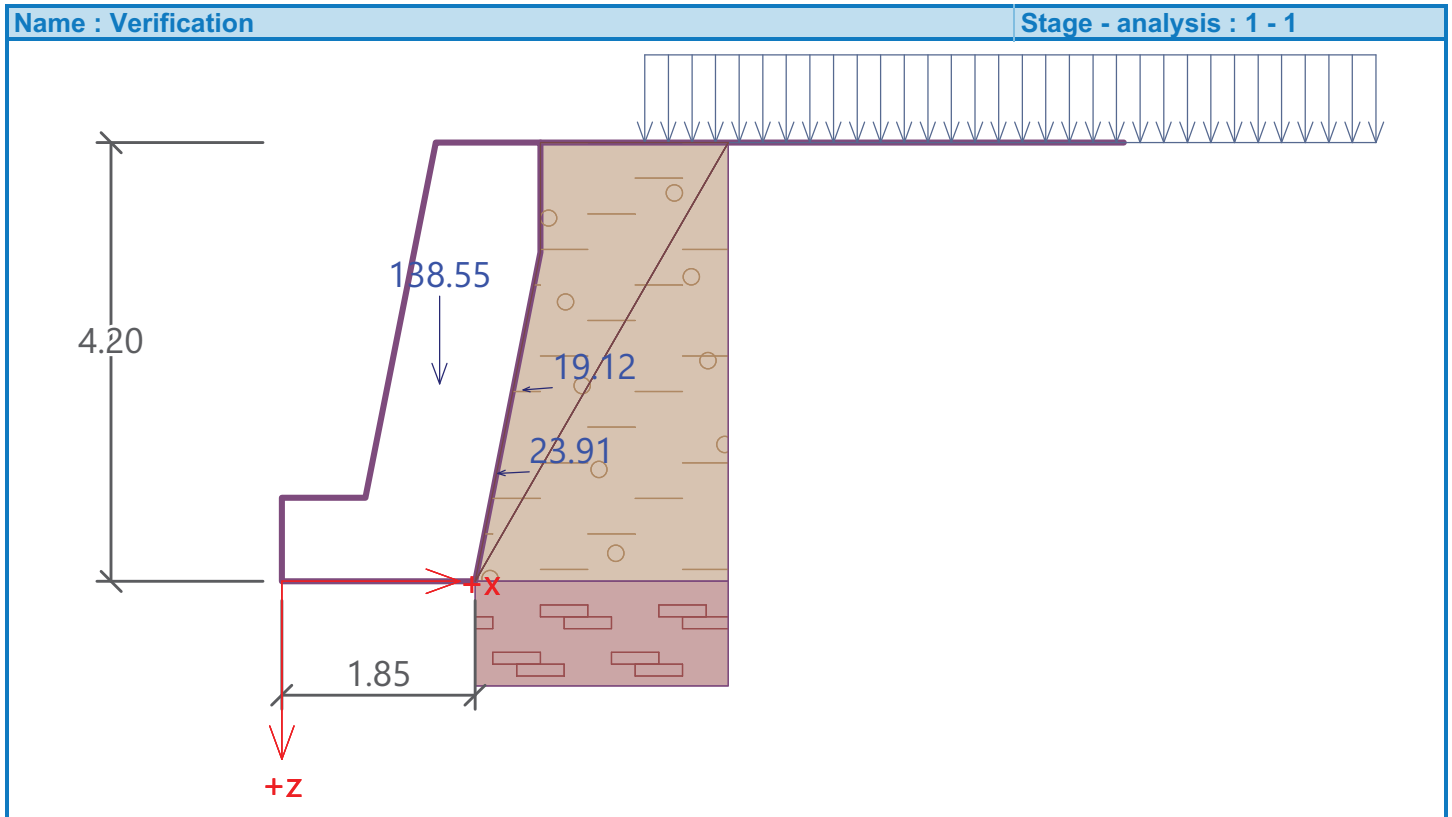
Resisting horizontal force  $H_{res} = 84.35$  kN/m

Active horizontal force  $H_{act} = 42.94$  kN/m

Safety factor = 1.96 > 1.50

**Wall for slip is SATISFACTORY**

**Overall check - WALL is SATISFACTORY**



## Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	-24.81	141.24	42.94	0.000	76.36

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	-24.81	141.24	42.94

### Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

#### Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.000$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

**Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY**

#### Verification of bearing capacity

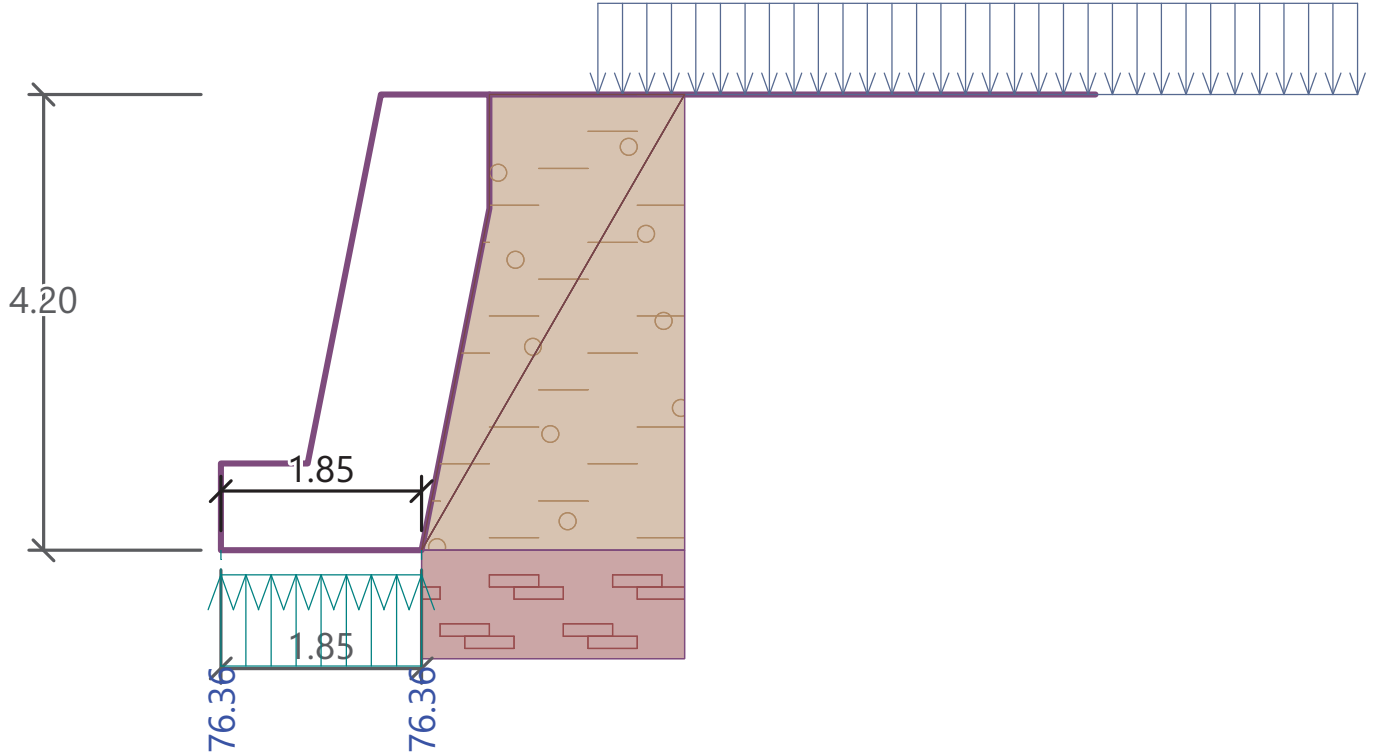
Max. stress at footing bottom  $\sigma = 76.36$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 250.00$  kPa

Safety factor = 3.27 > 1.50

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



### Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	2.49	0.51	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	1.02	1.000
Saobraćaj	0.00	-0.10	0.00	1.02	1.000

#### Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 1.02$  m

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 12688.32$  kN/m  $> 2.49$  kN/m =  $N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -1.27$  kNm/m  $> -0.08$  kNm/m =  $M_{Ed}$


**Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

### Input data (Stage of construction 2)

#### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	4.20	0.00 .. 4.20	Nasip	

--

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
2	-	4.20 .. ∞	Temeljno tlo	

### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

### Water influence

Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	No	No	permanent	16.66		1.00	7.00	on terrain

No.	Name
1	Saobraćaj

### Resistance on front face of the structure

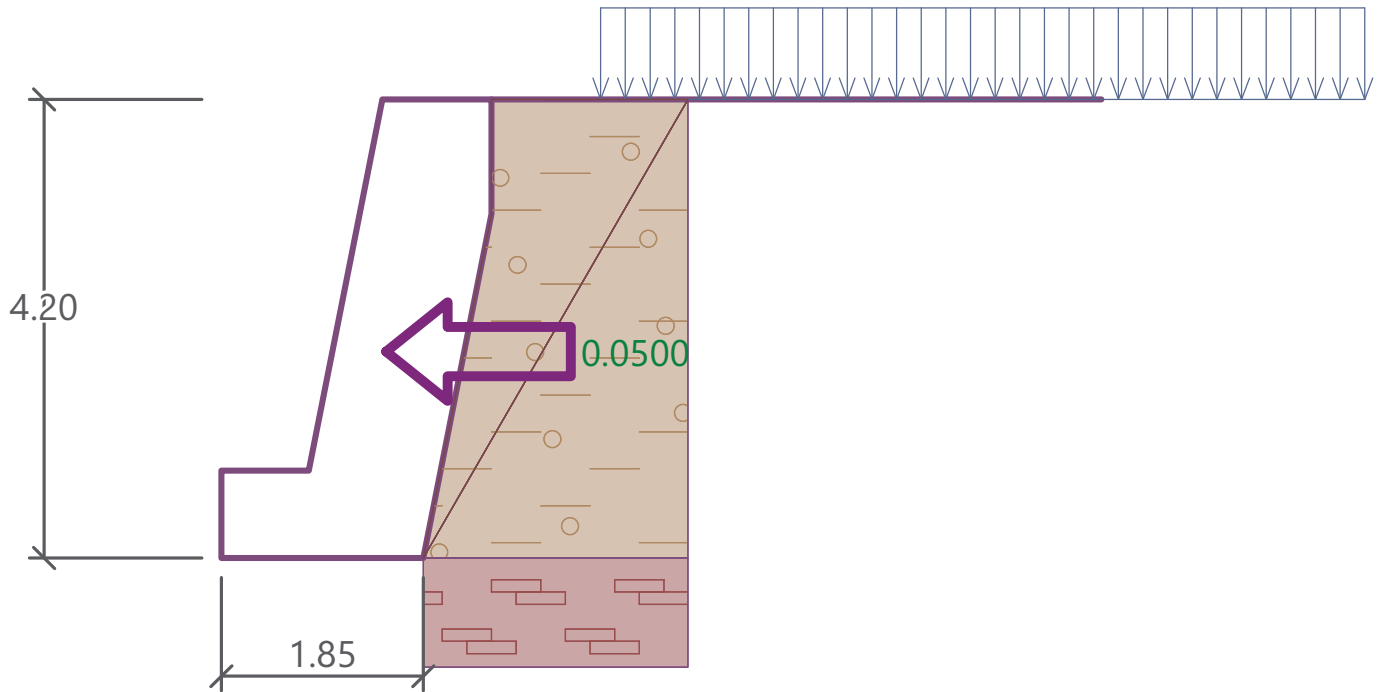
Resistance on front face of the structure is not considered.

### Earthquake

Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0.0500$

Factor of vertical acceleration  $K_v = 0.0000$

Water below the GWT is restricted.



### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

### Verification No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.89	138.55	1.51	1.000
Earthq.- constr.	6.93	-1.89	0.00	1.51	1.000
Active pressure	23.88	-1.03	1.20	2.07	1.000
Earthq.- act.pressure	5.58	-2.80	0.76	2.43	1.000
Saobraćaj	19.06	-1.83	1.50	2.31	1.000

#### Verification of complete wall

##### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 216.92$  kNm/m

Overturning moment  $M_{ovr} = 88.38$  kNm/m

Safety factor = 2.45 > 1.50

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

##### Check for slip

Resisting horizontal force  $H_{res} = 84.56$  kN/m

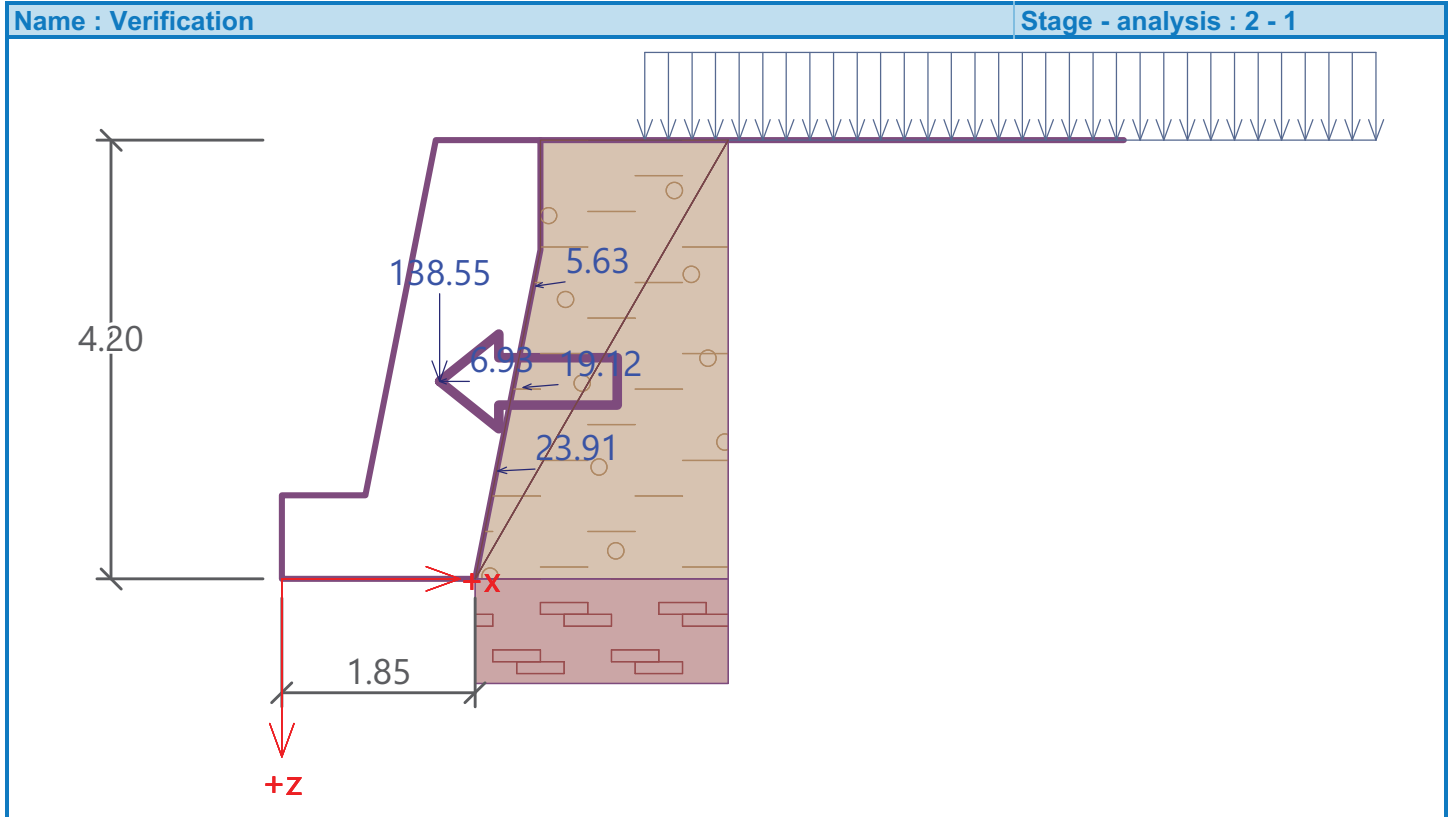
Active horizontal force  $H_{act} = 55.45$  kN/m



Safety factor = 1.52 > 1.50

Wall for slip is **SATISFACTORY**

Overall check - WALL is **SATISFACTORY**



### Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	2.79	142.01	55.45	0.011	78.44

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	2.79	142.01	55.45

### Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

### Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.011$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

### Verification of bearing capacity

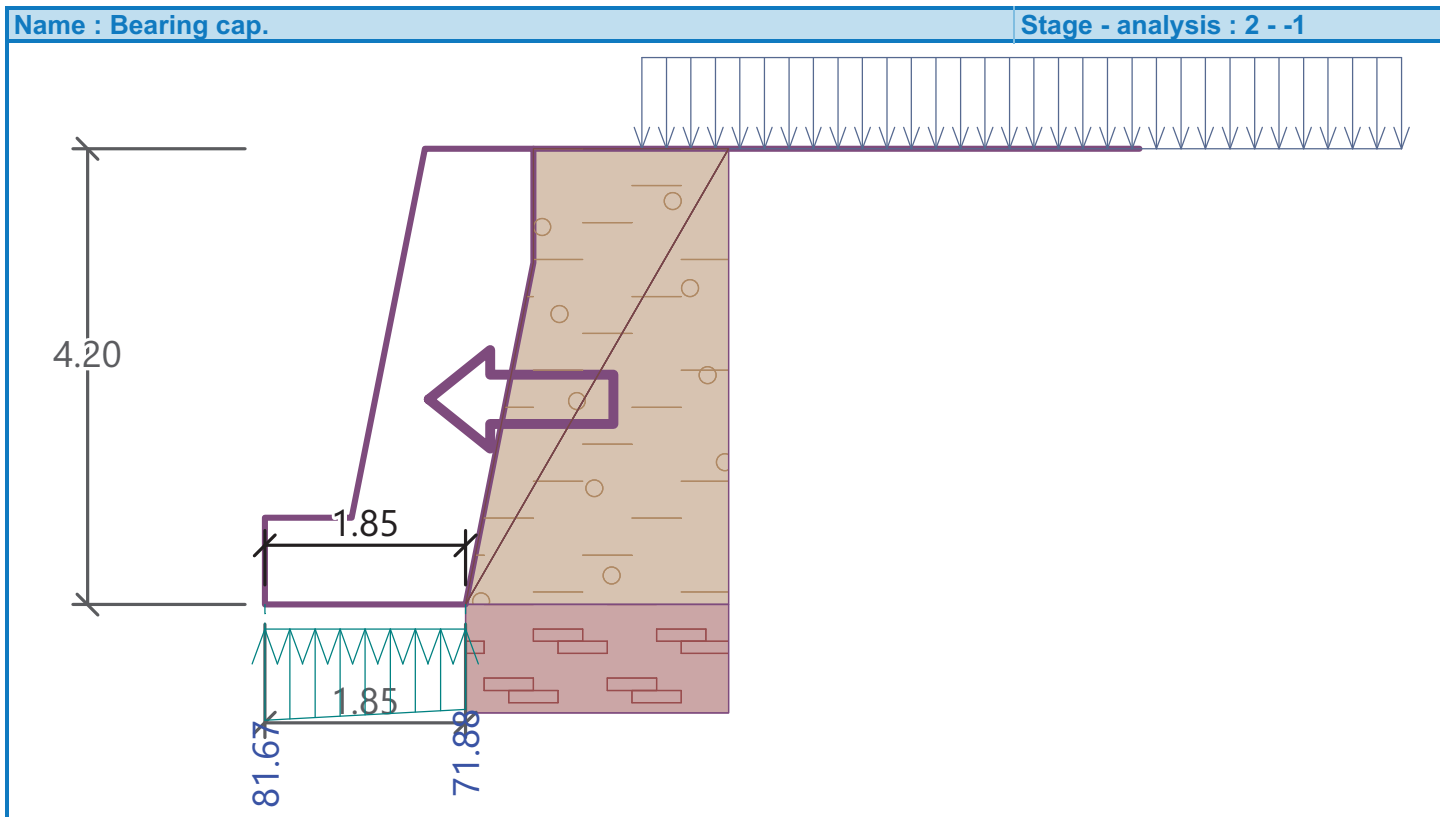
Max. stress at footing bottom  $\sigma = 81.67$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 200.00 \text{ kPa}$

Safety factor =  $2.45 > 1.50$

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



### Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	2.49	0.51	1.000
Earthq.- constr.	0.12	-0.05	0.00	0.51	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	1.02	1.000
Earthq.- act.pressure	0.00	-0.07	0.00	1.02	1.000
Saobraćaj	0.00	-0.10	0.00	1.02	1.000

#### Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 1.02 \text{ m}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 660.62 \text{ kN/m} > 0.13 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 12688.32 \text{ kN/m} > 2.49 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -1.27 \text{ kNm/m} > -0.08 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

## Gravity wall analysis

### Input data

#### Project

Date : 2/24/2023

#### Settings

Standard - safety factors

#### Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb  
 Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel  
 Earthquake analysis : Mononobe-Okabe  
 Shape of earth wedge : Calculate as skew  
 Allowable eccentricity : 0.333  
 Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.50	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.50	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.50	[-]
Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.00	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.00	[-]
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.00	[-]

#### Material of structure

Unit weight  $\gamma = 25.00$  kN/m<sup>3</sup>

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

#### Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength  $f_{ck} = 20.00$  MPa

Tensile strength  $f_{ctm} = 2.20$  MPa

#### Longitudinal steel : B500

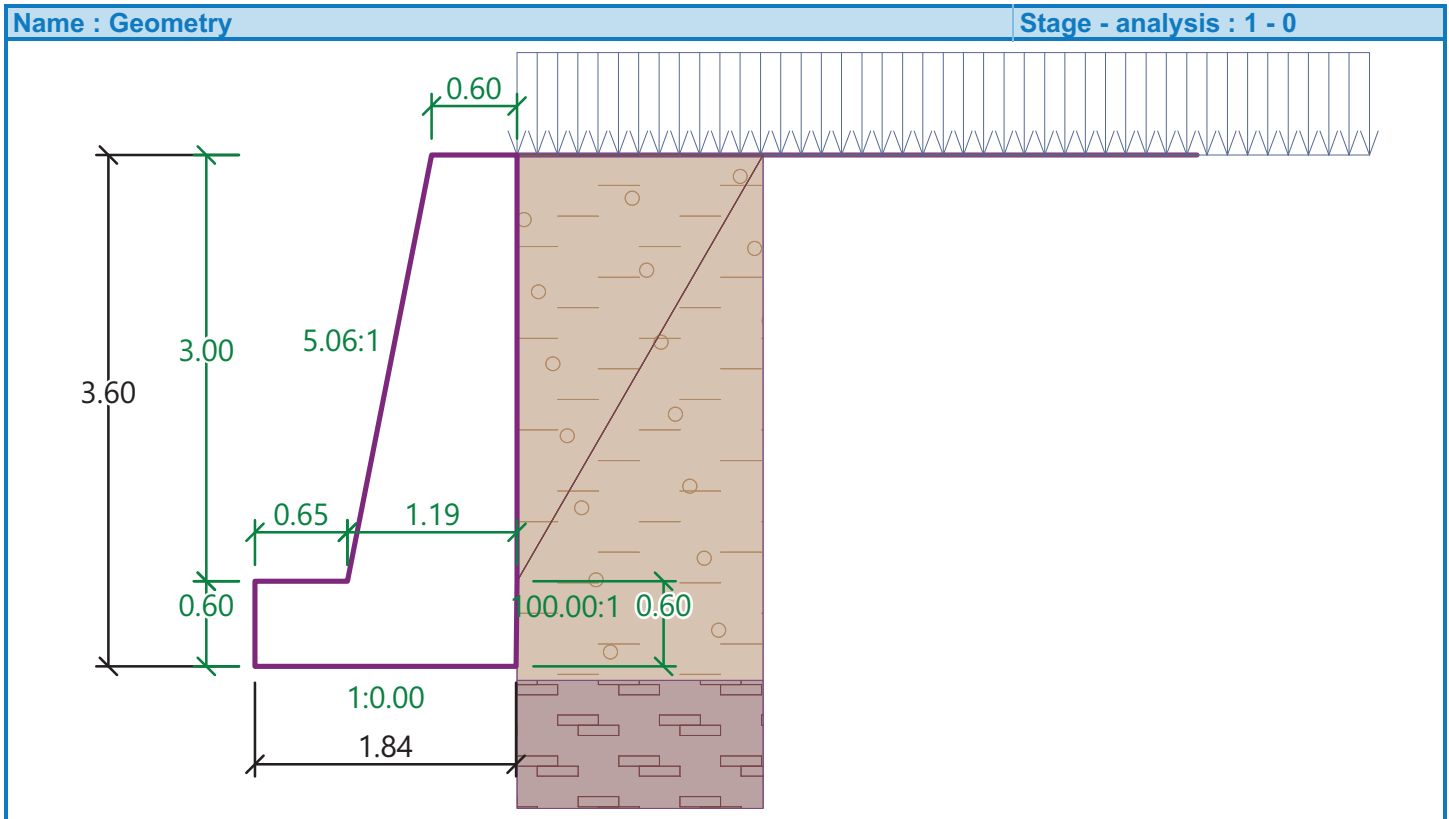
Yield strength  $f_{yk} = 500.00$  MPa

#### Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	3.00
3	-0.01	3.60
4	-1.84	3.60

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
5	-1.84	3.00
6	-1.19	3.00
7	-0.60	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.  
Wall section area = 3.79 m<sup>2</sup>.



#### Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Nasip		28.00	5.00	20.00	10.00	14.00
2	Temeljno tlo		40.00	150.00	23.00	13.00	20.00

#### Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Nasip		cohesionless	28.00	-	-	-
2	Temeljno tlo		cohesive	-	0.20	-	-

## Soil parameters

### Nasip

Unit weight :  $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$   
Stress-state : effective  
Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$   
Cohesion of soil :  $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$   
Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 14.00^\circ$   
Soil : cohesionless  
Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$



### Temeljno tlo

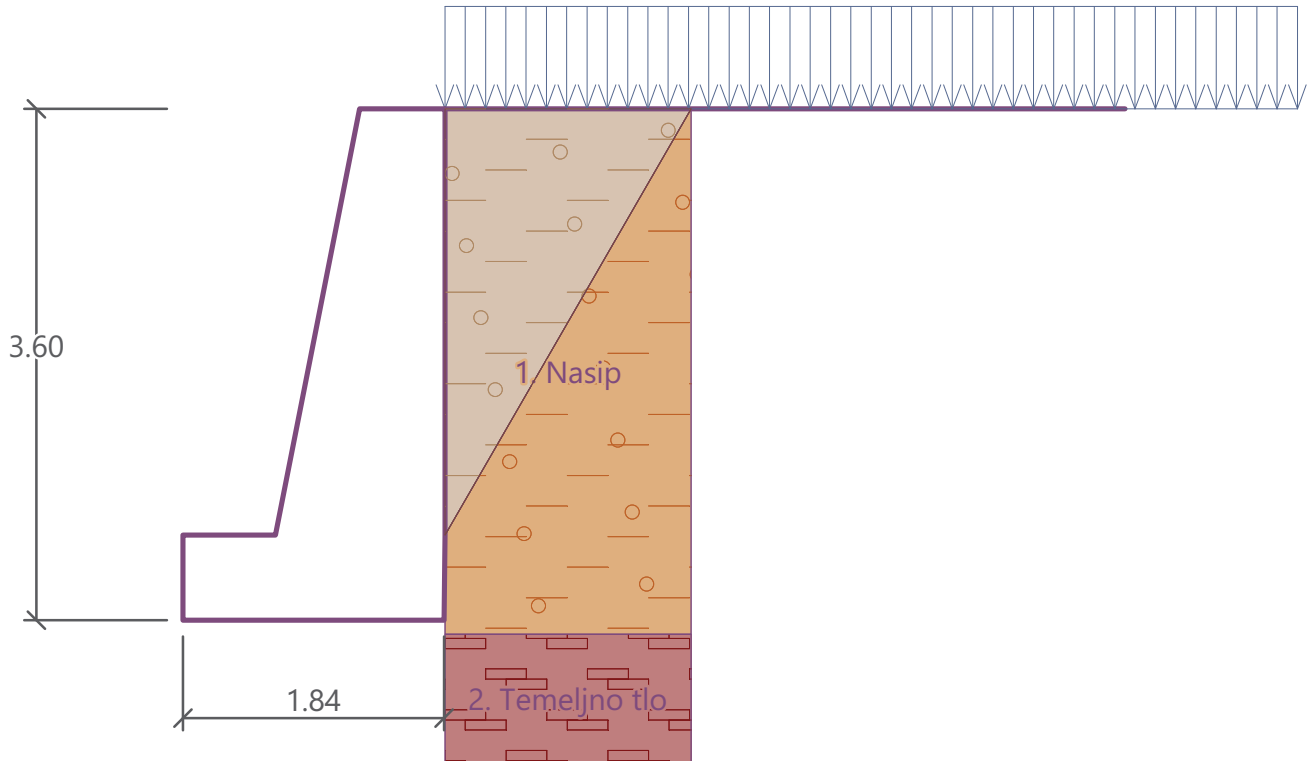
Unit weight :  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$   
Stress-state : effective  
Angle of internal friction :  $\varphi_{ef} = 40.00^\circ$   
Cohesion of soil :  $c_{ef} = 150.00 \text{ kPa}$   
Angle of friction struc.-soil :  $\delta = 20.00^\circ$   
Soil : cohesive  
Poisson's ratio :  $\nu = 0.20$   
Saturated unit weight :  $\gamma_{sat} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

## Backfill

Assigned soil : Nasip  
Slope =  $60.00^\circ$

## Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.70	0.00 .. 3.70	Nasip	
2	-	3.70 .. $\infty$	Temeljno tlo	



### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

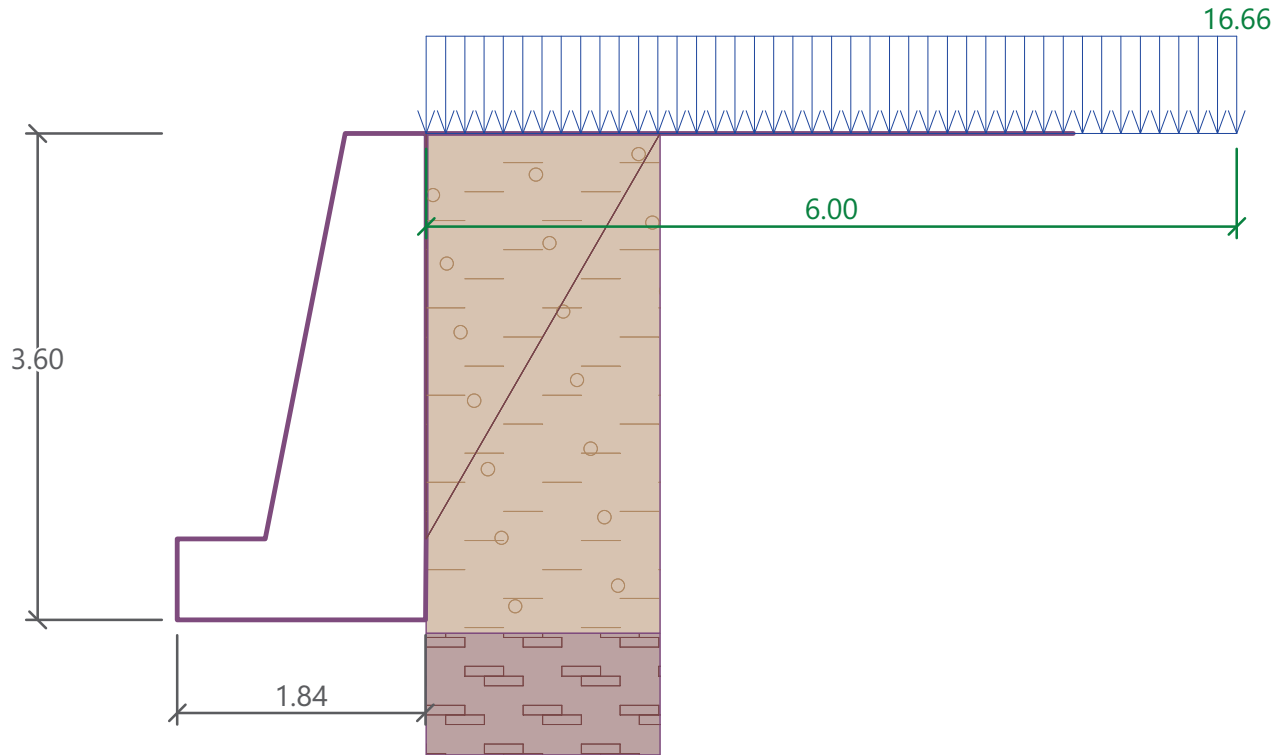
Terrain behind the structure is flat.

### Water influence

Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	Yes		permanent	16.66		0.00	6.00	on terrain
No.	Name							
1	Saobraćaj							



#### Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

#### Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

#### Verification No. 1 (Stage of construction 1)

##### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.46	94.83	1.24	1.000
Active pressure	24.50	-0.93	6.01	1.84	1.000
Saobraćaj	16.88	-1.61	4.66	1.84	1.000

##### Verification of complete wall

#### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 137.71$  kNm/m

Overturning moment  $M_{Ovr} = 50.06$  kNm/m

Safety factor = 2.75 > 1.50

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

#### Check for slip

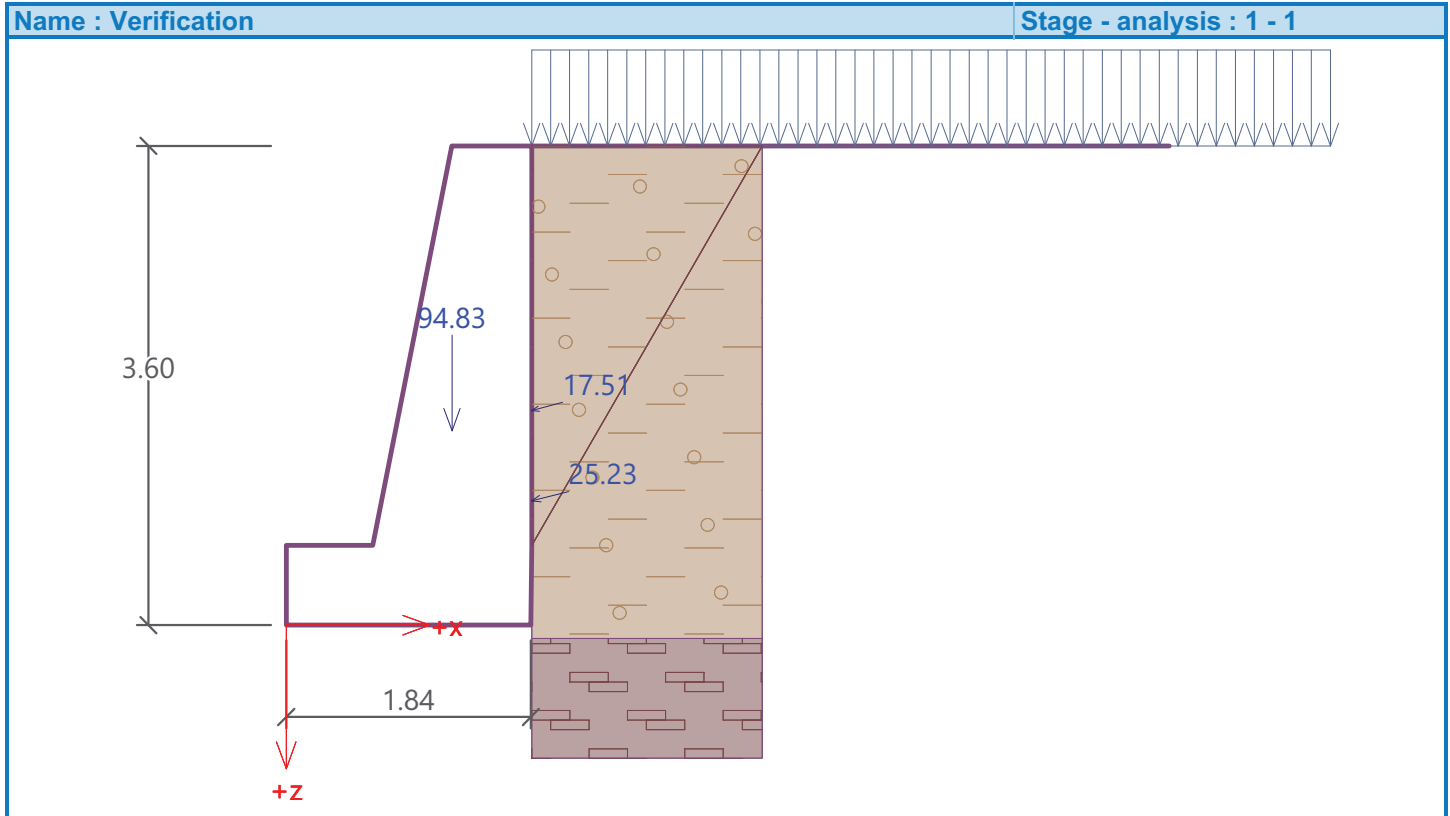
Resisting horizontal force  $H_{res} = 64.40$  kN/m

Active horizontal force  $H_{act} = 41.38$  kN/m

Safety factor = 1.56 > 1.50

Wall for slip is **SATISFACTORY**

Overall check - WALL is **SATISFACTORY**



### Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 1)

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	9.24	105.50	41.38	0.048	63.49

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	9.24	105.50	41.38

### Verification of foundation soil

Stress in the footing bottom : trapezoid

### Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.048$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is **SATISFACTORY**

### Verification of bearing capacity

Max. stress at footing bottom  $\sigma = 73.87$  kPa

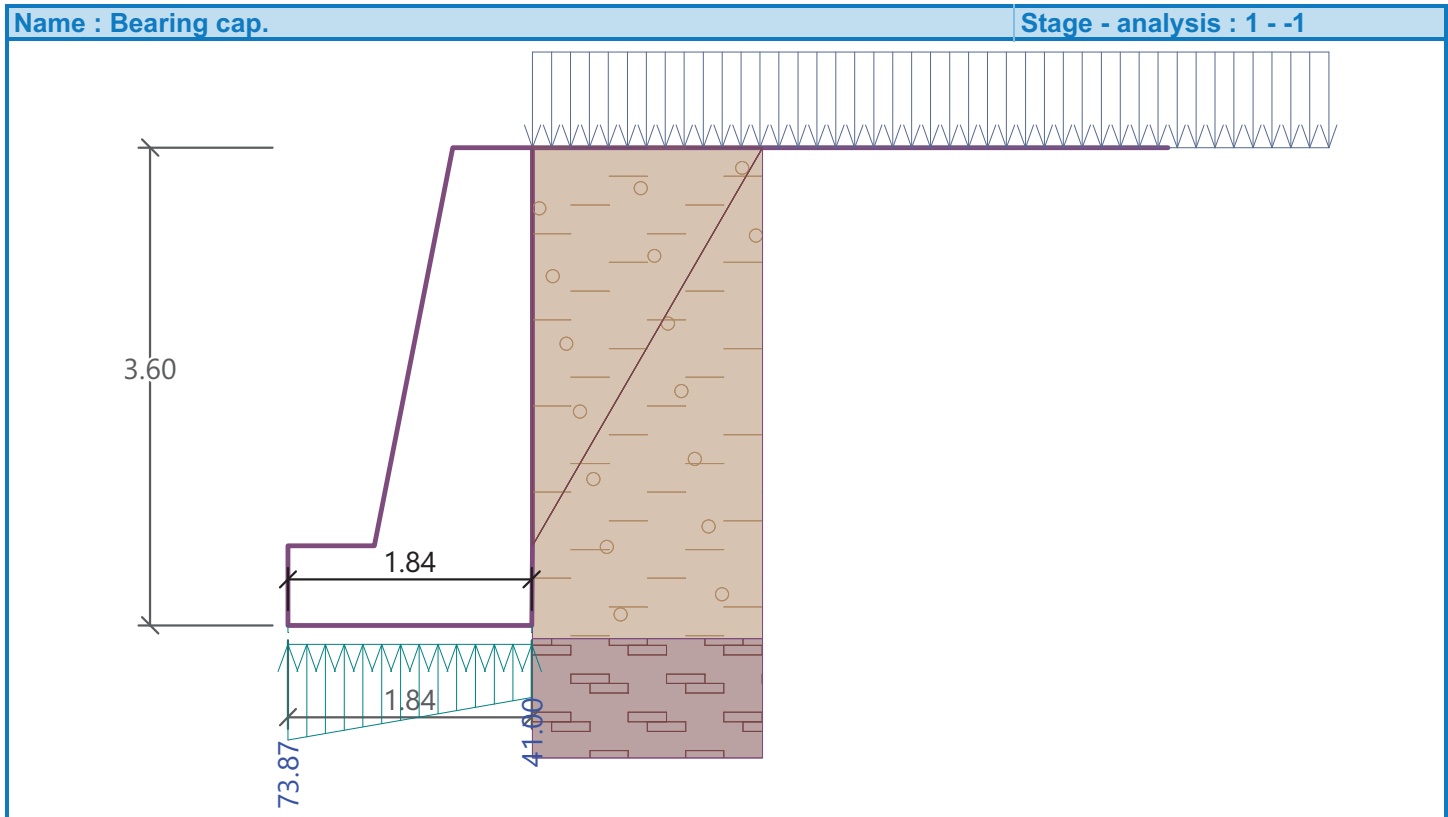


Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 250.00$  kPa

Safety factor = 3.38 > 1.50

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



### Dimensioning No. 1 (Stage of construction 1)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	1.51	0.31	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000
Saobraćaj	0.02	-0.03	0.09	0.62	1.000

#### Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.62$  m

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 339.75$  kN/m > 0.02 kN/m =  $V_{Ed}$



Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 6142.29$  kN/m > 1.60 kN/m =  $N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -0.49$  kNm/m > -0.03 kNm/m =  $M_{Ed}$

**Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

## Input data (Stage of construction 2)

### Geological profile and assigned soils

No.	Thickness of layer t [m]	Depth z [m]	Assigned soil	Pattern
1	3.70	0.00 .. 3.70	Nasip	
2	-	3.70 .. ∞	Temeljno tlo	

### Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

### Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

### Water influence

Ground water table is located below the structure.

### Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Mag.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
	new	change						
1	No	No	permanent	16.66		0.00	6.00	on terrain

No.	Name
1	Saobraćaj

### Resistance on front face of the structure

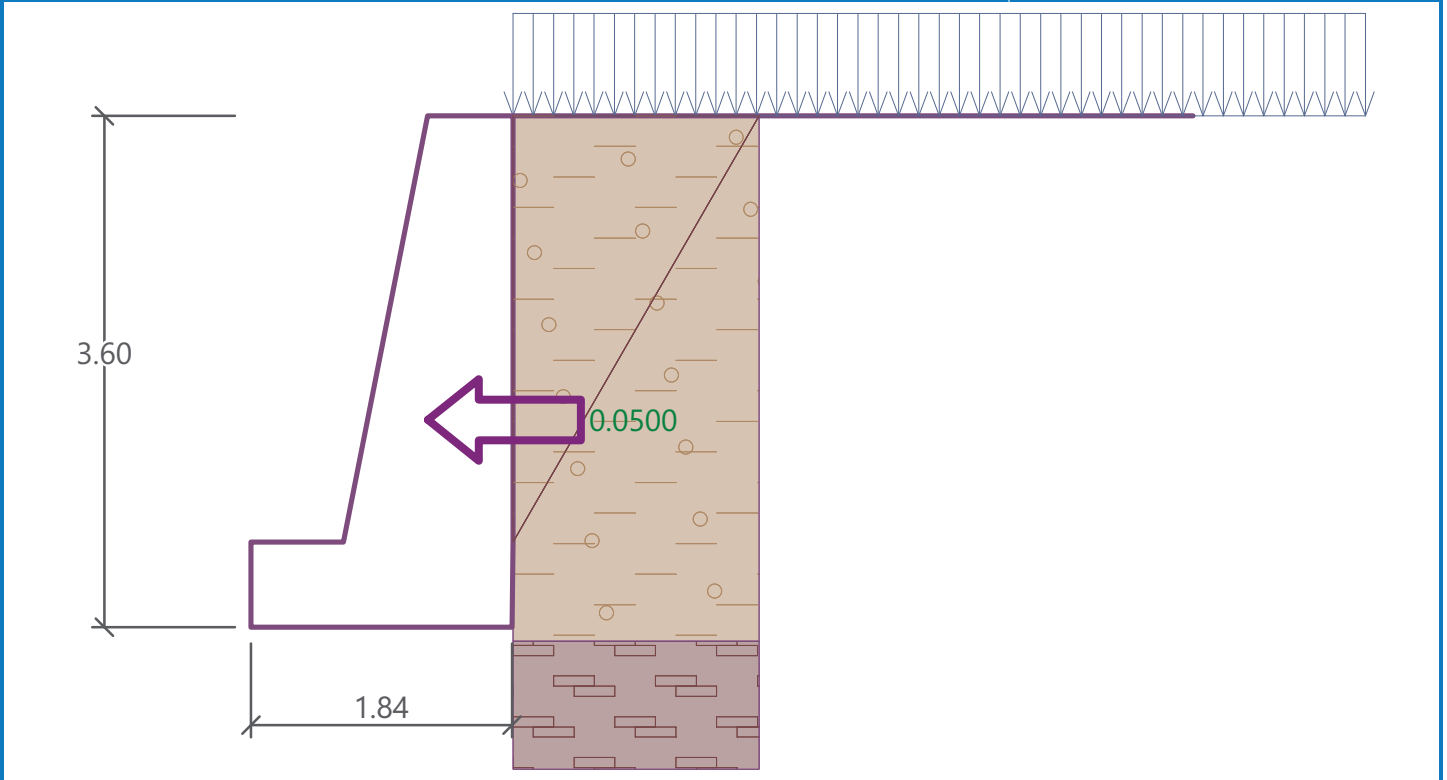
Resistance on front face of the structure is not considered.

### Earthquake

Factor of horizontal acceleration  $K_h = 0.0500$

Factor of vertical acceleration  $K_v = 0.0000$

Water below the GWT is restricted.



### Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

### Verification No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.46	94.83	1.24	1.000
Earthq.- constr.	4.74	-1.46	0.00	1.24	1.000
Active pressure	24.50	-0.93	6.01	1.84	1.000
Earthq.- act.pressure	4.13	-2.40	1.03	1.84	1.000
Saobraćaj	16.88	-1.61	4.66	1.84	1.000

#### Verification of complete wall

##### Check for overturning stability

Resisting moment  $M_{res} = 139.61$  kNm/m

Overturning moment  $M_{ovr} = 66.89$  kNm/m

Safety factor = 2.09 > 1.00

**Wall for overturning is SATISFACTORY**

##### Check for slip

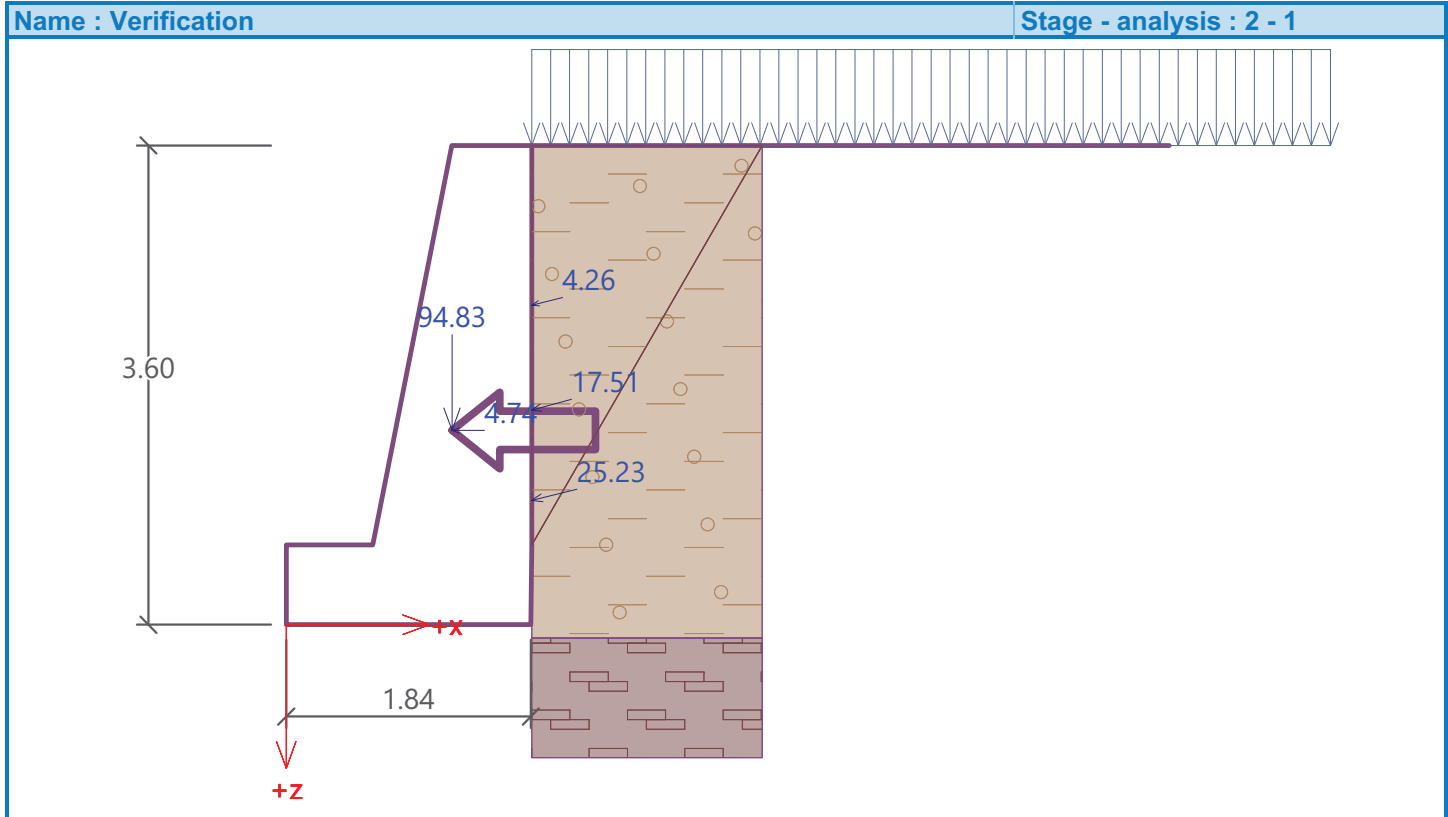
Resisting horizontal force  $H_{res} = 63.47$  kN/m

Active horizontal force  $H_{act} = 50.25$  kN/m

Safety factor = 1.26 > 1.00

Wall for slip is **SATISFACTORY**

Overall check - WALL is **SATISFACTORY**



**Bearing capacity of foundation soil (Stage of construction 2)**

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	25.12	106.53	50.25	0.128	78.03

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	25.12	106.53	50.25

**Verification of foundation soil**

Stress in the footing bottom : trapezoid

**Eccentricity verification**

Max. eccentricity of normal force  $e = 0.128$

Maximum allowable eccentricity  $e_{alw} = 0.333$

**Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY**

**Verification of bearing capacity**

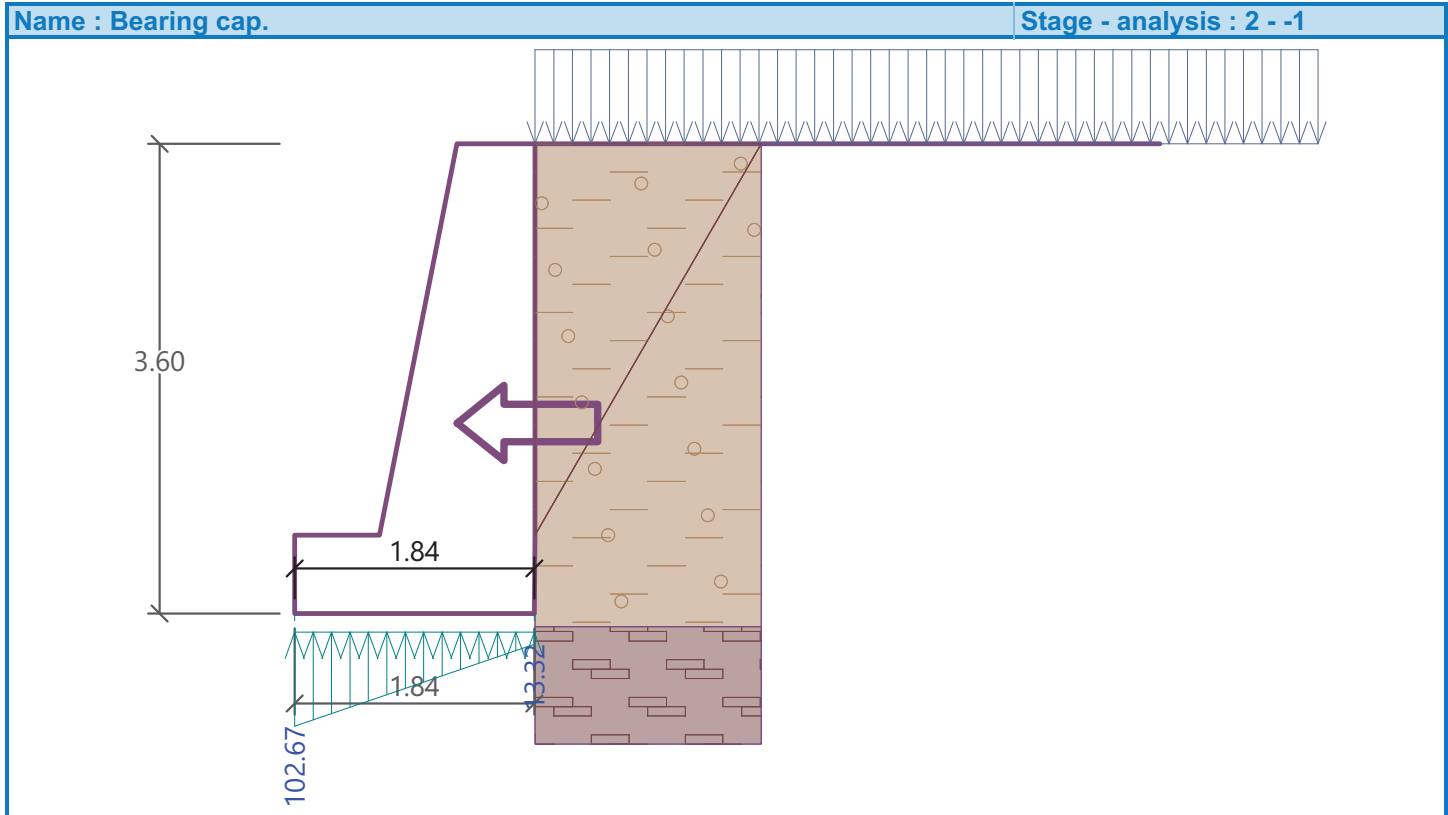
Max. stress at footing bottom  $\sigma = 102.67$  kPa

Bearing capacity of foundation soil  $R_d = 250.00 \text{ kPa}$

Safety factor = 2.44 > 1.00

**Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY**

**Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY**



### Dimensioning No. 1 (Stage of construction 2)

#### Forces acting on construction

Name	$F_{hor}$ [kN/m]	App.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	1.51	0.31	1.000
Earthq.- constr.	0.08	-0.05	0.00	0.31	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.62	1.000
Earthq.- act.pressure	0.00	-0.07	0.00	0.62	1.000
Saobraćaj	0.02	-0.03	0.09	0.62	1.000

#### Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth  $h = 0.62 \text{ m}$

Ultimate shear force  $V_{Rd} = 339.75 \text{ kN/m} > 0.10 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ultimate compressive force  $N_{Rd} = 6167.66 \text{ kN/m} > 1.60 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ultimate moment  $M_{Rd} = -0.49 \text{ kNm/m} > -0.03 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Cross-section bearing capacity is SATISFACTORY**

## KOLIČINA BETONA

početak- kraj zida : stac. 4+758-4+763

Z1D	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	5.00	1.00	5.00	2.14	10.70	0.15	0.75
			5.00		10.7		0.75

početak- kraj zida : stac. 4+752-4+764

Z1L	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	4.00	1.00	4.00	2.14	8.56	0.15	0.60
kampada 2	5.00	1.90	9.50	3.70	18.50	0.18	0.90
kampada 3	3.00	1.00	3.00	2.14	6.42	0.15	0.45
			16.50		33.48		1.95

početak- kraj zida : stac. 4+842.5-4+849

Z2D	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	1.50	1.37	2.06	2.45	3.68	0.18	0.27
kampada 2	5.00	1.37	6.85	2.45	12.25	0.18	0.90
			8.91		15.93		1.17

početak- kraj zida : stac. 4+836-4+844

Z2L	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	2.00	1.00	2.00	2.14	4.28	0.15	0.30
kampada 2	6.00	1.90	11.40	3.70	22.20	0.18	1.08
			13.40		26.48		1.38

početak- kraj zida : stac. 5+186-5+204

Z3L	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	5.00	0.00	0.00	2.45	12.25	0.18	0.90
kampada 2	5.00	1.37	6.85	2.45	12.25	0.18	0.90
kampada 3	5.00	0.00	0.00	2.45	12.25	0.18	0.90
kampada 4	5.00	0.00	0.00	2.45	12.25	0.18	0.90
			6.85		49.00		3.6

početak- kraj zida : stac. 5+194-5+202

Z3D	dužina L (m)	temelj		zid		podložni sloj	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
kampada 1	3.00	1.37	4.11	2.45	7.35	0.18	0.54
kampada 2	5.00	1.37	6.85	2.45	12.25	0.18	0.90
			10.96		19.60		1.44

UKUPNO (m3)		
temelji	zid	podložni sloj
61.62	155.19	10.29

## ZEMLJANI RADOVI

početak- kraj zida : stac. 4+758-4+763

Z1D	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
4+758-4+760	2.00	10.85	21.70	3.00	6.00	4.54	9.08
4+760-4+762	2.00	5.72	11.44	2.90	5.80	1.66	3.32
4+762-4+763	1.00	6.15	6.15	2.85	2.85	2.00	2.00
			<b>39.29</b>		<b>14.65</b>		<b>14.40</b>

početak- kraj zida : stac. 4+752-4+764

Z1L	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
4+752-4+754	2.00	9.90	19.80	3.10	6.20	3.73	7.46
4+754-4+756	2.00	8.45	16.90	3.00	6.00	2.44	4.88
4+756-4+758	2.00	9.46	18.92	3.15	6.30	2.59	5.18
4+758-4+760	2.00	5.54	11.08	3.30	6.60	1.00	2.00
4+760-4+762	2.00	5.80	11.60	3.25	6.50	1.00	2.00
4+762-4+764	2.00	7.68	15.36	3.13	6.25	1.54	3.08
			<b>93.66</b>		<b>37.85</b>		<b>24.60</b>

početak- kraj zida : stac. 4+842.5-4+849

Z2D	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
4+842.5-4+844	1.50	15.00	22.50	3.80	5.70	7.42	11.13
4+844-4+846	2.00	12.90	25.80	4.10	8.20	6.26	12.52
4+846-4+848	2.00	5.70	11.40	3.95	7.90	2.22	4.44
4+848-4+849	1.00	13.30	13.30	3.57	3.57	5.90	5.90
			<b>73.00</b>		<b>25.37</b>		<b>33.99</b>

početak- kraj zida : stac. 4+836-4+844

Z2L	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
4+836-4+838	2.00	9.50	19.00	3.25	6.50	3.08	6.16
4+838-4+840	2.00	10.13	20.26	3.30	6.60	1.91	3.82
4+840-4+842	2.00	8.50	17.00	3.50	7.00	1.00	2.00
4+842-4+844	2.00	10.04	20.08	3.57	7.14	0.50	1.00
			<b>76.34</b>		<b>27.24</b>		<b>12.98</b>

## početak- kraj zida : stac. 5+194-5+202

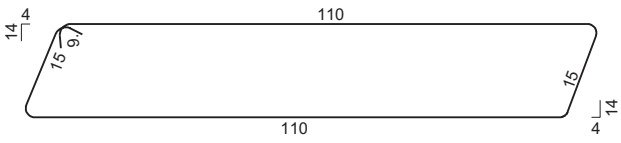
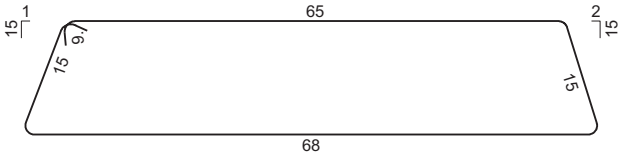
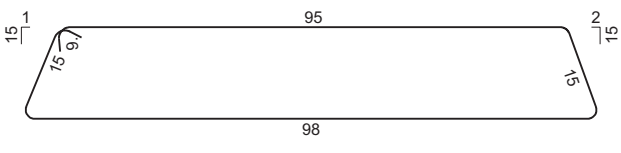
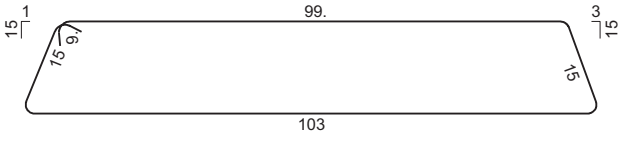

Z3D	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
5+194-5+196	2.00	13.75	27.50	3.71	7.42	6.39	12.78
5+196-5+198	2.00	12.05	24.10	3.95	7.90	5.40	10.80
5+198-5+200	2.00	8.50	17.00	4.00	8.00	3.45	6.90
5+200-5+202	2.00	12.87	25.74	4.00	8.00	1.81	3.61
			<b>94.34</b>		<b>31.32</b>		<b>34.09</b>

## početak- kraj zida : stac. 5+186-5+204

Z3L	rastojanje ( m )	iskop		nasip 1		nasip 2	
		A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)	A ( m2)	ukupno (m3)
5+184-5+186	2.00	8.1	16.2	2.67	5.34	2.87	5.74
5+186-5+188	2.00	7.45	14.90	2.67	5.34	2.29	4.58
5+188-5+190	2.00	6.43	12.86	2.65	5.30	1.73	3.46
5+190-5+192	2.00	8.70	17.40	3.93	7.86	1.96	3.92
5+192-5+194	2.00	9.00	18.00	4.05	8.10	2.18	4.36
5+194-5+196	2.00	10.90	21.80	3.97	7.94	3.64	7.28
5+196-5+198	2.00	6.95	13.90	2.58	5.16	2.21	4.42
5+198-5+200	2.00	7.30	14.60	2.63	5.26	2.35	4.70
5+200-5+202	2.00	7.40	14.80	2.54	5.08	2.43	4.86
5+202-5+204	2.00	7.52	15.04	2.70	5.40	2.48	4.96
			<b>159.50</b>		<b>60.78</b>		<b>48.28</b>

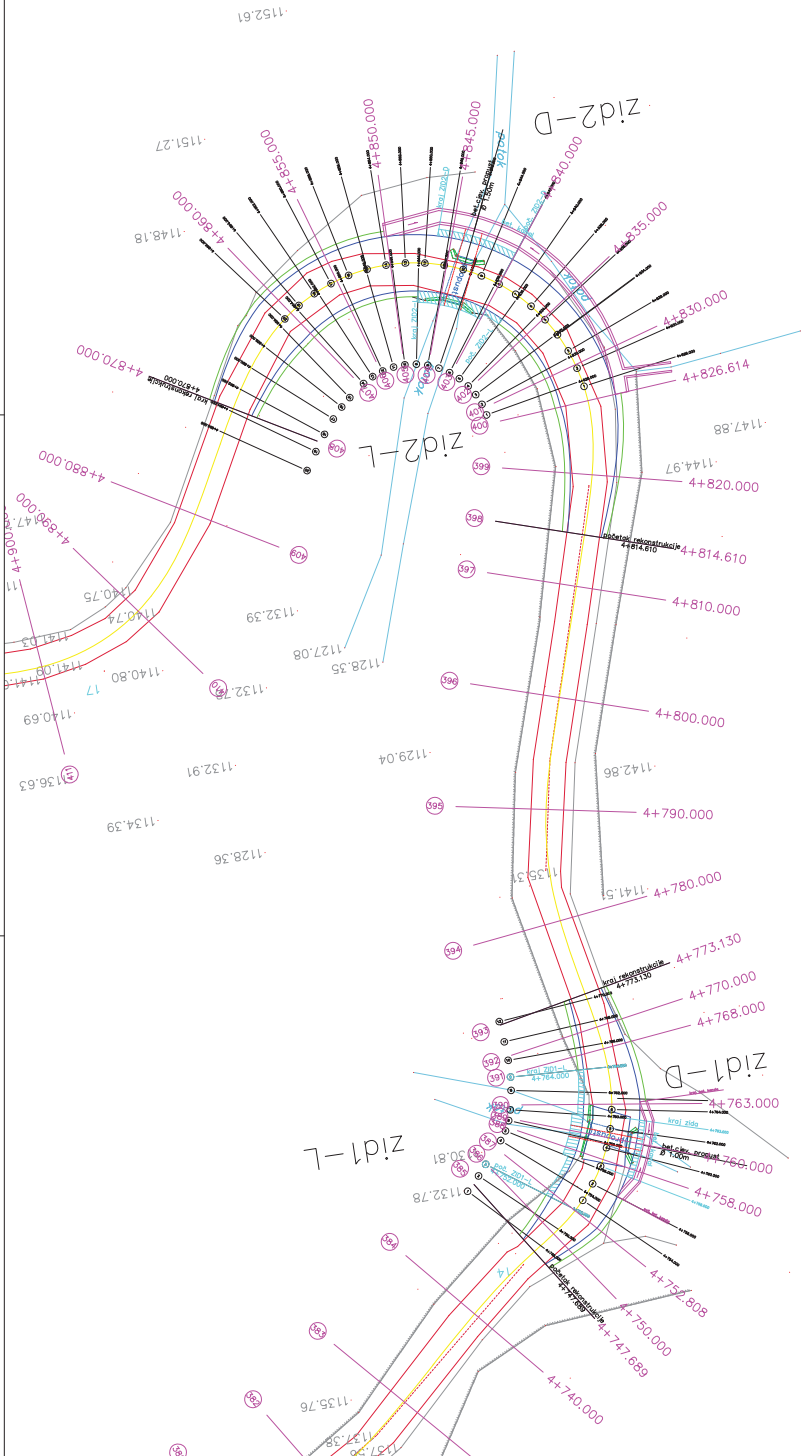
UKUPNO (m3)		
iskop	nasip 1	nasip 2
536.2	197.2	168.15



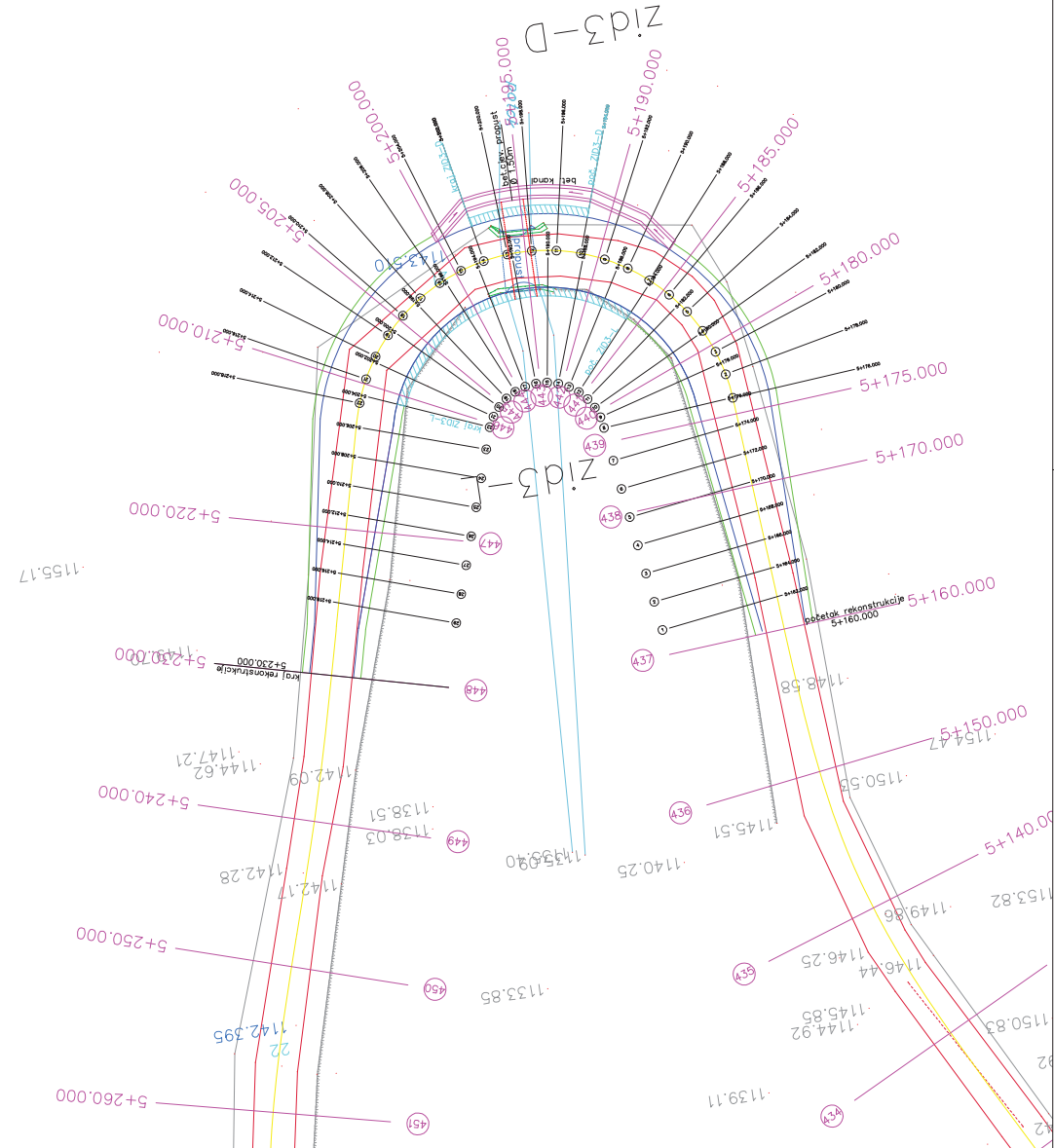
Шипке - спецификација					
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
armatura za rov oko propusta (1 ком.)					
1	196	12	1.96	22	43.12
2	145	12	1.45	40	58.00
3	180	14	1.80	40	72.00
4		8	2.68	63	168.84
5		8	1.81	23	41.63
6		8	2.41	5	12.05
7	235	14	2.35	24	56.40
8	210	12	2.10	32	67.20
9	190	12	1.90	24	45.60
10	220	12	2.20	16	35.20
11	225	12	2.25	16	36.00
12		8	2.50	20	50.00
13		8	1.69	88	148.72
14	180	12	1.80	32	57.60
15	200	14	2.00	32	64.00
16	200	12	2.00	10	20.00

Шипке - рекапитулација			
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m <sup>3</sup> ]	Тежина [kg]
RA1			
8	421.24	0.41	172.29
12	362.72	0.92	333.70
14	192.40	1.25	240.88
Укупно			746.87

# **GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

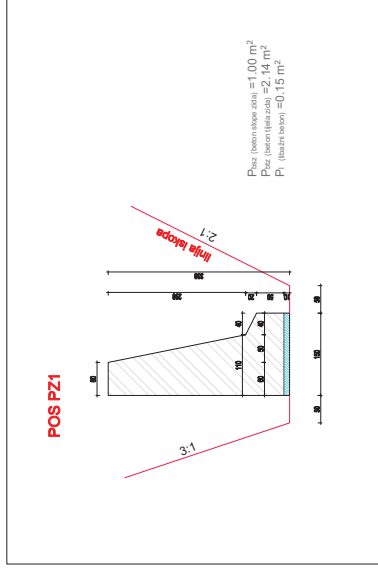
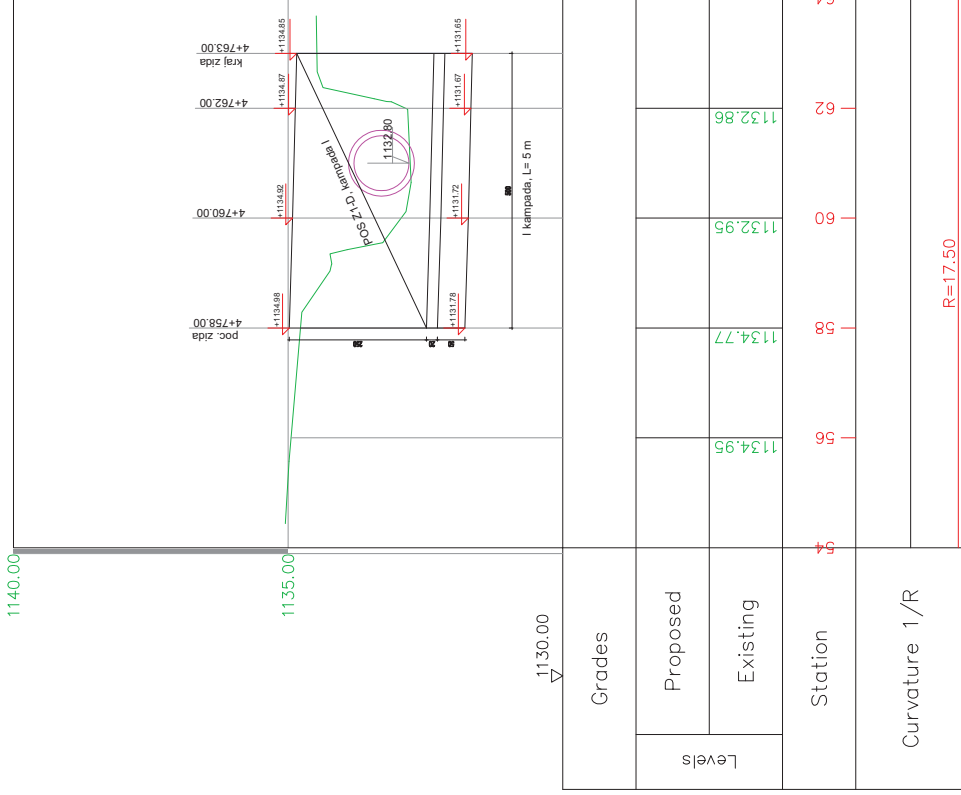


<b>Projektant:</b>	Arhi Box	<b>Investitor:</b>	OPŠTINA SAVNIK
<b>Objekat:</b>	7"Arhi Box" D.O.O. Meke Miklova ulica, br. 5 PDV: 400140307-2 IBAN: 3400000011000160015 Z.A. 53025970 04 MB Bank	<b>Lokacija:</b>	RP 19/1348 KO Bliznjevci, 398 KO Duvan B Bilo, 1720 KO Krajevo, Duvan, 2. Duvan, 2. Duvan, 2. Duvan, 2. Duvan
<b>Glavni inženjer:</b>	Zeljka Pivković-Ingard	<b>Projekat i Rekonstrukcije Djeleova Lokalnog Puta</b>	GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti
<b>Odgovorni inženjer:</b>	Dražan Blagojević-Ingard	<b>Prilogi:</b>	siluacioni plan 1:250 Br. priloza: 21 Br. stranica: 1,1
<b>Sadržaj kći:</b>		<b>Datum izrade i MP:</b>	mart, 2021. g.



<b>Projektant:</b> <b>Arhi Box</b> "Arhi Box" D.O.O. NKŠić Matije Gupca br. 5 PIB: 032069598 PDV: 4031-0237-2 Ž.R. 530-26910-54 NLB Banka	<b>Investitor:</b> <b>OPŠTINA ŠAVNIK</b>
<b>Objekat:</b> LOKALNI PUT MILOVČI - BIJELA, DIPONKA OD RASKRŠĆE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK	<b>Lokacija:</b> KP br. 1343 KO Miloševci, 2078 KO Donja Bijela, 1751 1723 KO Gornja Bijela, P.J Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perišić, dipl.ing.grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: <b>PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DUELOVA          LOKALNOG PUJA.</b>
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević,d.i.g.	Dio tehničke dokumentacije: <b>GRADEVINSKI PROJEKAT - objekti</b>
<b>Saradnik/ci:</b>	Prilog: situacioni plan
<b>Datum izrade I MP:</b> mart, 2021.g.	Razmjera: 1:250 Br. priloga 21. Br. strana: 1.2

# Zid1-D stac. 4+758.00 - 4+763.00

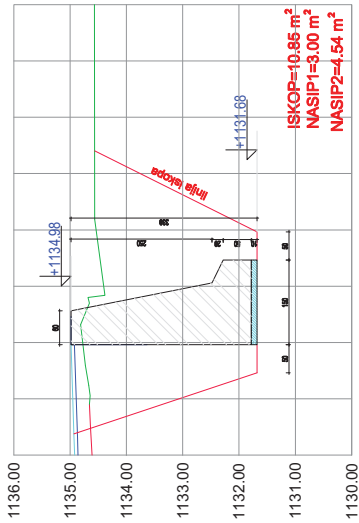


## POTPORNI ZID 1-D izvodi se kao jedna kampača: - I kampača stac 4+758 - 4+763

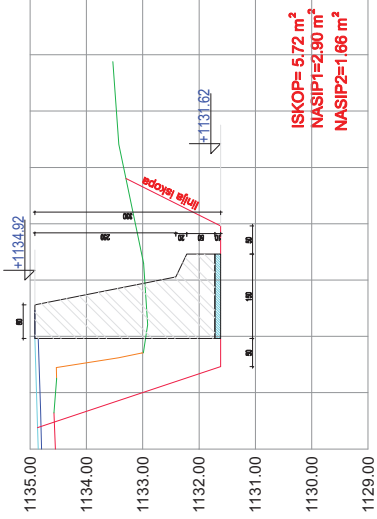
**NAPOMENA:**  
Barbarkane se izvode kružnog poprečnog presjeka, dijametra 100mm. Barbarkane se postavljaju 15 - 20 cm iznad niže površine terena, na rastojanju od 2 m na ulaznom i izlaznom dijelu propusta izvođe se zaštitni pragove za sprečavanje erozije temelja

<b>Projektant:</b> <b>Arni Box</b>	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekat:</b> IZVODNA PRTI SA KRIVOLINIJASTIM IZLAZIMA IZVODNE IZ OBLASTI ŠAVNIKA ZA VEŠTAČENJE I PRILASKE ZA VEŠTAČENJE IZ OBLASTI ŠAVNIKA P. DV. 30/13.4.3237.2 Z. R. 330.30310-36 NI.S. Bansk	<b>Lokacija:</b> Opština Šavnik, ulica Matije Gupca, 1721/1723 Opština Šavnik, ulica Matije Gupca, 1721/1723 Opština Šavnik, ulica Matije Gupca, 1721/1723 Opština Šavnik, ulica Matije Gupca, 1721/1723
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Petrić, dipl. inž. građ.	<b>PROJEKT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA</b> Dio tehničke dokumentacije
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Bilić, dipl. inž. građ.	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti</b>
<b>Saradnik:</b>	<b>Prilazni i izlazni profil potpornog zida ZID</b>
<b>Titulum crteži: IMP:</b>	Br. projekta: 2 Br. strane: 2 Datum odobrenja IMP:
	marč, 2021. g.

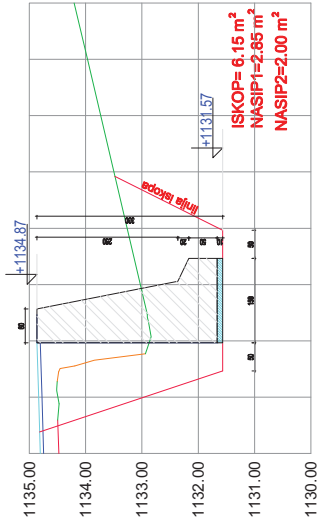
3 4+758.00



4 4+760.00



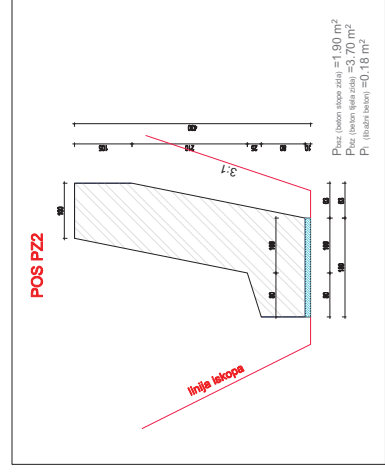
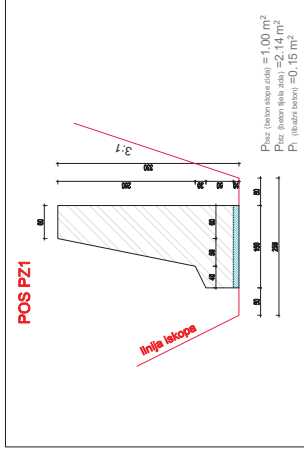
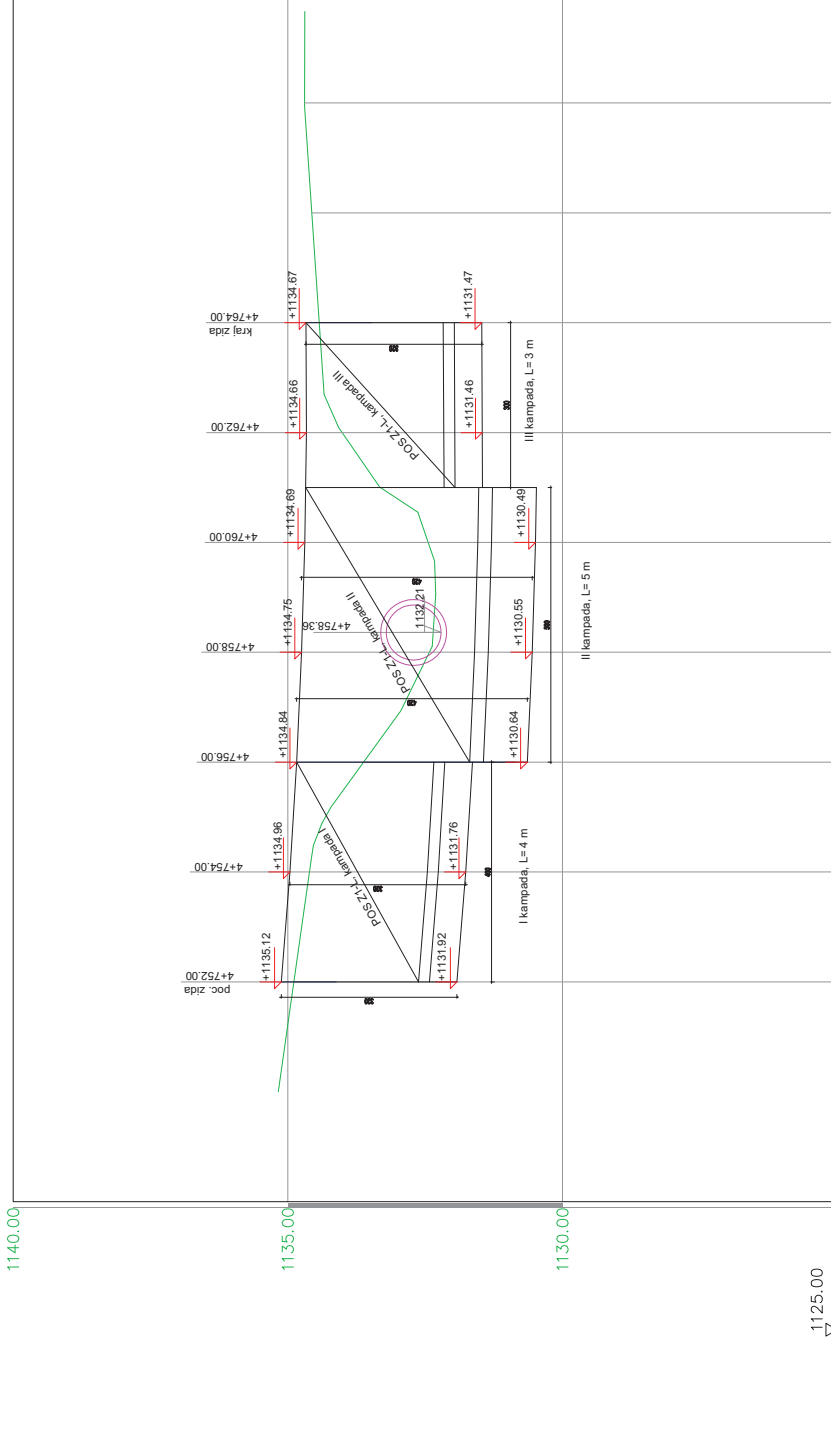
5 4+762.00



količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonu strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se višiti izmjenne koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projektant:</b> <b>Arhi Box</b> "Arhi Box" D.O.O. NINIK Matije Gupca brij. 5 PO. V. 40131-0323-2 PIB: 612309186 E. N. 336.26918-01 NINIK BINAKE	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekt:</b> PROMETNI KOLVOZ I BIELA OBRUŠAVANJE ZA IZVOĐENJE U PROMETNOJ ZONI	<b>Lokacija:</b> B.P. Br. 543, KO Vrhovci, 379 KO Šnjep Brijak, 1761 I 1721 KO ŠAVNIK, OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Penak dipl. ing. grad.	Do tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti LOKALNOG PUTA
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragana Blagojević, ing.	Prilogoporečni profilj potpornog zida Z1-D
<b>Sadržajniketi:</b>	Razmjerne: Br. zasluga: Br. stranek:
<b>Datum izdada IMF:</b>	Datum verzije IMF:
mart, 2021. g.	21. 3.

# zid1-L stac. 4+752.00 - 4+764.00



- POTPORNII ZID 1-L izvodi se iz tri kampade:
- I kampada stac 4+752 - 4+756
  - II kampada stac 4+756 - 4+761
  - III kampada 4+761 - 4+764

**NAPOMENA :**  
 Barbarkane se izvode kružnog poprečnog presjeka, dijametra 100mm. Barbarkane se postavljaju 15 - 20 cm iznad niže površine terena, na rastojanju od 2 m na ulaznom i izlaznom dijelu propusta izvode se zaštitni pragove za sprečavanje erozije temelja

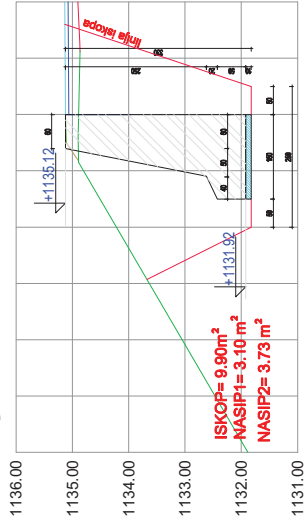
Grades	1125.00	1130.00	1135.00	1140.00
Proposed				
Existing				
Station	48	50	52	54
Curvature 1/R				

<b>Projekant:</b>		<b>Investitor:</b>	
"Arhi Box" D.O.O. Nikšić Ul. Milica Vuković br. 5 81000 Nikšić PDV: 4031-00237-2 Z.R. 530-2019-04-NILB Banka		OPŠTINA SAVNIK	
<b>Objekat:</b>			
IZMJENA I DODATNA OBRADA PROJEKTA ZAŠTITNIH BARRIJE I ZAŠTITNIH BARRIJE ZAŠTITNIH BARRIJE			
<b>Glavni inženjer:</b>			
Zorica Pavlić, dipl. ing. grad.			
<b>Odgovorni inženjer:</b>			
Dragana Blagojević, d.š.			
<b>Saradnik/i:</b>			
Priloz: Podizni profil potpornog zida Z1-L			
<b>Datum izrade IMP:</b>			
mart, 2021. g.			

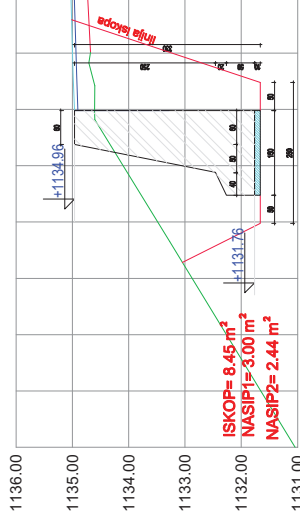
R=12.50



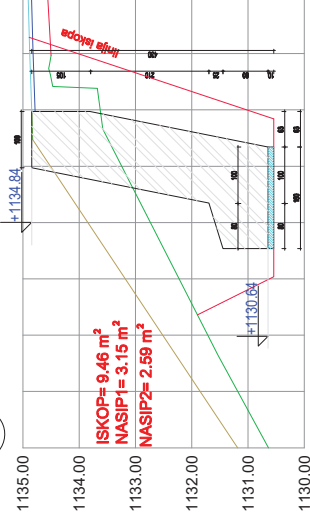
3 4+752.00



4 4+754.00



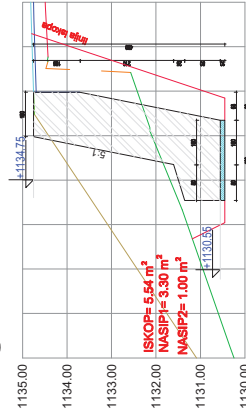
5 4+756.00



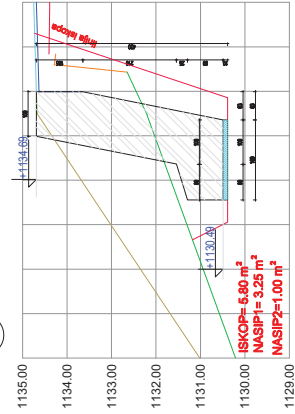
količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonu strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projektant:</b> <b>Arhi Box</b> "Arhi Box" D.O.O. Nalok Matije Gupca br. 5 PDV: 409340207-2 PIB: 602509046 ZK: 03603970-00000 Bank		<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAŠNIK	
<b>Objekat:</b> ZA OČISTU I REKONSTRUKCIJU IZVODNE ZA FENIA SLOVAKOVIT I ŠAŠNIK OPŠTINE ŠAŠNIK			
<b>Lokacija:</b> OPŠTINA ŠAŠNIK, 207400 Šašnik Brijuni, 2011172100 OPŠTINA ŠAŠNIK, OČISTNA I REKONSTRUKCIJA IZVODNE ZA FENIA SLOVAKOVIT I ŠAŠNIK OPŠTINE ŠAŠNIK		<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAŠNIK	
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perić, Lupa Inženjering		<b>Projektant:</b> "Arhi Box" D.O.O. Nalok Matije Gupca br. 5 PDV: 409340207-2 PIB: 602509046 ZK: 03603970-00000 Bank	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Bašopjević, d.i.g.		<b>PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA          LOKALNOG PUTA</b>	
<b>Saradnik/i:</b>		<b>Dio tematske dokumentacije:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objeđni	
<b>Datum izdaka IAP:</b> 1:50 01.05.2021.g.		<b>Priloge:</b> Priloga 1: poliprognoza ždib Z1-L Priloga 2: Priloga 3: Priloga 4: Priloga 5:	
<b>Datum revizije IAP:</b> 01.05.2021.g.		<b>Priloga 1:</b> Priloga 2: Priloga 3: Priloga 4: Priloga 5:	

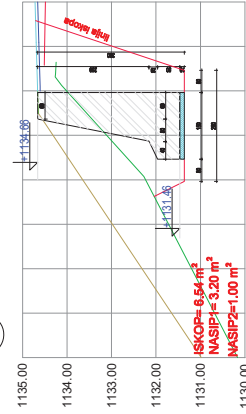
6 4+758.00



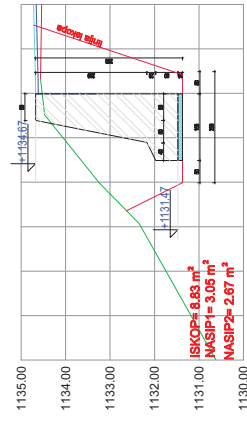
7 4+760.00



8 4+762.00



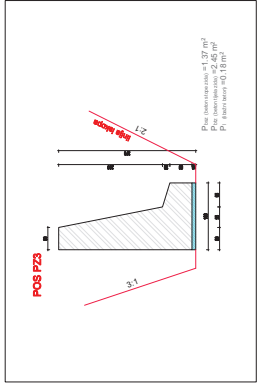
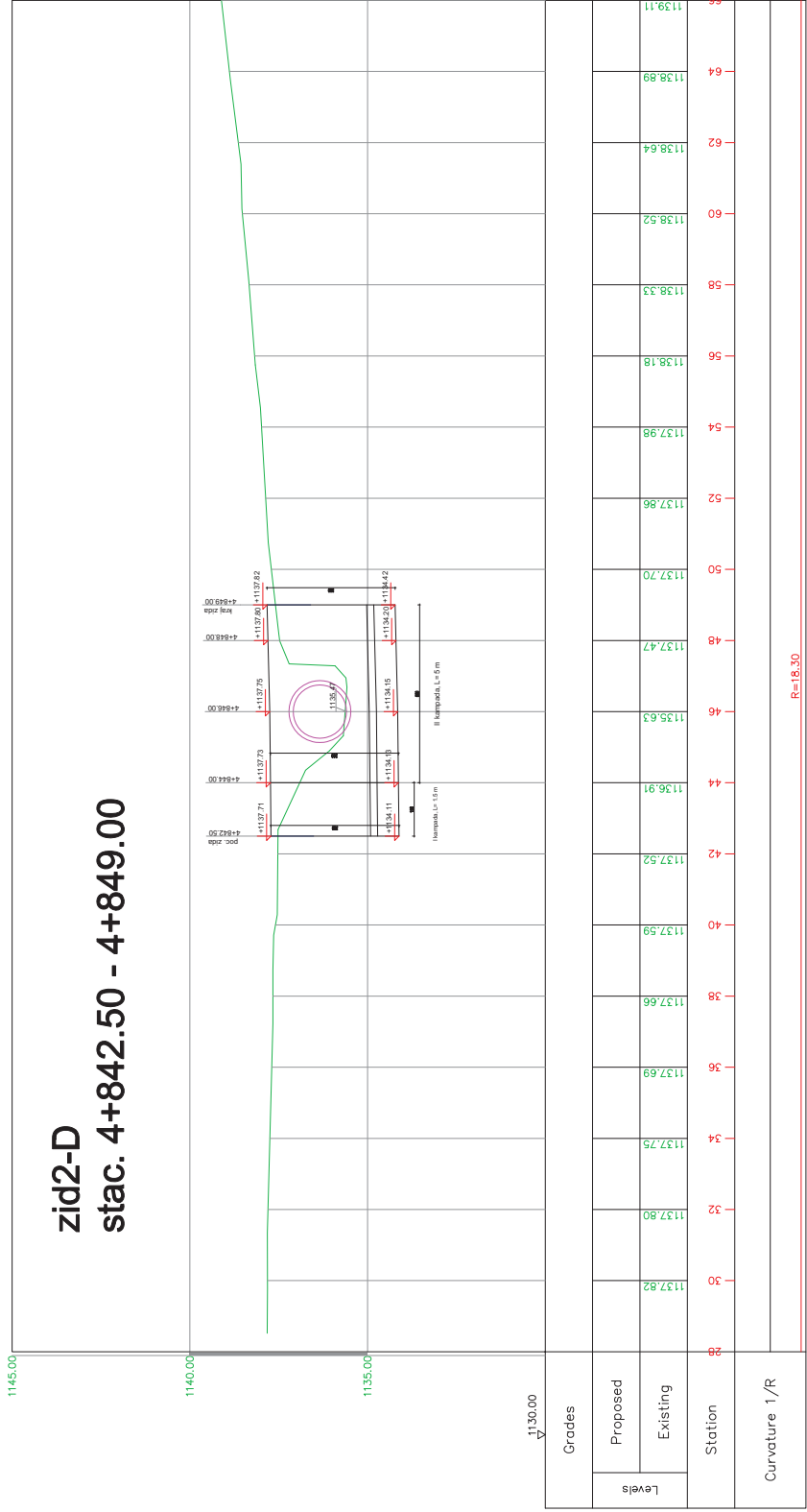
9 4+764.00



količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeoine strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

Projekat:	Ami Box	Investitor:	OPŠTINA ŠANJK
Objekat:	Ami Box "D.O.O. NEMIL" pri ul. "BEOGRAD" br. 5, 11330 ŠANK, Z. B. 18-20-21-22-23-24 ul. Banskog	Projekat:	OPŠTINA ŠANJK
Glavni inženjer:	Zorica Perić, dipl.ing. grad.	Ured:	Ami Box "D.O.O. NEMIL" pri ul. "BEOGRAD" br. 5, 11330 ŠANK, Z. B. 18-20-21-22-23-24 ul. Banskog
Odgovorni inženjer:	Dagmar Blagojević, dipl.ing. grad.	Projekat:	OPŠTINA ŠANJK
Saradnik:		Ured:	Ami Box "D.O.O. NEMIL" pri ul. "BEOGRAD" br. 5, 11330 ŠANK, Z. B. 18-20-21-22-23-24 ul. Banskog
Urađeno prema TMI:		Ured:	Ami Box "D.O.O. NEMIL" pri ul. "BEOGRAD" br. 5, 11330 ŠANK, Z. B. 18-20-21-22-23-24 ul. Banskog
Urađeno prema TMI:		Ured:	Ami Box "D.O.O. NEMIL" pri ul. "BEOGRAD" br. 5, 11330 ŠANK, Z. B. 18-20-21-22-23-24 ul. Banskog

**zid2-D  
stac. 4+842.50 - 4+849.00**



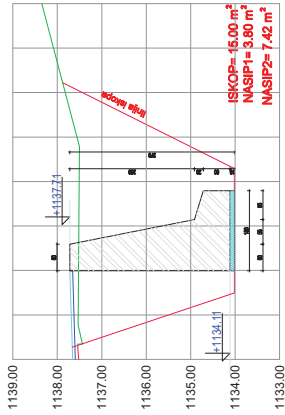
**POTPORNII ZID 2-D izvodi se iz dvije karnpade:**  
 - I karnpada stac 4+842.5 - 4+844  
 - II karnpada stac 4+844 - 4+849

**NAPOMENA :**  
 Barbakane se izvode kružnog poprečnog presjeka, dijameira 100mm. Barbakane se postavljaju r5- 20 cm iznad niže površine terena, na raslojanju od 2 m na udalozom i izlaznom dijelu propusti; izvode se zasloni pragove za sprečavanje erozije tlemija

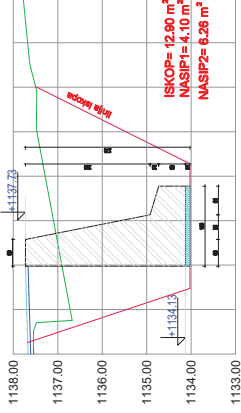
<b>Projekat:</b> Arhi Box	<b>Klijent:</b> OPŠTINA ŠAMARK
<b>Opis objekta:</b> Arhi Box - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box" - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box"	<b>Adresa objekta:</b> Arhi Box - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box" - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box"
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Perišin	<b>Glavni inženjer za izradu projekta:</b> Zoran Perišin
<b>Stručni nadzor:</b> Zoran Perišin	<b>Stručni nadzor za izradu projekta:</b> Zoran Perišin
<b>Broj projekta:</b> Arhi Box - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box"	<b>Broj projekta:</b> Arhi Box - objekat iz oblasti opštine Šamark, u okviru projekta "Arhi Box"
<b>Datum izdavanja:</b> marta 2019.g.	<b>Datum izdavanja:</b> marta 2019.g.

R=18.30

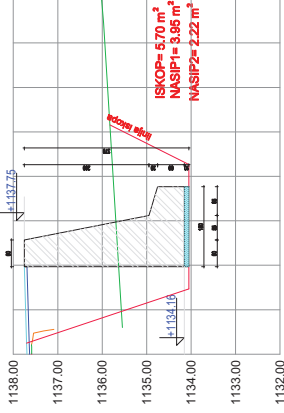
8 4+842.50



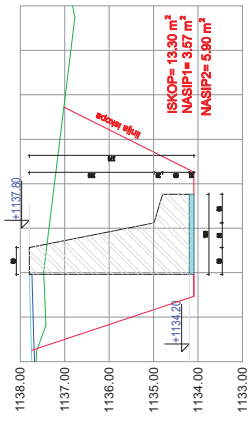
9 4+844.00



10 4+846.00



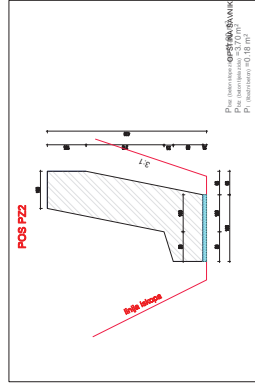
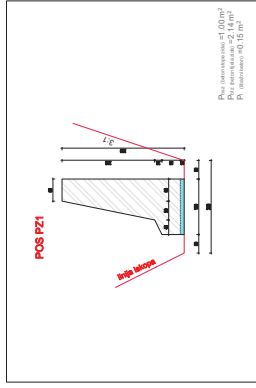
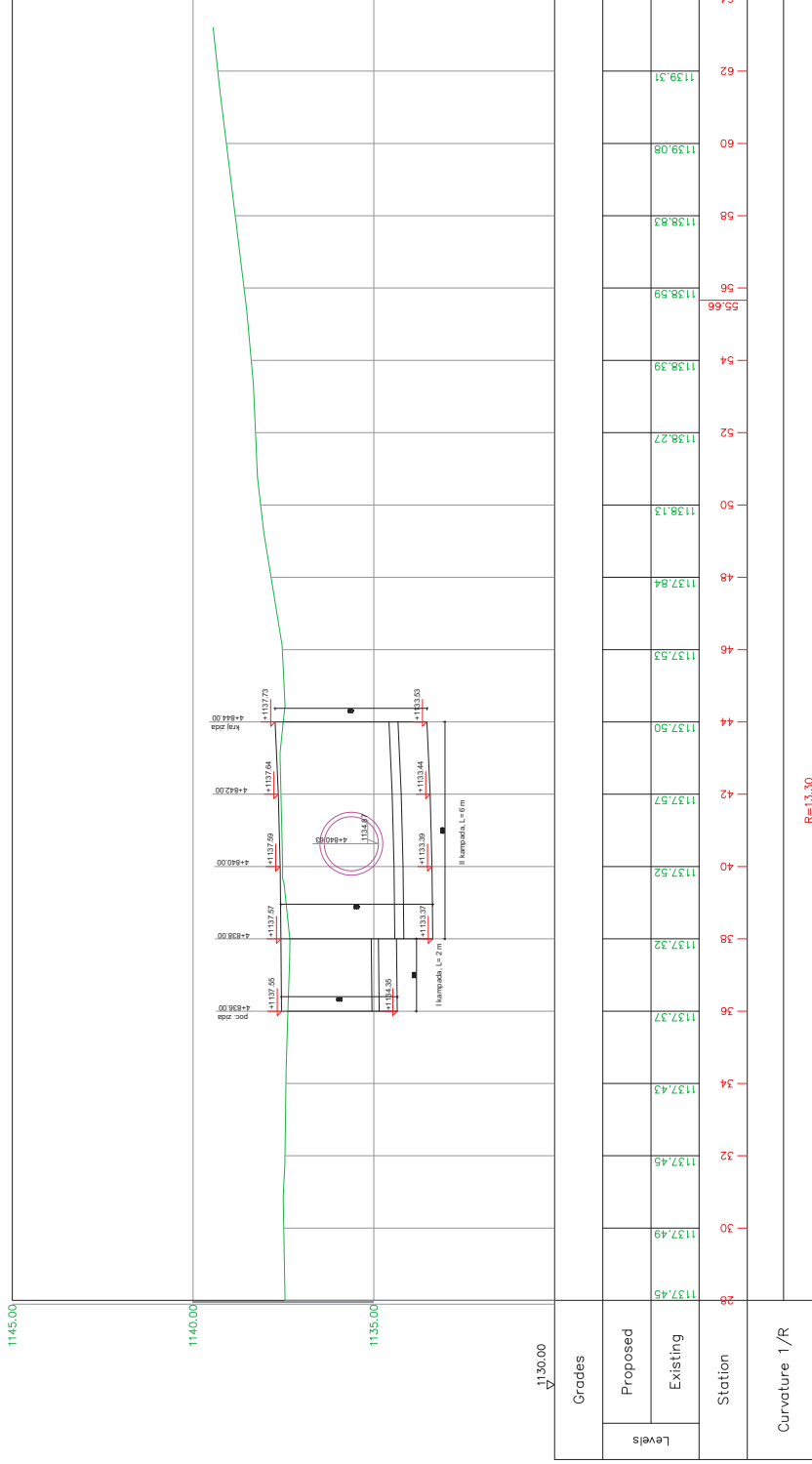
11 4+848.00



količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1 , nagib sa Geone strane 2:1 ). prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Program:</b> Anti Box	<b>Projektant:</b> OPSTINA ŠANJAK
<b>Objekat:</b> IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA IZ OBLASTI PROMETA NEKRETNOSTIMA POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNOSTIMA POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNOSTIMA	<b>Projektant:</b> "ANTI BOX" D.O.O. ŠANJAK BEOGRAD, BEOGRADSKA Cesta Bratstva narodna bri. 17. 170-170-170-170 bri. 17. 170-170-170-170 bri. 17. 170-170-170-170
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Perić i dr. ing. arh.	<b>Upravitelj:</b> Opština Šanjak
<b>Osposobljen inženjer:</b> Dagmar Ilićević, ing. arh.	<b>Prilozak:</b> Prilog projektni profil, popunjeno ZBD
<b>Specifika:</b> Gradnja objekta	<b>Gradska komisija:</b> Broj: ... / ... / ...
<b>Ukupna površina:</b> m <sup>2</sup> , 2027,9	<b>Datum izvještaja:</b> ...

# zid2-L stac. 4+836.00 - 4+844.00



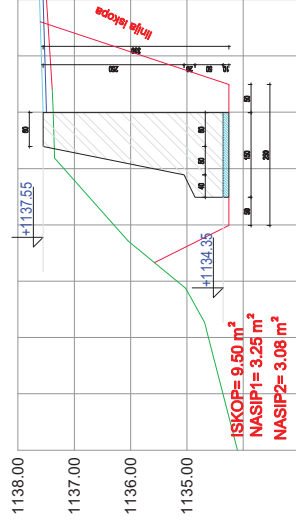
POTPORNI ZID 2-L. Izvodi se iz čivije kampade:  
 - I kampada stac 4+836 - 4+838  
 - II kampada stac 4+838 - 4+844

### NAPOMENA:

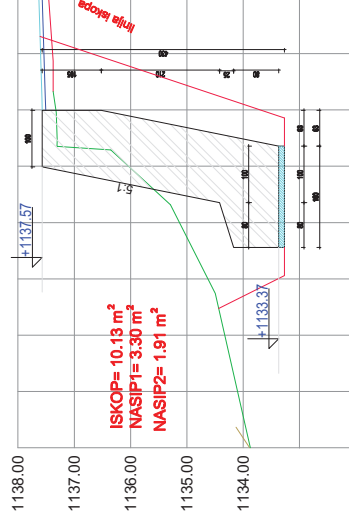
Barbarkane se izvode kružnog poprečnog presjeka, dijametra 100mm. Barbarkane se postavljaju 15 - 20 cm iznad nize površine terena, na rasjelinju od 2 m na ulaznom i izlaznom dijelu propusta. Izvode se zaštitni pragove za sprečavanje erozije temelja

		OPŠTINA SAMAK SAMAK	
OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA
OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA
OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA
OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA	OŠTARICA OŠTARICA

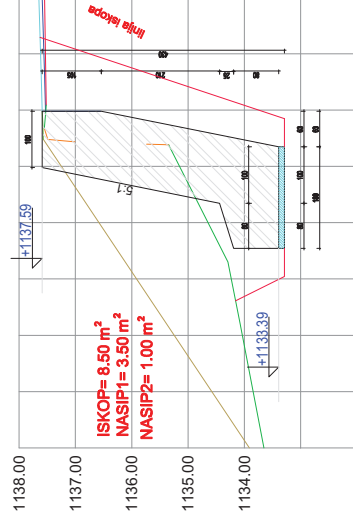
5 4+836.00



6 4+838.00



7 4+840.00

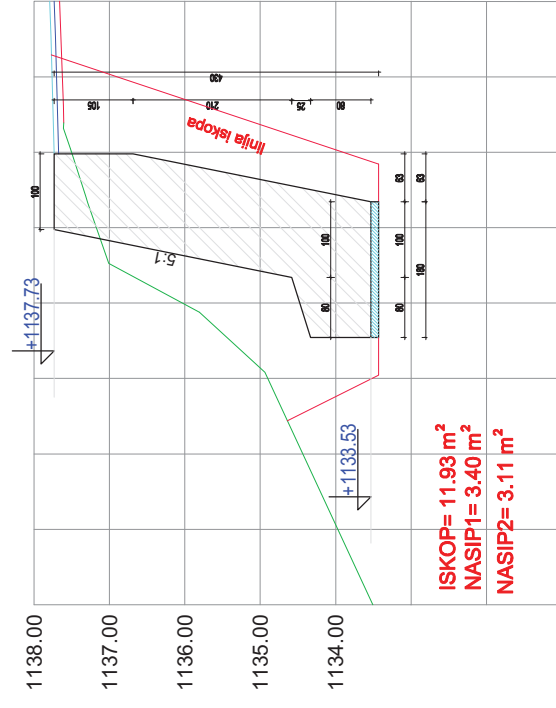


količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonе strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projekant:</b> <b>Arhi Box</b> "Arhi Box" D.O.O. Našice Miroslavova ulica br. 5 PIB: 03290966 PDV: 403142292 EIB: 336491936 IBIB Bank	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekt:</b> IZVEDBA I OČISTINA IZJEKA, OČISTIOK I KANALIZACIJA ZA OŠTINU ŠAVNIK	<b>Lokacija:</b> 60. br. 143 KO Biskupci, 378. KO Biskupci, 129. KO Biskupci, 129. KO Biskupci, 129. KO Biskupci, 129. KO Biskupci
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Pevskić dipl. ing. grad.	<b>Projektant:</b> "Arhi Box" D.O.O. Našice Miroslavova ulica br. 5 PIB: 03290966 PDV: 403142292 EIB: 336491936 IBIB Bank
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dražen Blagojević, dipl. ing.	<b>Projekt:</b> PROJEKT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA
<b>Saradnik:</b>	Die tehničke dokumentacije: GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti
<b>Datum izdoba IPR:</b> mart, 2021.g.	Prilog: poprečni profili potpornog zida Z2-L Razmjera: Br. zbirka: Br. stranica: Datum revizije IPR: 21. 10.

9

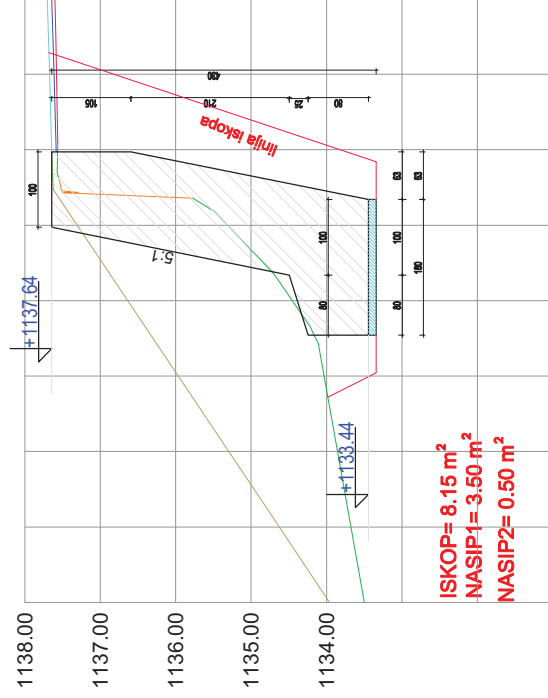
4+844.00



ISKOP= 11.93 m<sup>2</sup>  
 NASIP1= 3.40 m<sup>2</sup>  
 NASIP2= 3.11 m<sup>2</sup>


8

4+842.00

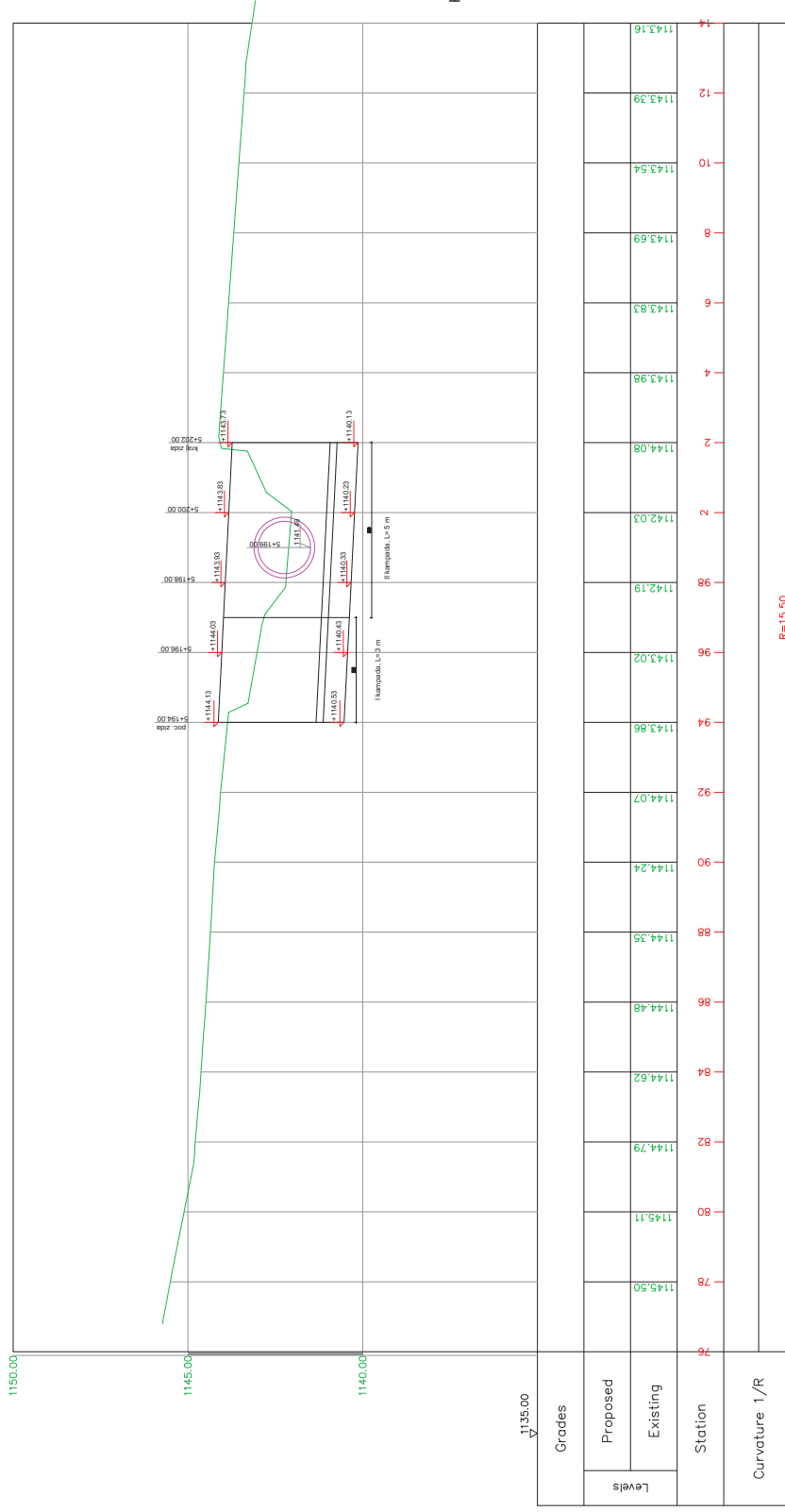


ISKOP= 8.15 m<sup>2</sup>  
 NASIP1= 3.50 m<sup>2</sup>  
 NASIP2= 0.50 m<sup>2</sup>

kolicine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeoone strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projektant:</b>  "Arhi Box" D.O.O. Nikšić Uč. Milice Vučinić br. 5 51000 Nikšić PDV: 4031-03237-2 Z.R. 530-26970-84 NLB Banka	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekat:</b> LOKALNI PUT MILOŠEVI - BIJELE DONICA OD RASHRINICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK	<b>Lokacija:</b> KP br. 1343, KO MILOŠEVI, 2078 MO DORU, BJELE, 1725 1723 KO Gorja Bjele, PZ Šavnik, u završnu PUP-a Opštine Šavnik
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perišić, dipl. ing. grad.	<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević, št.g.	<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti
<b>Saradnici:</b>	<b>Prilog:</b> poprečni profil potpornog zida Z2-L
<b>Datum izrade IMP:</b> mart, 2021.g.	<b>Razmjera:</b> 1:50 <b>Br. priloga:</b> 21 <b>Br. strane:</b> 11
<b>Datum revizije IMP:</b>	

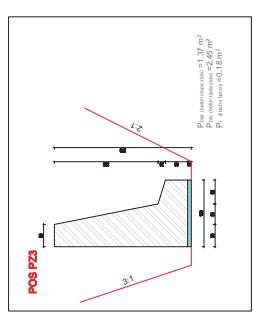
# zid3-D stac 5+194.00 - 5+202.00



Levels	Proposed	Existing
76	1145.11	1145.50
78	1144.79	1144.82
80	1144.48	1144.35
82	1144.24	1144.07
84	1143.86	1143.02
86	1142.19	1142.03
88	1144.08	1143.98
90	1143.83	1143.69
92	1143.54	1143.39
94	1143.16	

Station	Curvature 1/R
76	
78	
80	
82	
84	
86	
88	
90	
92	
94	
96	
98	
100	
102	
104	
106	
108	
110	
112	
114	
116	
118	
120	
122	
124	
126	
128	
130	
132	
134	
136	
138	
140	
142	
144	
146	
148	
150	

R=15.50



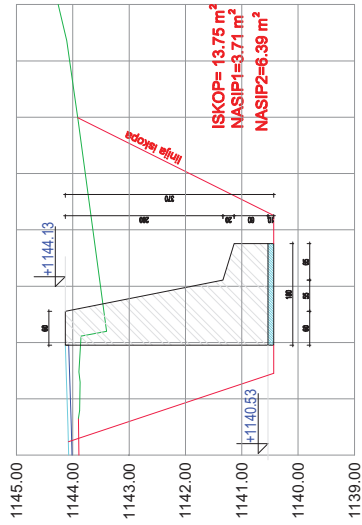
POTPORNI ZID 3-D izvodi se iz dvije kampade:  
 - I kampada stac 5+194 - 5+197  
 - II kampada stac 5+197 - 5+202

**NAPOMENA :**  
 Barbarikane se izvode kružnog poprečnog presjeka, dijametra 100mm. Barbarikane se postavljaju 15 - 20 cm iznad nize površine terena, na raslojanju od 2 m na ulaznom i izlaznom dijelu propusna izvode se zaštitni pragove za sprečavanje erozije temelja

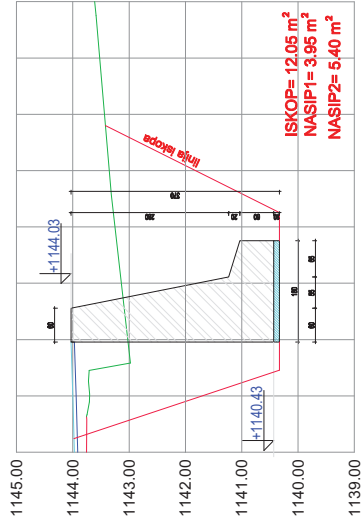
<b>Projekcija:</b> Arhi Box	<b>Projektor:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Opis:</b> POSITINA SAVNIK
<b>Objekt:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Stanje:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Skala:</b> POSITINA SAVNIK
<b>Godina izdavanja:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Godina izdavanja:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Godina izdavanja:</b> POSITINA SAVNIK
<b>Ime i prezime:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Ime i prezime:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Ime i prezime:</b> POSITINA SAVNIK
<b>Adresa:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Adresa:</b> POSITINA SAVNIK	<b>Adresa:</b> POSITINA SAVNIK



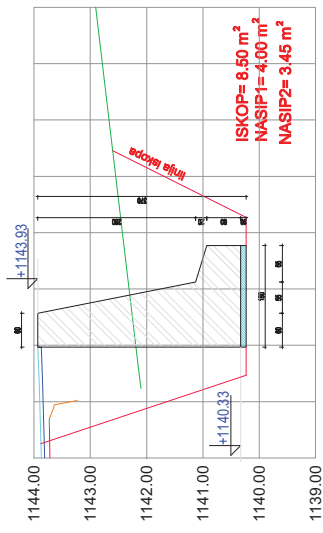
10 5+194.00



11 5+196.00



12 5+198.00

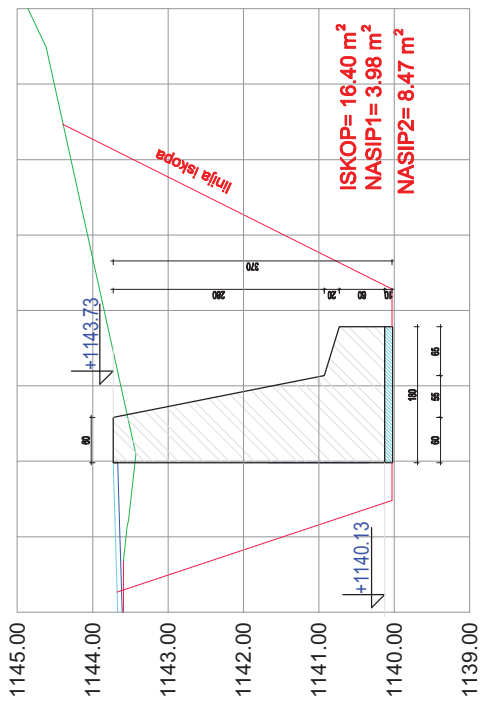


količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip popornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonе strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projekant:</b> "Arhi Box" D.O.O. Našik Brijuni, ul. Matije Gupca br. 5 PIB: 03260966 PDV: 4031503372 EIB: 0305018147418 Bank		<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK	
<b>Objekat:</b> IZMJENA I DOPUNA PROJEKTA ZA STROJNO VOŽENJE U PROMETU I PROMETU U PROMETU		<b>Lokacija:</b> 60 Br. 154300 "BEOGRAD" 377.00 Šipak Brijuni, 12511723 KO 154300 "BEOGRAD" 377.00 Šipak Brijuni, 12511723 KO 154300 "BEOGRAD" 377.00 Šipak Brijuni, 12511723 KO	
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Periškić-palungrad.	<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Periškić-palungrad.	<b>Projekat rekonstrukcije dijelova lokalnog puta</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević d.p.	<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević d.p.	Dio tehničke dokumentacije: GRADIVINSKI PROJEKAT - objekat	
<b>Saradnik:</b>	<b>Saradnik:</b>	<b>Prilog:</b> poprečni profili potpornog zida Z3-D	<b>Prilog:</b> poprečni profili potpornog zida Z3-D
<b>Datum izrade IPR:</b> mart, 2021. g.	<b>Datum izrade IPR:</b> mart, 2021. g.	<b>Br. projekta:</b> 21.	<b>Br. strana:</b> 13.

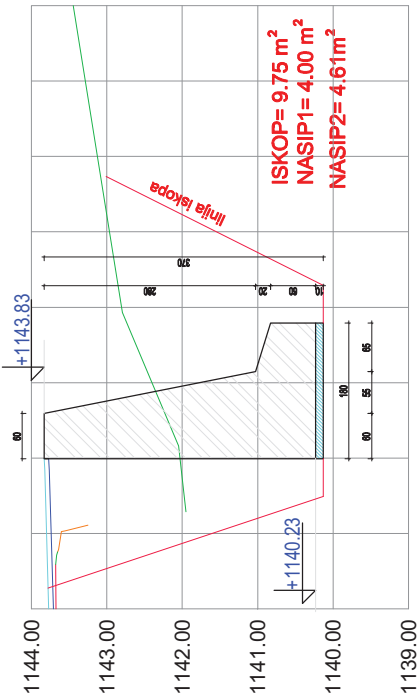
14

5+202.00



13

5+200.00



količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonu strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

Projektant:

"Arhi Box" D.O.O. NKŠić  
 J.M. Milošević  
 PIB: 002908088  
 PDV: 40/031-0237-2  
 Ž.R. 530-26970-84 NLB Banka

Investitor:

OPŠTINA ŠAVNIK

Objekat:

LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI - BIJELE DONICA OD PASHRSINICE  
 ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK

Lokacija:

KP br. 143 KO MILOŠEVIĆI, 2078 KO DONJA BIJELE, 1725 I722 KO  
 GORJA BIJELE, P.J.ŠAVNIK, U ZAHVATU PUP-Pa Opatine Šavnik

Glavni inženjer:

Zorica Perišić, dipl.ing.grad.

Vrsta tehničke dokumentacije:

PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA  
LOKALNOG PUTA

Odgovorni inženjer:

Dragan Blagojević,di.g.

Dio tehničke dokumentacije:

GRADJEVINSKI PROJEKAT- objekti

Saradnik/ici:

Prilog: poprečni profili potpornog zida Z3-D

Datum izrade IMP:

mart, 2021.g.

Razmjera:

1:50

Br. stranice:

14

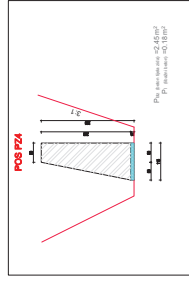
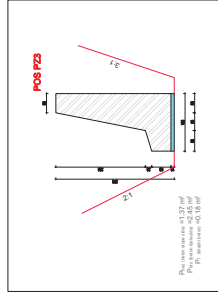
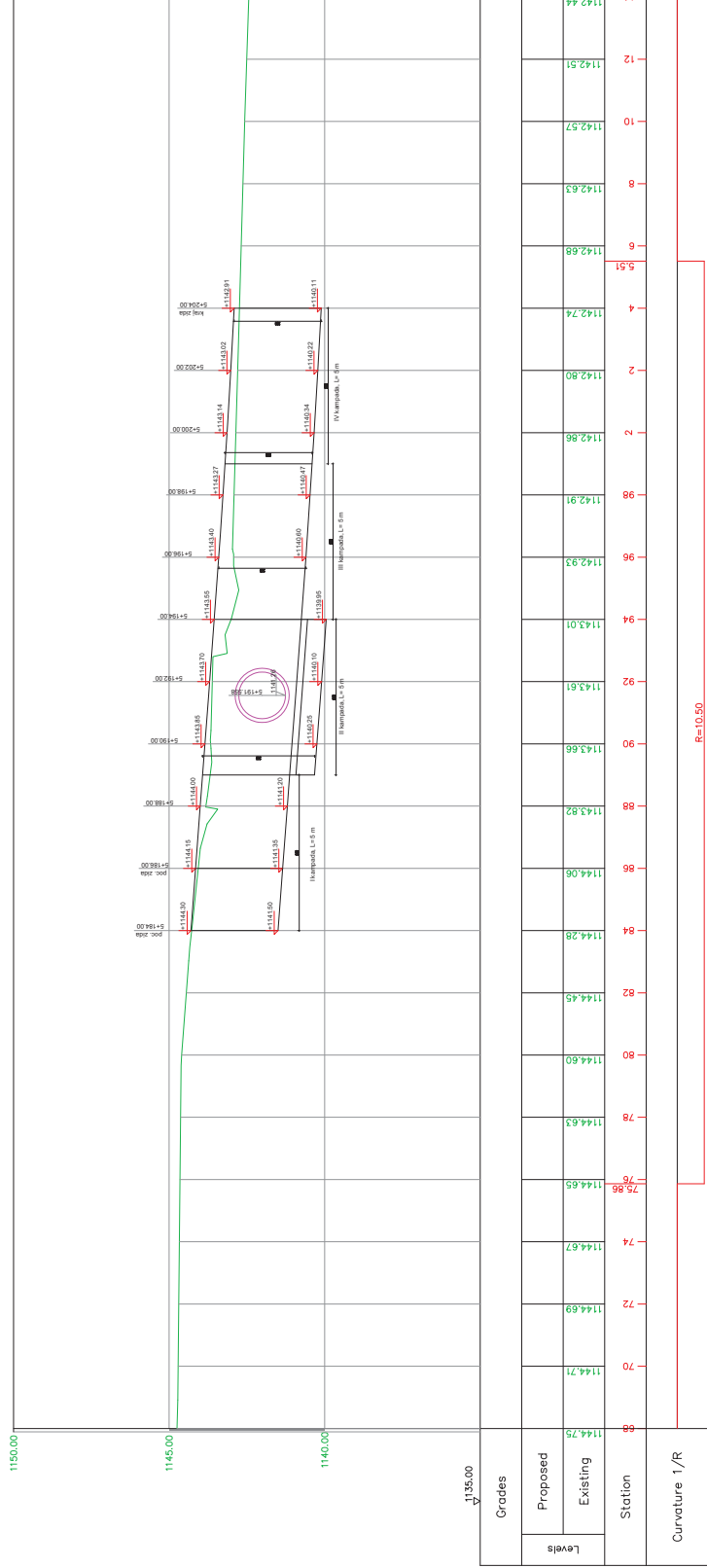
Br. priloga:

21

Datum revizije IMP:

Datum revizije IMP:

# Zid3-L stac 5+186.00 - 5+204.00



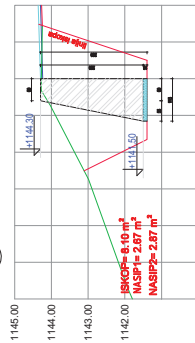
- POTPORNII ZID 3-L** izvodi se iz četiri kampade:
- I kampada stac 5+184 - 5+189
  - II kampada stac 5+189 - 5+194
  - III kampada stac 5+194 - 5+199
  - IV kampada stac 5+199 - 5+204

**NAPOMENA :**

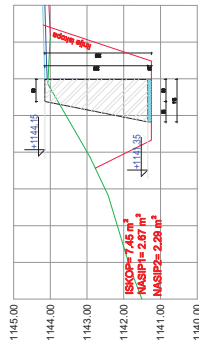
Berbankane se izvode kružnog poprečnog preseka, diametra 100mm. Bankane se postavljaju 15 - 20 cm iznad razine površine terena, na rasudanju od 2 m na ulaznom i izlaznom dijelu propusta izvode se zaštitni pragove za sprečavanje erozije temelja

		OPŠTINA BANJICA Upravna jedinica za prostorno uređenje, izdavanje projekata i izvođenje radova na izgradnji i održavanju javne infrastrukture	
Projekat:		Izvod:	
Datum:		Skica:	
Izradio:		Proverio:	
Odobrio:		Datum:	
Skica:		Datum:	
Datum:		Datum:	

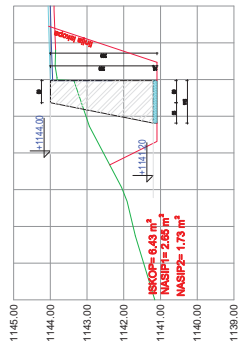
12 5+184.00



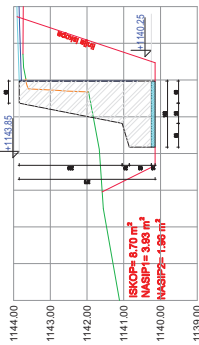
13 5+186.00



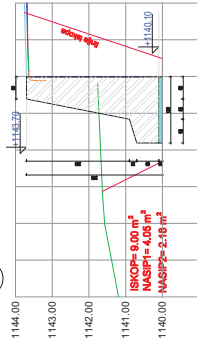
14 5+188.00



15 5+190.00



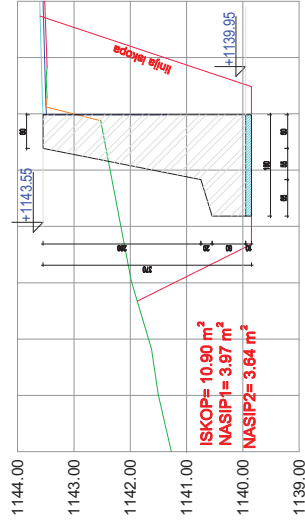
16 5+192.00



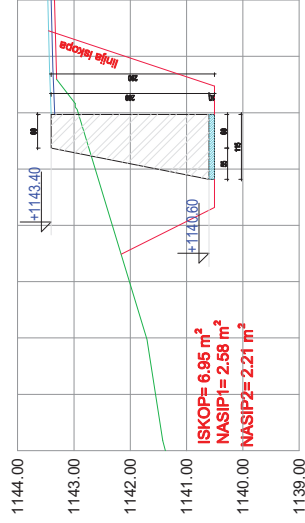
količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projekant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovaj tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geodetskog elaborata (nagib iskopa prema kotezi 3:1, nagib sa celesne strane 2:1). Prilikom izvodenja mogu se videti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena. u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

Projekat: A111 BOK Zemljišna knjiga: 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20 Zemljišna knjiga: 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20, 1/4633, k. 0/20	Posrednik: OPŠTINA SAVNIK Ulica: 11. Oktobra, 17, 51149, Savnik
Objekt: IZVEDBENA VEŠTAČENJA I PROJEKCIJE POSREDOVANJE POSREDOVANJE POSREDOVANJE	Posrednik: OPŠTINA SAVNIK Ulica: 11. Oktobra, 17, 51149, Savnik
Glavni inženjer: Branislav Stanić Diplomirani inženjer građevinarstva	Glavni inženjer: Branislav Stanić Diplomirani inženjer građevinarstva
Organizaciona jedinica: Dizajn i Projekovanje	Organizaciona jedinica: Dizajn i Projekovanje
Stadijum: Projekovanje	Stadijum: Projekovanje
Datum izdavanja: 15.09.2023.	Datum izdavanja: 15.09.2023.
broj: 2023/16	broj: 2023/16

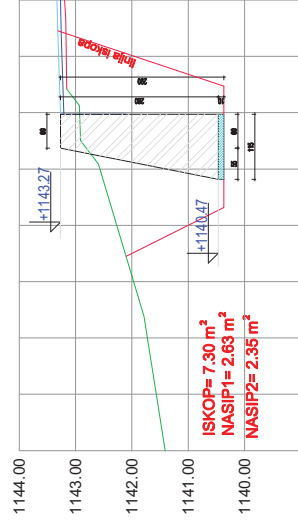
17 5+194.00



18 5+196.00



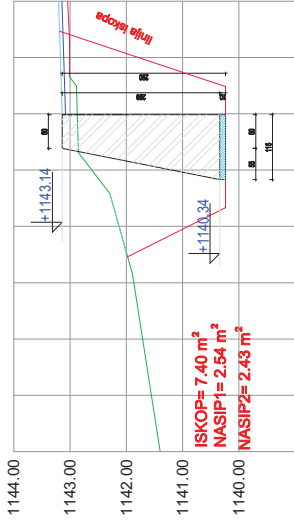
19 5+198.00



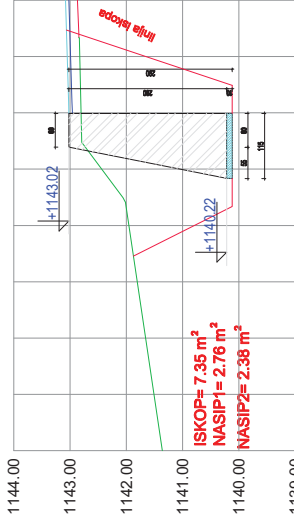
količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip potpornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeonne strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa

<b>Projektant:</b> <b>Arhi Box</b> "Arhi Box" D.O.O. Mostar ul. Matije Gupca 10, Mostar PIB: 63268966 PDV: 400310037-2 ZIR: 0353074748B Banka		<b>Investitor:</b> OPŠTINA SAVNIK	
<b>Objekat:</b> PROMETNI PROJEKAT PROMETNE PRAKONICE ZA ENVIROMENT I UBLAŽAVANJE KLIMATSKIH PROMJENA		<b>Lokacija:</b> ul. b: 143 Plo. ul. b: 271 KOŠIĆEV BUK, 1261123 KOŠIĆEV BUK, 1261123 KOŠIĆEV BUK, 1261123 KOŠIĆEV BUK	
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perić, dipl. inženjer		<b>Projektant:</b> Vlada Vukobratović, inženjer <b>PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragana Blagojević, dipl.		<b>Dokumentacija:</b> GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti	
<b>Srednjoškolac:</b> Datum izdavanja: 17. mart, 2021. g.		<b>Revizija:</b> Br. projekta: 21, Br. strana: 17, Datum revizije: 17.	

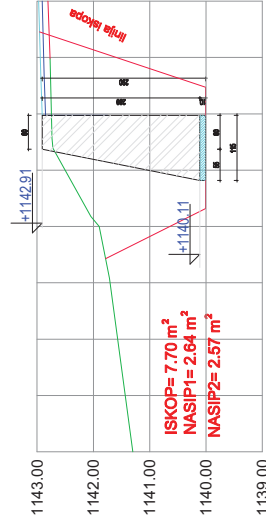
20 5+200.00



21 5+202.00



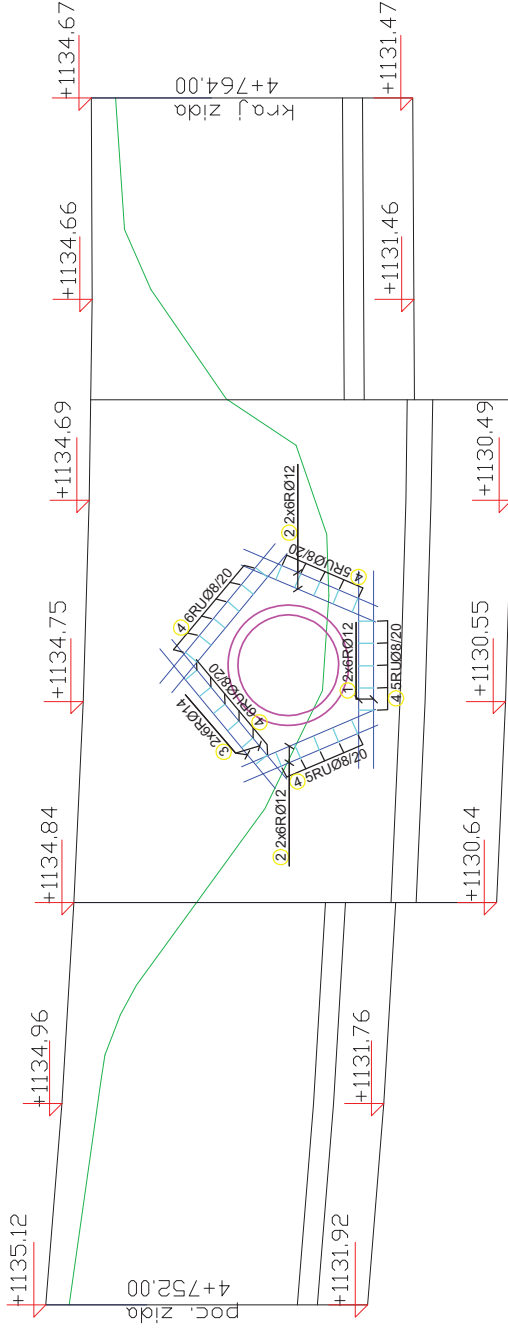
22 5+204.00



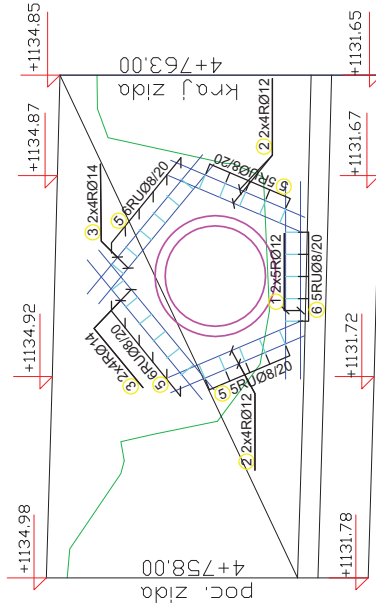
količine proračunate za iskop odgovaraju nagibima koje je projektant usvojio u skladu sa preporukama koje važe za ovakav tip popornih konstrukcija i na osnovu karakteristika terena dobijenih iz geološkog elaborata ( nagib iskopa prema kolovozu 3:1, nagib sa čeoine strane 2:1 ), prilikom izvođenja mogu se vršiti izmjene koje neće narušiti stabilnost i dovesti do obrušavanja terena, u slučaju istih naplata se radi prema stvarnim količinama iskopa


<b>Projektant:</b> Arhi Box D.O.O. NASK Brijuni, ul. Brijuni 5 PDV: 403140397-2 PIB: 02320096 Z.R. 336497918 ŠANJIB BUKAR		<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠANJIK	
<b>Opisak:</b> OBRADA PROJEKTA IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA ZA OBLASTI IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA		<b>Lokacija:</b> 60. Br. 124 KO Vrhovno, 23740 Šanjik, 1251123140	
<b>Glavni inženjer:</b> Zvezica Perić, dipl. ing. grad.		Vrsta objekta: 63. Bim. i objekti <b>PROJEKT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Džepan Blagojević, dipl.		Dio tehničke dokumentacije: <b>GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekat</b>	
<b>Saradnik:</b>		Prilog: popračni profili popornog zida ZS-L	
<b>Datum izdaka IIP:</b> mart, 2021. g.		Razmera: Br. arhiva: Br. strane: 1:50 21 18	

**zid1-L  
stac. 4+752.00 - 4+764.00**

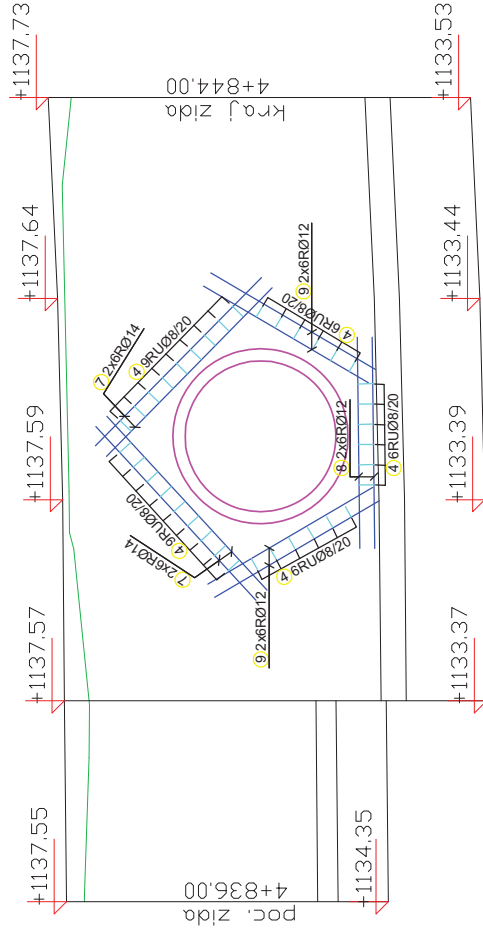


**zid1-D  
stac. 4+758.00 - 4+763.00**

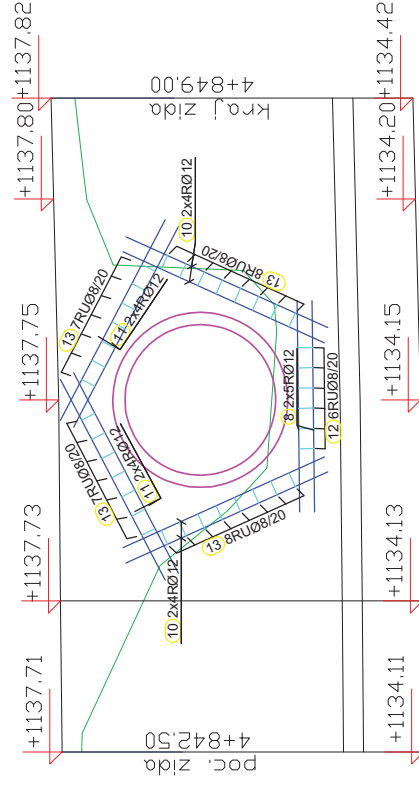



<b>Projektant:</b>  "Arhi Box" D.O.O. Nikšić Ul. Milice Vučinić br. 5 PIB: 03208966 PDV: 40/31-03237-2 Ž.R. 530-26970-84 NLB Banka	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
	<b>Lokacija:</b> KP br. 1343 KO Miloševići, 2078 KO Donja Bijela i 1725 i 1723 KO Gornja Bijela, P.J Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik
<b>Objekat:</b> LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI - BIJELA, DIONICA OD RASKRSNICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK	<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA
<b>Glavni inženjer:</b>	Zorica Perišić, dipl.ing.grad.
<b>Odgovorni inženjer:</b>	Dragan Blagojević, d.i.g.
<b>Saradnik/ici:</b>	
<b>Datum izrade i MP:</b> mart, 2021.g.	<b>Prilog:</b> Plan armature propusnog otvora u zidu POS Z1 Razmjera: Br. priloga Br.strane: 1:30 Z1 19.
	<b>Datum revizije i MP:</b>

**zid2-L**  
**stac. 4+836.00 - 4+844.00**



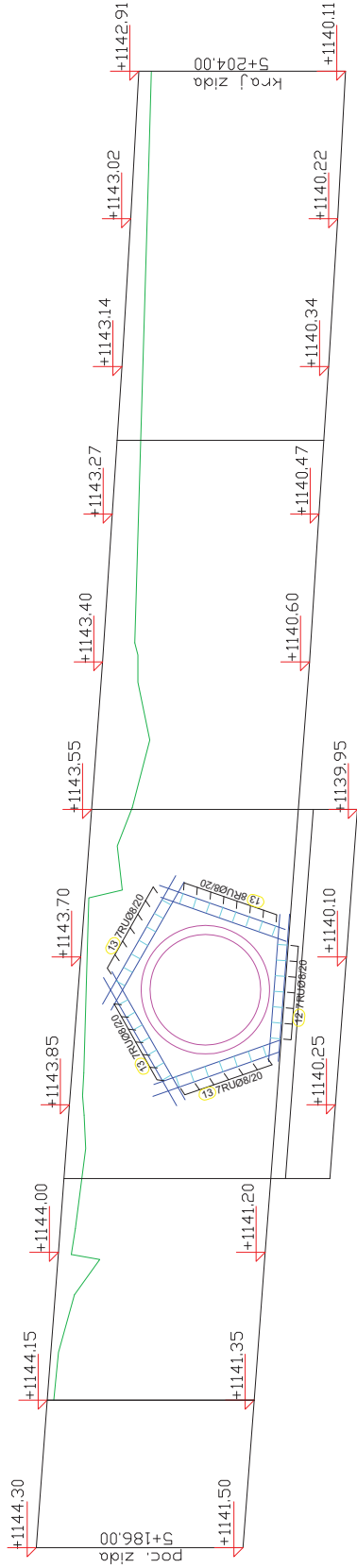
**zid2-D**  
**stac. 4+842.50 - 4+849.00**



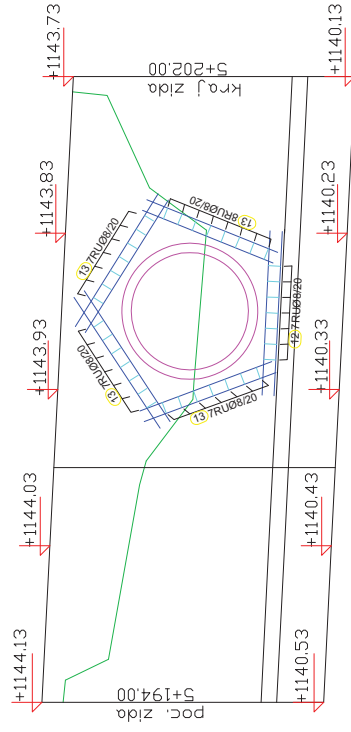
<b>Projektant:</b> 	<b>"Arhi Box" D.O.O. Nikšić</b> Ul. Milice Vučinić br. 5 PIB: 03208966 PDV: 40/31-03237-2 Ž.R. 530-26910-84 NLB Banka	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekat:</b> LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI - BIJELA, DIONICA OD RASKRSNICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK	<b>Lokacija:</b> KP br. 1343 KO Miloševići, 2078 KO Donja Bijela i 1725 i 1723 KO Gornja Bijela, P.J Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik	
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perišić, dipl.ing.građ.	<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević, d.i.g.	<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>GRAĐEVINSKI PROJEKAT - objekti</b>	
<b>Saradnik/ci:</b>	<b>Prilog:</b> Plan armature propusnog otvora u zidu POS Z2	
<b>Datum izrade i IMP:</b> mart, 2021.g.	<b>Razmjera:</b> 1:50	<b>Br. strane:</b> Zl. 20.
	<b>Datum revizije i MP:</b>	



**zid3-L**  
**stac 5+186.00 - 5+204.00**



**zid3-D**  
**stac 5+194.00 - 5+202.00**



<b>Projekant:</b> <b>Arhil Box</b> "Arhil Box" D.O.O. Nikšić Ul. Milice Vučinić br. 5 PIB: 03208986 PDV: 40031-00237-2 Z.R. 530-26910-04 NLB Banka	<b>Investitor:</b> OPŠTINA ŠAVNIK
<b>Objekat:</b> LOKALNI PUT MILOŠEVIĆI - BIJELE, DONICA OD NASKRSNICE ZA ETNO SELO DO MOSTA U BIJELOJ, OPŠTINA ŠAVNIK	<b>Lokacija:</b> KP br. 345 KO Mlaševci, 2079 KO Donja Bijela 1725 1723 KC Gornja Bijela, PZ Šavnik, u zahvatu PUP-a Opštine Šavnik
<b>Glavni inženjer:</b> Zorica Perišić, dipl.ing.grad.	<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> PROJEKAT REKONSTRUKCIJE DJELOVA LOKALNOG PUTA
<b>Odgovorni inženjer:</b> Dragan Blagojević, d.ig.	<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> GRADJEVINSKI PROJEKAT - objekti
<b>Saradnik/ici:</b>	<b>Prilog:</b> Plan armature propusnog otvora u zidu, POS.Z3
<b>Datum izrade TMP:</b> mart, 2021.g.	<b>Razmjera:</b> 1:50 <b>Br. priloga:</b> 21 <b>Br. strane:</b> 21
	<b>Datum revizije TMP:</b>