



## SADRŽAJ

### I. OPĆI DIO

#### 1. PRIKAZ SADRŽAJA, RJEŠENJA I ISPRAVA

- 1.1. Rješenje o upisu u sudski registar
- 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta
- 1.3. Rješenje o upisu projektanta u lmenik komore
- 1.4. Izjava prema odredbi članka 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), o usklađenosti s dokumentom prostornog uređenja

### II. TEHNIČKI DIO

#### 2. TEHNIČKI OPIS

#### 3. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

- 3.1. Popis tehničkih propisa
- 3.2. Prikaz tehničkih rješenja za ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu
- 3.3. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu
- 3.4. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite od požara

#### 4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

#### 5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA I SANACIJE GRADILIŠTA

#### 6. PRORAČUNI STABILNOSTI POTPORNE KONSTRUKCIJE

- 6.1. Uvod
- 6.2. Geotehnički modeli tla za analize stabilnosti
- 6.3. Analize stabilnosti zatečenog stanja klizišta
- 6.4. Analize stabilnosti saniranog stanja sa izradom potporne konstrukcije
- 6.5. Detaljan proračun stabilnosti kosina za sanaciju sa ab naglavnom gredom stabiliziranom ab pilotima 400 mm

#### 7. ELEMENTI ISKOLČENJA

- 7.1. Elementi iskolčenja osi nerazvrstane ceste (Mala ulica)
- 7.2. Koordinate i visine iskolčenja elemenata odvodnje
- 7.3. Koordinate i visine iskolčenja vrha pilota potporne konstrukcije
- 7.4. Koordinate i koordinate i visine poprečnih presjeka u projektiranoj osi ceste te koordinate i visine rubova kolnika po poprečnim presjecima nerazvrstane ceste (Mala ulica)

#### 8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

#### 9. TROŠKOVNIK RADOVA

### III. NACRTI

1.	PREGLEDNA SITUACIJA	1: 5 000
2.	SITUACIJE	
2.1.	GEODETSKI SITUACIJSKI NACRT STVARNOG STANJA	1: 150
2.2.	GRAĐEVINSKA SITUACIJA NA KATASTARSKOJ PODLOZI	1: 150
3.	NORMALNI POPREČNI PRESJEK	1: 50
4.	UZDUŽNI PRESJEK SANACIJE KLIZIŠTA	1:100/100
5.	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI	1 : 100

### DETALJI

6.	DETALJ RUBNJAKA 18/24/100	1 : 10
7.	DETALJ SLIVNIKA SA REŠETKOM I TALOŽNICOM	1 : 25
8.	DETALJ IZVEDBE AB PILOTA $\phi 400$ , L=6m	1 : 50
9.	DETALJ ARMATURE AB NAGLAVNE GREDE SA PARAPETNIM ZIDOM	1 : 10
10.	DETALJ ZAŠTITE EKI KABELA BETONSKOM "U" KANALICOM	1 : 10

---

## I. OPĆI DIO

---



## 1. PRIKAZ SADRŽAJA, RJEŠENJA I ISPRAVA



REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Cividini Marija  
Donja Stubica, Trg M. Gupca 25

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080892932

OIB:

45765676508

EUID:

HRSR.080892932

TVRTKA:

- 1 ZAGORJE PRO - KON d.o.o. za projektiranje i konzalting
- 1 ZAGORJE PRO - KON d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zabok (Grad Zabok)  
Lug Zabočki 86

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 \* - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 \* - provedba programa izobrazbe osoba ovlaštenih za energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 \* - neovisna kontrola energetskog certifikata i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - pružanje usluga u trgovini
- 1 \* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 2 \* - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 2 \* - izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- 2 \* - izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- 2 \* - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- 2 \* - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- 2 \* - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- 2 \* - izrada elaborata katastarske izmjere
- 2 \* - izrada elaborata tehničke reambulacije
- 2 \* - izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- 2 \* - izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog





REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Cividini Marija  
Donja Stubica, Trg M. Gupca 25

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- plana u zadanu strukturu
- 2 \* - izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
  - 2 \* - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
  - 2 \* - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
  - 2 \* - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevodenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
  - 2 \* - izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
  - 2 \* - tehničko vođenje katastra vodova
  - 2 \* - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
  - 2 \* - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
  - 2 \* - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
  - 2 \* - izrada geodetskoga projekta
  - 2 \* - iskolčenje građevina i izrada elaborata iskolčenja građevine
  - 2 \* - izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
  - 2 \* - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
  - 2 \* - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
  - 2 \* - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
  - 2 \* - izrada projekata komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
  - 2 \* - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja
  - 2 \* - stručni nadzor nad izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskog projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja
  - 2 \* - tehničko i mehaničko ispitivanje i analiza
  - 2 \* - istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
  - 2 \* - izrada projekata građenja rudarskih objekata i postrojenja
  - 2 \* - građenje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima

Izrađeno: 2020-08-17 13:05:12  
Podaci od: 2020-08-17

Stranica 7 od 7







REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Cividini Marija  
Donja Stubica, Trg M. Gupca 25

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- 4 \* - iznajmljivanje strojeva i opreme
- 4 \* - stručni poslovi zaštite okoliša

## OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 6 DUBRAVKO KAMPUŠ, OIB: 59684190405  
Zagreb, VRHOVEC 142
- 3 - jedini član d.o.o.

## OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 6 DUBRAVKO KAMPUŠ, OIB: 59684190405  
Zagreb, VRHOVEC 142
- 3 - direktor
- 3 - zastupa samostalno i neograničeno od 15. srpnja 2015. godine

## TEMELJNI KAPITAL:

- 4 200.000,00 kuna

## PRAVNI ODNOSI:

## Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju od 22.01.2014. godine.
- 2 Odluka od 13.10.2014. godine u čl. 3 Izjave o osnivanju - dopuna djelatnosti od dana 22.01.2014. godine.
- 4 Odlukom člana društva od 15.07.2015. godine u potpunom tekstu Izjave o osnivanju od dana 13.10.2014. godine izmijenjen je članak 3. (djelatnosti) i članak 4. (temeljni kapital). Potpuni tekst Izjave o osnivanju dostavljen je sudu i uložen u zbirku isprava.

## Promjene temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom člana društva od 15.07.2015. godine temeljni kapital društva povećan je iz sredstava društva sa 20.000,00 kuna za iznos od 180.000,00 kuna na iznos od 200.000,00 kuna iz sredstava društva - reinvestiranjem dobiti ostvarene u 2014. godini.

## FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja  
eu 29.06.20 2019 01.01.19 - 31.12.19 GFI-POD izvještaj

## Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-14/2017-2	31.01.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-14/23598-4	31.10.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-15/21417-3	24.07.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-15/23037-4	28.08.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-17/17549-1	21.04.2017	Trgovački sud u Zagrebu





REPUBLIKA HRVATSKA  
JAVNI BILJEŽNIK  
Cividini Marija  
Donja Stubica, Trg M. Gupca 25

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0006 Tt-18/42928-1	20.11.2018	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	26.06.2015	elektronički upis
eu /	01.07.2016	elektronički upis
eu /	30.06.2017	elektronički upis
eu /	29.06.2018	elektronički upis
eu /	27.06.2019	elektronički upis
eu /	29.06.2020	elektronički upis

Pristojba: \_\_\_\_\_

Nagrada: \_\_\_\_\_

JAVNI BILJEŽNIK  
Cividini Marija  
Donja Stubica, Trg M. Gupca 25



Ja, javni bilježnik **MARIJA CIVIDINI**, Donja Stubica, Trg M. Gupca 25,  
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg dana  
izvršila elektroničkim putem,

**i z d a j e m**

**Izvadak iz sudskog registra za:**

**ZAGORJE PRO - KON d.o.o., MBS 080892932, OIB 45765676508, Zabok, LUG ZABOČKI 86**

Izvadak se sastoji od 4 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.  
Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 20,00 kn uvećana za PDV u iznosu  
od 5,00 kn.

**Broj: OV-2080/2020**  
Donja Stubica, 17.08.2020.



ZA JAVNOG BILJEŽNIKA  
MARIJU CIVIDINI  
PRISJEDNIK MAJA BAKOVIĆ

Na temelju odredbi Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se:

**IMENOVANJE PROJEKTANTA ZA GLAVNI PROJEKT  
SANACIJE KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI, MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC**

- AD 1. ovlašteni inženjer: Dunja Šprem Branović, mag.ing.aedif.  
tvrtka: ZAGORJE PRO-KON d.o.o.  
adresa: Zabok, Lug Zabočki 86
- AD 2. Oznaka rješenja o upisu u imenik ovlaštenih inženjera, Hrvatske komore inženjera građevinarstva:  
Klasa: UP/I-360-01/14-01/5071,  
Urbroj: 500-03-14-1 od 26.08.2014.

IMENUJE SE ZA PROJEKTANTA GLAVNOG PROJEKTA „SANACIJE KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI, MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC“

- AD 3. INVESTITOR: GRAD OROSLAVJE  
Oro trg 1  
49 243 Oroslavje  
OIB: 86505626714

GRAĐEVINA: SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI, MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC

LOKACIJA: k.o. Andraševac;  
k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2, 194/3, 194/4, 194/5, 198,  
202, 192, 193

OZNAKA PROJEKTA: 02/24

- AD 4. datum izdavanja rješenja: 25.01.2024.

*Direktor:*

*Dubravko Kampuš, ing.grad.*

**ZAGORJE PRO-KON d.o.o.**  
ZA PROJEKTIRANJE I KONZALTING  
1 ZABOK, LUG ZABOČKI 86



**REPUBLIKA HRVATSKA****HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA**

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/14-01/5071  
Urbroj: 500-03-14-1  
Zagreb, 26. kolovoza 2014. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 61. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **ŠPREM BRANOVIĆ DUNJA, magistre inženjerke građevinarstva (mag.ing.aedif.), VARAŽDIN, JELKOVEČKA 104 A**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

**RJEŠENJE****o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva  
Hrvatske komore inženjera građevinarstva**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **ŠPREM BRANOVIĆ DUNJA, mag.ing.aedif., VARAŽDIN**, pod rednim brojem **5071**, s danom upisa **25.08.2014.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **ŠPREM BRANOVIĆ DUNJA, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštenu inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**pečat**" i "**inženjersku iskaznicu**", koji su trajno vlasništvo HKIG.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izrađene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.



6. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
7. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

## Obrazloženje

ŠPREM BRANOVIĆ DUNJA, mag.ing.aedif., podnijela je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovana u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i člankom 61. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.) ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva u skladu s člankom 62. stavkom 6. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izradene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovana stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje joj izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad

3

pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospijeca navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori; poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.


U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96. 77/96. 131/97. 69/98. 66/99. 145/99. 116/00. 110/04. 150/05. 153/05. 129/06. 117/07. 25/08. 60/08. 20/10. 69/10. 126/11. 112/12. i 9/13.).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

#### **Pouka o pravnom lijeku:**

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe nadležnom upravnom sudu u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

  
Predsjednik  
Hrvatske komore inženjera građevinarstva  
**Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.**

#### **Dostaviti:**

1. **DUNJA ŠPREM BRANOVIĆ**, 42000 VARAŽDIN, JELKOVEČKA 104 A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

# IZJAVA PROJEKTANTA SUKLADNO ZAKONU

Na temelju odredbi Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) članak 70, izdaje se:

## IZJAVA br. 02/24

### PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

#### S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

AD 1.	ovlašteni inženjer:	Dunja Šprem Branović, mag.ing.aedif.
	tvrtka:	ZAGORJE PRO-KON' d.o.o.
	adresa:	Zabok, Lug Zabočki 86
AD 2.	Oznaka rješenja o upisu u imenik ovlaštenih inženjera, Hrvatske komore inženjera građevinarstva:	
	Klasa:	UP/I-360-01/14-01/5071,
	Urbroj:	500-03-14-1 od 26.08.2014.
AD 3.	INVESTITOR:	GRAD OROSLAVJE Oro trg 1 49 243 Oroslavje OIB: 86505626714
	GRAĐEVINA:	SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI, MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC
	LOKACIJA:	k.o. Andraševac; k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2, 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193
	OZNAKA PROJEKTA:	02/24

#### Ovaj projekt usklađen je sa:

- Prostornim planom uređenja Grada Oroslavje, PPUG ("Službeni glasnik KZŽ", broj 16/02), Ispravak Odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 7/04), Ispravak Odredbi za provođenje ("Službeni glasnik KZŽ", broj 13/06), Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 22/07), Ispravak Odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 10/08), Ispravak Odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 14/08), Ispravak Odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 15/08), Ispravak Odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 4/09), Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 2/11), II. Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 13/13), III. Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 37/18), Ispravak odluke o donošenju ("Službeni glasnik KZŽ", broj 39/18), IV. Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 51/22), V. Izmjene i dopune ("Službeni glasnik KZŽ", broj 13/23), V. Izmjene i dopune – ispravak ("Službeni glasnik KZŽ", broj 16/23), Pročišćeni tekst Odredbi ("Službeni glasnik KZŽ", broj 16/23)



- Zakon o prostornom uređenju (N.N.br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (N.N.br. 118/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (N.N.br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20.)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (N.N.br. 118/19.)
- Pravilnik o geodetskom projektu ( N.N. br 12/14, 56/14.)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (N.N.br. 116/07., 56/11)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N.br. 78/15, 118/18, 110/19.)
- Statut Hrvatske komore inženjera građevinarstva (N.N.br. 132/15, 123/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N.br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19.)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N.br. 103/08., 147/09., 87/10., 129/11)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (N.N.br. 118/19.)
- Pravilnik o kontroli projekata (N.N.br. 32/14)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (N.N. br. 110/01)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (N.N.br. 53/02, 20/17.)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (N.N. br. 95/14.)
- Pravilnik o autobusnim stajalištima (N.N. br.119/07)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (N.N.br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o cestama (N.N.br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Pravilnik o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (N.N.br. 96/13)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N.br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (N.N.br. 48/18)
- Pravilnik o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (N.N.br. 101/09, 40/10)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (SL. 42/68, 45/68, NN 19/83, 53/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N.br. 105/20)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (N.N.br. 56/83)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (N.N.br. 5/84)
- Zakon o Državnom inspektoratu (N.N.br. 115/18)
- Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (SL 16/47, 28/47, 36/59, 56/71, 52/57, 15/65, 18/67, 27/67, 35/69, 21/71 i N.N.br. 19/83 i 59/96)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N.br. 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N.br. 108/95, 56/10)
- Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (N.N.br.117/07)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N.br. 35/94., 55/94, 142/03.)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (N.N.br. 62/94., 32/97.)
- Zakon o normizaciji (N.N.br.80/13)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (N.N.br. 92/19)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama knjige I.- VI, Zagreb 2001 god.
- Tipizacija i normizacija tehničkih rješenja i opreme na javnim cestama Hrvatske
- Pravilnik o mjernim jedinicama (N.N.br. 88/15)
- Zakon o mjeriteljstvu (N.N.br. 74/14, 111/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17, 75/20)
- Program za izradu tehničke dokumentacije, HUC, lipanj 1999., godine
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N.br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ( N.N. br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20)
- Zakon o zaštiti prirode ( N.N.br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama ( N.N.br. 66/19)
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN br. 66/11, 47/13)
- Pravilniku o граниčnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 26/20)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji ( N.N. br. 113/08, 88/10, 115/18)
- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ( N.N.br. 20/18, 115/18, 98/19)
- Zakon o zaštiti zraka ( N.N.br. 127/19)
- Zakon o zaštiti od buke ( N.N.br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (N.N.br. 156/08)
- Zakon o biljnom zdravlju ( N.N.br. 127/19)
- Zakon o lovstvu ( N.N.br. 99/18, 32/19, 32/20)
- Zakon o šumama ( N.N. br. 68/18, 115/18, 98/19, 32/20)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom ( N.N.br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom ( N.N.br. 81/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest ( N.N.br. 69/16)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ( N.N.br.61/14, 3/17)
- Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (N.N.37/14, 154/14)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (N.N.br 112/18)
- Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade (N.N.br. 74/14, 69/17, 98/19)
- Pravilnik o katastru zemljišta ( N.N. br. 84/07, 148/09 )
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N.br.78/13)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama knjige I.- VI , Zagreb 2001 god.
- Tehnički propis za asfaltna kolnike NN 48/21
- Norme za horizontalnu signalizaciju HRN. U.S4.221-234
- Norme za vertikalnu signalizaciju HRN.Z.S2.301-330
- Norme za kvalitetu tankostjenih oznaka na kolniku HRN. Z.S2.240

HRN EN 1990 Eurokod 0 – Osnove projektiranja

HRN EN 1997 Eurokod 7 – Geotehničko projektiranje

PROJEKTANT:  
Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.   
Ovlašteni inženjer građevinarstva   
G 5071

---

## II. TEHNIČKI DIO

---

## 2. TEHNIČKI OPIS

## 2.1. UVOD

Predmet ovog glavnog projekta je sanacija klizišta na nerazvrstanoj cesti, Mala ulica u naselju Kamenjak, Andraševac. Klizište je evidentirano na k.č. br. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2, 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193 k.o. Andraševac. Položaj klizišta na predmetnoj lokaciji u prikazan je na slici 1. (<https://geoportal.dgu.hr>, M 1:500).



Slika 1. Pozicija sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Kamenjak, Mala ulica

Na lokaciji klizišta provedeni su geotehnički istražni radovi i izrađen je geotehnički elaborat br. 01/2024-G. Geotehnički elaborat izrađen je od strane GeoMTech d.o.o. Varaždin i rezultirao je predloženim mjerama sanacije. Prema podacima geotehničkih i laboratorijskih istražnih radova izvršeno je određivanje uzroka nastanka nestabilnosti terena, dubine i oblika klizne plohe, a što je podloga za projektiranje i sanaciju klizišta. Geodetsko snimanje terena provedeno je u apsolutnom HTRS96 koordinatnom sustavu vezanjem na operativni poligon smješten u trupu ceste. Stacionaže profila klizišta dane su po osi zatečene prometnice te po osi saniranog klizišta.

Ovom dokumentacijom dan je glavni projekt sanacije klizišta, kako ne bi došlo do daljnjeg napredovanja klizišta, devastacije nerazvrstane ceste i erozije padine. Glavni projekat je izrađen tako da se uklapa u okolnu konfiguraciju terena te zatečeno stanje klizišta i prometnice. Ovim projektom obuhvaćeni su svi radovi na sanaciji klizišta kako bi se osigurala potrebna stabilnost pokosa padine i županijske ceste.



## 2.2. OPIS ZATEČENOG STANJA KLIZIŠTA

Na predmetnom klizištu zatečeno je klizanje tla sa južne strane nerazvrstane ceste u naselju Kamenjak, Mala ulica. Teren na mikrolokaciji klizišta je strma padina orijentirana prema jugu sa kutom nagiba od oko 25°. Čelo klizišta formirano je uz rub nerazvrstane ceste. Dužina čela klizišta iznosi  $\approx 25$  m, a poprečna dužina oko 8.0 m od ruba ceste. Prema vidljivoj deformaciji terena, površina konture klizne zone iznosi oko  $\leq 500$  m<sup>2</sup>.

Prema rezultatima provedenih geotehničkih istražnih radova na navedenoj dionici ceste, klizište se formiralo na način da je došlo do površinske erozije slojeva nasipa i nisko plastične pjeskovite gline koja je prisutna iznad slojeva čvrstog petrificiranog pijeska (pješčenjaka) sa proslojcima pjeskovitog sivog lapora. Zbog strme konfiguracije padine, uslijed povećanih oborina ili dotoka vode se temeljno tlo saturira, postaje srednje do lako gnječive konzistencije i gubi posmičnu čvrstoću na kontaktu sa čvrstim pjeskovitim materijalom. To rezultira pojavom erozije tla i klizanja materijala u niže dijelove padine.

Evidentirano klizište formirano je u dijelu padine uz serpentinu nerazvrstane ceste, nije prijatna stambenim objektima. Na samom klizištu postoji afinitet daljnog širenja, a što će rezultirati daljnjom devastacijom ceste ukoliko se ne provede potreban zahvat na sanaciji klizišta.

Na slikama 2 i 3 prikazana je lokacija klizišta prilikom izvedbe terenskih geotehničkih istražnih radova te pozicija izvedenih istražnih bušotina.



Slika 2. Prikaz zatečenog stanja klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Kamenjak, Mala ulica





Slika 3. Prikaz zatečenog stanja klizišta (nestabilne klizne padine i istražnih bušotina)

### 2.3. GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE TLA

Na lokaciji sanacije klizišta izvedeni su geotehnički istražni radovi radi utvrđivanja geotehničkih i fizikalno-mehaničkih karakteristika temeljnog tla, a u cilju projektiranja i sanacije klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Kamenjak, Mala ulica. Za navedenu nestabilnost tla na predmetnom klizištu izrađen je geotehnički elaborat br. 01/2024-G od strane GeoMTech d.o.o. Varaždin. Rezultati provedenih geotehničkih ispitivanja su slijedeći:

Lokacija klizišta na nerazvrstanoj cesti ispitana je sa dvije strukturne geotehničke istražne bušotine do dubine 5.0 m, odnosno u sloj čvrstog tla (petrificiranog pijeska/lapora) te dvije dinamičke lake udarne sonde (DPL). Dno bušotina završeno je minimalno 1.0 m u sloju čvrstog tla gdje nema uvjeta za formiranje i napredovanje klizišta. Parametri tla za projektiranje sanacije (kut unutrašnjeg trenja  $\varphi$ , zapreminska težina tla  $\gamma$ , kohezija  $c$  i modul stišljivosti  $M_s$ ), dubine zalijeganja slojeva tla i vrsta materijala dobiveni su terenskim istražnim radovima, laboratorijskom obradom uzoraka tla i stručnom iskustvenom inženjerskom procjenom.

U zoni ispitivanja na lokaciji klizišta izvedene su istražne bušotine B-1 i B-2 te dvije dinamičke lake udarne sonde (DPL-1 i DPL-2). U izvedenim istražnim bušotinama utvrđena su generalno tri geotehnička sloja ujednačenih geomehaničkih karakteristika.

Prvi geotehnički sloj tvori sloj nasipa koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada. Sloj nasipa je vlažan, slabo konsolidiran te podložan eroziji i klizanju. Sloj nasipa utvrđen je do 1.90 m dubine na istražnoj bušotini B-1 i do 0.50 m na istražnoj bušotini B-2.

Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 30^{\circ}$
- kohezija  $c = 0-2 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$

Drugi geotehnički sloj tvori pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana. U sloju je prisutan pijesak, smeđe-sive boje te zrnca šljunka sa promjerom zrna do 4 mm. Prema Jedinственном sustavu klasifikacije tla (USCS) sloj je svrstan u grupu "CL/SC". Sloj glinovito-pjeskovitog materijala utvrđen je u intervalu od 1.90 do 2.30 m dubine na bušotini B-1 i u intervalu od 0.50 m do 2.40 m dubine na bušotini B-2.

Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 26 - 28^{\circ}$
- kohezija  $c = 2 - 4 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
- nedrenirana posmična čvrstoća tla (krilna sonda)  $c_u = 60 - 80 \text{ kN/m}^2$
- nedrenirana jednoosna tlačna čvrstoća tla (penetrometar)  $q_u = 105 - 130 \text{ kN/m}^2$
- modul stišljivosti tla  $M_s = 3-5 \text{ MN/m}^2$

Treći geotehnički sloj tvori petrificirani pijesak (pješčjenjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje. Sloj je visoke tlačne čvrstoće i krutosti. Slojevi pjeskovitog materijala utvrđeni su na dubini većoj od 2.30 m na bušotini B-1 i dubini većoj od 2.40 m na bušotini B-2. Na poziciji dinamičkih lakih udarnih sondi sloj čvrstog tla je utvrđen je na 2.80 m dubine (DPL-1) i na 4.10 m dubine (DPL-2).

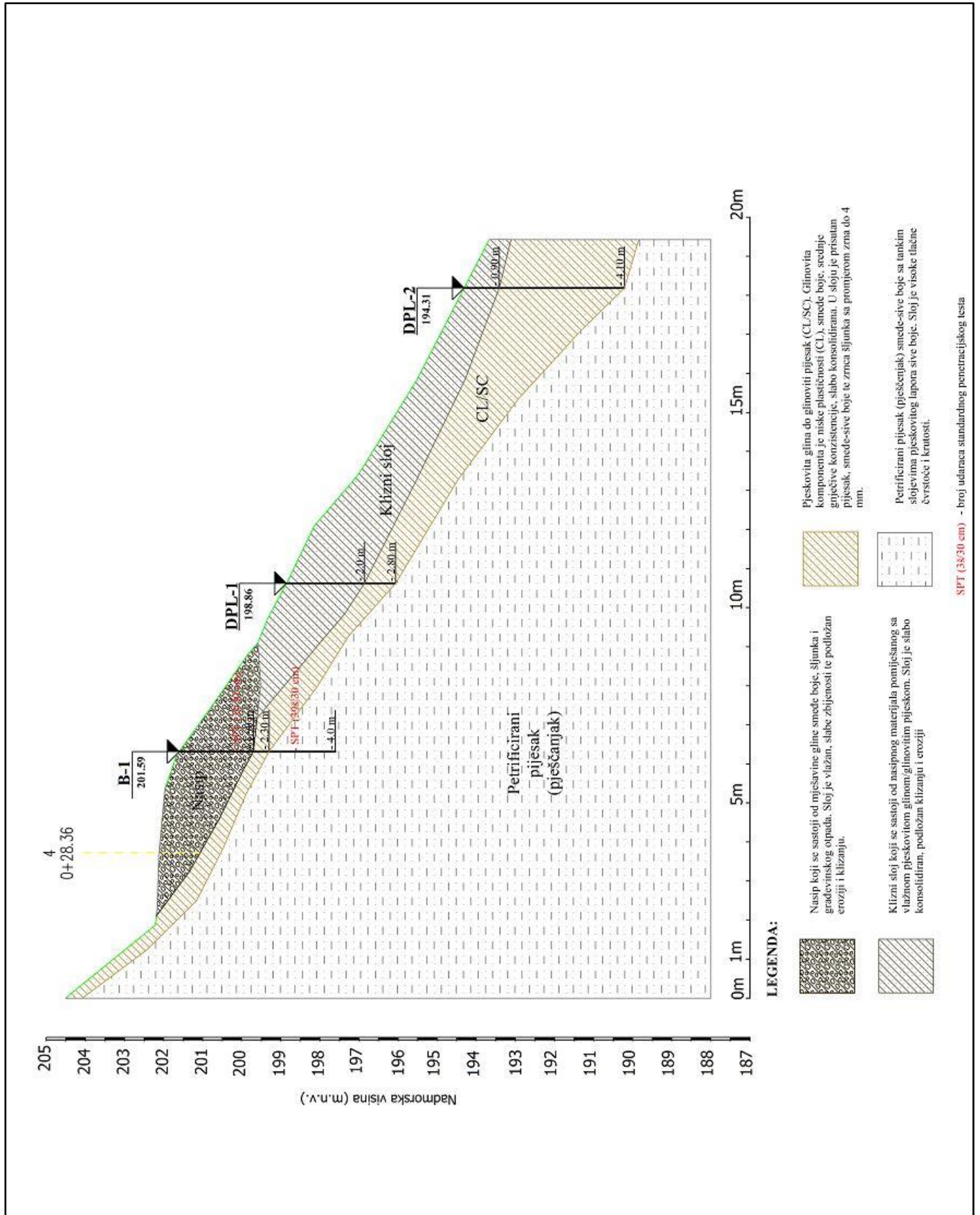
Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 27.37^{\circ}$
- kohezija  $c = 125 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- nedrenirana posmična čvrstoća tla (krilna sonda)  $c_u \geq 200 \text{ kN/m}^2$
- nedrenirana jednoosna tlačna čvrstoća tla (penetrometar)  $q_u \geq 500 \text{ kN/m}^2$
- modul stišljivosti tla  $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$

Prilikom izvođenja geotehničkih terenskih istražnih radova nije registrirana pojava i razina podzemne vode u izvedenim istražnim bušotinama.

Na temelju izvedenih geotehničkih istražnih radova u zoni klizišta na izrađen je geotehnički model tla na proračunskom profilu klizišta br. 4 u stacionaži 0+28.36 m koji je odabran kao reprezentativni presjek tla za analize stabilnosti potporne konstrukcije i stabilnosti terena zbog najnepovoljnije geometrije terena. Na slici 4. dati je prikaz geotehničkog modela tla na referentnom proračunskom presjeku terena.





Slika 5. Geotehnički model tla za sanaciju klizišta u proračunskom presjeku 4 u stacionaži 0+28.36 m

## 2.4. OPIS RJEŠENJA SANACIJE

Na lokaciji klizišta prema rezultatima Geotehničkih ispitivanja potrebno je izvesti potpornu konstrukciju sa južne nizbriježne strane nerazvrstane ceste koja će stabilizirati padinu i cestu. Potrebno je izraditi armirano betonsku potporna gredu sa drenažom i sustavom odvodnje koji će drenirati padinu i stabilizirati klizište. Potporna gredu potrebno je ukopati u sloj pjeskovitog/laporovitog materijala radi osiguranja njegove stabilnosti protiv podnožičnog klizanja. Zbog dubljeg zalijeganja sloja petrificiranog pijeska (pješčenjaka) na poziciji potporne grede, potrebno je izvršiti dodatnu stabilizaciju sa armiranobetonskim pilotima.

Sanacija predmetnog klizišta izvodi se na potezu duljine 25 m od profila klizišta 2 u st. 0+15.92 m do profila klizišta 6 u st. 0+40.80 m mjereno po osi projektiranog rješenja sanacije klizišta. Izvodi se armirano betonska greda koja je dodatno stabilizirana sa armiranobetonskim pilotima. Ispod temelja grede na razmaku od 1.50 m predviđeno je 17 kom. armirano betonskih pilota  $\varnothing 400$  mm dubine 6.0 m koji će biti povezani sa tijelom armiranobetonske grede. Greda će biti monolitna armiranobetonska od betona C30/37 ukupne duljine 30 m, širine 1.0 m i visine 1.75 m.

Iza armiranobetonske grede u tijelu kamenog nasipa predviđen je drenažni kanal koji se sastoji od drenažnih cijevi PE-HD DN315 SN8 i nekoherentnog kamenog materijala frakcije 4/8 mm. Drenažni kanal duljine je 26.0 m i izvodi se sa uzdužnim padom za prikupljanje i odvodnju vode iz nasipa i drenažnih cijevi. Drenažne cijevi spajaju se na slivnik sa rešetkom i taložnicom SR1 smješten na profilu sanacije 6. Slivnik Sr1 spaja se drenažnim cijevima PE-HD DN 300 duljine 8.0 m na slivnik Sr2 iz kojeg se vrši ispušt drenaže. Ispušt drenaže iz slivnika Sr2 izvodi se cijevima PE-HD DN300 duljine 5.0 m ispod trupa nerazvrstane ceste u cestovni jarak kojeg je potrebno sanirati (produbiti) u duljini od 24 m.

Sanacija i obnova kolničke konstrukcije nerazvrstane ceste izvodi se u duljini 49.70 m od profila sanacije 1 u st. 0+10.92 m do profila sanacije 9 u st. 0+60.60 m.

## 2.5. OPIS PROJEKTIRANIH RADOVA

Odvijanje radova na sanaciji predmetnog klizišta na padini može se podjeliti na slijedeće:

- pripremni radovi
- geodetski radovi
- zemljani radovi (iskop i formiranje radne etaže)
- izvedba armirano-betonskih pilota (specijalni radovi)
- izvedba armirano-betonskog potporne grede (armirano-betonski radovi)
- radovi na odvodnji potporne konstrukcije (ugradnja drenaža)
- završni radovi

Za uspješnost sanacije neophodno je radove izvoditi određenim redom. Redosljed radova diktiran je uvjetima stabilnosti izvedenog stanja i funkcioniranja odvodnje u svim fazama radova. Radovi na sanaciji započinju nakon završetka pripremnih radova, posebno geodetskih iskolčenja i uspostave privremene regulacije prometa.

Slijedi izvedba pristupnog puta do pozicije iskopa. Izvođači trebaju izraditi plan dinamike radove rada, a u skladu s ovim projektom i tehničkim uvjetima. Plan rada daje se na uvid nadzornom inženjeru koji može tražiti njegovu izmjenu uz pismeno obrazloženje. Sastavni dio plana rada je organizacija i oprema gradilišta, dinamika izvođenja, te popis opreme kojom se izvode projektom definirani radovi. Radove treba izvoditi kvalificirana i obučena radna snaga.

**Pripremnim radovima** započinju radovi na sanaciji klizišta. Obuhvaćaju tehničku opremu i pripremu gradilišta, čišćenje terena, s uređenjem privremenih gradilišnih putova i deponija, postavljanje instalacija i opreme, te geodetska iskolčenja. U sklopu pripremnih radova treba riješiti i imovinsko pravne odnose, odnosno naknade zbog potrebe ulaska, trajnog ili privremenog korištenja privatnog zemljišta. Slijedi čišćenje terena, te definiranje pozicija, zaštita ili izmještanje vodova postojećih instalacija. Provodi se geodetsko iskolčenje i snimanje profila. Izvodi se i privremeni pristupni put za prilaz stroja mjestu iskopa.

Tehnička oprema i priprema gradilišta obuhvaćaju uređenje prostora za deponiranje materijala potrebnog za sanaciju, izgradnju privremenih objekata i postavljanje gradilišnih instalacija te uređenje potrebnih putova za lokalne transporte. Privremena regulacija prometa. Za potrebe izvedbe radova preporučljivo je potpuno zatvaranje prometa i korištenje obilaznih pravaca.

**Geodetsko iskolčenje radova.** Prije pristupa radovima provodi se geodetsko iskolčenje. Geodetske podloge za projektiranje obavljeno je u apsolutnom HTRS96 koordinatnom sustavu. Iskolčenje radova provodi se prema situaciji i poprečnim profilima ceste i potporne konstrukcije, a izvodi se s operativnog poligona uz cestu. Iskolčavaju se profili na potezu sanacije klizišta. Iskolčenje je obaveza Izvođača. Usklađenost iskolčenja s projektom kontrolira nadzorni inženjer. Osnovna iskolčenja moraju se na odgovarajući način osigurati od uništenja i biti jasno označena cijelo vrijeme radova na sanaciji.

Obavezna je upotreba pokasnih letvi pri iskolčavanju profila potporne konstrukcije (za iskope i za površine zamjenskog i površinskog materijala). Prije početka radova snima se zatečeno stanje na klizištu (po profilima), jer zbog aktivnog klizanja može doći do promjena na terenu u odnosu na situaciju izrađenu za projektiranje.

**Rješavanje imovinsko pravnih odnosa** zbog potrebe ulaska, trajnog ili privremenog korištenja privatnog zemljišta obaveza je Investitora i potrebno ju je razriješiti prije početka radova, eventualno nakon geodetskih iskolčenja, koja će omogućiti jasno definiranje pozicija radova.

**Definiranje, iskolčavanje i zaštita vodova postojećih instalacija** provodi se prije početka radova, u svrhu točnog utvrđivanja i obilježavanja eventualno postojećih trasa instalacija, posebno vodova pod zemljom, a prema posebnim uvjetima nadležnih tijela. Definiranje pozicija i iskolčavanje se provodi odgovarajućim instrumentima ili ručnim iskopom i vizualnim pregledom. Ako postoje instalacije koje bi bile ugrožene tokom radova, treba iste zaštititi ili izmjestiti (trajno ili privremeno).

**Čišćenje terena** obuhvaća uklanjanje grmlja i drveća promjera do 10 cm i drugog raslinja na površini radova.

**Iskop i priprema radne etaže za izradu pilota** izvodi se u kampadama širine do 10.0 m, u svemu prema nacrtima, redoslijedu odvijanja radova i danim tehničkim uvjetima. Materijal iz iskopa odvozi se odmah na deponiju, osim u količini potrebnoj za kasniju ugradnju u površinski dio pokosa. Od iskopanog materijala može se ugrađivati samo prethodno odvojeni srasli materijal koji odgovara danim tehničkim uvjetima.

#### **Izrada armirano betonskih pilota za AB gredu:**

Izrada armiranobetonskih pilota za AB naglavnu gredu\_obuhvaća bušenje temeljnog tla za pilote do projektirane kote na horizontalnom razmaku od 1.50 m, ugradnju armaturnih koševa i betoniranje. Osiguranje stabilnosti ceste predviđeno je izvedbom pilotske stijene od armiranobetonskih bušenih pilota promjera  $D=400$  mm, duljine  $L=6,0$  m na horizontalnom razmaku od 1,50 m. Bušenje pilota odvija se na pripremljenom platou iskopa (koti dna podložnog betona) na način da se buši bušotina dubine 5.40 m u koju se umeće armaturni koš i betonira. Ostatak čeličnog profila dužine 0.60 m ostaje iznad kote tla i on će se sidriti u armirano betonsku naglavnicu. Predviđena je ukupna izvedba 17 kom. pilota ispod pozicije naglavne grede.

Bušenje za izvedbu pilota izvodi se pomoću zaštitnih kolona vanjskog promjera 400 mm do projektirane kote baze pilota. Izvođač pilota treba imati na gradilištu primjerak geotehničkog elaborata i tijekom iskopa evidentirati sastav i osobine tla. Po dovršetku bušenja pilota slijedi ugradnja armature i betoniranje. Armaturne koševe je potrebno pravovremeno izraditi na gradilištu ili dopremiti u obliku gotovih armaturnih koševa koji se ugrađuju centrično. Nakon postavljanja armature izvodi se betoniranje pilota sa betonom razreda tlačne čvrstoće C30/37, u neprekidnom radu po cijeloj dužini uz obaveznu uporabu kontraktor postupka. Promjer cijevi kontraktora ne smije biti manji od 250 mm. Prilikom betoniranja ušće kontraktora uvijek treba biti uronjeno u beton min. 1.5 m. Posebnu pažnju treba posvetiti pravovremenoj dostavi betona kako ne bi došlo do prekida betoniranja. Konzistencija betona kontrolira se neposredno prije ugradnje (slump test) kako bi se izbjegli problemi tijekom ugradnje pomoću kontraktora. Konzistencija betona na mjestu ugradnje kontrolira se mjerenjem slijeganja svježje betonske smjese (optimalno razred konzistencije  $S4+20$  mm, slump 180–230 mm, max. veličina zrna agregata  $d \leq 31,5$  mm). Nakon betoniranja pilota uklanja se površinski nečisti sloj s naglaskom da uređena površina ne smije imati ostatke labavog agregata i mora biti potpuno čista i ravna. Kako bi se ostvarila povezanost vrha pilota i temelja potpornog zida, potrebno je armaturni koš povezati sa armaturnom temelja zida prema detalju iz projekta.

#### Značajke pilota (AB greda):

- Broj pilota: 17 kom
- Vanjski promjer:  $D=400$  mm
- Ukupna duljina pilota:  $L=6,0$  m
- Duljina pilota u tlu ispod AB grede  $L_1=5.40$  m
- Duljina pilota sidrena u AB gredi  $L_2=0.60$  m
- Centralno umetnuti armaturni koš
- Zaštitni sloj betona:  $c=5,0$  cm

#### Zahtijevane značajke betona za pilote:

- Razred tlačne čvrstoće betona: C 30/37
- Maksimalno zrno agregata:  $D_{max}=32,0$  mm
- Minimalna količina cementa:  $280$  kg/m<sup>3</sup>

Za izradu armaturnih koševa koristi se armatura B500B. Kvalitetu upotrijebljenih materijala isporučitelj treba dokazati odgovarajućim dokumentima o sukladnosti. Armaturni koševi složeni su iz grupe armaturnih šipaka:

- uzdužne šipke
- spiralna armatura
- vodilice koje osiguravaju centričan položaj armaturnog koša i predviđenu debljinu zaštitnog sloja betona
- šipke konstrukcije ukrućenja koševa (obručci)

Glavna armatura se na svim spojevima s obručima zavaruje. Glavna i spiralna armatura međusobno se vežu točkastim zavarivanjem (minimalno 2/3 spojeva) i čeličnom paljenom žicom. Generalno armaturni koševi moraju imati potrebnu krutost tako da prilikom manipulacije i ugradnje ne dođe do njegovog oštećenja. Ukoliko se ustanovi da pretpostavljene karakteristike tla u proračunu znatno odstupaju od stvarnih vrijednosti na terenu potrebno je konzultirati geomehaničara i projektanta.

**Armiranobetonski radovi za naglavnu gredu** obuhvaća izvođenje naglavice na pilotima betonom C 30/37. Betoniranje se izvodi u temeljnom iskopu, a oplata se postavlja prema slijedećoj neotkopanoj kampadi. Armiranobetonska naglavna greda se izvodi u kampadama duljine L=10,0. Na dnu temeljnog iskopa ugrađuje se podložni beton minimalnog razreda tlačne čvrstoće C12/15 debljine 10 cm, kako bi se osiguralo postavljanje armature u čistom i suhom. Naglavica se armira se rebrastom armaturom, u svemu prema nacrtu i iskazu armature. Betoniranje se izvodi u kampadama kao i iskop. Betoniranje temelja počinje nakon postavljanja oplata i postavljanja armature na podložni beton. Beton i armatura moraju odgovarati danim tehničkim uvjetima. Betonski radovi obuhvaćaju i izvedbu betona za dno drenaže (tajače) uz naglavnu gredu (sve od betona C12/15).

#### Zahtijevane značajke betona za AB naglavnu gredu

- Razred tlačne čvrstoće betona: C 30/37
- Razred izloženosti: XF4
- Maksimalno zrno agregata:  $D_{max}=32,0$  mm
- Minimalna količina cementa: 280 kg/m<sup>3</sup>

#### Značajke armirano betonske naglavne grede:

- Visina naglavne grede: H=1,75 m
- Širina naglavne grede: Š=1,0 m
- Duljina kampade: Lk=10,0 m

**Izvedba drenaže naglavne grede i nerazvrstene ceste** sadrži drenažni kanal, podbeton, drenažne cijevi, kameni filterski sloj, ugradnju nekoherentnog kamenog materijala iza naglavne grede, revizijsko okno, cestovni slivnici za odvodnju, revizijsko uljevno okno i trapezne kanalice. Odvodnja županijske ceste izvodi se sa sustavom cestovnih slivnika, drenažnih cijevi i cijevnih propusta. Na klizištu predviđena je ugradnja dva slivnika sa rešetkom i taložnicom (Sr1 i Sr2) te cijevnih propust PE-HD DN300 duljine 5.0 i 8.0 m. Svi elementi odvodnje će biti povezani sa drenažnim cijevima u kompletni sustav drenaže i odvodnje. Koordinate i visine predviđenih elemenata odvodnje date su detaljno u elementima iskolčenja.



Iza armiranobetonske grede u tijelu kamenog nasipa predviđen je drenažni kanal koji se sastoji od drenažnih cijevi PE-HD DN315 SN8 i nekoherentnog kamenog materijala frakcije 4/8 mm. Drenažni kanal duljine je 26.0 m i izvodi se sa uzdužnim padom za prikupljanje i odvodnju vode iz nasipa i drenažnih cijevi. Drenažne cijevi spajaju se na slivnik sa rešetkom i taložnicom SR1 smješten na profilu sanacije 6. Slivnik Sr1 spaja se drenažnim cijevima PE-HD DN 300 duljine 8.0 m na slivnik Sr2 iz kojeg se vrši ispust drenaže. Ispust drenaže iz slivnika Sr2 izvodi se cijevima PE-HD DN300 duljine 5.0 m ispod trupa nerazvrstane ceste u cestovni jarak kojeg je potrebno sanirati (produbiti) u duljini od 24 m.

**Završni radovi** obuhvaćaju uređenje i poravnavanje terena na mjestu izvedbe prilaznog puta te odvoz svih viškova materijala, fino poravnavanje terena, humusiranje pakosa i bankine, zatravljivanje svih površina na kojima su izvođeni radovi. Svi nabrojani radovi prikazani su na osnovnim nacrtima u prilogima.

Konačna dubina iskopa za potpurnu konstrukciju određena je s kriterijem da se temeljenje izvede u podlozi na dubini prema geotehničkom elaboratu. Budući da je ta dubina definirana na osnovi provedenih točkastih istražnih radova moguće je da se prilikom iskopa ustanovi razlika prognozirano i stvarnog stanja. U tom slučaju treba u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom odrediti potrebnu dubinu iskopa. I druge promjene projekta mogu se izvoditi isključivo uz odobrenje projektanta pa u skladu s time treba osigurati stalni geotehnički i povremeni projektantski nadzor prilikom izvođenja.

## 2.6. ZAVRŠNI RADOVI

Po završetku izvedbe projektiranih radova sva oprema i preostali materijal uklanjaju se s radne površine, teren se dovodi u projektirano stanje i uklanja se sav preostali građevni materijal. Na površinama ugrađenog zemljanog materijala nasipava se i razastire humus te izvodi sijanje trave s ciljem da se izvedeni radovi što bolje uklope u okoliš.

Uklanja se privremena i uspostavlja redovita regulacija prometa. Kontrola se provodi tijekom radova i nakon završetka svih radova.

## 2.7. PROMETNA OPREMA I SIGNALIZACIJA

Prometna oprema i signalizacija treba se izvesti u skladu s "Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (N.N.br. 33/05, 64/05, 155/05, 14/11)". Svi detalji vezani uz prometnu opremu i signalizaciju dani su na građevinskoj situaciji.

## 2.8. INSTALACIJE U ZONI ZAHVATA

Na poziciji predmetnog klizišta moguća je pojava podzemnih i nadzemnih instalacija. Prije izvođenja iskopa potrebno je kontaktirati nadležna javnopravna tijela da utvrde točan položaj instalacija na terenu. Premještanje, zaštitu postojećih ili eventualnu izvedbu novih instalacija potrebno je napraviti prema posebnim projektima u skladu s uvjetima javnopravnih tijela izvršiti odgovarajuće zahvate na zaštiti ili premještanju instalacija.

## 2.9. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem Zakona o zaštiti na radu (INN 71/14, 118/14, 154/14, 94/2018, 96/2018), daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku upotrebe građevine) osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika, (primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, zaštitne naočale i slično)
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta te dovođenje u stanje prije same izgradnje.

Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležna je osoba imenovana od strane izvoditelja radova osposobljena za provođenje mjera zaštite na radu. Ako radove izvode dva ili više izvođača tada naručitelj imenuje Koordinatora zaštite na radu koji mora ispunjavati uvjete za obavljanje poslova koordinator II – koordinator za obavljanje poslova zaštite na radu u fazi izvođenja radova.

Za vrijeme izvedbe, promet uz gradilište odvijat će se uz ograničenje, uz postavljanje odgovarajuće prometne signalizacije. Za vrijeme odvijanja radova na gradilištu se moraju postavljati ograde koje će sprječavati pristup nezaposlenim osobama. Tijekom radova provodi se kontrola pridržavanja tehničkih mjera zaštite na radu, a nakon završetka sanacije gradilišta i okoliša.

## 2.10. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Za vrijeme izvođenja predmetnih radova potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materijale (primjerice: benzin, nafta, razna ulja i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima (Zakon o zaštiti od požara NN 92/10 i Zakon o eksplozivnim tvarima (NN br. 178/04, 109/07, 67/08, 144/10). Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe, odgovarati važećim propisima i standardima.

Nakon završetka izgradnje potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe; zapaljivih materijala te dovesti okoliš u prvobitno stanje. Tijekom radova provodi se kontrola pridržavanja mjera zaštite od požara, a nakon završetka uklanjanje i zbrinjavanje svih zapaljivih materijala.

## 2.11. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA

Za vrijeme provedbe sanacije nestabilnog pokosa potrebno je osigurati uvjete za nesmetano odvijanje cestovnog prometa. Također za vrijeme gradnje treba spriječiti upuštanje otpadnih voda i ulja u teren kao i odlaganje otpada bilo koje vrste. Rasuti građevinski materijal potrebno je prevoziti u tehnički ispravnim vozilima koja su primjerena te ga vlažiti ili prekrivati, posebice za vjetrovitih dana.

Odvodnju otpadnih voda prilikom izvođenja radova potrebno je riješiti nepropusnim sustavom odvodnje. Odvodnju sanitarnih otpadnih voda riješiti spajanjem sanitarnih čvorova na nepropusnu septičku jamu, koju treba periodički kontrolirati i prazniti u sustav javne odvodnje putem javnog isporučitelja ili koncesionara za obavljanje crpljenja i odvoza otpadnih voda iz septičkih jama. Sav građevinski materijal, gorivo, maziva, boje i druge kemikalije skladištiti i koristiti na propisan način. Opasne tvari koje se koriste za vrijeme izgradnje potrebno je skladištiti na vodonepropusnim površinama.

Prostor za ulijevanje goriva u strojeve i za servisiranje strojeva omeđiti kanalom koji je izgrađen od nepropusnog materijala, otpornog na kemikalije, te koji ima zadaću sabirati izliveno gorivo i proslijediti ga u sabirnik preko separatora ulja i masti. Taj prostor mora biti izveden na vodonepropusnoj površini koja se može čistiti samo suhim postupkom te mora biti natkriven.

Prostor za smještaj radnika opremiti sa pokretnim ekološkim WC-om i osigurati pražnjenje sadržaja putem ovlaštene pravne osobe. Tijekom građenja ne smije se u obližnje vodotoke i na njihove obale odlagati građevinski materijal niti činiti druge radnje kojima bi se ugrozila njihova funkcionalnost i redovito održavanje. Kretanje teške mehanizacije ograničiti. Prilikom iskopa odstraniti humusno tlo i odlagati ga u zoni zahvata. Iskopanu i privremeno odloženu zemlju kasnije iskoristiti prilikom krajobraznog uređenja degradiranih površina. Pokose nasipa ili usjeka oblikovati u lokalno prirodnom materijalu i sadnjom autohtonih biljnih vrsta u najvećoj mogućoj mjeri. Zelene površine u otocima obložiti humusom, zasijati travom, zasaditi grmljem i drvećem prema projektu hortikulturnog uređenja.

Nakon završetka izgradnje sve objekte i materijale koji nisu više potrebni treba ukloniti i omogućiti krajobrazno uređenje degradiranih površina i površina koje su služile kao odlagališta materijala. Bučne građevinske radove potrebno je izvoditi isključivo tijekom dnevnog razdoblja, od 07 do 19 sati. U slučaju potrebe noćnog rada iznimno izvoditi samo radove koji ne stvaraju prekomjernu buku, uz uvažavanje odredbi Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i obaveznu prethodnu najavu lokalnom stanovništvu.

Nakon završetka zahvata potrebno je sanirati sva eventualna oštećenja na postojećoj prometnoj mreži. Tijekom gradnje potrebno je postaviti dovoljan broj spremnika za otpad i organizirano provoditi gospodarenje otpadom (pražnjenje spremnika za otpad) na gradilištu putem ovlaštenih tvrtki uz izdvajanje korisnih dijelova otpada (npr. Staklena, kartonska, plastična ili metalna ambalaža i otpadne gume) te opasnog otpada (npr. Otpadna ulja, zauljene krpe, zauljena plastična i metalna ambalaža). Na lokaciji gradilišta potrebno je tijekom izgradnje osigurati sredstva za neutralizaciju prolivenih opasnih tvari.

## 2.12. PROGRAM SANACIJE OKOLIŠA

Po završetku izgradnje potrebno je izvršiti uređenje i sanaciju gradilišta i okoliša kako bi se izgrađena konstrukcije što više uklopila u postojeće okruženje, te na taj način smanjio osjećaj devastiranja i u što je moguće većoj mjeri udovoljilo ekološkim uvjetima.

Da bi se postiglo gore traženo treba poduzeti sljedeće radnje:

Posječena stabla i panjeve koji su u fazi čišćenja terena deponirani, a nisu uklonjeni s privremenih za to predviđenih deponija potrebno je ukloniti bez izazivanja naknadnih oštećenja izgrađenog objekta i okoliša te ispuniti materijalom nastale rupe u okolišu usljed vađenja panjeva.

Sve putne prilaze gradilištu treba urediti prema zahtjevima uređenja okoliša, a puteve koji trajno ostaju potrebno je sanirati od oštećenja nastalih usljed prolaza teških vozila i građevinskih strojeva u skladu sa zahtjevima za normalno odvijanje prometa, a u ovisnosti o kategoriji i namjeni ceste.

Predhodno oformljene deponije i pozajmišta materijala potrebno je isplanirati i urediti na za to odobrenim mjestima tako da se što više uklape u prirodni okoliš i što manje ugroze bliske im objekte.

Sve privremene građevine koje su bile potrebne tokom građenja predmetnog objekta, oprema gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i sl. treba ukloniti s gradilišta i okolnog terena, te okoliš dovesti u prirodno stanje.

## 2.13. NADZOR NAD IZVOĐENJEM RADOVA

Tijekom radova potrebno je osigurati kontinuirani stručni nadzor nad izvođenjem koji mora sadržavati i geotehnički nadzor, geodetski nadzor i kontrolna ispitivanja.

Potrebno je osigurati povremeni projektantski nadzor. Projektantski nadzor treba uključivati konzultacije pri izvedbi, te izrade prilagodbi projekta stanju na terenu.

## 2.14. OBAVEZE IZVOĐAČA

Izvođač je dužan:

- sve radove izvoditi prema važećim propisima i standardima
- o svom trošku ukloniti sve nedostatke koji se pokažu u garantnom roku
- o eventualnom nedostatku u projektu obavijestiti nadzornog inženjera ili projektanta radi otklanjanja istog

## 2.15. OBAVEZE INVESTITORA

Investitor je dužan prije uspostave gradilišta osigurati izradu plana izvođenja radova.

Plan izvođenja radova potrebno je izraditi u skladu Dodatku V. koji je sastavni dio Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima. Svaka promjena na gradilištu koja može utjecati na sigurnost i zdravlje radnika mora biti unesena u plan izvođenja radova. Plan izvođenja radova je sastavni dio dokumentacije za prijavu gradilišta.

Svaki poslodavac koji izvodi radove u trajanju duljem od pet dana dužan je izraditi svoj plan izvođenja radova i odrediti rok dovršetka radova.

Prilikom tehničkog pregleda Investitor je dužan predložiti sljedeću dokumentaciju:

- Geodetsku snimku izvedenog stanja zajedno sa prikazom svih izvedenih elemenata koju je potrebno izraditi u analognom i digitalnom obliku.
- Priložiti sve potrebne ateste ugrađenih građevnih materijala

## 2.16. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektirani vijek potporne konstrukcije iznosi 50 godina. Navedeni vijek uporabe podrazumjeva da uz predviđene uvjete eksploatacije obuhvaćene proračunom, ostaju očuvani svi bitni zahtjevi za građevinu. Građevina treba u svemu biti izvedena prema uvjetima iz poglavlja prikaz primjenjenih propisa i mjera zaštite kojima se osiguravaju tehnička svojstva građevine. Osiguranje navedenih svojstava izvođač dokazuje atestima, certifikatima i posebnim izvješćima o ispitivanju kvalitete. Investitor je dužan provoditi redovito održavanje vodolovnih grla, ispusta, čišćenje kolnika uz rubnjak od nečistoća pijeska i mulja, te održavanje bermi i bankina.

Također je dužan u skladu s vlastitim planovima redovitog održavanja vršiti odgovarajuće zahvate na pojedinim dijelovima građevine, kao što su kolnička konstrukcija i odvodnja, a u svrhu očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu za vrijeme njezinog trajanja.

PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071



### 3. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

### 3.1. POPIS TEHNIČKIH PROPISA

- Zakon o prostornom uređenju (N.N.br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta (N.N.br. 118/19.)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (N.N.br. 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20.)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (N.N.br. 118/19.)
- Pravilnik o geodetskom projektu ( N.N. br. 12/14, 56/14.)
- Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (N.N.br. 116/07., 56/11.)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N.br. 78/15, 118/18, 110/19.)
- Statut Hrvatske komore inženjera građevinarstva (N.N.br. 132/15, 123/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N.br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19.)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N.br. 103/08., 147/09., 87/10., 129/11.)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (N.N.br. 118/19.)
- Pravilnik o kontroli projekata (N.N.br. 32/14)
- Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa (N.N. br. 110/01)
- Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (N.N.br. 53/02, 20/17.)
- Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu (N.N. br. 95/14.)
- Pravilnik o autobusnim stajalištima (N.N. br.119/07)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (N.N.br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o cestama (N.N.br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Pravilnik o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (N.N.br. 96/13)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N.br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (N.N.br. 48/18)
- Pravilnik o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita (N.N.br. 101/09, 40/10)

- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.L. 42/68, 45/68, n.n. 19/83, 53/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N.br. 105/20)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (N.N.br. 56/83)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (N.N.br. 5/84)
- Zakon o Državnom inspektoratu (N.N.br. 115/18)
- Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (Sl. 16/47, 28/47, 36/59, 56/71, 52/57, 15/65, 18/67, 27/67, 35/69, 21/71 i N.N.br. 19/83 i 59/96)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N.br. 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N.br. 108/95, 56/10)
- Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (N.N.br. 117/07)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N.br. 35/94., 55/94, 142/03.)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (N.N.br. 62/94., 32/97.)
- Zakon o normizaciji (N.N.br. 80/13)
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (N.N.br. 92/19)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama knjige I.- VI , Zagreb 2001 god.
- Tipizacija i normizacija tehničkih rješenja i opreme na javnim cestama Hrvatske
- Pravilnik o mjernim jedinicama (N.N.br. 88/15)
- Zakon o mjeriteljstvu (N.N.br. 74/14, 111/18)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17, 75/20)
- Program za izradu tehničke dokumentacije, HUC, lipanj 1999., godine
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N.br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ( N.N. br. 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14 , 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20)
- Zakon o zaštiti prirode ( N.N.br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama ( N.N.br. 66/19)
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN br. 66/11, 47/13)
- Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 26/20)
- Zakon o sanitarnoj inspekciji ( N.N. br .113/08, 88/10, 115/18)



- Zakon o poljoprivrednom zemljištu ( N.N.br. 20/18, 115/18, 98/19)
- Zakon o zaštiti zraka ( N.N.br. 127/19)
- Zakon o zaštiti od buke ( N.N.br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (N.N.br. 156/08)
- Zakon o biljnom zdravstvu ( N.N.br. 127/19)
- Zakon o lovstvu ( N.N.br. 99/18, 32/19, 32/20)
- Zakon o šumama ( N.N. br. 68/18, 115/18, 98/19, 32/20)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom ( N.N.br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom ( N.N.br. 81/20)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest ( N.N.br. 69/16)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš ( N.N.br.61/14, 3/17)
- Uredba o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (N.N.37/14, 154/14)
- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (N.N.br 112/18)
- Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade (N.N.br. 74/14, 69/17, 98/19)
- Pravilnik o katastru zemljišta ( N.N. br. 84/07, 148/09 )
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (N.N.br.78/13)
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama knjige I.– VI , Zagreb 2001 god.
- Norme za horizontalnu signalizaciju HRN. U.S4.221-234
- Norme za vertikalnu signalizaciju HRN.Z.S2.301-330
- Norme za kvalitetu tankostijenih oznaka na kolniku HRN. Z.S2.240

## NORME ZA PROJEKTIRANJE I PRORAČUN

- HRN EN 1990:2011 – Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002 +A1:2005 +A1:2005 / AC:2010)
- HRN EN 1990:2011/NA:2011 – Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja –Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)
- HRN EN 1991-1-2:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja –Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
- HRN EN 1991-1-3:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003)
- HRN EN 1991-1-4:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja –Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)
- HRN EN 1991-1-5:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja –Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003)
- HRN EN 1991-1-6:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-6: Opća djelovanja –Djelovanja tijekom izvedbe (EN 1991-1-6:2005+AC:2008)
- HRN EN 1991-1-7:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-7: Opća djelovanja –Izvanredna djelovanja (EN 1991-1-7:2006)
- HRN EN 1991-2:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- 2. dio: Prometna opterećenja mostova (EN 1991-2:2003)
- HRN EN 1991-3:2008 – Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- 3. dio: Djelovanja prouzročena kranovima i strojevima (EN 1991-3:2006)
- HRN EN 1992-1-1:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-2:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)
- HRN EN 1992-1-2:2013/NA:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Proračun konstrukcija na djelovanje požara -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-2:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 2. dio: Betonski mostovi -- Proračun i pravila razrade detalja (EN 1992-2:2005+AC:2008)
- HRN EN 1992-2:2013/NA:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 2. dio: Betonski mostovi -- Proračun i pravila razrade detalja -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-2:2013/NA:2013 – Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 2. dio: Betonski mostovi -- Proračun i pravila razrade detalja -- Nacionalni dodatak

- HRN EN 1997-1:2012 – Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
- 
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 – Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 1. dio: Opća pravila – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-2:2012 – Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-1:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-2:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 2. dio: Mostovi (EN 1998-2:2005+AC:2010+A1:2009+A2:2011)
- HRN EN 1998-2:2011/NA:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 2. dio: Mostovi – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-3:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada (EN 1998-3:2005+AC:2010)
- HRN EN 1998-3:2011/NA:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 3. dio: Ocjenjivanje i obnova zgrada – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011 – Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1824 : 2000 en Materijali za oznake na kolniku – Ispitna kola
- HRN EN 1463 : 2001 en Materijali za oznake na kolniku – Značajke nužne za korisnike ceste
- HRN EN 1463 – 1 : 2001 en Materijali za oznake na kolniku – Reflektirajuće oznake na kolniku – 1. dio: Svojstva, osnovni zahtjevi
- HRN EN 1463 – 1 : 2001 en Materijali za oznake na kolniku – Reflektirajuće oznake na kolniku – 2. dio: Ispitivanje na kolniku, osnovni zahtjevi
- HRN EN 1317 – 1 : 2001 en Zaštitini cestovni sustav – 1. dio: Nazivlje i opći kriteriji za metode ispitivanja
- HRN EN 1317-2 : 2001 en Zaštitini cestovni sustav – 2. dio: Vrste izvedbe, testovi sudara prema kriterijima prihvatljivosti i metode ispitivanja sigurnosnih ograda
- HRN EN 1317-3 : 2001 en Zaštitini cestovni sustav – 3. dio: Vrste izvedbe, testovi sudara prema kriterijima prihvatljivosti i metode ispitivanja sigurnosnih jastuka
- HRN EN 12899-1 : 2001 en Stalni okomiti cestovni prometni znakovi

- HRN 1114 Prometni znakovi – Tehnički uvjeti
- HRN 1115 Prometni znakovi – Znakovi opasnosti
- HRN 1116 Prometni znakovi – Znakovi izričitih naredbi
- HRN 1117 Prometni znakovi – Znakovi obavijesti
- HRN 1118 Prometni znakovi – Znakovi obavijesti za vođenje prometa
- HRN 1119 Prometni znakovi – Dopunske ploče
- HRN 1126 Prometni znakovi – Prometna oprema ceste
- za horizontalnu signalizaciju HRN U.S4.221 – 234 (Sl. List 17/81)

## 3.2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

### 3.2.1. GLAVNA TRASA I ODVODNJA

#### A. PRIPREMNI RADOVI

##### A.1. ISKOLČENJE TRASE I OBJEKATA

###### A.1.1. Primopredaja trase ceste

Prije početka radova investitor predaje izvođaču iskolčenu trasu na terenu sa svim potrebnim podacima u obliku crteža, skica, tabela i slično. Primopredaja trase unosi se u zapisnik, kojeg potpisuju prestavnici investitora i izvođača. Čin i datum primopredaje se upisuje i u građevinskom dnevniku.

###### A.1.2. Osiguranje iskolčane osi

Kada izvođač preuzme iskolčenu cestu dužan je da sve točke osigura tako da ih je u toku ili po završenom radu moguće lako obnoviti. Kod svakog osiguranja treba postaviti i pločicu s oznakom broja i stacionaže profila. Pored osi trase izvođač je dužan da osigura i poligonske točke i repere na isti ili sličan način kao i os trase.

###### A.1.3. Postavljanje profila trupa ceste

Ako nije zadovoljan s poprečnim profilima terena iz glavnog projekta, izvođač ima pravo da ih ponovno snimi i ucrtu u mjerilu 1:100, odnosno u mjerilu kao u projektu. Na eventualne razlike izvođač upozorava nadzornog inženjera radi dobivanja potvrde i suglasnosti. Sve utvrđene razlike treba da potvrdi nadzorni inženjer. Bez pismene potvrde nadzornog inženjera ne mogu se priznati nikakve izmjene u poprečnim profilima u odnosu na glavni projekt.

###### A.1.4. Predaja po završetku radova

Po završetku svih radova na cesti, a prije tehničkog prijema, izvođač je dužan da na zahtjev investitora obnovi os trase ceste i objekata, poligonske točke i repere i preda ih investitoru. U tome se mora načiniti predajni zapisnik.

###### A.1.5. Obračun rada

Ovaj se rad mjeri po kilometru trase i priključka u skladu sa projektima.

##### A.2. ČIŠĆENJE TERENA

###### A.2.1. Uklanjanje grmlja i drveća

Ovaj rad obuhvaća sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsjecanje grana, iskop korenja, šiblja i panjeva, te odnošenje svega ovog izvan trupa ceste. Površine koje treba očistiti od šiblja, drveća i panjeva označene su u nacrtima ili ih određuje nadzorni inženjer prije početka rada.



## A.2.2. Uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija, kao što su zračni i podzemni vodovi električne energije, plinovodi, naftovodi, telefonski vodovi, toplovodi, vodovodi, kanalizacija i drugo. Svi radovi vezani uz premještanje ili uklanjanje postojećih komunalnih instalacija treba da budu predviđeni u projektu. Ako to nije, investitor će angažirati specijalizirane komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije.

## B. ZEMLJANI RADOVI

### B.1. ISKOP HUMUSA

Humus je površinski sloj sraslog tla koji sadrži organske tvari u količini koja mu daje nepovoljne karakteristike. Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ono prekomjerno raskvasilo. Stoga u toku iskopa treba voditi računa o tome da se osigura stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Ako debljinu humusnog sloja nije moguće jasno odrediti, ona se određuje na osnovi laboratorijskog ispitivanja organskih tvari. (U.BI.024)

#### B.1.1. Obračun rada

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno iskopanog humusa, a plaća po ugovorenim jediničnim cijenama koje uključuju iskop humusa, prebacivanje u deponiju i ostalo.

### B.2. ŠIROKI ISKOP

Sve iskope treba obaviti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima prema projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri radu na iskopu treba paziti na to da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina.

Izvođač je dužan svaki eventualni slučaj potkopavanja ili oštećenja odmah sanirati po uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo da traži odštetu ili oštećenja kosina.

Izvođač je dužan svaki eventualni slučaj potkopavanja ili oštećenja odmah sanirati po uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo da traži odštetu ili naknadu za veći ili nepredviđeni rad.

Za vrijeme rada na iskopu, pa do završetka svih radova na objektu izvođač je dužan da se brine o tome da uslijed eventualne nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da ne bude ugrožena njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje objekta na upotrebu.

Ako se laboratorijskim ispitivanjem ne potvrdi upotrebljivost materijala iz iskopa za izradu nasipa, nadzorni će inženjer odrediti mjesto deponiranja tog materijala i odobriti zamjenu kvalitetnijim materijalom iz pozajmišta.

### B.3. ISKOP ODVODNIH JARAKA

Rad obuhvaća iskope za odvodne jarke prema detaljnim nacrtima iz projekta ili po odredbama nadzornog inženjera u svim kategorijama tla. Rad uključuje i privremeno deponiranje iskopanog materijala u blizini jarka i odvoz na za to određeno mjesto.

Jarke treba iskopati po mogućnosti prije početka izrade nasipa.

Iskop treba raditi točno prema nacrtima iz projekta. Sve površine iskopa – dno i bočne strane jarka moraju biti ravne u propisanim padovima dna i nagibima pokosa, kako ne bi došlo do zaostajanja vode u jarku ni do osipanja zemlje na pokosima. Izvođač je dužan da stalno kontrolira niveletu i nagib.

Iskopani se materijal upotrebljava za nasipe ili druge radove ili se otprema u deponije koje određuje nadzorni inženjer.

### B.3.1. Obračun rada

Iskopi za odvodne jarke mjere se u kubnim metrima stvarno iskopanog sraslog tla određene kategorije. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u kojima je uključen iskop određene kategorije tla, Planiranje površine jarka i eventualno privremeno deponiranje iskopanog materijala duž jarka, utovar u prijevozno sredstvo, prijevoz na za to određeno mjesto i istovar, te čišćenje i uređenje zone jarka.

### B.4. UREĐENJE TEMELJNOG TLA

Tlo s kojeg je skinut humus treba u prvom redu dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno sabijanje. Tek kad materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom postupku U.B1.038. pristupa se valjanju. Dinamiku rada treba podesiti tako da se ako vlažnost dopusti, temeljno tlo sabije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

#### Obračun rada

Rad se mjeri i obračunava po kvadratnom metru stvarno ugrađenog temeljnog tla.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunato čišćenje, planiranje, eventualno grijanje radi sušenja, kvašenje i sabijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

### B.5. IZRADA NASIPA

Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad 4 – 5% u svim fazama izrade s nasipavanjem novog sloja nasipa može se početi tek kad je prethodni sloj dovoljno zbijen i dokazana zbijenost. Nasipni materijal ugrađuje se na temeljno tlo, nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izgrađenog nasipa.

## C. KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

### C.1. IZRADA POSTELJICE OD KAMENOG MATERIJALA

Za izradu posteljice kao završnog sloja nasipa projektom se predviđaju kameni materijali.

Pod kamenitim materijalima razumijevaju se materijali dobiveni iskopom pomoću miniranja, kamene drobine i šljunci (materijali iskopne kategorije "A" i dio materijala iskopne kategorije "C"). Kod nasipa od kamenitih materijala završni sloj treba izravnati sitnijim kamenitim materijalom. Prije nasipanja materijala za izravnavajući sloj treba provjeriti njegovu kakvoću.

Materijal za izradu posteljice od kamenitih materijala treba zadovoljavati ove uvjete:

- koeficijent nejednakosti  $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$  mora biti veći od 9,
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (10% zrna do 70 mm).

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Kriteriji za ocjenu kakvoće posteljice od kamenitih materijala jesu ovi:

- stupanj zbijenosti prema standardnom Proctorovu postupku  $S_z \geq 100\%$ ,
- modul stišljivosti mjeren kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm  $M_s \geq 40$  MN/m<sup>2</sup>.

Kvaliteta upotrijebljenih materijala i njihova ugradnja treba biti u skladu s hrvatskim standardom HRN U.E8.010.

## C.2. IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG KAMENOG MATERIJALA

Projektom je predviđena izrada nosivog sloja od mehanički zbijenog drobljenog kamenog materijala u debljini od 30 cm na cesti.

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog materijala mogu se primijeniti:

- prirodni šljunak
- drobljeni kameni materijal
- mješavina prirodnog šljunka i drobljenog kamenog materijala

Svaki od ovih materijala mora zadovoljavati određene zahtjeve u pogledu:

- granulometrijskog sastava
- sadržaja organskih tvari i lakih čestica
- optimalne vlage
- nosivosti sloja (CBR)
- fizičko-mehaničkih svojstava

Zrnati kameni materijal za izradu nosivog sloja mora zadovoljavati sljedeće zahtjeve u pogledu granulometrijskog sastava:

- udio zrna manjih od 0,02 mm ne smije biti veći od 3%,
- promjer najvećeg zrna ne smije biti veći od polovine debljine sloja, odnosno max 63 mm, i
- stupanj neravnomjernosti, kao mjera dobre ugradljivosti materijala, treba biti:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 100 za šljunak i } U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \text{ od 15 do 50 za drobljeni kameni materijal,}$$

gdje je:

$d_{60}$  – promjer zrna pri kojem ima 60 % mase,  
 $d_{10}$  – promjer zrna pri kojem ima 10 % mase.

U pogledu sadržaja organskih tvari i lakih čestica zrnati materijal ne smije sadržavati više od 2% organskih tvari i lakih čestica, kao što su drveni ostaci, korijenje, čestice ugljena i sl.

Zahtjev za nosivost izražen kao kalifornijski indeks nosivosti (CBR) mora iznositi najmanje 80% za drobljeni kameni materijal i najmanje 40% za prirodni šljunak.

Zrnati kameni materijal za izradu nosivog sloja bez veziva mora zadovoljavati sljedeća fizičko-mehanička svojstva:

Svojstvo	Traženi zahtjev, najviše
Oblik zrna – udio zrna nepovoljnog oblika (3:1), (HRN B.B8.048) [%]	40
Upijanje vode, (HRN B.B8.031) [%]	1,6
Trošna, nekvalitetna zrna, (HRN B.B8.037) [%]	7
Otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom. Gubitak mase nakon 5 ciklusa, (HRN B.B8.044) [%]	12
Otpornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles, (HRN B.B8.045) [%]	45

Ovaj sloj može se izvoditi tek kad nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete.

Nakon završenog planiranja i profiliranja tamponskog sloja dolazi zbijanje. Prije zbijanja i u njegovu toku treba regulirati vlažnost materijala tako da bude u optimalnim granicama.

U pogledu zahtjeva kakvoće izvedenog nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala moraju biti zadovoljeni sljedeći zahtjevi:

- modul stišljivosti – ispitivanje metodom kružne ploče prema HRN U.B1.046
- stupanj zbijenosti – ispitivanje prostorne mase prema HRN U.B1.016
- granulometrijski sastav – uzorkovanje na mjestu ugradnje uz prethodno navedene zahtjeve
- ravnost površine sloja – odstupanje od letve može biti najviše 20 mm
- visina i položaj – provjera geodetskim snimanjem uz maksimalna odstupanja  $\pm 15$  mm
- nagib – prema projektiranim vrijednostima uz dopuštena odstupanja  $\pm 0,4$  % apsolutno

Izvedeni nosivi sloj u pogledu modula stišljivosti i stupnja zbijenosti mora zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

Slojevi koji dolaze iznad nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala	Traženi zahtjevi, najmanje	
	Modul stišljivosti Ms [MN/m <sup>2</sup> ]	Stupanj zbijenosti Sz [%]
Asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom ukupne debljine > 40 cm	50	95
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine > 15 cm ili asfaltni zastor, bitumenizirani nosivi sloj i nosivi sloj stabiliziran hidrauličnim vezivom debljine od 30 cm do 40 cm	80	98
Asfaltni zastor i bitumenizirani nosivi sloj ukupne debljine < 15 cm	100	100

### Prehodno ispitivanje (atestiranje materijala)

Prije dopreme materijala na mjesto ugradnje izvođač je dužan predati investitoru atest o pogodnosti predviđenog zrnatog materijala za izradu nosivog sloja. Atest izdaje ovlaštena institucija a vrijedi najviše godinu dana.

### C.3. ASFALTI

Projektom je predviđena izrada sljedećih asfaltnih slojeva na kolniku:

- nosivo-habajući sloj od asfaltbetona AC 16 surf 50/70 AG4 M4 u debljini  $d=6$  cm

Sastavni materijali za bitumenske mješavine su agregat, punilo, bitumensko vezivo, te po potrebi odgovarajući dodaci.

U pogledu zahtjeva kakvoće agregata za proizvodnju bitumenskih mješavina, predviđa se primjena prirodnog agregata koji u skladu s normom HRN EN 13043 mora zadovoljavati sljedeća tehnička svojstva:

- geometrijska
- fizikalna
- kemijska

Projektom predviđene primjenske skupine agregata i punila za habajuće i nosive asfaltno slojeve moraju u svemu odgovarati odredbama iz norme HRN EN 13043.

Projektom predviđene vrste bitumena moraju u svemu zadovoljavati tehnička svojstva u skladu s normom HRN EN 12591 za cestograđevni bitumen, odnosno normom HRN EN 14023 za polimerom modificirani bitumen.

Bitumenske mješavine za projektom predviđene asfaltno slojeve moraju u svemu biti usklađene s normom HRN EN 13108-1.

U pogledu tehničkih svojstava bitumenske mješavine za habajuće i nosive slojeve od asfaltbetona moraju u skladu s normom HRN EN 13108-1 zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- granulometrijski sastav i minimalni udio bitumena
- fizikalno-mehanička svojstva

Bitumenske mješavine proizvode se u asfaltnim postrojenjima (stacionarnim ili mobilnim) uz propisanu tvorničku kontrolu sastavnih materijala i proizvodnog procesa.

Prijevoz asfaltnih mješavina do mjesta ugradnje izvodi se kamionima čiji sanduci moraju biti čisti, a asfaltna mješavina mora biti zaštićena ceradama od hlađenja i onečišćenja.

Prijevoz asfaltnih mješavina od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje ne smije trajati više od dva sata, a duljina transporta ne smije biti veća od 120 km.

Ugradnja asfaltnih mješavina mora se izvoditi samo u povoljnim vremenskim uvjetima, a podloga ne smije biti zaleđena, pokrivena snijegom ili vodenim filmom od kiše ili magle.



Pri snažnom vjetru ugradnja bitumenskih mješavina nije dopuštena, najniža temperatura zraka pri kojoj je dopuštena ugradnja je:

- 0°C za nosive i vezne slojeve od asfaltbetona,
- +5°C za habajuće slojeve debljine >30 mm, od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta,
- +10°C za habajuće slojeve debljine ≤30 mm, od asfaltbetona, splitmastiksasfalta i lijevanog asfalta,
- +10°C za habajuće slojeve od asfaltbetona za vrlo tanke slojeve i poroznog asfalta.

Podloga na koju se polaže asfaltna mješavina mora biti stabilna, nosiva, ravna, suha i čista, bez nevezanog materijala. Neravnost podloge u uzdužnom i poprečnom smjeru izmjerena prema normi HRN EN 13036-7 letvom duljine 3 m, smije iznositi najviše:

- 15 mm pri izvedbi nosivog sloja,
- 12 mm pri izvedbi veznoga sloja,
- 8 mm pri izvedbi habajućeg sloja.

Prije izvedbe asfaltnih slojeva podlogu treba poprskati bitumenskom emulzijom koja u svemu mora odgovarati zahtjevima iz norme HRN EN 13808.

U slučaju ugradnje asfaltnih slojeva s polimerom modificiranim bitumenom, podloga se mora poprskati polimerom modificiranom bitumenskom emulzijom.

Asfaltni slojevi izvode se strojno-finišerom, a izuzetno ručno u slučaju izvedbe na površinama na kojima pristup finišera nije moguć.

Podršani rad finišera, punjenje i kretanje moraju biti takvi da omoguće ujednačenu debljinu i gustoću izvedenog asfaltnog sloja uz istovremeno osiguranje minimalno dopuštene temperature ugradnje.

Nakon polaganja asfaltnog sloja finišerom pristupa se valjanju pri čemu broj i vrsta valjaka moraju biti odabrani takoda osiguraju propisani stupanj zbijenosti, debljinu, teksturu i ravnost asfaltnog sloja.

Zbijanje valjcima s vibrirajućim djelovanjem svih vrsta asfaltnih slojeva ugrađenih na mostovima i nadvožnjacima nije dopušteno.

Uzdužni i poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti izvedeni na način da osiguraju vodonepropusnost i trajnost uz obavezno premazivanje bitumenskom pastom za sljepljivanje.

Izvedba asfaltnih slojeva može započeti po odobrenju nadzornog inženjera..

U pogledu tehničkih svojstava izvedenog sloja moraju biti zadovoljeni zahtjevi za asfaltno slojeve na cesti s lakim prometnim opterećenjem:

Svojstvo	Ispitna norma	Habajući sloj			Zaštitni sloj	Nosivi sloj
		AC	BBTM	PA	AC	
		M4	M4	M2	M2	M2
		AC 4 surf	BBTM 8A BBTM 8B BBTM 11A	PA8 PA11	AC 11 bin AC 16 bin	AC 16 base AC 22 base

		AC 16 surf	BBTM 11B BBTM 11C		AC 22 bin	AC 32 base
Udio šupljina <sup>(a)</sup> , (vol%)	HRN EN 12697-8	2,5–7,5	2,5-9	>18	4–9	5–10
Stupanj zbijenosti <sup>(b)</sup> , (%)	-	≥ 97	≥ 96	≥97	≥ 98	≥ 97
Visina sloja: dopušteno visinsko odstupanje sloja od projektiranog visinskog položaja, najviše %		10			20	
Poprečni pad sloja: dopušteno odstupanje od projektiranog poprečnog pada (svaki profil), najviše % (aps)		0,4				
Položaj sloja: dopušteno odstupanje (horizontalni položaj lijevog i desnog ruba) od projektiranog visinskog položaja, najviše mm		50			-	50
Debljina sloja: dopušteno odstupanje od projektirane debljine, najviše		- 15 % (pojedinačna vrijednost) - 5 % (srednja vrijednost)				
<sup>(a)</sup> za pješačke i biciklističke staze ≤ 9 vol. %						
<sup>(b)</sup> za pješačke i biciklističke staze ≥ 95 %						

## Dokazni radni sastav

Dokazni radni sastav potvrđuje se pokusnim radom na asfaltnom postrojenju i pokusnim ugrađivanjem. Dokazni radni sastav mora sadržavati:

- osnovne podatke o atestima sastavnih materijala (predmet atesta, broj i datum atesta, te naziv davaoca atesta)
- granulometrijski sastav i fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine proizvedene u asfaltnom postrojenju,
- podatke o tipu i kapacitetu asfaltnog postrojenja.

## C.4. IZRADA BANKINA

### C.4.1. Opis rada

Ovaj rad obuhvaća izradu bankina prema projektu i to:

- bankine izrađene od mehanički stabiliziranog zrnatog materijala
- humuzirane i zatravljene bankine
- bankine izrađene od betona
- bankine s uzdignutim rubnjacima.

### C.4.2. Izrada bankina od mehanički stabiliziranog zrnatog kamenog materijala

Bankine od mehanički stabiliziranog zrnatog kamenog materijala mogu se raditi tek pošto nadzorni inženjer primi podlogu bankine – nasip i nosivi sloj u pogledu zbijenosti, pravilnih nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje, u svemu prema odgovarajućim zahtjevima ovih tehničkih uvjeta.

Debljina sloja zrnatog kamenog materijala bankine u sabijenom stanju dana je projektom, a ovisi o debljini projektiranih veznih slojeva kolničke konstrukcije (asfaltnog zastora i bitumeniziranih nosivih slojeva).

Materijal za izradu bankina jeste drobljeni neseparirani kameni materijal koji se dobro ugrađuje. Sabijanje se obavlja pogodnim valjkom. Uvaljana površina bankina mora izgledati kao mozaik. Ravnost površine bankine mora biti u granicama 0 – 1 cm

ispod projektirane površine (radi odvodnje kolnika). Odstupanje od projektirane debljine sloja u sabijenom stanju mora biti u granicama  $\pm 1$  cm.

#### C.4.3. Izrada humuziranih i zatravljenih bankina

Nasipavanje humusnog sloja smije započeti tek kada nadzorni inženjer preuzme podlogu i nosivi sloj na dijelu bankine ispravno izveden u pogledu zbijenosti, pravilnih nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje

Debljina humusnog sloja određena je projektom, a to može biti od 5 –15 cm. kad se nanosi humusni sloj, površinu bankine treba isplanirati sa tačnošću od  $\pm 2$  cm i uvaljati lakim statičkim valjkom u jednom prijelazu. nakon toga bankinu treba zatraviti.

### 3.2.2. UNUTARNJA ODVODNJA

#### A. CESTOVNA KANALIZACIJA

##### A.1. Iskop rova za kanalizaciju

Kod polaganja cjevovoda, ukoliko nije troškovnikom drugačije definirano, proizlazi širina građevnog pojasa u ovisnosti vanjskog promjera cjevovoda iz normalnog presjeka prema slijedećoj tabeli:

Iskop rova sa razupiranjem	do $\varnothing$ 250	do $\varnothing$ 450	do $\varnothing$ 650	do $\varnothing$ 800	do $\varnothing$ 1000
Otkop humusa b (m)	9,0	9,5	10,5	11,5	12,5
Građevni pojas c (m)	12,5	13,0	14,5	15,5	16,5
Odštetni pojas d (m)	14,5	15,0	16,5	17,5	18,5
$\text{Širina dna rova } a \text{ (m)} = \varnothing + 2 \times 15 + 70 \text{ cm}$					

Iskop rova sa pokosima	do $\varnothing$ 250	do $\varnothing$ 450	do $\varnothing$ 650	do $\varnothing$ 800	do $\varnothing$ 1000
Otkop humusa b (m)	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
Građevni pojas c (m)	14,5	16,0	17,0	18,0	19,5
Odštetni pojas d (m)	16,5	18,0	19,0	20,0	21,5
$\text{Širina dna rova } a \text{ (m)} = \varnothing + 70 \text{ cm}$					

Širina i dubina mora odgovarati uvjetima iz Europskih normi EN 1610:1997 i O.T.U. za radove na cestama poglavlje 3–04. Na mjestima spojeva cijevi s revizijskim oknima kanalizacije, izvode se proširenja iskopa za 50 cm ili veća prema projektu. Proširenja su potrebna za obradu, spajanje i brtvljene spoja cijevi. Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rub iskopanog rova na takvoj udaljenosti na kojoj neće izazvati urušavanje iskopanog rova. Dio materijala se koristi za zatrpavanje rova, a višak odvozi na određeno odlagalište i tamo razastire. U radove iskopa za kanalizaciju uključeni su radovi iskopa na mjestima revizijskih okana kao i iskopi za slivnike, te iskopi eventualno potrebnog uređenja temeljnog tla.

## A.2. Materijali

Za kanalizaciju upotrebljavaju se ove vrste cijevi:

- betonske
- PP, PE, PEHD, - PVC
- čelične bešavne
- keramičke cijevi
- ostale cijevi

Betonske cijevi su promjera: 100,150,200,250,300,400,500,600,700,800,900 i 1000, 1200 mm i veće.

Sve cijevi moraju biti atestirane, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

## A.3. Polaganje cijevi

Kanalizacijske se cijevi polažu na dno iskopanog rova, koje mora biti uredno isplanirano i izrađeno u projektiranom nagibu. Prije polaganja cijevi, na dno se stavlja sloj pijeska debljine 5 – 10 cm. Cijevi se pažljivo spuštaju u rov, dotjeruju u pravac i spajaju. Betonske cijevi spajaju se tako da se na prethodno ožbukano pero jedne cijevi pristoni utor druge cijevi i s vanjske strane izradi još pojačanje debljine 3 – 5 cm, širine 6 cm, od cementnog morta omjera 1:3.

Djelovanje položenih i spojenih cijevi mora se ispitati prema propisima za kanalizacijske radove. Nakon toga prima ih nadzorni inženjer. Polaganje cijevi mora biti u skladu sa važećim propisima i standardima (EN 1610:1997). Prije polaganja cijevi potrebno je ispitati pad dna kanalskog rova. Dno kanalskog rova mora biti tako izvedeno da bude izbjegnuto točkasto nalijeganje kanalskih cijevi. Kanalske cijevi polažu se pravocrtno po visini i pravcu. Ovakvo polaganje omogućuje vizuru kroz svaku kanalsku dionicu. Ovo je posebno važno zbog kasnijeg održavanja kanalizacije.

Ukoliko se ne izvede kanalizacija na ovaj način izvođač je dužan naknadnim zahvatima (vađenjem cijevi, spuštanjem dodatnih šahtova i ponovnim polaganjem cijevi) postići traženo i projektirano stanje kao što je gore opisano.

### PE CIJEVI ZA ZACJEVLJENJE

#### Tehničke karakteristike:

Rebraste kanalizacijske cijevi proizvode se od polietilena visoke gustoće prema normi HRN EN 13476 i isporučuju u šipkama (palicama) dužine 6.0 ili 12.0 m sa. Klasificiraju se prema vanjskom nazivnom promjeru (DN) i nazivnoj tjemenoj nosivosti (SN). Tjemena nosivost mora u svemu zadovoljavati uvjete iz HRN EN ISO 9969.

#### Ugradnja cijevi:

Dno rova mora se isplanirati na način kako je to određeno projektom. Kao podloga ispod cijevi ne smije se upotrijebiti šljunak granulacije veće od 40 mm. Za cijevi manjeg promjera za podlogu se moraju upotrijebiti finije frakcije. Debljina podloge ispod cijevi kao i način zatrpavanje određeno je projektom dokumentacijom. Zbijenost podloge mora biti po cijeloj dužini rova jednakomjerna i treba iznositi 90% po standardnom postupku ako drugacije nije propisano od strane proizvođača.

Ako se prilikom iskopa rova naide na slabo nosivo tlo, dno jarka mora se produbiti a debljinu podloge ispod cijevi povećati za 10–20 cm.

Zatrpavanje cijevi do visine 30 cm iznad tjemena izvesti granuliranim materijalom čija velicina zrna ne smije prelaziti 8 mm. Cijev se zatrpava u slojevima deb. 30 cm zu istovremeno nabijanje s obje strane cijevi. Pri tome treba paziti da se cijev ne

pokrene iz ležišta. Ako nije drugačije propisano od strane proizvođača cijevi zbijenost materijala zbijenost materijala mora biti najmanje 90% po standardnom Protektorovom postupku.

Ako se u rovu u toku izvođenja radova pojavi podzemna voda, ista se mora odstraniti, kako bi se montaža cijevi i zatrpavanje provodilo u suhom.

#### Montaža cijevi:

Cijevi i spojni komadi prije montaže trebaju se pregledati, i ako se ustanovi da nisu oštećeni i da njihov broj odgovara specifikaciji iz projekta može se početi sa montažom. Kod spuštanja cijevi u rov moraju se upotrebljavati ovojnice oko cijevi kako se cijev nebi oštetila. Prije spajanja cijevi treba ocistiti i pregledati ležište brtve.

Kraj cijevi i gumena brtva može se premazati sa mazivom koje preporučuje proizvođač cijevi. Potisna sila kod spajanja mora biti u skladu sa preporukama proizvođača cijevi. Maksimalni otkloni cijevi od pravca isto moraju biti u skladu sa preporukom proizvođača cijevi.

#### A.4. Izrada ispune kanalizacijskog rova

Zatrpavanje kanalizacijskog rova smije početi tek pošto nadzorni inženjer primi ugrađene kanalizacijske cijevi. Dio rova oko cijevi do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom u kome nesmije biti zrna većih od 8 mm. Sabija se oprezno, ručno, kako ne bi došlo do oštećenja cijevi. Ostali dio rova zatrpava se u slojevima, materijalom koji je predviđen za potpunu ispunu rova, uključujući i iskopni materijal. Dio ispune koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, sabija se strojno.

Za ispunu rova treba koristiti materijal iz iskopa, ako po svojim osobinama zadovoljava tražene standarde. Ako materijal ne odgovara navedenim zahtjevima, izvođač treba da predloži drugi materijal za ispunu. Eventualnu primjenu tog materijala odobrava nadzorni inženjer.

#### A.5. Osiguranje protiv oborinskih i podzemnih voda

Posebna nadoknada troškova zbog osiguranja radova na gradilištu protiv oborinskih voda, kao i njihovo evakuiranje, se ne priznaje izvođaču. Sa oborinskim vodama se mora svakako računati.

Podzemna voda se preko odgovarajuće drenaže skuplja u pumpnom oknu i sa adekvatnim crpkama pumpa u najbliži recipijent. Mjesto, opseg, način i trajanje sniženja nivoa podzemnih voda, utvrđuje se uz suglasnost nadzornog inženjera.

Troškovi za ovu stavku obuhvaćeni su u troškovniku, a stvarno ostvareni sati pumpanja utvrđuju se dnevno zajedno sa nadzornim inženjerom.

Nakon završetka pumpanja podzemne vode, mora se recipijent u koji se ta voda odlila, očistiti od eventualno nanošenog mulja ili pijeska na teret izvođača, tj. za ove radove ne priznaje posebna naknada.

#### A.6. Križanja s raznim instalacijama

Ukoliko se kod izvedbe moraju križati neke podzemne instalacije, a njihovo predlaganje nije potrebno, onda se izvođaču priznaje otežani rad. Radovi se izvode po propisima i uz nadzor odgovarajućih komunalnih organizacija. Eventualna oštećenja idu na teret izvođača.

Sve dodatne teškoće i produljenje izvođenja, zbog križanja, prelaganja i novog postavljanja podzemnih instalacija, neće se posebno obračunavati i moraju se ukalkulirati u odgovarajuće jedinične cijene.





## D. NORME

### a) IZRADA POSTELJICE

- HRN U.E8.010
- HRN U.B1.012
- HRN U.B1.016
- HRN U.B1.038
- HRN U.B1.042
- HRN U.B1.046

### b) IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA

- HRN U.E9.020
- HRN U.E9.022
- HRN U.B1.012
- HRN U.B1.016
- HRN U.B1.018
- HRN U.B1.024
- HRN U.B1.038
- HRN U.B1.042
- HRN U.B1.046
- HRN U.B8.034
- HRN U.B8.039

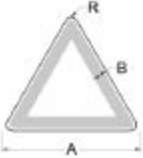
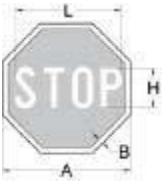
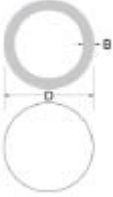
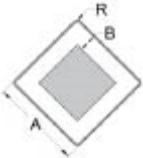

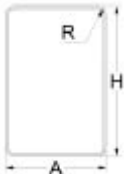
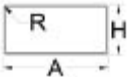
### c) BITUMENSKE MJEŠAVINE I ASFALJNI SLOJEVI

- HRN EN 13108-1
- HRN EN 13108-2
- HRN EN 13108-5
- HRN EN 13108-6
- HRN EN 13108-7
- HRN EN 13043
- HRN EN 12591
- HRN EN 13924
- HRN EN 14023
- HRN EN 13808

### 3.2.2. PROMETNA OPREMA I SIGNALIZACIJA

#### Oblik i veličina prometnih znakova

Tablica 1. Oblici, razredi veličina i dimenzije pojedinih elemenata prometnih znakova

Oblik prometnog znaka	Element znaka	Dimenzije pojedinih elemenata prometnog znaka (mm)			
		Autoceste i brze ceste	Ostale javne ceste i glavne gradske prometnice	Ostale ceste i prometne površine	Tuneli, galerije i javne garaže (minimalno)
Razred veličine		1	2	3	4
	A	1200	900	600	400
	B	108	81	54	36
	R	35	35	35	35
	A	900	600	600	400
	B	36	24	24	16
	H	315	210	210	140
	L	680	450	450	330
	D	900	600	400	300
	B	90	60	40	30
	A	900	600	600	300
	B	162	108	108	54
	R	25	25	25	25
	A	900	600	400	300
	B	100	66	44	33
	R	25	25	25	25
	A	900	600	400	300
	H	1350	900	600	450
	R	25	25	25	25
	A	900	600	400	400
	R	25	25	25	25

## Postavljanje prometnih znakova

Prometni znakovi smješteni uz kolnik izvan naselja postavljaju se na visini od 1,2 do 1,5 m, osim znakova »obavezan smjer« (B45-6) kada se postavlja na kružnom toku, »obavezno obilaženje« (B47, B47-1 i B47-2) kada se postavljaju na razdjelni otok, »planinski prijevojk« (C71), »rijeka« (C72), »tunel« (C73), »cestovni objekt« (C74), »oznaka broja čvorišta« (C110), »broj međunarodne ceste« (C111), »broj autoceste« (C112), »broj javne ceste« (C113, C113-1 i C113-2), »kilometarska oznaka za autoceste ili brze ceste« (C114), »oznaka dionice ceste« (C115, C115-1 i C115-2), »oznaka kraka čvorišta« (C116), »Europska biciklistička ruta« (C117), »biciklistička ruta« (C118) i »udaljenost do cestovno-željezničkog prijelaza« (A36, A36-1, A36-2, A36-3, A36-4, A36-5, A36-6, A36-7, A36-8 i A36-9) koji se postavljaju na visini 80 do 120 cm te znakova »radovi na cesti« (A15), »prometna nesreća« (A17), »ograničenje brzine« (B30), »zabrana pretjecanja za sva motorna vozila, osim mopeda i motocikla bez prikolice« (B31) i skupina znakova »obavezan smjer«, »dopušteni smjerovi« i »obavezno obilaženje« (od B45 do B47), koji kod privremene regulacije prometa mogu biti postavljeni na stalak ili postolje i uzdignuti najmanje 0,30 m iznad površine kolnika.

Iznimno, od odredbi propisanih u stavku 1. ovog članka, na autocestama i brzim cestama znakovi obavijesti za vođenje prometa smješteni uz rub kolnika mogu se postaviti na visini do 2,5 m.

Prometni znakovi u naseljima smješteni uz kolnik postavljaju se na visini od 0,30 do 2,20 m.

Prometni znakovi smješteni iznad kolnika postavljaju se na minimalnoj visini od 4,5 m, odnosno, u pravilu, 5,0 m.

Ovdje se visina računa od površine kolnika do donjeg ruba prometnog znaka, a ako se prometni znak postavlja zajedno s dopunskom pločom visina se računa do donjeg ruba dopunske ploče.

Prometni znak, u pravilu, se postavlja tako da je rub znaka udaljen 0,75 m od ruba kolnika.

Vodoravni razmak između ruba kolnika i najbližeg ruba prometnog znaka iznosi najmanje 0,30 m u naselju, odnosno 0,5 m izvan naselja te 0,25 m od biciklističke staze. Iznimno, na autocestama i brzim cestama, znakovi obavijesti za vođenje prometa mogu se postaviti tako da je rub znaka udaljen do 1,5 m od ruba kolnika.

Prometni znakovi postavljaju se na okrugle stupove kojima promjer iznosi 8 – 10 cm.

Mjesto gdje se postavljaju prometni znakovi određeno je u projektu prometnom situacijom i iskazom znakova.

PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071

### 3.3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE NA RADU

Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima, kako za vrijeme građenja tako i u tijeku uporabe predmetne građevine osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

U tijeku građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje gradilišta
- organizaciju prostora za skladištenje svih upotrjebljenih materijala
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi
- osiguranje ispravnosti sredstava za rad ( alati, strojevi, oprema i sl. )
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika (radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, zaštitni šljem i sl.)
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, te dovođenje u stanje prije izgradnje

Kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu dužni su provoditi izvoditelj, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se po Zakonu o zaštiti na radu imaju provesti za ovu vrstu radova. Oprema izvođača, osiguranje strojeva i alata i radnika mora u cijelosti odgovarati propisima tehničke zaštite.

Za provedbu ovih mjera nadležna je odgovorna Uprava gradilišta, a kontrolu provode tijela uprave nadležne za poslove inspekcije rada. Prilikom izvedbe cestovni promet na gradilištu odvijati će se uz ograničenja, a izvođač radova dužan je postaviti odgovarajuću prometnu signalizaciju. Strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama sa reflektirajućim svojstvima.

## MJERE I NORMATIVI ZAŠTITE NA RADU

### 1. UREĐENJE GRADILIŠTA

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova iz člana 1. ovog Pravilnika. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvođač radova sastavlja poseban elaborat koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća slijedeće mjere:

- 1/ osiguranje granica gradilišta prema okolini
- 2/ uređenje i održavanje prometnica (prolazi, putovi, željeznice i sl.)

- 3/ određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala
- 4/ izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala
- 5/ način transportiranja, utovarivanje, istovarivanje i deponiranje raznog građevnog materijala
- 6/ način obilježavanja odnosno osiguravanja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu
- 7/ način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo
- 8/ uređenje električnih instalacija za pogon i osvjjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu
- 9/ određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta
- 10/ određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela
- 11/ način zaštite od pada s visine ili u dubinu
- 12/ određivanje radnih mjesta na kojim postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava odnosno zaštitne opreme
- 13/ mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu
- 14/ izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu
- 15/ organiziranje prve pomoći na gradilištu
- 16/ po potrebi organiziranje smještaja, prehrane, prijevoza radnika na gradilište i sa gradilišta
- 17/ druge neophodne mjere za zaštitu na radu

Izvođenju radova na gradilištu smije se otpočeti tek kad je gradilište uređeno prema odredbama ovog Pravilnika.

## 2. ZEMLJANI RADOVI

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih nastaga sa bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala.

Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo na niže. Svako potkopavanje je zabranjeno.

Kopanje zemlje na dubini od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom određene osobe.

Pri mašinskom kopanju zemlje, rukovalac strojem ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.

Tesarski radovi na podgrađivanju i razupiranju iskopa moraju se izvoditi stručno, na osnovu odgovarajućih normativa ili statičkih proračuna i crteža.

Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, elektrike, vode ili drugo, radovi na iskopu moraju se vršiti po uputama i pod nadzorom stručne osobe određene sporazumom organizacija kojima pripadaju odnosno koje održavaju te instalacije i izvođača radova.

Ako se u toku iskopavanja naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor iz stava 1. ovog člana. Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemljom zatrpanih jama, bunara, kanala i drugog, mora se prethodno provjeriti da li eventualno nema ugljičnog monoksida odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve tolike dužine da prelaze iznad ruba iskopa za najmanje 75 cm.

Umjesto ljestava može se predvidjeti i izrada odgovarajućih stepenica ili rampi, ako je time osigurano kretanje radnika i za vrijeme oborina.

Ako se iskop zemlje vrši miniranjem, radovi se moraju izvoditi prema postojećim propisima o miniranju.

### 3. KOPANJE ROVOVA I KANALA

Iskop zemlje u dubini od 100 cm (za temelje, kanale i sl.) može se vršiti i bez razupiranja ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje u dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postepeno osiguravanje bočnih strana iskopa.

Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutom unutrašnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kom se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine veće od 200 cm.

Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima.

Najmanja širina rovova odnosno kanala dubine do 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova odnosno kanala nakon izvršenog razupiranja bude najmanje 60 cm.

Drvo i drugi materijal koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni, shodno postojećim tehničkim propisima.

Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati geofizičkim osobinama, rastresitosti i pritisku tla u kome se vrši iskop, kao i odgovarajućem statičkom proračunu.

Iskopani materijal i rovova i kanala mora se odbacivati na toliku udaljenost od ruba iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop.

Razmak između pojedinih elemenata oplata strana iskopa mora se odrediti tako da se spriječi osipanje zemlje, a u skladu s osobinama tla.



Oplata za podupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ruba iskopa, da bi se spriječio pad materijala sa terena u iskop.

Pri izbacivanju zemlje iz iskopa, sa dubine preko 200 cm moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smiju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene s kojom mora radnik biti upoznat prije početka rada i moraju imati ivičnu zaštitu visoku najmanje 20 cm.

Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputi i pod nadzorom stručne osobe. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti sigurnost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, vijci, čavli, žica i slično moraju odgovarati važećim standardima. Ako se iskop zemlje za novi objekt vrši do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se vršiti po posebnom projektu, uz osiguranje mjera zaštite na radu i mjera za osiguranje susjednog objekta.

Pri mašinskom kopanju iskopa mora se voditi računa o stabilnosti stroja. Prilikom mašinskog kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na udaljenost koja ne ugrožava stabilnost strana iskopa, ako po završnom iskopu treba vršiti i druge radove u iskopu. Rubovi iskopa smiju se opterećivati strojevima ili drugim teškim uređajima samo ako su poduzete mjere protiv obrušavanja uslijed takvih opterećenja.

Ako se u rovove i kanale nerazuprtih strana iskopa polažu cijevi, vodovi i slično, na mjestima na kojima je neophodan pristup radnika na dno iskopa radi vršenja potrebnih radova na tim cijevima, vodovima i slično, bočne strane rova odnosno kanala moraju se u potrebnoj širini osigurati od obrušavanja razupiranjem.

#### 4. ŠIROKI ISKOPI

Nagib bočnih strana širokih iskopa određuje se prema vrsti tla. Iskop za usjeke i zasjeke pri gradnji puteva i slično smiju se izvoditi samo na osnovu odgovarajućeg projekta.

Putevi i rampe za odvoženje materijala moraju odgovarati čvrstoći terena i prijevoznim sredstvima. Njihov nagib ne smije biti veći od 40%.

Utovarivanje materijala pomoću utovarivača ili drugog sredstva mehanizacije na teretno vozilo na smije se vršiti preko kabine vozila, ako ta kabina nije zaštićena od mehaničkog oštećenja.

Podupiranje bočnih strana širokih i dubokih iskopa, kao i izvođenje slijepih zidova (zagata) mora se vršiti po planovima i prethodnim proračunima, vodeći računa o mogućnosti prodora vode i povećanih pritisaka u zidovima iskopa ili zagata.

Ako se iskop vrši u blizini građevinskih i drugih objekata, koji mogu utjecati na izvođenje radova, ovi radovi moraju se vršiti uz odgovarajuća osiguranja.

## 5. KOPANJE BUNARA, ŠAHTOVA I JAMA

Kopanje bunara, šahtova i jama, bez obzira na njihovu namjenu odnosno upotrebu, kao i radovi na popravku i čišćenju bunara i šahtova, moraju se vršiti pod nadzorom određene stručne osobe.

Industrijski bunari i šahtovi smiju se izvoditi samo na osnovu projekta, koji obuhvaća i odgovarajuće mjere zaštite na radu.

Prije ulaska u bunar, šaht ili jamu mora se prethodno provjeriti da se u njima ne nalaze opasni plinovi. Ako se utvrdi prisustvo takvih plinova, silazak radnika u bunar, šaht ili jamu, može se dozvoliti tek poslije otklanjanja tih plinova i provjeravanja da tih plinova nema.

Provjeravanje prisustva opasnih plinova i njihovo otklanjanje vrši određena stručna osoba.

Pri kopanju bunara, šahtova i jama u blizini ugljenokopa, tvorničkih plinskih cjevovoda gradske odnosno industrijske kanalizacije i slično u pravilu treba predvidjeti mogućnost pojave opasnih plinova.

Provjeravanje prisustva takvih plinova u bunarima, šahtovima ili jamama obavezno vrši određena stručna osoba odgovarajućim metodama i sredstvima.

Kopanje i razupiranje strana bunara, šahtova ili jama, moraju imati zaštitni pojas sa konopcem za izvlačenje i signalizaciju konopcem za davanje signala u slučaju opasnosti.

Radi zaštite radnika, koji rade na dnu bunara, šahta ili jame od materijala koji pada iz naprave za izvlačenje iskopane zemlje, mora se postaviti zaštitna nadstrešnica na visini najmanje 200 cm od dna iskopa.

Ako se pri kopanju bunara, šahta ili jame koriste betonski ili metalni obruči za potkopavanje, visina potkopa ne smije biti veća od 20 cm.

Radi sprečavanja padanja materijala u bunar, šaht ili jamu, mora se opsegu ruba postaviti puna zaštitna ograda visoka najmanje 100 cm.

Kao zaštitna ograda može poslužiti i zid bunara ili jame, s tim da se on pri eventualnom odronjavanju mora stalno doziđivati. Silaženje na dno bunara, šahta ili jame i izlaženje u košari naprave za izvlačenje materijala, zabranjeno je.

Čekrk, odnosno vitlo za izvlačenje i spuštanje materijala mora u pogledu zaštitnih mjera odgovarati postojećim propisima o zaštiti na radu sa dizalicama.

Ako se kopanje bunara, šahtova ili jama vrši miniranjem, moraju se osim mjera zaštite na radu predviđenih postojećim propisima o miniranju, primjenjivati i ove mjere:

- paljenje mina smije se vršiti samo pomoću električnog uređaja sa površine terena
- prije ulaska u bunar, šaht ili jamu poslije miniranja mora se prethodno izvršiti provjetravanje i provjeravanje da nema plinova u bunaru, šahtu ili jami

– prije nastavljanja radova poslije miniranja treba provjeriti stanje bočnih strana bunara, šahta ili jame, radi uklanjanja eventualne opasnosti od obrušavanja.

Uklanjanje oplata i podupirača pri oziđivanju bunara, šahtova ili jama mora se vršiti odozdo naviše, postepeno, sa napredovanjem oziđivanja, ali tako da ne bude ugrožena stabilnost preostalog podupiranja.

Ako se radovi vrše u sipkom materijalu, oplata se ne smije vaditi nego se mora uzidati.

## 6. RADOVI NA BETONIRANJU

Betonski radovi većeg opsega na visinama i u dubinama mogu se izvoditi samo sa stručno obučanim i zdravstveno sposobnim radnicima, upoznatima s opasnostima pri tim radovima i pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih dijelova skele (čavli, spone, žice i drugo), koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije skele za betoniranje moraju se podviti ili pokriti.

Sa radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeravanju od strane određene stručne osobe na gradilištu je li noseća skela propisno izrađena i jesu li izvršeni svi potrebni prethodni radovi.

Nasilno skidanje (čupanje) oplata pomoću dizalice ili drugih uređaja, nije dopušteno.

Pri klizanju i skidanju oplata pomoću posebnih uređaja za dizanje zabranjeno je stajanje radnika na napravi za prihvaćanje oplata.

## 7. PRIPREMANJE I IZRADA ARMATURE

Metalne šipke za izradu armature, kao i gotova armatura, moraju biti pregledane i prema dimenzijama složene na gradilištu tako da rad s njima ne prouzrokuje opasnost za radnika.

Ispravljanje, sječenje, savijanje i ostali radovi na obradi šipke za armaturu mora se vršiti na naročito za to određenom mjestu na gradilištu s odgovarajućim uređajima, napravama i alatom i uz poduzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisom o zaštiti na radu pri preradi i obradi metala.

## 8. RADOVI NA VISINI

Radove na visini mogu obavljati samo radnici za to osposobljeni i zdravstveno sposobni za rad na visini. Osiguravanje radnika od pada s visine osigurava se privezivanjem radnika zaštitnim pojasom i užetom na zaštitne skele.

Na radnim površinama na visini se moraju postaviti sigurni prijelazi i prolazi, te radne platforme za siguran rad na gradnji. Prijelazi i radne platforme moraju biti široki najmanje 80cm i osigurani čvrstom zaštitnom ogradom.

Sve radne površine na visini moraju imati siguran pristup i stalne sigurne prijelaze. Prostor ispod radnih površina, odnosno prostor oko objekta mora biti osiguran od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

## 9. ASFALTERSKI RADOVI

Materijal koji se koristi pri asfaltiranju cesta (bitumen, katran i drugi derivati nafte) smiju se zagrijavati samo u posebnim zatvorenim sudovima.

Zagrijavanje materijala iz stava 1. ovog člana u otvorenim posudama, bez obzira na mjesto upotrebe, zabranjeno je.

Podnesenim razmještajem više uređaja za zagrijavanje i miješanje asfaltne mase na gradilištu mora se onemogućiti prenošenje odnosno širenje požara ili eksplozije s jednog uređaja na drugi.

Zahvaćanje vrela rastopljene asfaltne mase smije se vršiti samo pomoću za to izrađenih posuda.

Vrela rastopljena asfaltna masa smije se prenositi samo u posebno izrađenim posudama sa poklopcima. Ove posude ne smiju se prepunjavati. Otvor kotla za punjenje vapnenim brašnom, agregatom tučenca ili smolom na uređaju za kuhanje i miješanje asfaltne mase mora imati zaštitni poklopac, radi sprečavanja širenja prašine i štetnih plinova.

Uređaji iz stava 1. ovog člana moraju imati odgovarajuće naprave za odvođenje plinova, dima i prašine iz neposredne okoline radilišta.

Premazivanje i kvašenje valjka za ravnanje asfalta vrši se pomoću naročito za to izrađene naprave. Zabranjeno je da radnik idući ispred motornog valjka za ravnanje isti premazuje i kvasi.

Zapaljena asfaltna masa u sudovima ne smije se gasiti vodom. Sredstva za gašenje zapaljene mase (pijesak, cerade i drugo) moraju se unaprijed pripremiti i stajati na raspolaganju u blizini radova. Radnici koji rade sa zagrijanom asfaltnom masom moraju biti obučeni u gašenju zapaljenih asfaltnih smola.

Asfalterske radove smiju vršiti zdravstveno sposobne i za te radove posebno obučene i opremljene osobe. Za osobe iz stava 1. ovog člana mora se na radilištu osigurati topla voda za umivanje poslije završnog rada.

## 10. GRAĐEVINSKI STROJEVI I UREĐAJI

Oruđa za rad na mehanizirani pogon (u daljnjem tekstu: građevinski strojevi i uređaji) koja se upotrebljavaju u građevinarstvu, u pogledu zaštite na radu moraju odgovarati specifičnim uvjetima građevinarstva. Zaštitne naprave ugrađene na građevinskim strojevima i uređajima moraju odgovarati uvjetima rada i stupnju ugroženosti radnika koji njima rukuju, vremenskim uvjetima, vrsti i osobinama materijala koji se obrađuje (drvo, kamen i sl.) kao i stupnju obučenosti radnika.

Građevinski strojevi i uređaji, prije postavljanja na mjesto rada (gradilište, radilište i slično) moraju biti pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti za rad.

Rokovi i način, odnosno postupak i osobe za ispitivanje građevinskih strojeva i uređaja određuju se općim aktom radne organizacije.

Radnici koji rade sa građevinskim strojevima i uređajima sa povećanim stupnjem ugrožavanja (cikular, miješalica betona i drugo) moraju biti upoznati sa uputstvom o rukovanju.

Radna mjesta kod građevinskih strojeva i uređaja postavljenih na otvorenom prostoru i izloženih vremenskim neprilikama (kiša, snijeg, mraz i slično) moraju biti na podestan način zaštićena od utjecaja tih neprilika.

Rukovalac građevinskim strojem ili uređajem, koji pokreće motor s unutrašnjim sagorijevanjem mora biti zaštićen od štetnog djelovanja ispušnih plinova motora.

## 11. IZGRADNJA CESTA

Pri građenju potpornih zidova sa strmim nagibom kosine i visine veće od 10 m, moraju se za dopremanje kamena i drugog građevinskog materijala izraditi odgovarajuće ustave (kaskade).

Pri rekonstrukciji cesta preko kojih se u toku radova promet ne prekida, moraju se poduzeti mjere da se radnici na dijelu ceste koji je u gradnji zaštite od vozila. U tu svrhu dio ceste (polovina ceste) mora se zatvoriti i obilježiti uočljivim prometnim znakovima.

Na jako frekventnim prometnicama (auto-cesta, suvremena cesta, ulica i dr.) gdje se promet ne može sasvim obustaviti, moraju se postaviti na oba kraja dionice koja se popravljaju čuvari koji će upravljati prometom na polovini dionice, naizmjenice u oba pravca.

Drobilice se moraju postavljati ne čvrsto kameno, betonsko ili drveno postolje i za njega biti dobro pričvršćene.

Ako je drobilica prekrivena nadstrešnicom, njena visina ne smije biti manja od 200 cm iznad gornjeg gabarita drobilice. Cilindrična sita, elevatori i konvejeri moraju biti dobro učvršćeni na posebnim postoljima ili za konstrukciju pogona drobilice.

Ako se pripremanje kamena tučenca vrši u posebnom pogonu (drobilice, sita-granulatori, elevatori i transporteri) moraju se između pojedinih uređaja postaviti i radne platforme za održavanje i popravak tih uređaja.

Stepenice i radne platforme oko uređaja za preradu kamena na visini većoj od 100 cm od poda moraju imati čvrste ograde visoke najmanje 100 cm.

## 12. RADOVI NA IZVEDBI SUSTAVA UNUTARNJE ODVODNJE

### MJERE I ZAŠTITA PRILIKOM IZVEDBE KANALIZACIJE

Pri iskopu i montaži cijevi voditi računa o primjeni mjera predviđenih Zakonom o zaštiti na radu.

Iskop treba u svemu vršiti prema uvjetima iz O.T.U i propisima za zemljane radove. Kod iskopa rovova za polaganje cjevovoda mora se primijeniti odgovarajuća metoda razupiranja, odnosno osiguranje pokosa.

Izvoditelj radova mora predložiti način razupiranja, koji će se primijeniti, ali ga nadzorni inženjer treba prethodno odobriti.

Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže. Svako potkopavanje je zabranjeno.

Kopanje zemlje na dubini većoj od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom.

Pri strojnom kopanju zemlje, rukovodilac stroja ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.

Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, elektrike, vode ili slično, radovi na iskopu moraju se izvoditi po uputstvima i pod nadzorom stručne osobe, određene sporazumom između poduzeća kojima pripadaju, odnosno koje održavaju te instalacije i izvoditelja radova.

Ako se u tijeku iskopavanja naiđe na instalacije, radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor, kako je gore naglašeno. Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemlje zatrpanih jama, bunara, kanala i drugog, mora se prđhodno provjeriti da li eventualno nema ugljičnog monoksida odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve, tolke dužine da prelazi iznad ruba iskopa budu najmanje 75 cm. Umjesto ljestava može se predvidjeti i izrada odgovarajućih stepenica ili rampi, ako je s time osigurano sigurno kretanje radnika i za vrijeme padavina.

Prije početka radova na iskopu zemlje, a uvijek poslije vremenskih nepogoda, mrazeva ili otapanja snijega i leda, voditelj građenja mora pregledati stanje radova i po potrebi poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.

Iskop zemlje na dubini do 100 cm (za temelje, kanale ili sl.) može se vršiti i bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje na dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postupno osiguranje bočnih strana iskopa.

Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kojem se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine veće od 200 cm. Rovovi i kanali moraju se izvoditi uolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima. Najmanja širina rova, odnosno kanala dubine do 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm, širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova, odnosno kanala bude u skladu sa projektom.

Drvo i drugi materijali koji se pri iskopavanju koriste za razupiranje bočnih strana rova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojaj su namjenjeni, shodno važećim tehničkim propisima odnosno standardima.

Iskopani materijali iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliko odstojanje od ruba iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja istog materijala u iskop. Razmak između pojedinih elemenata oplata strana iskopa mora se odrediti da se spriječi osipanje zemlje.

Oplata za razupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ruba iskopa, da bi se spiječio pad materijala sa terena u iskop.

Pri izbacivanju zemlje iz iskopa, sa dubine preko 200 cm moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smiju opterećivati koločinom iskopanog materijala većom od određene, sa kojom mora radnik biti upoznat prije početka rada i moraju imati bočni zaštitu.

Skidanje oplata i zasipavanje iskop mora se vršiti po uputstvu i pod nadzorom stručne osobe.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, čavli, vijci, žica i sl., moraju odgovarati važećim standardima.



Pri strojnom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti stroja. Prilikom kopanja iskopanu zemlju potrebno je odlagati na odstojanju koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa, te uvažavati činjenicu da po izvršenom iskopu treba vršiti i druge radove u iskopu. Strane iskopa smiju se opterećivati strojevima ili drugim teškim uređajima samo ako su poduzete mjere protiv obrušavanja uslijed takvih opterećenja.

Ako se u rovove i kanale polažu cijevi, vodovi ili slično, na mjestima na kojim je neophodan pristup radnika na dno iskopa, bočne strane rova, odnosno kanala moraju se u potrebnoj širini osigurati od obrušavanja razupiranjem, kako je predviđeno projektom.

Kopanje bunara, okana i jama, bez obzira na njihovu namjenu odnosno upotrebu, kao i radovi popravka i čišćenja, moraju se vršiti pod nadzorom stručne osobe.

Radnici koji rade u oknima i jamama moraju imati zaštitni pojas s užetom za davanje signala u slučaju opasnosti.

Radi sprečavanja padanja materijala u bunar, okno ili jamu, mora se po rubu iskopa postaviti puna zaštitna ograda visoka najmanje 100 cm.

Sva radna mjesta na visini većoj od 100 cm iznad terena ili poda, kao i ostala mjesta (prelazi, prolazi i sl.) na gradilištu i na građevinskom objektu s kojih se može pasti, moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm. Zaštitna ograda mora biti izrađena od zdravog i neoštećenog drveta ili drugog prikladnog materijala.

Visina zaštitne ograde ne smije biti manja od 100 cm, mjereno od tla.

Razmak elemenata popune zaštitne ograde ne treba biti veći od 30 cm. Pri dnu zaštitne ograde (na radnom podu, skeli i dr.) mora se postaviti puna obodna zaštita (daska) visine najmanje 20 cm.

Ako se zaštitna ograda zbog prirode posla mora u tijeku radova privremeno ukloniti, radnici na takvim radnim mjestima moraju biti privezani za zaštitne pojase i rad se mora vršiti pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

## PRIKAZ MJERA ZAŠTITA KOD IZVEDENOG SUSTAVA ODVODNJE

### Opasnost od urušavanja

Za sprečavanje opasnosti od urušavanja nakon izvedbe sustava odvodnje ovim projektom je predviđeno niz mjera i postupaka kao što su: odgovarajući iskop zemlje, razupiranje rova, zbijanje posteljice i slojevito zatrpavanje rova uz nabijanje. Sve to mora biti uz svakodnevni nadzor, primjenu propisanih atestiranih materijala i uz dosljednu primjenu mjera zaštite na radu.

### Opasnost od trovanja i infekcije

Kanalizacijskim sustavom transportirat će se otpadne i oborinske vode koje u sebi sadrže niz opasnih tvari i mogu štetiti zdravlju ljudi ako se ne postupi po pravilima zaštite na radu.

Radnici koji će raditi na održavanju sustava moraju biti osposobljeni za vršenje takvog posla i moraju znati primijeniti svu predviđenu zaštitu i opremu. Radnici koji vrše održavanje kanalizacije trebaju imati za tu svrhu zaštitnu opremu koju poslije upotrebe treba održavati (čistiti, dezinficirati i dr.).

### Opasnost od eksplozije

Kanalizacijske vode u sebi sadrže razne otpadne tvari i razne plinove koji mogu izazvati eksplozije i požare. Prije ulaznja u kanalizaciju mora se provesti postupak ventilacije i propisanim indikatorima odrediti da li ima opasnosti od plinova.

### ODRŽAVANJE SUSTAVA ODVODNJE

Svi poklopci na silazima u revizijska okna moraju u normalnom pogonu biti zatvoreni. Poklopci moraju tijesno nalijegati na plohu okvira kako bi se promet mogao odvijati bez teškoća. Poklopci na silazima u revizijska okna moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u ravnini nivelete ceste, te ukoliko se niveleta ceste iz bilo kojeg razloga mijenja (rekonstrukcije i sl.) moraju se podesiti na niveletu ceste.

Otvaranje i zatvaranje poklopaca dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama iz poduzeća kojem je povjereno održavanje kanalske mreže. Prije otvaranja poklopaca mora se odgovarajućim rampama, svjetlosnim signalima i znakovima spriječiti dolazak vozila i pješaka na otvoreni silaz u okno.

Poduzeće koje održava sustav odvodnje u svojim aktima moraju imati detaljno razrađene mjere zaštite na radu koje moraju biti usklađene sa važećim propisima i istih se moraju strogo pridržavati.

PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071



### 3.4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere, zaštite na radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako nebi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materijale ( eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl. ) potrebno je čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, a u svemu prema važećim propisima, odredbama, standardima i zakonima (N.N. br. 108/95, 56/10)

Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom kao i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode izvoditelj, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te okoliš dovesti u prvobitno stanje.

#### MJERE I NORMATIVI ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju člana 13. Zakona o zaštiti od požara daje se prikaz tehničkih rješenja za zaštitu od požara.

Propisi koji su korišteni pri izradi tehničkih rješenja

- Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10)
- Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. br. 108/95, 56/10)
- Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (N.N. br. 117/07.)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (N.N. br. 141/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (N.N.br. .56/12, 61/12)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (N.N.br. 93/08)

## MJERE I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektne organizacije, investitor, proizvođači opreme i izvođači radova, dužni su kod projektiranja, proizvodnje roba i opreme i izgradnje objekata primjenjivati mjere i normative zaštite od požara propisane zakonom (N.N. br. 92/10) i propisima donesenim ne temelju zakona.

Za vrijeme gradnje izvođač je dužan, kao i vlasnik gotovog objekta osigurati vatrogasno dežurstvo, odnosno promatračko objavnu službu, odgovarajuću opremu i sredstva za gašenje požara.

Za finalnu obradu i u svrhu toplinske izolacije u objektima ne smiju se ugrađivati građevinski materijali koji su zapaljivi i brzo sagorijevaju. Zapaljivost i brzina sagorijevanja građevinskih materijala utvrđuju se hrvatskim standardima.

Pravne osobe koje su vlasnici, odnosno korisnici građevina, građevinskih dijelova i prostora te stručne službe, polazeći od vlastitih uvjeta i potreba, općim aktom utvrđuju mjere i poslove u svezi s provedbom i unapređenjem zaštite od požara:

1. mjere zaštite od požara kojima se otklanja ili smanjuje opasnost od nastajanja požara,
  2. organizaciju i djelokrug jedinice za zaštitu od požara,
  3. organizaciju osmatranja, javljanja i uzbunjivanja o opasnostima od požara,
  4. organizaciju i način vršenja unutrašnje kontrole te ovlaštenja i dužnosti radnika koji vrše tu kontrolu,
  5. način upoznavanja radnika prilikom stupanja na rad ili rasporeda s jednog radnog mjesta na drugo o opasnostima od požara na tom radnom mjestu kao i način obuke radnika o mjerama zaštite od požara i rukovanje opremom i sredstvima za gašenje požara,
  6. vrstu i količinu opreme i sredstava za gašenje požara raspored te opreme i sredstava kao i vrijeme i način ispitivanja njihove ispravnosti,
  7. stručnu spremu radnika koji obavljaju poslove zaštite od požara,
  8. zadatke radnika koji imaju posebna ovlaštenja i odgovornosti u pogledu provođenja mjera zaštite od požara,
  9. odgovornost radnika zbog nepridržavanja propisanih ili naređenih mjera zaštite od požara,
  10. dužnosti radnika u slučaju izbijanja požara i njihovo sudjelovanje u gašenju požara
- Tijelo graditeljstva može izdati građevnu dozvolu za gradnju građevine ili njenu rekonstrukciju tek pošto prethodno pribavi suglasnost nadležne policijske uprave da su u glavnom projektu predviđene propisane, ili posebnim uvjetima građenja tražene, mjere zaštite od požara u slučajevima kada je izdavanje takve suglasnosti određeno posebnim uvjetima građenja.

Nadzor nad provedbom mjera zaštite od požara utvrđenih ovim Zakonom i propisima na temelju zakona obavljaju inspektori policijskih uprava i inspektori Ministarstva u sjedištu.

Kako za objekte cestogradnje nema specijalnih pravila i normativa zaštite od požara potrebno se u svemu pridržavati navedenih zakona i pravilnika.

Električne instalacije, uređaji i oprema, moraju svojom kvalitetom kao i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode izvoditelj, nadzorni inženjer, kao i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te okoliš dovesti u prvobitno stanje.

Za vrijeme izvedbe prometne signalizacije potrebno je provesti sve mjere sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar ( boje, lakovi i plastične folije ). Pri radu sa takovim materijalima zabranjena je upotreba otvorenog plamena i potrebno je držati ih udaljene od toplinskih izvora. Na svim mjestima gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Za provedbu ovih mjera nadležna je odgovorna uprava gradilišta, a kontrolu provode inspektori policijskih uprava i inspektori Ministarstva u sjedištu. Nakon završetka radova na signalizaciji potrebno je ukloniti sav otpadni materijal.

**PROJEKTANT:**

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA

Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5071



#### 4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE



## OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kvalitete materijala je izrađen u skladu s Zakonom gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, Zagreb 2001.), te s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu. Svi sudionici u građenju, a to su Investitor, Projektant, Izvoditelj, Nadzorni inženjer i Revident su dužni pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Zakon o gradnji obvezuje proizvođače, dobavljače, projektanta i izvođača na kontrolu i osiguranje kvalitete materijala, radova i građevine.

Program kontrole i osiguranja kvalitete te tehnički uvjeti izvođenja daju se ovdje po pojedinim elementima radova.

Svaka građevina mora biti pouzdana u cjelini kao i u svakom dijelu i elementu. Pouzdanost građevine očituje se u tome da izdrži sva predviđena djelovanja koja se javljaju pri normalnoj upotrebi te da zadrži odgovarajuća svojstva u vremenu trajanja.

Da bi izvedena građevina ispunila spomenute uvjete mora biti izvedena od proizvoda i materijala čija je kvaliteta dokazana odgovarajućim kontrolama i ispitivanjima.

## PLAN RADOVA

Radove je potrebno izvoditi redosljedom koji je definiran unutar Tehničkog opisa. Da bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu s ovim projektom i tehničkim uvjetima, izvođač treba izraditi plan rada. Plan rada treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, te popis strojeva i tehničkih karakteristika opreme. Plan rada daje se na uvid Investitoru i Nadzornom inženjeru. Nadzorni inženjer kontrolira usklađenost plana radova s projektom.

Investitor i Nadzorni inženjer mogu tražiti njegove izmjene i dopune uz obrazloženja. Izvođač je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za njihovo izvođenje.

## UVJETI NA TERENU

Da bi se upoznali uvjeti na terenu, izvođač radova mora obići lokaciju. Naročitu pažnju treba posvetiti pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu. Prije početka iskopa za neophodno je isključiti ili izmjestiti sve podzemne instalacije koje presijecaju linije iskopa ili gradilišnog transporta, u svemu prema posebnim uvjetima nadležnih tijela državne uprave. Dodatnu pažnju i kontrole treba provoditi za vodove čiji prekid bi mogao izazvati eventualnu nesreću (struja, plin). Sve prekinute instalacije tipa kanalizacije ili vodovoda treba blindirati.

## POSEBNI UVJETI

Građevinske radove treba izvesti točno prema opisu troškovnika i Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (Hrvatske ceste, 2001.). U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvoditelj je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvoditelj je obavezan pridržavati se uputa projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika. Ako izvoditelj sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi

mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga izvoditelja.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvoditelj treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

## ISPITIVANJE I ATESTI

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- kontrolirati kvalitetu materijala;
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvaliteti materijala;
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

## KONTROLA KVALITETE

Kontrola kvalitete sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala;
- tekuće kontrole;
- kontrolnog ispitivanja;
- provjere kvalitete uskladištenih materijala.

## ISPITIVANJE POGODNOSTI

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve propisane hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Uzorkovanje (uzimanje uzoraka) i ispitivanje svojstava obavljaju ovlaštene pravne osobe, kojima je jedna od djelatnosti i kontrola kvalitete.

## TEKUĆA KONTROLA

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja pravna osoba registrirana za kontrolu kvalitete.

Vrsta tekućih ispitivanja, kao i njihova učestalost, propisana su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti, količini i namjeni materijala.

## KONTROLNO ISPITIVANJE

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom.

Kontrolna ispitivanja, kao i uzorkovanje materijala može obavljati jedino pravna osoba koja je registrirana za te poslove. Vrste i učestalosti ispitivanja propisani su hrvatskim normama i važećom zakonskom regulativom i to ovisno o vrsti i namjeni materijala.

Za materijale i proizvode koji podliježu obaveznom atestiranju (što je propisano Zakonom o normizaciji, NN 80/13), uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta (potvrde o sukladnosti) obavlja isključivo ovlaštena pravna osoba.

#### PROVJERA KVALITETE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Ispitivanjem se utvrđuje kvaliteta uskladištenog materijala (na deponijima, u silosima, cisternama i sl) u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike materijala nisu praćeni u tijeku proizvodnje;
- radi provjere svojstava i karakteristika prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja tvrtka ovlaštena za kontrolu kvalitete.

#### DOKUMENTACIJA

##### IZVJEŠTAJ O PRETHODNOM ISPITIVANJU KVALITETE S OCJENOM POGODNOSTI MATERIJALA

Izvjestaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala;
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu;
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

##### IZVJEŠTAJ O TEKUĆOJ KONTROLI

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

##### IZVJEŠTAJ O KONTROLNOM ISPITIVANJU

Izvjestaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu;
- mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzoraka, završetak ispitivanja i laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kvalitete materijala s obzirom na vrstu i namjenu.

##### ATEST (POTVRDA O SUKLADNOSTI)

Za materijale koji podliježu Naredbi o obaveznom atestiranju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, izdaje se atestna dokumentacija propisana Naredbom o obaveznom atestiranju.

## UVJERENJE O KVALITETI PROIZVODA

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kvaliteta. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok valjanosti uvjerenja o kvaliteti proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerjenje o kvaliteti proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja, te laboratorijske oznake uzoraka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine;
- rok valjanosti uvjerenja.

## UVJERENJE O KVALITETI SIROVINE

Kvaliteta i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala (primjerice asfaltna mješavina) utvrđuje se laboratorijskim ispitivanjem.

Po završetku ispitivanja izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerjenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, te laboratorijsku oznaku uzorka;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja;
- ocjenu kvalitete i mišljenja o upotrebljivosti sirovina s obzirom na vrstu i namjenu;
- rok valjanosti uvjerenja.

## IZVJEŠTAJ O PROVJERI KVALITETE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Izveštaj o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl, izdaje se na temelju laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka;
- približnu količinu uskladištenog materijala;
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala;
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka;
- ocjenu kvalitete;
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

## OPĆI UVJETI

Materijali, proizvodi, oprema i radovi moraju biti izrađeni u skladu s normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna norma obvezna je primjena odgovarajućih EN (europskih normi). Ako se u međuvremenu neka norma ili propis stavi van snage, važit će zamjenjujuća norma ili propis.

Izvođač može predložiti primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke inozemne normizacijske ustanove (ISO, EN, DIN, ASTM, ...) uz uvjet pisanog obrazloženja i odobrenja nadzornog inženjera. Tu promjenu nadzorni inženjer odobrava uz suglasnost projektanta. Izvođač je dužan promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

## ISKOLČENJE TRASE GRAĐEVINE

Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčene trase građevine
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu postavljenih profila građevine
- kontrolu repera i poligonskih točaka

## ČIŠĆENJE TERENA

Kontrolu kvalitete obavljati u svemu prema važećem standardu U.E1.010.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete onim objektima koji nisu predviđeni za rušenje.

- Uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje ili premještanje postojećih komunalnih instalacija, kao što su zračni i podzemni vodovi električne energije, plinovodi, naftovodi, telefonski vodovi, toplovodi, vodovodi, kanalizacija i drugo. Svi radovi vezani uz premještanje ili uklanjanje postojećih komunalnih instalacija trebaju biti predviđeni u projektu. Ako to nije, investitor će angažirati specijalizirane komunalne organizacije za izradu potrebne projektne dokumentacije.

- Uklanjanje postojećih objekata

Ovaj rad obuhvaća uklanjanje postojećeg objekta koji se zamjenjuje novim prema projektu. Za uklanjanje postojećeg objekta je potrebno izraditi projekt uklanjanja građevine koji mora biti usklađen s tehnologijom izvoditelja.

Projekt uklanjanja također mora biti usklađen s izmještanjem instalacija po posebnim projektima

## TEHNIČKA OPREMA I PRIPREMA GRADILIŠTA ZA RAD

U cilju mogućnosti cjelovitog i dosljednog izvršenja građevinskih radova vršiti kontrolu da organizacija gradilišta, tehnička oprema i potrebna mehanizacija budu u skladu sa zahtjevima projekta.

### ISKOP ROVOVA ZA INSTALACIJE I DRENAŽE

- obavezno razupirati stijenke rovova većih dubina
- iskop mora biti postupan
- kontrolirati iskop prema projektu

### ISKOP REGULACIJSKIH KANALA I ODVODNIH JARAKA

- kontrolu nivelete dna regulacijskih kanala tijekom rada vršiti geodetskim mjerenjem
- kontrolirati ravnost dna i bočnih strana jaraka, te projektirane padove
- izvesti obloge regulacijskih kanala i odvodnih jaraka prema detaljima u projektu

### PRIJEVOZ MATERIJALA

- primjenjivati vozila većih kapaciteta
- primjenjivati višenamjenska vozila koja mogu obavljati više radnji

### UREĐENJE TEMELJNOG TLA

Tlo s kojeg je skinut humus treba u prvom redu dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno sabijanje. Tek kad materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom postupku U.B1.038. pristupa se valjanju. Dinamiku rada treba podesiti tako da se ako vlažnost dopusti, temeljno tlo sabije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla.

#### Kontrolna ispitivanja koja obavlja – osigurava investitor

Ova ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ili ispitivanje modula stišljivosti  $M_s$  kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm (ovisno o vrsti materijala) na svakih najmanje 1000 m<sup>2</sup> temeljnog tla.

#### Tekuća tehnološka ispitivanja koja obavlja – osigurava izvođač

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod kontrolnih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja, jedno ispitivanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> temeljnog tla.

### IZRADA NASIPA

Kontrolu kvalitete materijala za izradu nasipa izvršiti prema važećim standardima U.B1.010., U.B1.012., U.B1.014., U.B1.016., U.B1.018., U.B1.020., U.B1.024., U.B1.038., U.E1.010., U.E8.010., U.B1.046.

Kontrolnim i tekućim ispitivanjima potrebno je obuhvatiti:

- određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (  $S_z$  ) ili određivanja modula stišljivosti (  $M_s$  ) kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> svakog sloja nasipa.

- ispitivanje granulometrijskog sastava nasipanog materijala najmanje na svakih 4000 m<sup>2</sup> izvedenog nasipa
- ispitivanja obavljati u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5 s tim da se dozvoljava da u jednoj seriji, jedan od 5 rezultata može biti manji od minimalno traženog, s time da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:
  - 5 % pri mjerenju prostornih masa u suhom stanju
  - 10 % pri mjerenju modula stišljivosti
- za broj pokusa u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5 potrebno je da sve tražene vrijednosti određene ispitivanjem budu veće od minimalno traženih

### IZRADA NASIPA OD KAMENITIH MATERIJALA

Kvalitetu osigurati uvjetima:

- granulacija materijala treba biti takva da je koeficijent nejednakosti  $U > 4$
- najveća veličina zrna smije biti jednaka najviše polovici debljine sloja, ali ne veća od 40 cm (pri čemu je dozvoljeno da 15 % zrna bude veličine i do 50 cm)

Kriteriji za ocjenu kvalitete ugrađenih kamenitih materijala

- projektirani nasip niži od 2 m  $S_z=95$  % ili  $M_s=40$  MN/m<sup>2</sup>
- projektirani nasip viši od 2 m  $S_z=100$  % ili  $M_s=40$  MN/m<sup>2</sup>

### IZRADA POSTELJICE OD KAMENOG MATERIJALA

#### TEKUĆA ISPITIVANJA

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm uređene površine posteljice.

Minimalna tekuća ispitivanja jesu:

- jedno određivanje stupnja zbijenosti na 1.000 m<sup>2</sup>,
- jedno određivanje modula stišljivosti na 1.000 m<sup>2</sup>,
- jedno određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice na 6.000m<sup>2</sup>.
- jedno ispitivanje stupnja zbijenosti i modula stišljivosti na svakih 200 m u zoni bankine.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za  $\pm 3$  cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno.

Visina izrađene posteljice dokazuje se nivelmanskim zapisnikom. Ravnost izrađene posteljice mora biti takva da pri mjerenju letvom dužine 4 m u bilo kojem smjeru ne smije odstupanje biti veće od 3 cm u kohezivnom materijalu.

Ispitivanje ravnosti kao i poprečnog pada posteljice obavlja se na svakih 100 m.

Tek po odobrenju visinskog položaja posteljice pristupa se kontroli postignute zbijenosti.

Pri kontroli kakvoće izrade posteljice, ispitivanja se obavljaju u serijama pri čemu je najmanji broj pokusa u jednoj seriji 5. U takvom slučaju mogu se dopustiti dalje navedene tolerancije u odnosu na minimalne zahtijevane vrijednosti korištene pri kontroli.



U jednoj seriji može biti jedan od 5 rezultata manji od minimalno traženoga, ali da po apsolutnoj vrijednosti ne odstupa za više od:

- 5% pri mjerenju potrebne mase u suhom stanju ( $\gamma_d$ ),
- 10% pri mjerenju modula stišljivosti ( $M_s$ ).

Ako je broj ispitivanja u jednoj kontrolnoj seriji manji od 5, onda sve vrijednosti (rezultati) određene ispitivanjem trebaju biti veće od minimalno zahtijevanih.

Izvođač je dužan rezultate ispitivanja i mjerenja predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

#### KONTROLNA ISPITIVANJA

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak ( $S_z$ ) najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> i određivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm najmanje na svakih 2.000 m<sup>2</sup> uređene površine posteljice.

Posebno se ispituje posteljica u zoni bankine na svakih 400 m po jednoj ili po drugoj metodi. Granulometrijski sastav materijala iz posteljice ispituje se najmanje na svakih 10.000 m<sup>2</sup>.

#### IZRADA NOSIVOG SLOJA OD MEHANIČKI ZBIJENOG KAMENOG MATERIJALA

Postupci prije početka izrade nosivog sloja od zrnatog kamenog materijala bez veziva jesu:

- prethodno ispitivanje materijala s ocjenom pogodnosti, i
- određivanje tehnologije ugradnje na pokusnoj dionici.

Svi ovi postupci obaveza su izvođača. Izvođač ih o svom trošku mora obaviti pravodobno, prije početka izvođenja radova.

Izvođač radova obavezan je rezultate svih prethodnih ispitivanja predati nadzornom inženjeru na uvid i suglasnost.

Kada je na pokusnoj dionici ustanovljen način rada strojeva za zbijanje, kojim se postiže tražena kakvoća sloja, nadzorni inženjer odobrava izradu tog sloja.

Postoji li pozitivno iskustvo o zrnatom kamenom materijalu i o učinku strojeva za zbijanje ovog nosivog sloja, pokusna dionica nije potrebna.

#### TEKUĆA ISPITIVANJA

Tekuća ispitivanja obavlja (osigurava) izvođač, preko svog ovlaštenog laboratorija, ili ako ga ne posjeduje, preko drugog ovlaštenog laboratorija. Ta ispitivanja služe za ocjenu kakvoće izvedenog sloja, na osnovi čega se pristupa kontrolnim ispitivanjima.



Tekuća ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>, ili
- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m<sup>2</sup>,
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 4 m, na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera, i
- ispitivanje sloja po visini, položaju i nagibu geodetskim snimanjem.

Neposredno po obavljenim tekućim ispitivanjima, izvođač radova rezultate ispitivanja, u pisanom obliku, dostavlja nadzornom inženjeru.

Po završetku radova rezultati ispitivanja u okviru tekućih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu tekućih ispitivanja prema OTU (program ispitivanja),
- podatke o izvršenom opsegu tekućih ispitivanja,
- rezultate tekućih ispitivanja i norme po kojima su ispitivanja obavljena i
- zaključak o kakvoći izvedenih radova.

#### KONTROLNA ISPITIVANJA

Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obavlja (osigurava) investitor, preko ovlaštenog laboratorija, u svemu prema potpoglavlju 0-19, a zajedno s tekućim ispitivanjima služe kao potvrda postignute kakvoće sloja kolničke konstrukcije. Kontrolna ispitivanja se provode nakon obavljenih tekućih ispitivanja i potvrde kakvoće sloja u pogledu zbijenosti, ravnosti, visine, položaja i nagiba.

Opseg kontrolnih ispitivanja je takav da na dva tekuća ispitivanja dolazi jedno kontrolno ispitivanje.

Po završetku radova rezultati kontrolnih ispitivanja prikazuju se u pisanom izvještaju koji sadrži:

- opći dio s podacima o investitoru, izvođaču, građevini i upotrijebljenom kamenom materijalu,
- podatke o opsegu kontrolnih ispitivanja prema OTU (program ispitivanja),
- podatke o izvršenom opsegu kontrolnih ispitivanja,
- rezultate kontrolnih ispitivanja i norme po kojima su ispitivanja obavljena,
- zaključak o kakvoći izvedenih radova, na temelju tekućih i kontrolnih ispitivanja,
- ispitivanje sloja po visini i položaju geodetskim snimanjem.

Na osnovi rezultata tekućih i kontrolnih ispitivanja investitor, odnosno njegov nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu o kakvoći izvedenog sloja.

## ASFALTI

Ispitivanja se provode u skladu sa zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke, te u skladu sa elaboratom „*Razrada tehničkih svojstava i zahtjeva za građevne proizvode za proizvodnju asfaltnih mješavina i za asfaltne slojeve kolnika*“, Hrvatske ceste d.o.o., 2012.

U skladu s razredom **lakog prometnog opterećenja** propisuje se **razred nadzora III** za potrebe izvođačke i investitorske kontrole kod izvedbe **asfaltnih slojeva**.

Učestalost izvođačke i investitorske kontrole građevnih proizvoda i izvedenih **asfaltnih slojeva** propisuje se za grupu objekata i gradilišta sa **potrošnjom asfaltne mješavine za pojedini sloj manjom od 2000 m<sup>2</sup>**.

Pregled vrste i obima provedbe kontrole kvalitete predložen je u sljedećim tablicama:

**Tablica 1:** Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete građevnih proizvoda za cestovne objekte s lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem i gradilišta s potrošnjom bitumenske mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 2000 m<sup>2</sup>

Građevni proizvod	Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)					
			Prometno opterećenje					
			Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
			lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	vrlo i izrazito teško
Bitumenska mješavina	Granulometrijski sastav	HRN EN 12697-2	1 uzorak			1 uzorak		
	Udio veziva	HRN EN 12697-1						
	Udio šupljina	HRN EN 12697-8						
	Ispuna šupljina bitumenom							
	Dubina utiskivanja <sup>(a)</sup>	HRN EN 12697-20	-	1 uzorak/100 t ili jednom na dan	-	1 uzorak /20 t		
Temperatura	HRN EN 12697-13	kod svakog uzorkovanja			kod svakog uzorkovanja			

(a) ispituje se kod MA

**Napomena:** Ukoliko se određeni projekt sastoji od više nepovezanih površina (lokacija) ukupno većih od 4000 m<sup>2</sup> i manjih od 15000 m<sup>2</sup> (manji asfaltni radovi na sanaciji opasnih mjesta, lokalnih oštećenja i srednjeg održavanja neke prometnice) ispitivanja se provode prema tablici J3.

opsega redovitog

**Tablica 2:** Minimalna učestalost provedbe ispitivanja investitorske i izvođačke kontrole kvalitete izvedenog asfaltnog kolnika za cestovne objekte sa lakim i vrlo lakim prometnim opterećenjem i gradilišta s potrošnjom bitumenske mješavine za pojedini asfaltni sloj manjom od 2000 m<sup>2</sup>

Svojstvo	Ispitna norma	Minimalna učestalost provedbe ispitivanja (1 uzorak na zadanu masu ili m <sup>2</sup> izvedenog sloja)					
		Prometno opterećenje					
		Izvođačka kontrola kvalitete			Investitorska kontrola kvalitete		
		lako i vrlo lako	srednje i teško	v vrlo i izrazito teško	lako i vrlo lako	srednje i teško	v vrlo i izrazito teško
(a) Debljina	HRN EN 12697-36	1 uzorak (c)			1 uzorak (c)		
Udio šupljina (b)	HRN EN 12697-8						
Stupanj zbijenosti (b)	-						
Visina sloja, poprečni pad i položaj izvedenog sloja (d)	-	svaki profil			na najmanje 20% podataka od izvođačke kontrole		
<p>(a) u sklopu izvođačke kontrole dopušta se izračun na temelju utrošene mase asfaltno mješavine ulazni podaci za izračun uzimaju se temeljem prosječne gustoće asfaltno mješavine odnosno prosječne gustoće laboratorijskog probnog tijela iz dnevne proizvodnje (gustoća asfaltnog sloja može se odrediti i nerazornom metodom)</p> <p>(b) najmanje 3 bušena uzorka, ravnomjerno raspoređena, navode se rezultati pojedinačnih ispitivanja bušenog uzorka</p> <p>(c) u sklopu geodetskog nadzora</p> <p><b>Napomena:</b> Ukoliko se određeni projekt sastoji od više nepovezanih površina (lokacija) ukupno većih od 4000 m<sup>2</sup> i manjih od 15000 m<sup>2</sup> (manji asfaltni radovi na sanaciji opasnih mjesta, lokalnih oštećenja i srednjeg redovitog održavanja neke prometnice) ispitivanja se provode prema tablici J4. opsega</p>							

## DEPONIRANJE MATERIJALA

- pozornost posvetiti pravilnoj odvodnji oko deponije i na deponiji, te ocjeni geomehaničkih karakteristika

## ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI

- nagibi terena moraju biti takovi da osiguravaju stabilnost terena i onemogućavaju naknadno slijeganje sanirati nestabilne pokose

- površinske i podzemne vode slivnog zaleđa kontrolirano provesti u recipijente ili odgovarajuće depresije primjenom drenažnih, obodnih i odvodnih jaraka, te trapezних kanalicā osigurati veću hrapavost grubim planiranjem, a glatke površine izbrazdati

## TEMELJENJE

Iskop građevne jame izvoditi odgovarajućim strojevima. Temeljnu jamu nakon iskopa treba pregledati nadzorni inženjer i potvrditi da li kvaliteta tla odgovara geotehničkim podacima.

## ISKOPI ZA TEMELJE I GRAĐEVNE JAME

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2m i građevne jame za objekte šire od 2m, raznih dubina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta. Po potrebi se jame pregrađuju i razupiru, ili se

radi pomoću zagata ili žmurja. U rad spadaju i dodatni poslovi na skupljanju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, deponiranje iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz viška iskopanog materijala. Prema dubini temeljenja razlikujemo plitko i duboko temeljenje. Kontrola i osiguranja kvalitete za duboko temeljenje mora se provesti u skladu sa HRN EN 1536:2010 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – Bušeni piloti.

Temelji se prema izvedbenim nacrtima projekta temeljenja.

Ako se projektom predviđa razupiranje, a u toku rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome mora obavijestiti nadzornog inženjera. Iskopani materijal treba odbaciti od bakova iskopa na sigurnu udaljenost, te ga razvrstati po upotrebljivosti. Ako se građevna jama podgrađuje, izvođaču se priznaje iskop za radni prostor širi za 50 cm, koji se računa kao svijetli razmak između oplata građevne jame i oplata građevinskog objekta. Dno jame treba urediti uz eventualnu zamjenu pogodnim materijalom. Ako je krivnjom izvoditelja građevna jama iskopana preduboko izvoditelj ju je dužan popraviti prema zahtjevima statičkog proračuna, odnosno odluci nadzornog inženjera.

Način preuzimanja iskopa ovisi o karakteru objekta i sastavu tla, a određen je projektom (npr. probno opterećenje, pregled geomehaničara ili prijem nadzornog inženjera).

#### DUBOKO TEMELJENJE – MATERIJALI ZA IZRADU BUŠENIH PILOTA

Kontrola i osiguranja kvalitete za duboko temeljenje mora se provesti u skladu sa HRN EN 1536:2010 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – Bušeni piloti.

##### CEMENT

Za bušene profile mora biti u skladu sa HRN EN 196-1:2005, HRN EN 196-2:2013, HRN EN 196-3:2009, HRN EN 196-4:2004, HRN EN 196-5:2011 i HRN EN 196-6:2010, a koristi se cement CEM I.

##### AGREGAT

Mora biti u skladu sa HRN EN 12620:2013 i HRN EN 206-1:2006. Maksimalna zrno agregata ne smije biti veće od 32 mm.

##### VODA

Mora biti u skladu sa HRN EN 1008:2002 i HRN EN 206-1:2006

##### ADITIVI

Moraju biti u skladu sa HRN EN 206-1:2006 i HRN EN 206-9:2010. Kada za aditive adekvatna norma treba zadovoljiti nacionalni standard. Dodaju se betonu za poboljšanje plastičnosti, produženje vrijeme ugradljivosti i da se izbjegne segregacija betonske smjese.

##### BETON ZA PROFILE

Mora zadovoljiti HRN EN 206-1:2006 i HRN EN 206-9:2010, klasa betona mora biti između C20/25 i C30/37 Beton za pilote mora imati:

Jaku otpornost na segregaciju

Visoku plastičnost i dobru kohezivnost

Dobru tečnost

Sposobnost samokopaktiranja

Da bude dovoljno dugo prihvatljive ugradivosti za vrijeme ugradnje uključujući i vrijeme potrebno za izvlačenje zaštitne kolone.

## Svojstva betonske mješavine

Sadržaj cementa	
- Ugradnja u suhim uvjetima	$\geq 325 \text{ kg/m}^3$
- Ugradnja u potopljenim uvjetima	$\geq 375 \text{ kg/m}^3$
Vodocementni faktor v/c	0,6
Sadržaj sitnih čestica < 0,125 mm (uključujući i cement)	
- Krupan agregat, $d > 8 \text{ mm}$	$\geq 400 \text{ kg/m}^3$
- Krupan agregat sa $d \leq 8 \text{ mm}$	$\geq 450 \text{ kg/m}^3$

## Raspon konzistencije betona u različitim uvjetima

Raspon promjera cijevi	Širenje usljed pada	Tipični uvjet upotrebe
$460 \leq \emptyset \leq 530 \text{ mm}$	$130 \leq H \leq 180 \text{ mm}$	Beton ugrađen u suhim uvjetima
$530 \leq \emptyset \leq 600 \text{ mm}$	$H > 160 \text{ mm}$	Ugrađen beton pumpanjem ili u potopljenim uvjetima ispod vode sa cijevi
$600 \leq \emptyset \leq 630 \text{ mm}$	$H \geq 180 \text{ mm}$	Ugradnja betona u potopljenim uvjetima sa cijevi ispod stabilizirajuće smjese

Iz svake smjese potrebno je uzeti šest (6) kocki ili cilindra. Dva (2) uzorka treba ispitati nakon 7 i 28 dana, a dva (2) ostaviti u rezervi za eventualne dodatne potrebe dok se ne saznaju rezultati ispitivanja nakon 28 dana i do prihvaćanja betona. Naknadno dodavanje vode u betonsku mješavinu nije dozvoljeno.

Sva uzorkovanja i testiranja svježeg betona mora biti u skladu sa HRN EN 206-1:2006 i HRN EN 2069:2010. Minimalni broj uzoraka je četiri (4) komada. Uzorkovanje betona na mjestu izvođenja za dokaz čvrstoće mora se izvesti na sljedeći način: Jedan (1) uzorak za svaki od prvih tri (3) pilota na gradilištu. Jedan (1) uzorak na svakih sljedećih pet (5) pilota (petnaest (15) ako je individualni volumen betona 4 m<sup>3</sup> ili manje). Dva (2) dodatna uzorka nakon prestanka radova dužih od sedam (7) dana. Jedan (1) uzorak na svakih 75 m<sup>3</sup> ugrađenih isti dan. Najmanje jedan (1) uzorak za svaki pilot gdje naprezanja u pilotu zahtijevaju klasu betona C35/45 ili iznad toga

Dodatno uzorkovanje i ispitivanje je potrebno u specijalnim uvjetima kao što su:

Piloti koji nose na nožicu u stijeni

Pojedinačni piloti

Vrlo velika naprezanja od momenata

## STABILIZACIJSKA SMJESA

Stabilizacijska smjesa mora biti suspenzija. Razlikujemo bentonitsku suspenziju i polimernu suspenziju.

## a) Bentonitska suspenzija

Mora biti u skladu sa HRN EN 1538:2010. Svojstva bentonitske suspenzije kada je svježja, spremna za upotrebu i prije betoniranja mora zadovoljiti sljedeće uvjete:

## SUSPENZIJA

	jedinica	svježa	Spremna za uporabu	Prije betoniranja
gustoća	g/cm <sup>3</sup>	< 1.10	-	< 1.15
Marsh vrijednost	s	32 do 50	32 do 60	32 do 50
Gubitak smjese	cm <sup>3</sup>	< 30	< 50	-
pH		7 do 11	7 do 12	-
Sadržaj pijeska	%	-	-	< 4

Testiranje bentonitske smjese mora biti u skladu sa normom HRN EN 1538:2010.

## b) Polimerska suspenzija

Sadrže polimere, polimere s bentonitom i ostale gline.

## ARMATURA

Mora biti u skladu sa HRN EN 10080:2012, HRN EN 10210-1:2008 i HRN EN 10025:2006(2007). Kada se koriste čelične cijevi ili čelični profili proračun mora biti u skladu sa HRN EN 1994-1-1:2012.

Geometrijske konstrukcijske tolerancije pilota:

Bušotine moraju biti izvedene u ovim geometrijskim tolerancijama:

Položaj vertikalnih bušotina mora biti u granicama:

$$e \leq e_{\max} = 0.10 \text{ m za bušotine } \varnothing < 1.0 \text{ m}$$

$$e \leq e_{\max} = 0.1 \times \varnothing \text{ za bušotine } 1 < \varnothing < 1.5 \text{ m}$$

$$e \leq e_{\max} = 0.15 \text{ m za bušotine } \varnothing > 1.0 \text{ m}$$

Odstupanje od vertikalnosti je  $i < i_{\max} = 0.02$  (0.02m/m').

Zaštitni sloj betona kod izrade pilota:

Mora biti u skladu sa HRN EN 1992-1-1:2013. i ne manji od:

60 mm za bušotine promjera  $\langle t \rangle > 60$  cm

50 mm za bušotine promjera  $\langle t \rangle < 50$  cm

Zaštitni sloj betona treba biti povećan na 75 mm kada:

a) profil prolazi kroz sloj mekanog tla bez zaštite kolone

b) Koristi se agregat zrna promjera većeg od 32 mm za betoniranje ispod razine podzemne vode

c) Zidovi bušotine za profile su neravne površine



## KONTROLA I OPAŽANJE

Kontrola:

Osoba zadužena za kontrolu mora :

Potvrditi da se sve izvodi u skladu sa standardima, dodatnim specifikacijama i u skladu sa dogovorenom radnom procedurom

Pratiti izvedbu bušotina i voditi sve potrebne bilješke

Držati informiranost inženjera i Investitora ako postoji bilo kakva varijacija od predviđene situacije ili uvjeta u tlu

Opazanja izvođenja bušotina:

Specifična procedura mora biti dogovorena za dokazivanje, kontrolu i prihvatljivost izvedenih radova. Izvođenje radova na izvedbi pilota mora biti praćeno i svi relevantni podaci moraju biti zabilježeni:

Postavljanje, vrsta profila, dimenzije i dubina

Procedura bušenja, alati i oprema

Instalacija zaštitne kolone

Opis profila tla i nivo razine podzemne vode

Zapreke ako ih je bilo

Upotreba stabilizacijske smjese

Nivo vode ili stabilizacijske smjese u bušotini

Konstrukcija i kontrola eventualnog proširenja na dnu pilota

Kontrola stabilizacijske smjese

Čišćenje bušotine

Tip armature, dimenzije, montaža i duljina

Ugradnja armature, duljina i položaj

Ugradnja prefabriciranih betonskih elemenata ili armaturnih cijevi ili profila

Betoniranje u suhim ili potopljenim uvjetima

Kontrola cementne mješavine

Čvrstoća betona, konzistencija

Ugradnja betona, količina, vrijeme, dizanje i konačnu visinu betona

Izvlačenje zaštitne kolone

Izvlačene cijevi za betoniranje

Vrijeme određene operacije mora također biti praćeno. Za vrijeme bušenja za profile mora se ponašati ponašanje površine tla. Sve bilješke moraju biti potpisane od strane Investitora i Inženjera. Nakon pripreme profila za upotrebu u konstrukciji, plan izvođenja (snimljeni) mora biti ucrtan pokazujući poziciju i dimenzije profila zajedno sa naglavnim pločama i kotama temeljenja.

## PROGRAM PRAĆENJA IZVEDENIH RADOVA I UGRAĐENIH MATERIJALA:

## Praćenje pozicioniranja

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Glavne osi	Mjerenjem	Položaj profila	Na početku radova
2. Radna platforma	Mjerenjem, vizualni pregled	Nivo, veličina, stabilnost	Svaku površinu izvedbe
3. Pozicija pilota	Mjerenjem	Kontrola devijacije geometrije u odnosu na toleranciju	Svaki položaj prije početka bušenja, nakon bušenja i nakon izvedbe

## Praćenje bušenja za profile:

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Uvodna kolona	Promjer, širina, dubina	Stabilnost vrha nezaštićenog dijela bušotine, usklađenost s projektom	Svaki profil
2. Uvjeti i dimenzije opreme, kolone	Mjerenjem, vizualni pregled	Po potrebi	Prije i za vrijeme upotrebe
3. Upotreba alata (generalno)	Napredovanje bušenja, učinkovitost	Nadzor, prepoznavanje promjena u tlu, dubina bušenja, vrijeme i promjena alata	Kontinuirano
4. Upotreba opreme (potpoljeno)	Napredovanje bušenja, učinkovitost, brzina operacije		Kontinuirano
5. Ugradnja kolone	Mjerenjem	Napredovanje zaštite za vrijeme bušenja	Stalno
6. Nivo vode	Mjerenjem	Stabilnost bušotine	Stalno
7. Iskopani materijal	Vizualno	Prepoznavanje profila tla i promjena	Kontinuirano
8. Dubina profila nakon bušenja	Mjerenjem dubine i nagiba	Postizanje predviđene dubine	Svaki pilot
9. Praširenje dna bušotine	Mjerenjem i kontrolom opreme, vizualna provjera	Veličina, nagib zidova	Svako praširenje
10. Čišćenje dna bušotine	Hvataljkom, vizualno, sondiranjem	Čiste stijenke između tla i pilota, ponašanje pilota	Svaki pilot
11. Stajaća voda na dnu bušotine	Trakom, vizualno	Spriječiti segregaciju i zagađenje betona	Svaki pilot

### Praćenje stabilizacijske smjese

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Dostava, skladištenje	Pregledom	Zalihe u svrhu potrošnje	Kontinuirano
2. Nivo u bušotini	Pregledom	Stabilnost bušotine	Kontinuirano
3. Svojstva suspenzije	Gustoće, konzistencije (Marsh vrijednost), gubitak, alkalnost, sadržaj pijeska	Zadovoljiti standarde i zahtjeve	Svaki pilot, svježju smjesu: prije betoniranja i nakon pjeskolova i prije upotrebe

### Praćenje armiranja:

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Dostava materijala	Dokumenti, dimenzije	Usklađenost	Svaku dostavu
2. Dimenzije	Mjerenjem	Usklađenost	Provjera na licu mjesta
3. Armaturne cijevi/profil	Mjerenjem, geodetskom izmjerom	Devijacije u montaži	Svaku cijev ili profil

### Praćenje svježeg betona:

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Kontinuitet dostave	Pregledom	Kontrola ugradnje	Prije ugradnje
2. Beton, čvrstoća, sastav	Dostavna dokumentacija	Sukladnost	Svaki kamion
3. Konzistencija	Padom, pločom	Sukladnost, uporabljivost	Svaki kamion ili svakih 10 m <sup>3</sup>
4. Temperatura zraka	Termometar	Zaštita pilota	Kad je potrebno
5. Temperatura betona	Termometar	Sukladnost, uporabljivost	Kad je potrebno
6. Vrijeme ugradljivosti	Kontrola na svježem betonu	Kontrola duljine ugradivosti betona	Kad je potrebno

Praćenje ugradnje betona u suhim ili potopljenim uvjetima:

PREDMET	KONTROLA	SVRHA	UČESTALOST
1. Cijev za betoniranje, uvjeti	Vizualna	Čistoća, vodonepropunost, unutarnja glatkoća	Svaku cijev prije ili za vrijeme ugradnje
2. Unutarnji promjer, vanjske dimenzije	Pregledom, mjerenjem	Kompatibilnost sa veličinom zrna, sloboda kretanja između armature	Svaki set cijevi, svaku veličinu pilota
3. Duljina presjeka	Pregledom, mjerenjem	Priprema za povratak	Svaki set cijevi
4. Dubina ugradnje	Mjerenjem	Spriječavanje segregacije na početku ugradnje betona	Svaki pilot
5. Odvajanje betona od vode unutar cijevi za betoniranje	Pregledom	Spriječava segregaciju	Svaki pilot
6. Dubina uranjanja cijevi za betoniranje za vrijeme betoniranja i povratka	Kontrola dubine betona u odnosu na dužinu cijevi za betoniranje	Zadržavati dovoljnu dubinu uranjanja, spriječavanje segregacije i zagađivanja betona	Kontinuirano
7. Uranjanje kolone za vrijeme povratka	Kontrola dubine betona u odnosu na vrh kolone	Zadržavati dovoljnu dubinu uranjanja, spriječavanje segregacije i zagađivanja betona	Kontinuirano
8. Volumen betona	Usporedba ugrađenog i teoretskog iskopa volumena	Otkrivanje prevelikog zastajkivanja	Svaki pilot

## BETON I ARMIRANI BETON

Građevine od betona i armiranog betona trebaju biti izvedene u skladu sa "Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17)". Kriteriji kvalitete i ispitivanja osnovnih materijala, tehnički uvjeti i kontrola izvedbe betonskih radova, prethodna i kontrolna ispitivanja svježeg i očvrstlog betona, moraju u svemu odgovarati uvjetima iz navedenog tehničkog propisa.

Građevni proizvodi na koje se primjenjuje tehnički propis jesu:

- cement,
- agregat,
- dodatak betonu,
- dodatak mortu za injektiranje natega,
- voda,
- beton,
- čelik za armiranje,
- čelik za prednapinjanje,
- armatura,
- predgotovljeni betonski element,

- proizvod za zaštitu i popravak betonske konstrukcije, i
- drugi građevni proizvodi za koje su propisani zahtjevi priložima propisa radi ugradnje zajedno s spomenutim proizvodima.

#### Zahtjevi kvalitete:

Kvaliteta upotrebljavanog građevnog materijala i kvaliteta izvedenih radova mora odgovarati uvjetima, prema važećim tehničkim propisima, standardima, uvjetima iz tehničke dokumentacije i uvjetima iz ugovora te mora biti dokumentirana odgovarajućim certifikatima i izjavama o sukladnosti.

#### Razred izloženosti ovisno o djelovanju okoline

Konstruktivni element	Oznaka razreda	Napomena
Glava pilota	XC2, XF1, XF4, XA1	Zaštitni sloj betona: 50 mm
Podložni beton	X0	

#### Razred svježeg betona prema maksimalnom zrnu agregata

Temeljna konstrukcija  
Tijelo zida

$D_{max} = 32,0$  mm  
 $D_{max} = 16,0$  mm

#### Razred tlačne čvrstoće očvrstnalog betona

Konstruktivni element	Razred tlačne čvrstoće
Glava pilota	C30/37
Podložni beton	C12/25

#### Sadržaj klorida u betonu

Sadržaj klorida u betonu izražen je kao postotak kloridnih iona na masu cementa, te ne smije prijeći vrijednosti definirane u tabeli ( sve prema HRN EN 206-1: 2006):

Uporaba betona	Razred sadržaja klorida	Najveći sadržaj klorida Cl na masu cementa
Sadrži čeličnu armaturu ili drugi ugrađeni materijal	Cl 0,20	0,20 %

#### Kontrola kvalitete:

Propisane mjere kontrole kvalitete i nadzora osiguravaju da zahtijevana kvaliteta bude postignuta tijekom izvođenja i trajanja konstrukcije.

Kontrola kvalitete materijala podrazumijeva laboratorijska ispitivanja materijala, kao i ispitivanje izvedenih radova. Gotovi građevni proizvodi, koji se ugrađuju, moraju imati popratne certifikate suglasnosti i izjave suglasnosti proizvođača.

#### Dužnosti Izvođača radova:

Izvođač radova je dužan:

- radove izvoditi prema ugovoru, tehničkim propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i standardima, prema nacrtima, programu kontrole i osiguranja kvalitete, te uputama Nadzornog inženjera
- organizirati kontrolu izvođenja radova,
- ugrađivati materijale, koji odgovaraju standardima i tehničkim normativima, te osigurati sve certifikate o ugrađenim materijalima.

Izvođač radova je dužan radove izvoditi po redosljedu kojim osigurava kvalitetno izvođenje radova, te o izvođenju pojedinih faza na vrijeme obavještavati Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete radova

### Nadzor nad izvođenjem radova:

Nadzor nad izvođenjem radova obavlja nadzorni inženjer:

- prati izvode li se radovi prema projektu i u skladu sa zahtjevima iz ovog programa,
- ovjerava izvođaču izvršene radove,
- redovito izvještava Investitora o tijeku radova.

Nadzorni inženjer je dužan:

- zaustaviti radove ukoliko se radovi ne izvode prema Projektu
- svakodnevno zapisivati zapažanja u građevinski dnevnik na gradilištu.

Nadzorni inženjer ovlašten je:

- zahtijevati kontrolu kvalitete u tijeku izvođenja radova,
- određivati mjesto i vrijeme uzimanja probnih uzoraka.

Građevinski proizvod (materijal) proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17) za beton i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Beton i armatura proizvedeni ili izrađeni na gradilištu, smiju se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije.

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski proizvod mora sadržavati podatke, kojima se osigurava sljedivost identifikacije građevnog proizvoda i isprava o sukladnosti za taj proizvod, podatke koji su u vezi označavanja građevnih proizvoda propisani priložima tehničkim propisima za građevinske konstrukcije, te druge relevantne informacije značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju i uporabu građevinskog proizvoda i njegovog utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije.

U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom betonske konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač betonske konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog građevnog proizvoda, proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti, i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda te izvođač betonske konstrukcije dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.

### Cement:

Vrsta cementa koja se upotrebljava mora biti sukladna novim tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (N.N.br. 17/17) za cement za betonske konstrukcije.

Prema odrednicama Tehničkog propisa, smije se upotrebljavati cement, specificiran kao glavni tip CEM I (bez dodatka) ili CEM III (sa dodatcima), a prema normama HRN EN 197-1: 2005, uz propisani odgovarajući razred tlačne čvrstoće cementa. Cement, kao gotov građevinski proizvod, koji se ugrađuju u konstrukciju, mora imati popratne certifikate suglasnosti.

### Voda:

Voda iz javnog vodovoda može se upotrebljavati, bez potrebe dokazivanja uporabljivosti. Ako se za pripremanje betona koristi voda koja nije pitka, Izvođač mora prethodno dokazati uporabljivost te vode.

Voda ne smije sadržavati nikakve sastojke, koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona ili morta. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za proizvodnju predgotovljenih betonskih proizvoda i u betonari na gradilištu prije prve upotrebe. Ako se za pripremanje betona ne upotrebljava voda za piće, njenu prikladnost treba provjeriti prema normi HRN EN 1008:2002, najmanje jednom svaka tri mjeseca. Morska i bočata voda se ne smiju upotrebljavati za pripremu betona.

### Agregat:

Agregat je granulirani materijal, koji se koristi za izradu betona. Može biti prirodni, umjetni ili reciklirani. Tehnička svojstva agregata, ovisno o porijeklu, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu, moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620:2003, normama na koje ta norma upućuje.

Razred kvalitete i sva svojstva agregata određena su prema normi HRN EN 206-1 "Beton -1 dio Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost" i važećim HRN normama. Potvrđivanje sukladnosti agregata provodi se prema odredbama dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Kontrola agregata prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske proizvode i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1. Kontrola agregata provodi se odgovarajućom primjenom nizova normi HRN EN 932, HRN EN933, HRN EN1097, HRN EN174 i odredbi priloga D TPBK.

Agregat treba biti opisan oznakom d/D, tj. donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita s kojom je veličina zrna agregata utvrđena (prema HRN EN 12620).

### Čelik za armiranje:

Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za betonske konstrukcije. Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti, u skladu s odredbama posebnog propisa, kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).

Čelik za armiranje treba biti označen:

- oznaka oblika proizvoda (npr.: šipka, namot, mreža)
- oznaka odgovarajuće norme za vrstu proizvoda
- naziv ili oznaka (broj) čelika
- dimenzije proizvoda (u milimetrima)
- određene dopunske obavijesti prema normama nHRN En 1080-2 do 6.
- površinski izgled ( glatki=P, profilirani =I, rebrasti =R )

### Specifikacija betona i armature:

Osnovni zahtjevi:

- betoni moraju zadovoljavati normu HRN EN 206-1.
- naziv čelika: B500, čelik normalne duktilnosti-razred B
- (prema PBAB-u rebrasti betonski čelik RA 400/500 i mrežasta armatura MA 500/560)
- oznaka čelika: 1.0439



- svojstva čelika za armiranje :
- nHRN EN 10080-2 (tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A) i
- nHRN EN 10080-5 (tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža)

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je rebrasti čelik za armiranje i zavarene mreže:

Opis	Oznaka	Karakteristična granica razvlačenja
Armaturne rebraste šipke	B500B	$f_{yk} = 500$ MPa
Zavarene armaturne mreže	MA Q-524	$f_{yk} = 500$ MPa

#### Uvjeti kvalitete projektiranog betona:

U ovom Programu kontrole i osiguranja kvalitete beton je specificiran kao projektirani beton, što znači da su dana svojstva očvrsllog betona. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava očvrnutog betona provodi se prema normama niza HRN EN 12390. Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova.

#### Vlakna za beton:

Čelična vlakna za beton moraju ispuniti sljedeće uvjete:

- Potvrda o sukladnosti – klasa 1, prema HRN EN 14889-1:2007
- Izrađena od čeličnih žica proizvedenih procesom izvlačenja, namijenjenih za armiranje uskih ploča
- Duljina  $L = 60$ mm
- Promjer  $d = 0,9$ mm
- Omjer  $L / d = 65$
- Kukasti krajevi s 3 zakrivljenja sa svake strane za postizanje adekvatnog sidrenja u betonu
- Vlačna čvrstoća žice  $R_{m,nom} > 1500$  Mpa
- vlakna se moraju ugrađivati prema propisima i zahtjevima proizvođača

Kako bi se osigurala učinkovitost čeličnih vlakana, beton armiran čeličnim vlaknima mora zadovoljiti uvjete kod otvora pukotine fR1 (3,9 N/mm<sup>2</sup>) i fR3 (4,7 N/mm<sup>2</sup>) za karakterističnu količinu vlakana od 30 kg/m<sup>3</sup> betona, prema HRN EN 14651:2008.

## OPLATE I SKELE

### OPĆENITO

Skele i oplata moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova.

Moraju biti izvedene tako da je osigurana puna sigurnost radnika i sredstava za rad kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline.

Uvjeti za izradu oplata:

- Oplata mora sadržavati sve otvore i detalje prikazane na nacrtima.
- Treba biti čvrsta i kruta prema pritiscima kod ugradnje u cilju da se spriječe ispupčenja.
- Oplata mora biti vodotijesna da spriječi istjecanje cementnog mlijeka.
- Oplata mora biti izvedena tako da osigurava traženu glatkost betonske površine
- Neravnost površina kontrolira se letvom dužine 3.0 m.
- Žičane spojnice ne smiju prolaziti kroz vanjske plohe zida gdje će iste biti vidljive.
- Radne reške moraju biti, gdje je moguće, na istoj visini zadržavajući kontinuitet.
- Pristup oplati i skeli mora biti osiguran radi čišćenja, kontrole i preuzimanja .

- Oplata mora biti tako izrađena, da se skidanje i demontaža mogu obaviti lako i bez oštećenja rubova i površine.
- Površina oplata mora biti čista.
- Kad se oplata premazuje uljem, mora se spriječiti prljanje betona i armature.
- Drvena oplata mora prije betoniranja biti natopljena vodom na svim površinama koje će doći u dodir s betonom.

## SKIDANJE OPLATE I SKELE

U načelu skidanje oplata i popuštanje podupirača može se vršiti najranije 3 dana nakon ugradnje posljednje količine betona uz uvjet da u tom razdoblju beton postigne 50% propisane tlačne čvrstoće.

Oplata se mora skidati pažljivo i stručno da se izbjegn timer oštećenja betona.

Skele moraju biti izvedene prema važećim propisima Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama u građevinarstvu.

Prijem gotove skele ili oplata vrši se vizualno, geodetskom kontrolom i ostalom izmjerom. Pregled i prijem gotove oplata, skele i armature od strane Nadzornog inženjera se vrši odjednom.

## UNUTARNJA ODVODNJA

### OPĆENITO

Svaka građevina mora biti pouzdana u cjelini kao i u svakom dijelu i elementu.

Pouzdanost građevine očituje se u tome da izdrži sva predviđena djelovanja koja se javljaju pri normalnoj upotrebi te da zadrži odgovarajuća svojstva u vremenu trajanja.

Da bi izvedena građevina ispunila spomenute uvjete mora biti izvedena od proizvoda i materijala čija je kvaliteta dokazana odgovarajućim kontrolama i ispitivanjima. Građevinski proizvod i opremu za koje nije donesen odgovarajući propis ili hrvatska norma mogu se upotrijebiti samo ako se za njih dobije potvrda ovlaštene institucije za certifikaciju, ili da se primjene norme drugih država (npr. DIN norme).

U svrhu osiguranja kvalitete izvedenih radova u nastavku dajemo pregled važećih propisa s osnovnim naznakama kontroje upotrebljenih materijala i preporukama iz projekta.

### IZRADA ISPUNE KANALIZACIJSKOG ROVA

Zatrpavanje kanalizijskog rova smije početi tek pošto nadzorni inženjer primi ugrađene kanalizijske cijevi. Dio rova oko cijevi do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim zemljanim ili pjeskovitim materijalom u kome nesmije biti zrna većih od 8 mm. Sabija se oprezno, ručno, kako ne bi došlo do oštećenja cijevi. Ostali dio rova zatrpava se u slojevima, materijalom koji je predviđen za potpunu ispunu rova, uključujući i iskopni materijal. Dio ispune koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, sabija se strojno.

Za ispunu rova treba koristiti materijal iz iskopa, ako po svojim osobinama zadovoljava tražene standarde. Ako materijal ne odgovara navedenim zahtjevima, izvođač treba da predloži drugi materijal za ispunu. Eventualnu primjenu tog materijala odobrava nadzorni inženjer.

Tražena zbijenost ovisi o položaju kanalizacije. Ako se kanalizacija radi u trupu ceste zbijenost rova mora biti kao za normalno temeljno tlo prometnice. Ako se kanalizacija radi izvan trupa ceste, traženi stupanj zbijenosti iznosi min. 95% u odnosu na standardni postupak po Proctoru (U.B1.038).

## Kontrola kvalitete ispune

Kontrolu kvalitete osigurava investitor. Kontrola kvalitete određivanjem stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak obavlja se na svakom sloju ispune, na svakih 50 m' kanalizacije.

## Tekuća ispitivanja ugradnje kanalizacijskih cijevi

Minimalna tekuća ispitivanja kakvoće cijevi obuhvaćaju ispitivanje cijevi na min. 2000 m' ugrađene kanalizacije. U vodozaštitnim područjima ta ispitivanja se provode na svakih 1000 m. Program tekućih ispitivanja odobrava nadzorni inženjer. Ako nadzorni inženjer prilikom tekućih ispitivanja ustanovi da rezultati imaju veća odstupanja od traženih vrijednosti, može povećati obim minimalnih tekućih ispitivanja.

Ako je projektom definirana potrebna vodonepropusnost kanalizacijskog sustava, onda treba izvršiti odgovarajuću provjeru vodonepropusnosti na nezasutom ali osiguranom dijelu ispitivane kanalizacije. Ispitivanje treba provesti u skladu s odredbama norme HRN-EN 1610.

## Kontrolna ispitivanja ugradnje kanalizacijskih cijevi

Opseg kontrolnih ispitivanja, koja obavlja investitor, u pravilu je u omjeru 1:3 s tekućim ispitivanjima. Mjesta za uzimanje uzoraka za tekuća i kontrolna ispitivanja kvalitete izvedbe, određuje nadzorni inženjer po statističkom ključu.

Nadzorni inženjer također određuje opseg i uvjete geodetskih mjerenja izvedene kanalizacije. Dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane kote, ovise o uzdužnom nagibu. Uzdužni pad ugrađenih cijevi između revizijskih okana mora uvijek biti jednoznačan. Nedopustiva je ugradba cijevi u horizontali ili lokalno u "kontranagibu".

## **DRENAŽE (OTU – POGLAVLJE 3-02)**

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera, odredbama HRN U. S4. 062 i odredbama ovih OTU-a.

### *IZRADA PLITKIH DRENAŽA (OTU – POGLAVLJE 3-02.1)*

Dno rova mora biti na dubini većoj od dubine smrzavanja tla, uređeno i isplanirano u zadani nagib i pad dna prema projektu.

Na izravnano i uređeno dno rova ugrađuje se podloga od gline ili betona prema detaljima iz projekta.

Glina mora biti visoke plastičnosti, a ugrađuje se pri optimalnoj vlažnosti i zbija tako da stupanj zbijenosti iznosi najmanje  $S_z \geq 95\%$  od standardnog postupka po Proctoru.

Za podlogu drenažnih cijevi koristi se beton najniže klase C 12/15. Kakvoća betona, njegova izrada i potvrđivanje sukladnosti treba biti u skladu s HRN EN 206-1, HRN EN12370 i odredbama ovih OTU-a.

Drenažne cijevi i geotekstil moraju odgovarati zahtjevima iz projekta i uvjetima hrvatskih normi HRN U.S4. 062.

Projektom tražena zbijenost dna rova, prije ugradnje drenažnih cijevi, provjerava se tekućim ispitivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorna mase na svakih 100 m<sup>3</sup> uređenog dna rova; sve prema HRN U.B1.046; HRN U.B1.012 ; HRN U.B1.016 i HRN U.B1.038.

## IZRADA DUBOKIH DRENAŽA (OTU – POGLAVLJE 3-02.3)

Iskop rova za duboke drenaže radi se u kampadama u razmacima prema rješenju iz projekta i s obveznim osiguranjem iskopa od urušavanja. Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rub iskopanog rova na takvoj udaljenosti na kojoj neće izazvati urušavanje rova. Dio materijala se koristi za zatrpavanje rova a višak odvozi na određeno odlagalište i tamo razastire. Minimalna širina iskopa rova za duboku drenažu uvjetovana je projektiranom dubinom rova, te geotehničkim osobinama tla i konstruktivnim rješenjima osiguranja iskopa od urušavanja. Rovove treba izvoditi tako da se osigura stručna ugradnja drenažnog sustava. Ukoliko to projektom nije definirano, dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno  $\pm 3$  cm od projektirane kote. Stabilnost pokosa rova treba postići, ako je to potrebno, obzirom na fizičko-mehanička svojsva tla, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom. Uklanjanje razupora treba obaviti tako da se drenažna cijev ne ošteti i ne promjeni položaj. Ukoliko srasto temeljno tlo ili općenito dno iskopa, ne udovoljava traženim uvjetima nosivosti, potrebno ga je poboljšati do zadane zbijenosti. To se postiže zbijanjem ili zamjenom materijala u svemu prema odredbama potpoglavlja 2-08.1 i 2-08.2 OTU.

Projektom tražena zbijenost dna rova, prije ugradnje drenažnih cijevi, provjerava se tekućim ispitivanjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti ispitivanjem prostorna mase na svakih 100 m<sup>3</sup> uređenog dna rova; sve prema HRN U.B1.046; HRN U.B1.012 ; HRN U.B1.016 i HRN U.B1.038.

Podložni sloj od betona ugrađuje se prema zadanim mjerama iz projekta i OTU-a.

Beton u svemu mora odgovarati zahtjevima iz projekta, ili zahtjevu za beton klase C 12/15.

Drenažne cijevi se polažu na preuzetu betonsku podlogu u uzdužnom padu prema projektu. Sve drenažne cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, koji se u originalu predaju nadzornom inženjeru shodno potpoglavlju 0-17 OTU-a, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

U drenažni rov se ugrađuje filtarski zrnati kameni materijal po cijeloj dužini i širini rova, prema rješenjima iz projekta.

Filtarski materijal se ugrađuje u drenažni rov po cijeloj visini propusnog sloja tla, sa pribrežne strane prema dimenziji iz projekta.

Filtar mora odgovarati strukturi tla iz kojeg prihvaća vodu i mora biti takvog granulometrijskog sastava koji će smanjiti brzinu tečenja u odnosu na brzinu koju je imala u sraslom tlu.

Iza filtarskog sloja u drenažni rov se ugrađuje kamena ispuna krupnijeg kamenog materijala po cijeloj visini rova odnosno filtarskog sloja, prema rješenju iz projekta i odredbama HRN U. S4.062.

Drenažni rov se s gornje strane zatvara vodonepropusnim materijalom, glinom, glinovitim materijalom u debljini prema projektu, u svemu prema potpoglavlju 2-12 OTU-a.

## OSIGURANJE ROVA I IZVEDBA GRAĐEVINE

Da bi građevina bila kvalitetno izvedena, jedan od preduvjeta bio bi da se pravilno izvede građevinski iskop i osiguranje rova. Iskop rova je predviđen da se većim dijelom izvede strojno, a manji dio ručno.

Da nebi došlo do urušavanja zemlje u rov s okomitim stjenkama, rov treba razuprijeti.

Nakon polaganja cjevovoda na odgovarajuću podlogu i propisanih ispitivanja, cijevi se zatrpavaju u slojevima uz nabijanje. Izvođenje radova mora biti kontrolirano od strane nadzornog inženjera investitora i to stalno kako bi se osigurala propisana kvaliteta radova.

## POUZDANOST

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jedanput godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti sljedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
- kontrola spojnih mjesta kabela
- kontrola iskrenja kontakata
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
- uklanjanje prašine, masti i ulja
- podmazivanje okretnih elemenata
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera te izdavanje atesta

## MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja jednom u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola nosivih elemenata
- kontrola okretnih elemenata
- kontrola brtvenih elemenata
- kontrola mehaničke zaštite
- kontrola antikorozivne zaštite
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore

## SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova, te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora.

Tijekom redovitog održavanja dva puta godišnje valja obaviti sljedeće:

- kontrola kabelskih uvodnica
- kontrola izvora svjetla u svjetiljkama za signalizaciju

## ZAŠTITA OD KOROZIJE

Izvođač radova dužan je dostaviti investitoru certifikat o antikorozivnoj zaštiti metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni na osnovu ovoga projekta.

Kontrola i osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite provodi se tijekom redovitog održavanja jedanput godišnje. Obnavljanje antikorozivne zaštite izvodi se u sljedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem

Ovisno o zagađenosti atmosfere ovi rokovi variraju, a točniji podaci mogu se dobiti mjerenjem debljine sloja antikorozivne zaštite. Popravak oštećenih dijelova antikorozivne zaštite provodi se po potrebi. Popravak provesti na površini koja je veća od zaštićenog dijela antikorozivne zaštite i na način koji osigurava istu kvalitetu zaštite.

## ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Projektno rješenje prometne signalizacije udovoljava sve zahtjeve kvalitete prometne signalizacije, koja jamči sigurnost prometa pa se s time sprečava ugrožavanje života i zdravlja ljudi.

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprečavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Elementi tehničkih mjera zaštite prikazani su u projektu, te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata. Naročitu pozornost treba posvetiti sljedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvornički izrađeni
- vodovi za izjednačenje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili el. instalaciji pod naponom
- nakon isključenja napona, primijeniti sljedeće tehničke zaštitne mjere
  - a) zaključavanje razdvojenog položaja sklopke
  - b) postavljanje opomenskih tablica
  - c) provjera beznaponskog stanja
  - d) kratko spajanje
  - e) uzemljenje

## ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA

Moguća pojava buke i vibracija neće imati znatnijeg utjecaja budući da su izvori buke i vibracija izvan prostora u kojem borave ljudi. Projektom predviđena izrađena je ispitana na dozvoljenu razinu buke i vibracija o čemu isporučilac opreme mora imati odgovarajuće certifikate. Tijekom korištenja opreme i električnih instalacija mogu se pojaviti sljedeći izvori buke: brujanje svitaka elektromagnetskih releja i svitaka, titranje kotve elektromagnetskih releja i sklopnika. Pritezanjem vijčanih spojeva i podešavanjem zračnog raspora te čišćenjem kontakata izvor buke biti će uklonjen.

## ZAŠTITA KORISNIKA OD POVREDA

Projektom predviđena kvaliteta prometne signalizacije, ugrađena oprema, električne instalacije i odabrane nosive konstrukcije uz redovito održavanje u ispravnom stanju jamče smanjivanje mogućih nezgoda na najmanju moguću mjeru. Prilikom održavanja valja primijeniti pravila zaštite na radu i osposobljenu radnu snagu.

## PROVJERA USPJEŠNOSTI PREDVIĐENIH ZAHVATA

Nakon izvođenja radova na sanaciji nestabilnog pokosa potrebno je provesti sistematska opažanja pomaka. Rezultati opažanja omogućit će verifikaciju projektnog rješenja. Opažanja se vrše klinometrima.

Za potrebe opažanja i mjerenja kuta rotacije klinometrima potrebno je sljedeće:

- nabava i ugradnja drvenih podložaka za vertikalnu ugradnju klinometraskih postolja,
- nabava i ugradnja klinometarskih postolja.

Klinometar je osjetljiv instrument za kontrolu kuta nagiba u odnosu na početno (nulto) stanje mjerenja. Mjerenje se vrši digitalnim ručnim uređajem visoke preciznosti postavljanjem na metalna klinometarska postolja. Postolja se ugrađuju na prednjoj strani zida i pričvršćuju vijcima u beton preko drvene podložne ploče koja omogućuje postavljanje u vertikalni položaj. Ugrađuju se tri postolja na početku, sredini i kraju zida. Nakon izvedbe sanacije program opažanja treba provoditi tijekom 2 godine, u sljedećim vremenskim razmacima: 1 mjesec, 2 mjeseca, 4 mjeseca, 6 mjeseci, 9 mjeseci, 12 mjeseci, 18 mjeseci i 24 mjeseca nakon završetka sanacije (ukupno 8 mjerenja). Nakon svakog mjerenja rezultate je potrebno prikladno sistematizirati i obraditi.

## ZAVRŠNE NAPOMENE

Radovi su projektirani na osnovi prognoznih geotehničkih podataka ustanovljenih istražnim radovima. Ako se tijekom izvođenja ustanove odstupanja od prognozirano stanja potrebno je projektna rješenja prilagođavati stvarnom stanju. Sve promjene projekta mogu se provoditi samo po odobrenju projektanta.

Zbog potrebe prilagođavanja tehnologiji izvođenja izvođači radova mogu predlagati promjene i prilagodbe projektiranih radova, ali sve takve promjene trebaju prije primjene odobriti projektant i nadzorni inženjer.

Tijekom radova potrebno je osigurati kontinuirani nadzor nad izvođenjem.

### PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071





## 5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA I SANACIJE GRADILIŠTA

## 5.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI (PTU)

PTU 1. Izrada nosivo-habajućeg sloja od AC 16 surf 50/70 AG2 M2 za srednje prometno opterećenje, debljine 6 cm na kolniku

### Opis rada

Nosivo-habajući sloj od AC 16 surf 50/70 izvodi se na nosivi sloj od kamenog materijala. Debljina ugrađenog nosivog sloja iznosi 6 cm. Proizvodnja, doprema i ugradnja treba se odvijati u skladu sa zahtjevima navedenim u poglavlju „Uvjeti kvalitete materijala“, za lako prometno opterećenje.

### UVJETI KVALITETE MATERIJALA

*Prilikom izvedbe ovog rada potrebno je pridržavati se dokumentacije koja se primjenjuje po sljedećem redoslijedu:*

1. *TEHNIČKI PROPIS ZA ASFALTNE KOLNIKE (NN 48/21)*
2. *TEHNIČKI PROPIS O GRAĐEVNIM PROIZVODIMA (NN 35/18, 104/19)*

### Obračun rada

Rad se mjeri u metrima kvadratnim izvedenog sloja u skladu s projektnom dokumentacijom. Naplaćuje se ugovorenom jediničnom cijenom u kojoj je sadržan sav opisani rad, materijal i transport, kao i sve ostalo potrebno za izvedbu ovog rada.

## 5.2. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA I SANACIJA GRADILIŠTA

U pripremnim radovima i tijekom izvođenja radova dolazi do stvaranja građevinskog otpada, pogotovo kod rušenja postojećih konstrukcija i njenih dijelova te raznih elemenata koji smetaju, s otkopom tla. Dijelom se pojedini materijal može koristiti za ponovnu upotrebu ako svojom kvalitetom odgovara određenim zahtjevima za primjenu, u cilju smanjenja troškova i racionalnije gradnje, a u svemu prema projektu.

Građevinski otpad sortira se na gradilištu, utovaruje i odvozi na određeno odlagalište otpada koje je organizirano za zbrinjavanje otpada. Višak otkopanog zdravog ili podatnog tla može se zbrinuti nezavisno ili zavisno od sustava zbrinjavanja građevinskog otpada. Nezavisno od sustava zbrinjavanja, višak tla koristi se u terenskim depresijama za izravnanje i uređenje terena, kao i za pokosiranje humusom i izvedbu zatravljenih bankina, ali samo ako je materijal odgovarajući. Zavisno od sustava zbrinjavanja, višak tla koristi se unutar procesa zbrinjavanja otpada za kompostiranje, deponiranje i slično.

Sve zemljane i druge površine terena koje su na bilo koji način degradirane građevinskim otpadom kao posljedicom izvođenja radova, izvođač radova dužan je dovesti u uredno stanje.

Nakon izgradnje predmetne građevine i uklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta, kako bi se predmetna građevina što više uklopila u postojeći okoliš. Na taj način smanjio bi se osjećaj devastacije okoliša, te udovoljio ekološkim aspektima.

Izgradnjom predmetne građevine, zahvaćeni i devastirani okoliš potrebno je biološki sanirati. Radi toga potrebno je sve usjeke, zasjeka nasipe i ostale površine stabilizirati osim tehničkim mjerama i adekvatnim ozelenjivanjem autohtonim biljnim vrstama.

Prilikom sanacije okoliša gradilišta posebnu pozornost potrebno je obratiti na slijedeće:

- posječena stabla i panjeve, koji su u fazi čišćenja terena deponirani, a nisu uklonjeni s privremenih za to predviđenih deponija, ukloniti bez izazivanja naknadnih oštećenja, te zatrpati sve udubine od izvađenih panjeva materijalom kakav je na okolnom terenu
- sve putne prilaze gradilištu urediti prema vizualnim zahtjevima okoliša, a one puteve koji trajno ostaju u funkciji sanirati i urediti prema kriterijima za normalno odvijanje prometa i to ovisno o razredu i namjeni prometnice
- prethodno pripremljene deponije i pozajmišta urediti i isplanirati, kako bi se u što većoj mjeri uklopili s prirodnim okolišem, a u što manjoj mjeri ugrozile bliže susjedne građevine
- sve građevine privremenog karaktera, opremu gradilišta, neutrošeni materijal, otpad i sl. treba ukloniti, a zemljište adekvatno sanirati, tj dovesti u prvobitno stanje
- kompletnu zonu devastiranu zahvatom dovesti u uredno stanje što znači najmanje na razinu prvobitnog stanja

Kako će se prilikom izvedbe građevine narušiti postojeće stanje okoliša, nužno je nakon izvedbe građevine sanirati gradilište pa je u tu svrhu potrebno poduzeti:

- postojeće javne ceste, koje će biti korištene prilikom izvođenja radova, potrebno je dovesti u prvobitno stanje.
- sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremljenih radova, opremu i sredstva za rad, neutrošeni građevinski materijali sl., moraju biti uklonjeni a zemljište na području gradilišta dovedeno u prvobitno stanje.
- izvoditelju radova dana je određena širina za izvedbu građevine, te ukoliko ima namjeru koristiti veću širinu mora pribaviti suglasnost od vlasnika zemljišta. Eventualne štete izvan građenja moraju se također sanirati u dogovoru sa vlasnikom zemljišta.

- drvenu ili tipsku oplatu koja služi za razupiranje rova ili građevinske jame potrebno je izvaditi prije zatrpavanja rova.
- lijevano željezni poklopci na oknima moraju biti zatvoreni te moraju tijesno nalijegati na okvire od poklopaca.
- poklopci na oknima moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete ceste ili okolnog terena osim u slučaju kad je to projektom dokumentaciju drugačije određeno.
- ograde, živice i ostalo raslinje ne smije se sjeći, micati ili uništavati bez odobrenja vlasnika.
- svi prometni znakovi i materijal koji je za vrijeme izvođenja služio za osiguranje prometa vozila ili pješaka moraju se ukloniti nakon završetka radova na gradilištu.
- višak iskopanog materijala sa gradilišta potrebno je odvesti i deponirati na mjesto gdje to odredi nadzorni inženjer investitora u dogovoru sa izvođačem radova.
- na mjestima gdje je došlo do oštećenja trupa ceste i kolnika treba provesti sanaciju na način da se cesta dovede u stanje u kakvom se nalazila prije izvođenja radova.
- zelene površine koje su prekopane u tijeku izvođenja građevine potrebno je isplanirati i zatravniti.

## PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071



## 6. PRORAČUNI STABILNOSTI POTPORNE KONSTRUKCIJE

## 6.1. UVOD

Zatečena nestabilnost terena smještena je sa južne strane nerazvrstane ceste u naselju Kamenjak, Mala ulica. Na lokaciji klizišta izvedeni su geotehnički istražni radovi radi utvrđivanja geotehničkih i fizikalno-mehaničkih karakteristika temeljnog tla te je izrađen geotehnički elaborat br. 01/2024-G od strane GeoMTech d.o.o. Varaždin. Rezultati geotehničkih ispitivanja tla rezultirali su predloženim mjerama sanacije klizišta.

Potrebno je izraditi armirano betonsku potpornu gredu sa drenažom i sustavom odvodnje koja će drenirati padinu i stabilizirati klizište. Potpornu gredu potrebno je ukopati u sloj pjeskovitog/laporovitog materijala radi osiguranja njegove stabilnosti protiv podnožičnog klizanja. Zbog dubljeg zalijeganja sloja petrificiranog pijeska (pješčenjaka) na poziciji potporne grede, potrebno je izvršiti dodatnu stabilizaciju sa armiranobetonskim pilotima

Armiranobetonska potporna greda izvodi se na potezu duljine 25 m od profila klizišta 2 u st. 0+15.92 m do profila klizišta 6 u st. 0+40.80 m mjereno po osi projektiranog rješenja sanacije klizišta. Izvodi se armirano betonska greda koja je dodatno stabilizirana sa armiranobetonskim pilotima. Ispod temelja grede na razmaku od 1.50 m predviđeno je 17 kom. armirano betonskih pilota  $\varnothing 400$  mm dubine 6.0 m koji će biti povezani sa tijelom armiranobetonske grede. Greda će biti monolitna armiranobetonska od betona C30/37 ukupne duljine 30 m, širine 1.0 m i visine 1.75 m.

Analize stabilnosti projektirane potporne konstrukcija provedene su licenciranim programskim paketom GEO5 – Stabilnost kosina, konzolni zid, pilot i pilot u klizištu verzija 5.2020.6.0 (broj licence 8616/1) uz usvajanje Bishopove metode i projektnog pristupa 3 prema EC7. Analize se u ovim metodama provode u okviru granične ravnoteže, a pretpostavlja se kruto klizno tijelo omeđeno kliznom plohom i površinom terena. Faktor sigurnosti definiran je kao odnos ukupne raspoložive posmične čvrstoće tla na kliznoj plohi i mobilizirane posmične čvrstoće potrebne za održavanje ravnoteže. Program za analizu stabilnosti kosina omogućava izračunavanje faktora sigurnosti za pojedinačne opće i kružne klizne plohe te automatskog traženja kritične kružne klizne plohe (s najmanjim faktorom sigurnosti), uz zadavanje rubnih uvjeta. Analize stabilnosti kosina za navedeno klizište provedene se na ravninskom modelu, odnosno na reprezentativnom poprečnom presjeku klizišta.

U nastavku prikazana je slijedeća analiza stabilnosti:

- Analiza stabilnosti zatečenog stanja klizišta: nestabilno stanje klizišta i napredovanje klizanja tla (slika 7., poglavlje 6.3)
- Analiza stabilnosti saniranog stanja klizišta sa izradom AB naglavne grede na poprečnom presjeku 4 u st. 0+28.36 m (slika 8., poglavlje 6.4.) – stabilno sanirano stanje

## 6.2. GEOTEHNIČKI MODELI TLA ZA ANALIZE STABILNOSTI

Na lokaciji sanacije klizišta izvedeni su geotehnički istražni radovi radi utvrđivanja geotehničkih i fizikalno-mehaničkih karakteristika temeljnog tla, a u cilju projektiranja i sanacije klizišta. Za navedenu nestabilnost tla na predmetnom klizištu izrađen je geotehnički elaborat br. 01/2024-G od strane GeoMTech d.o.o. Varaždin. Rezultati provedenih geotehničkih ispitivanja su slijedeći:

Prvi geotehnički sloj tvori sloj nasipa koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada. Sloj nasipa je vlažan, slabo konsolidiran te podložan eroziji i klizanju. Sloj nasipa utvrđen je do 1.90 m dubine na istražnoj bušotini B-1 i do 0.50 m na istražnoj bušotini B-2.

Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 30^{\circ}$
- kohezija  $c = 0-2 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$

Drugi geotehnički sloj tvori pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana. U sloju je prisutan pijesak, smeđe-sive boje te zrnca šljunka sa promjerom zrna do 4 mm. Prema Jedinstvenom sustavu klasifikacije tla (USCS) sloj je svrstan u grupu "CL/SC". Sloj glinovito-pjeskovitog materijala utvrđen je u intervalu od 1.90 do 2.30 m dubine na bušotini B-1 i u intervalu od 0.50 m do 2.40 m dubine na bušotini B-2.

Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 26 - 28^{\circ}$
- kohezija  $c = 2 - 4 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
- nedrenirana posmična čvrstoća tla (krilna sonda)  $c_u = 60 - 80 \text{ kN/m}^2$
- nedrenirana jednoosna tlačna čvrstoća tla (penetrometar)  $q_u = 105 - 130 \text{ kN/m}^2$
- modul stišljivosti tla  $M_s = 3-5 \text{ MN/m}^2$

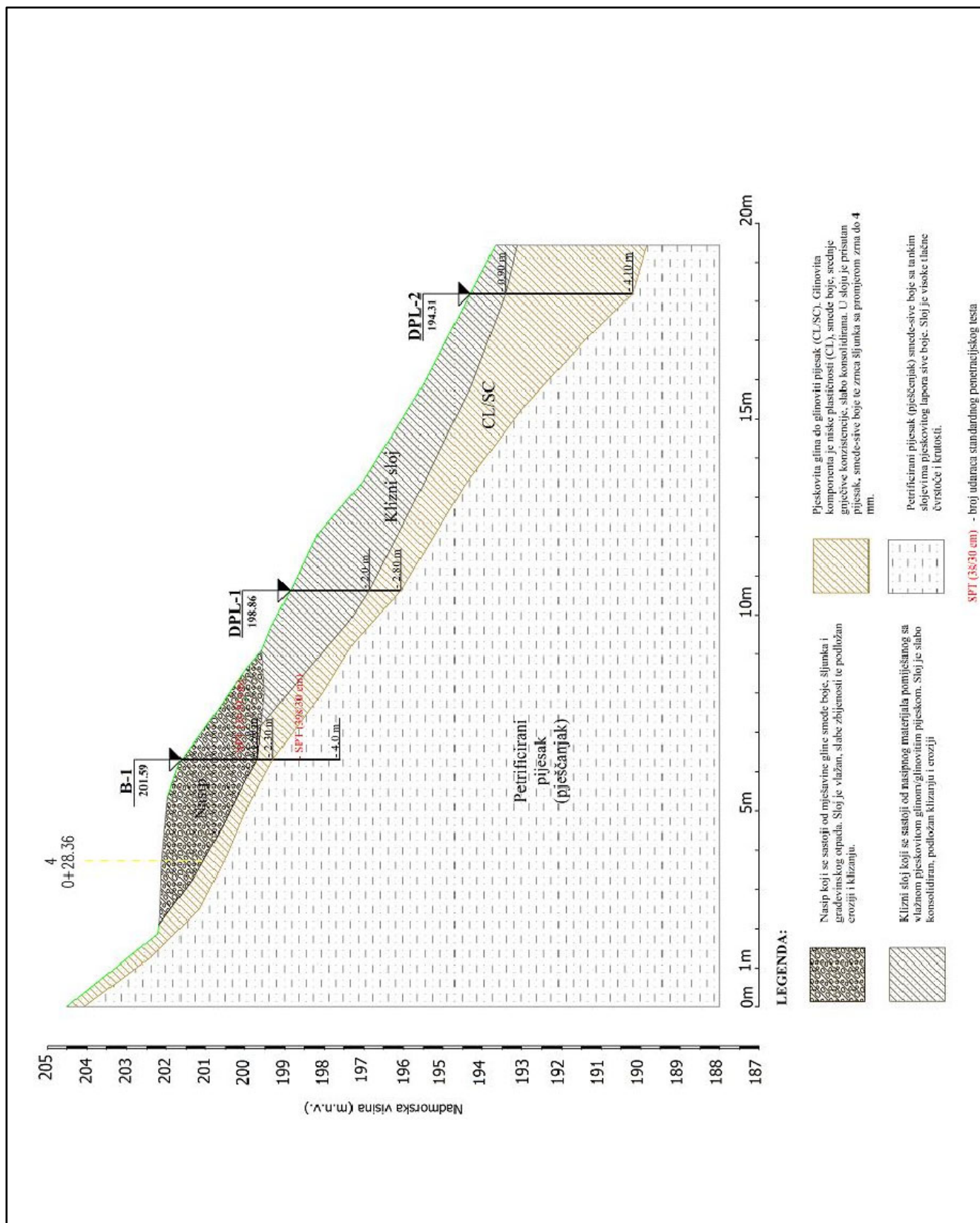
Treći geotehnički sloj tvori petrificirani pijesak (pješčenjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje. Sloj je visoke tlačne čvrstoće i krutosti. Slojevi pjeskovitog materijala utvrđeni su na dubini većoj od 2.30 m na bušotini B-1 i dubini većoj od 2.40 m na bušotini B-2. Na poziciji dinamičkih lakih udarnih sondi sloj čvrstog tla je utvrđen je na 2.80 m dubine (DPL-1) i na 4.10 m dubine (DPL-2).

Geotehnički parametri utvrđenog sloja:

- kut unutrašnjeg trenja  $\varphi = 27.37^{\circ}$
- kohezija  $c = 125 \text{ kN/m}^2$
- zapreminska težina tla  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- nedrenirana posmična čvrstoća tla (krilna sonda)  $c_u \geq 200 \text{ kN/m}^2$
- nedrenirana jednoosna tlačna čvrstoća tla (penetrometar)  $q_u \geq 500 \text{ kN/m}^2$
- modul stišljivosti tla  $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$

Prilikom izvođenja geotehničkih terenskih istražnih radova nije registrirana pojava i razina podzemne vode u izvedenim istražnim bušotinama.

Na temelju izvedenih geotehničkih istražnih radova u zoni klizišta na izrađen je geotehnički model tla na proračunskom profilu klizišta br. 4 u stacionaži 0+28.36 m koji je odabran kao reprezentativni presjek tla za analize stabilnosti potporne konstrukcije i stabilnosti terena zbog najnepovoljnije geometrije terena. Na slici 4. dati je prikaz geotehničkog modela tla na referentnom proračunskom presjeku terena.



Slika 6. Geotehnički model tla za sanaciju klizišta u proračunskom presjeku 4 u stacionaži 0+28.36 m



### 6.3. ANALIZA STABILNOSTI ZATEČENOG STANJA KLIZIŠTA

Prema pretpostavljenim geomehničkim parametrima, zaključeno je da se radi o pokosu čija je stabilnost upitna ukoliko se ne provede sanacija pokosa te spriječi prodiranje oborinskih voda u zonu klizišta i erozija pokosa. Analizama stabilnosti u nastavku ćemo dokazati da se zatečeni pokos nalazi na graničnom stanju ravnoteže te da dodatna oborinska voda u zoni pokosa izaziva njegovu nestabilnost, a što dovodi do daljnjeg aktiviranja klizanja i erozije tla u niže dijelove padine. U kišnom periodu godine za očekivati je da će se uslijed dugotrajnog djelovanja vode pojaviti pad kohezije i kuta trenja slojeva nasipa i glinovito-pjeskovitog materijala koji su prisutni u kliznom sloju klizišta te u tom slučaju nastupa klizanje sa faktorom sigurnosti  $F_s < 1$  (slika 7).

Proračunska klizna ploha koja određuje najmanji faktor sigurnosti protiv klizanja kod zatečenog pokosa nalazi se na dubini od oko 2.0 m, što znači da se radi o površinskom klizanju koje zahvaća manju masu slojeva nasipa i kliznog glinovitog tla iznad slojeva petrificiranog pijeska (pješčenjaka). Analizom stabilnosti metodom Bishopa i projektnom pristupu 3 prema EC7 za navedenu kosinu dobiven je minimalni faktor sigurnosti  $F_s = 0.92$  a što upućuje na nestabilnu kosinu i mogućnost daljnjeg napredovanja erozije i klizanja tla.

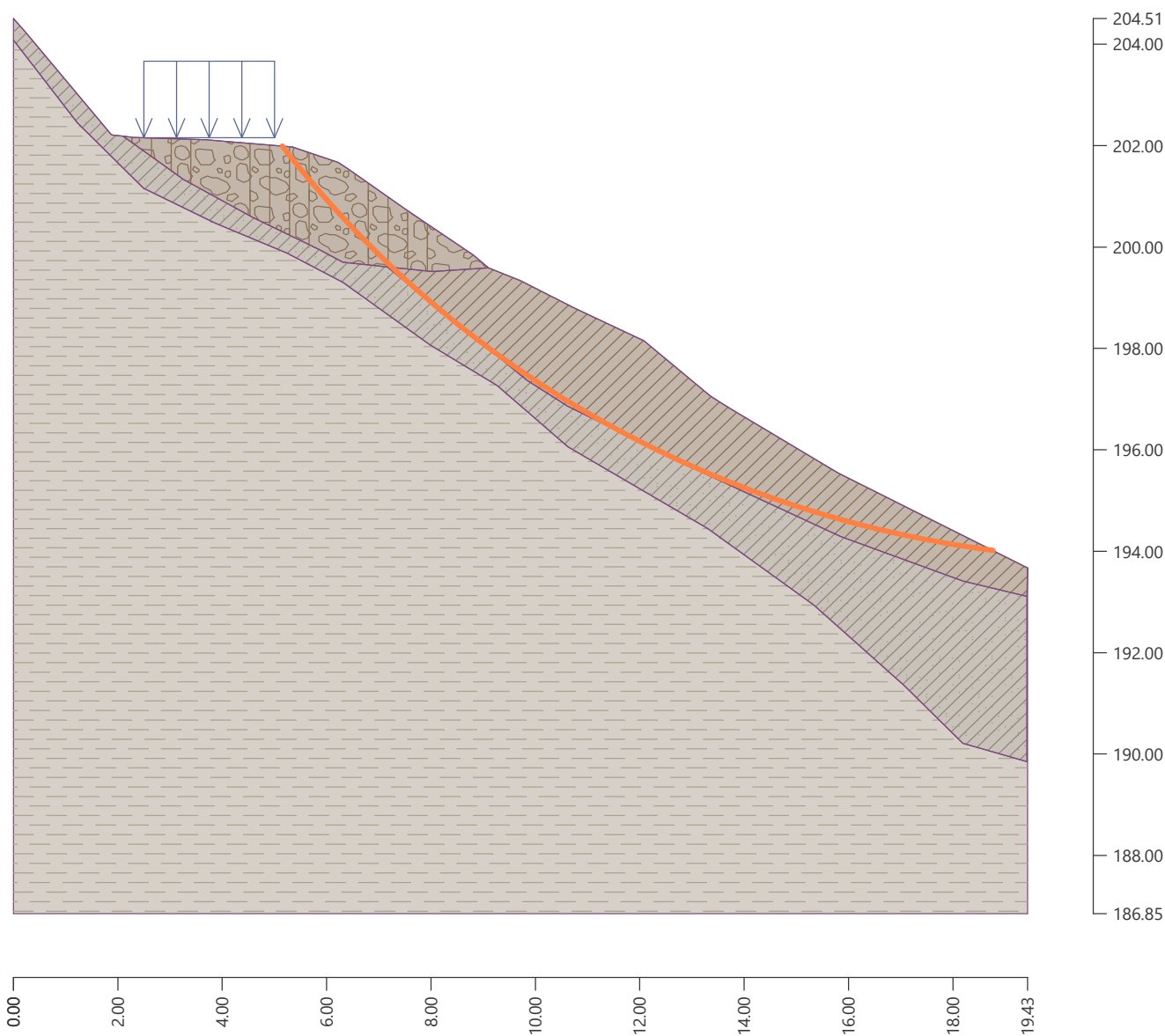
### 6.4. ANALIZA STABILNOSTI SANIRANOG STANJA SA IZRADOM POTPORNE KONSTRUKCIJE

Prema utvrđenim geotehničkim parametrima zaključeno je da se radi o klizištu čija je stabilnost upitna ukoliko se ne provede sanacija pokosa klizišta te spriječi prodiranje oborinskih voda u zonu klizišta. Pokos bi se mogao dovesti u stanje ravnoteže izvedbom blažeg nagiba, ali to nije primjenjivo zbog strme konfiguracije terena i prostornih ograničenja.

U nastavku prikazana je analiza stabilnosti za sanirano stanje klizista sa izvedenom potpornom konstrukcijom od armiranobetonske naglavne grede koja će biti stabilizirana sa AB pilotima promjera 400 mm. Potporna konstrukcija ukopati će se sa AB pilotima u sloj čvrstog petrificiranog pijeska dobrih geotehničkih karakteristika radi osiguranja stabilnosti. Analiza stabilnosti izvedena je za dinamičke uvjete (potresno opterećenje) na reprezentativnom poprečnom presjeku 4 sanacije u stacionaži 0+28.36 m sanacije klizišta. Iz provedenih analiza vidljivo je da izvedena potporna konstrukcija pozitivno djeluje na stabilnost pokosa te stabilizira klizište (slika 8).

Stabilnosti kosina provedene su za projektni pristup 3 prema EC7 uz usvajanje Bishopove metode stabilnosti tla te za dinamičke uvjete (potresno opterećenje). Projektirana potporna konstrukcija djeluju na način da se dobivaju faktori sigurnosti na klizanje  $F_s > 1$  ( $F_s = 1.34$ ) i to u dinamičkim uvjetima kada na potporna konstrukciju osim svih statičkih djelovanja djeluju i potresne sile sa horizontalnom i vertikalnom komponentom ubrzanja. U nastavku dati je detaljan ispis proračuna stabilnosti kosina za sanirano stanje sa izradom AB naglavne grede na poprečnom presjeku 4 u st. 0+28.36 m (slika 8).

## ZATEČENO STANJE KLIZIŠTA:



	Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog ...		Klizni glinovito-pjeskoviti materijal, vlažan, podložan eroziji
	Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), ...		Petrificirani pijesak (pješčenjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje

### Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)

Zbroj aktivnih sila :  $F_a = 153.73$  kN/m

Zbroj pasivnih sila :  $F_p = 142.76$  kN/m

Moment pomicanja :  $M_a = 3143.85$  kNm/m

Moment otpornosti :  $M_p = 2919.48$  kNm/m

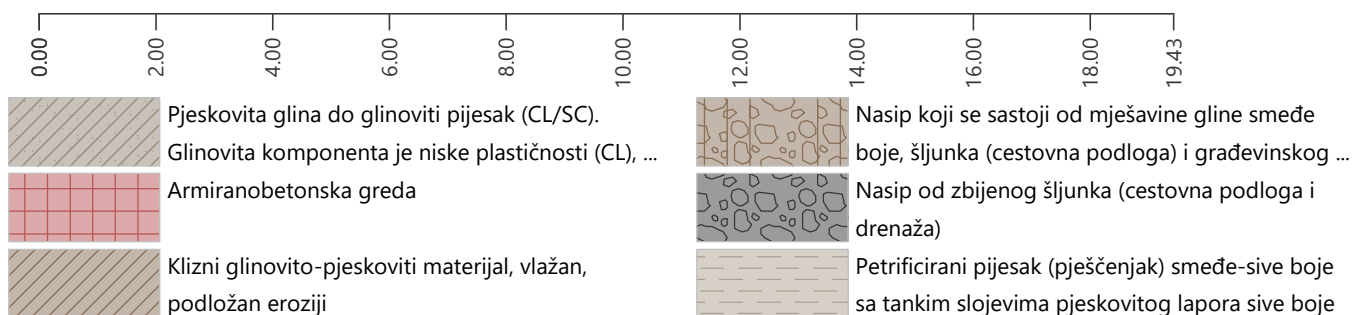
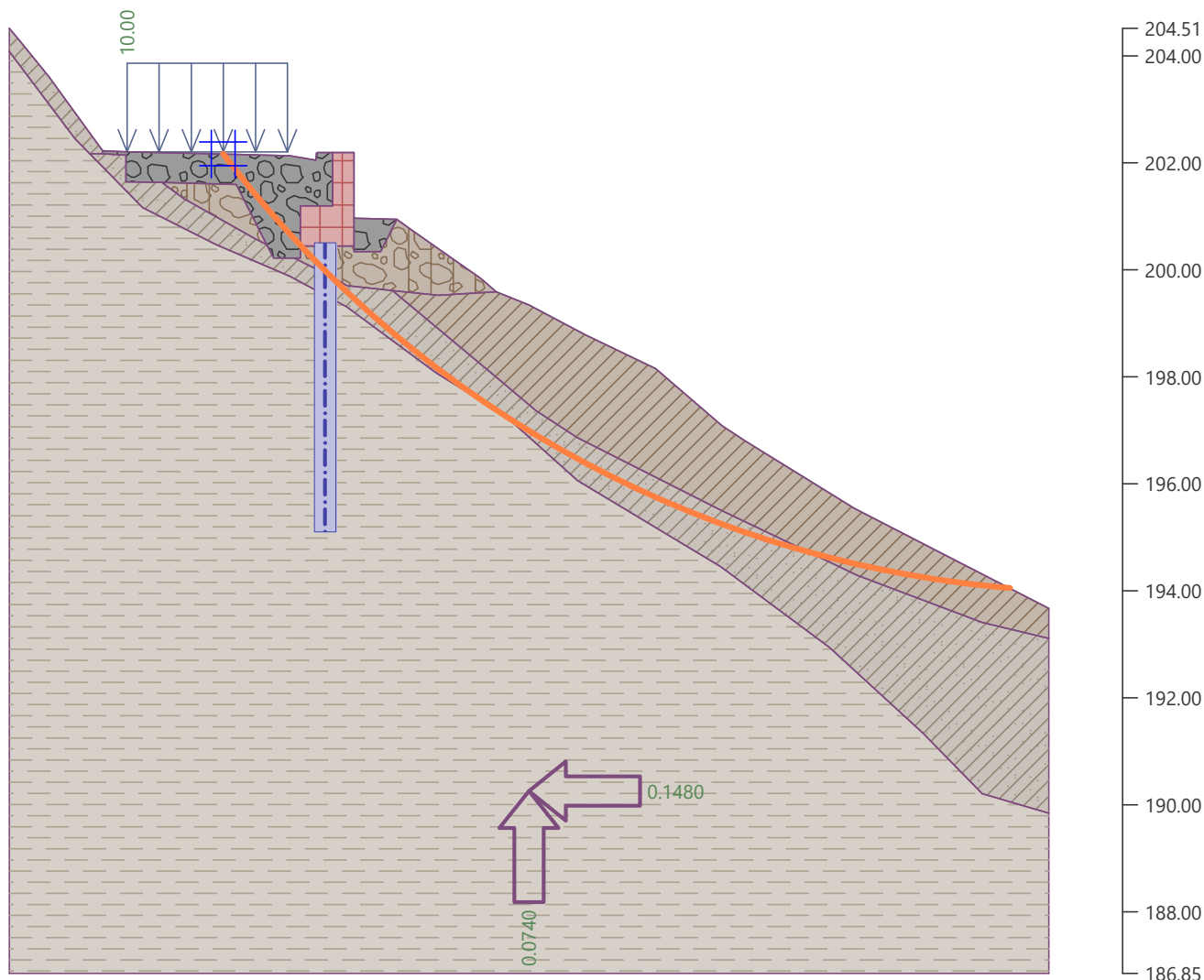
Korištenje : 107.7 %

**Fs=0.92**

**Stabilnost kosine: Nestabilno**

Slika 7. Analiza stabilnosti zatečenog stanja klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Kamenjak, Mala ulica: nestabilno stanje klizišta i napredovanje klizanja tla

SANIRANO STANJE KLIZIŠTA SA IZRADOM POTPORNE KONSTRUKCIJE:



**Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)**

Zbroj aktivnih sila :  $F_a = 269.98 \text{ kN/m}$

Zbroj pasivnih sila :  $F_p = 363.11 \text{ kN/m}$

Moment pomicanja :  $M_a = 5572.35 \text{ kNm/m}$

Moment otpornosti :  $M_p = 7494.59 \text{ kNm/m}$

Korištenje : 74.4 %

**Fs=1.34**

**Stabilnost kosine: Stabilno**

Slika 8. Analiza stabilnosti saniranog klizišta na nerazvrstanoj cesti u naselju Kamenjak, Mala ulica: stabilno sanirano stanje sa AB gredom u poprečnom presjeku 4 u stacionaži 0+28.36 m

## 6.5. DETALJAN PRORAČUN STABILNOSTI KOSINA ZA SANACIJU SA AB NAGLAVNOM GREDOM STABILIZIRANOM AB PILOTIMA 400 mm

### Analiza stabilnosti kosine

#### Ulazni podaci

##### Postavke

Standard - EN 1997 - PP3

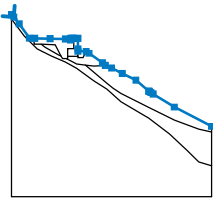
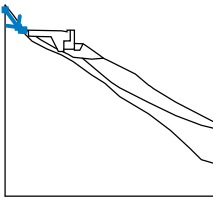
##### Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard  
Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997  
Projektni pristup : 3 - smanjenje aktivnosti (GEO, STR) i parametara tla

Parcijalni faktori djelovanja (A)					
Stalna proračunska situacija					
		Stanje STR		Stanje GEO	
		Nepovoljan	Povoljan	Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	

Parcijalni faktor za parametre tla (M)		
Stalna proračunska situacija		
Parcijalni faktor na unutarnje trenje :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Parcijalni faktor na učinkoviti koheziji :	$\gamma_c =$	1.25 [-]
Parcijalni faktor na nedrenirani čvrstoći smicanja :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

#### Grafična površina

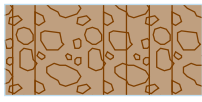

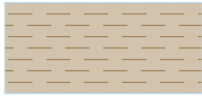
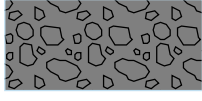

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	204.51	0.22	204.25	0.74	203.61
		1.74	202.22	2.24	202.20	3.74	202.17
		5.24	202.13	5.73	202.05	5.74	202.18
		5.76	202.19	5.91	202.19	6.04	202.19
		6.44	202.19	6.44	201.19	6.44	200.96
		7.24	200.94	7.51	200.75	8.81	199.84
		9.10	199.59	9.71	199.34	10.76	198.79
		12.08	198.15	13.32	197.09	13.37	197.05
		13.54	196.94	13.74	196.81	15.80	195.54
		19.43	193.67				
2		0.00	204.08	1.22	202.45	1.50	202.17
		1.73	202.17	1.74	202.22		

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		1.73	202.17	2.18	202.14	2.18	201.64
		2.85	201.63	4.24	201.59	4.81	200.47
		4.94	200.22	5.32	200.22	5.44	200.22
		5.44	200.44	5.44	201.19	6.04	201.19
		6.04	202.19				
4		1.50	202.17	2.49	201.16	3.86	200.47
		5.24	199.88	6.31	199.30	7.98	198.07
		9.27	197.27	10.62	196.06	13.30	194.45
		15.33	192.94	17.07	191.35	18.19	190.21
		19.42	189.85	19.43	189.85		
5		2.85	201.63	3.26	201.33	4.59	200.58
		4.81	200.47				
6		5.44	200.44	6.44	200.44	6.44	200.96
7		6.44	200.44	6.44	200.34	6.94	200.34
		7.24	200.94				
8		5.32	200.22	5.36	200.20	5.86	199.95
		6.31	199.70	7.16	199.61	8.02	199.52
		9.10	199.59				
9		7.16	199.61	9.20	197.91	9.84	197.37
		10.62	196.86	13.29	195.51	15.85	194.29
		18.19	193.41	19.42	193.11	19.43	193.11

### Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada.		30.00	2.00	19.00
2	Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana.		27.00	4.00	18.50
3	Petrificirani pijesak (pješčenjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje		27.37	125.00	19.00
4	Nasip od zbijenog šljunka (cestovna podloga i drenaža)		35.00	0.00	19.00
5	Klizni glinovito-pjeskoviti materijal, vlažan, podložan eroziji		23.00	4.00	18.00

### Parametri tla - uzgon

Br.	Ime	Uzorak	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada.		19.00		
2	Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana.		18.50		
3	Petrificirani pijesak (pješčenjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje		19.00		
4	Nasip od zbijenog šljunka (cestovna podloga i drenaža)		19.00		
5	Klizni glinovito-pjeskoviti materijal, vlažan, podložan eroziji		18.00		

### Parametri tla

#### Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada.

Jedinica težine :	$\gamma$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>
Stanje-napona :	efektivan		
Kut unutarnjeg trenja :	$\Phi_{ef}$	=	30.00 °
Kohezija :	$C_{ef}$	=	2.00 kPa
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{sat}$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>

**Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana.**

Jedinica težine :	$\gamma$	=	18.50 kN/m <sup>3</sup>
Stanje-napona :	efektivan		
Kut unutarnjeg trenja :	$\varphi_{ef}$	=	27.00 °
Kohezija :	$c_{ef}$	=	4.00 kPa
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{sat}$	=	18.50 kN/m <sup>3</sup>

**Petrificirani pijesak (pješčanjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje**

Jedinica težine :	$\gamma$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>
Stanje-napona :	efektivan		
Kut unutarnjeg trenja :	$\varphi_{ef}$	=	27.37 °
Kohezija :	$c_{ef}$	=	125.00 kPa
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{sat}$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>

**Nasip od zbijenog šljunka (cestovna podloga i drenaža)**

Jedinica težine :	$\gamma$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>
Stanje-napona :	efektivan		
Kut unutarnjeg trenja :	$\varphi_{ef}$	=	35.00 °
Kohezija :	$c_{ef}$	=	0.00 kPa
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{sat}$	=	19.00 kN/m <sup>3</sup>

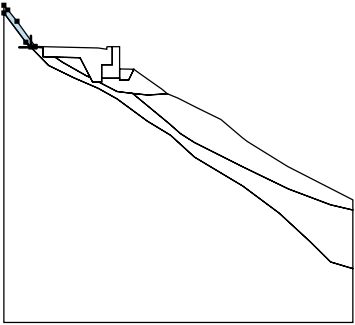

**Klizni glinovito-pjeskoviti materijal, vlažan, podložen eroziji**

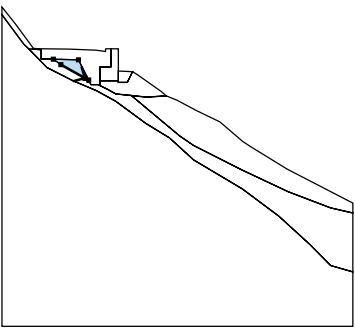
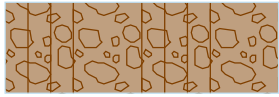
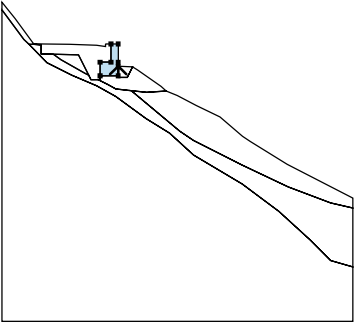

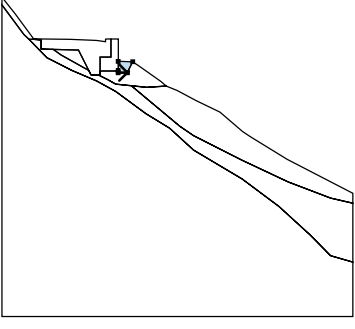
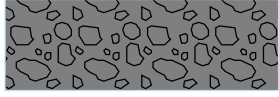
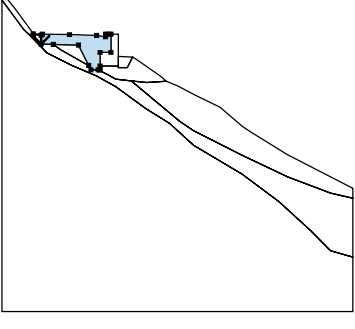

Jedinica težine :	$\gamma$	=	18.00 kN/m <sup>3</sup>
Stanje-napona :	efektivan		
Kut unutarnjeg trenja :	$\varphi_{ef}$	=	23.00 °
Kohezija :	$c_{ef}$	=	4.00 kPa
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{sat}$	=	18.00 kN/m <sup>3</sup>

**Čvrsta tijela**

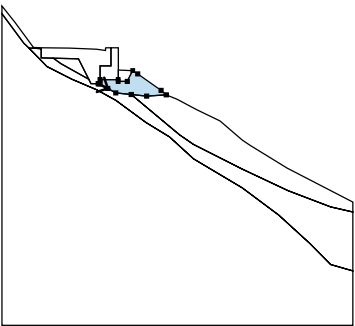
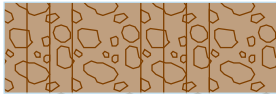
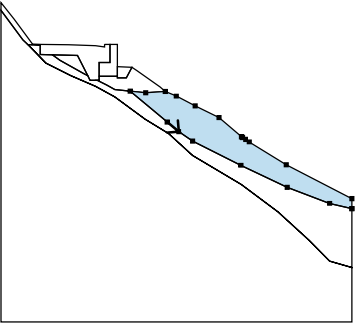

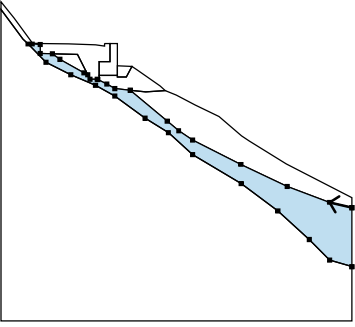

Br.	Ime	Uzorak	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Armiranobetonska greda		25.00

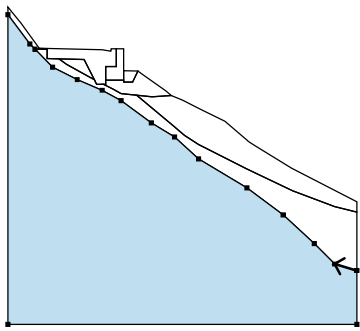

**Dodjeljivanje i površine**

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		1.22	202.45	1.50	202.17	Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana.
		1.73	202.17	1.74	202.22	
		0.74	203.61	0.22	204.25	
		0.00	204.51	0.00	204.08	
						

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
2		3.26	201.33	4.59	200.58	Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada. 
		4.81	200.47	4.24	201.59	
		2.85	201.63			
3		6.44	200.44	6.44	200.96	Armiranobetonska greda 
		6.44	201.19	6.44	202.19	
		6.04	202.19	6.04	201.19	
		5.44	201.19	5.44	200.44	
4		6.44	200.34	6.94	200.34	Nasip od zbijenog šljunka (cestovna podloga i drenaža) 
		7.24	200.94	6.44	200.96	
		6.44	200.44			
5		2.18	202.14	2.18	201.64	Nasip od zbijenog šljunka (cestovna podloga i drenaža) 
		2.85	201.63	4.24	201.59	
		4.81	200.47	4.94	200.22	
		5.32	200.22	5.44	200.22	
		5.44	200.44	5.44	201.19	
		6.04	201.19	6.04	202.19	
		5.91	202.19	5.76	202.19	
		5.74	202.18	5.73	202.05	
		5.24	202.13	3.74	202.17	
		2.24	202.20	1.74	202.22	
1.73	202.17					



Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
6		5.36	200.20	5.86	199.95	Nasip koji se sastoji od mješavine gline smeđe boje, šljunka (cestovna podloga) i građevinskog otpada. 
		6.31	199.70	7.16	199.61	
		8.02	199.52	9.10	199.59	
		8.81	199.84	7.51	200.75	
		7.24	200.94	6.94	200.34	
		6.44	200.34	6.44	200.44	
		5.44	200.44	5.44	200.22	
		5.32	200.22			
7		9.20	197.91	9.84	197.37	Klizni glinovito-pjeskoviti materijal, vlažan, podložan eroziji 
		10.62	196.86	13.29	195.51	
		15.85	194.29	18.19	193.41	
		19.42	193.11	19.43	193.11	
		19.43	193.67	15.80	195.54	
		13.74	196.81	13.54	196.94	
		13.37	197.05	13.32	197.09	
		12.08	198.15	10.76	198.79	
		9.71	199.34	9.10	199.59	
		8.02	199.52	7.16	199.61	
8		19.42	193.11	18.19	193.41	Pjeskovita glina do glinoviti pijesak (CL/SC). Glinovita komponenta je niske plastičnosti (CL), smeđe boje, srednje gnječive konzistencije, slabo konsolidirana. 
		15.85	194.29	13.29	195.51	
		10.62	196.86	9.84	197.37	
		9.20	197.91	7.16	199.61	
		6.31	199.70	5.86	199.95	
		5.36	200.20	5.32	200.22	
		4.94	200.22	4.81	200.47	
		4.59	200.58	3.26	201.33	
		2.85	201.63	2.18	201.64	
		2.18	202.14	1.73	202.17	
		1.50	202.17	2.49	201.16	
		3.86	200.47	5.24	199.88	
		6.31	199.30	7.98	198.07	
		9.27	197.27	10.62	196.06	
		13.30	194.45	15.33	192.94	
		17.07	191.35	18.19	190.21	
		19.42	189.85	19.43	189.85	
19.43	193.11					

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
9		19.42	189.85	18.19	190.21	Petrificirani pijesak (pješčanjak) smeđe-sive boje sa tankim slojevima pjeskovitog lapora sive boje 
		17.07	191.35	15.33	192.94	
		13.30	194.45	10.62	196.06	
		9.27	197.27	7.98	198.07	
		6.31	199.30	5.24	199.88	
		3.86	200.47	2.49	201.16	
		1.50	202.17	1.22	202.45	
		0.00	204.08	0.00	186.85	
		19.43	186.85	19.43	189.85	

### Piloti u klizištima

Br.	Točka		Dužina l [m]	Razmak pilota b [m]	Poprečni presjek [m]	Nosivost pilota			
	x [m]	z [m]				Distribucija uz pilot	Max. nosivost $V_u$ [kN]	Gradijent K [-]	Smjer pasivne sile
1	5.90	200.50	5.40	1.50	d = 0.40	konstantan	300.00		okomito na pilot

### Predopterećenje

Br.	Tip	Tip djelovanja	Lokacija z [m]	Ishodište x [m]	Dužina l [m]	Širina b [m]	Kosina $\alpha$ [°]	Magnituda		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	mjera
1	traka	promjenljiv	na terenu	x = 2.20	l = 3.00		0.00	10.00		kN/m <sup>2</sup>

### Preopterećenja

Br.	Ime
1	Prometno opterećenje

### Potres

Horizontalni seizmični koeficijent :  $K_h = 0.1480$

Vertikalni seizmični koeficijent :  $K_v = 0.0740$

### Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

### Rezultati (Faza konstrukcije 1)

#### Analiza 1

#### Kružna klizna površina

Parametri klizne površine							
Centar :	x =	20.46	[m]	Kuti :	$\alpha_1 =$	-52.91	[°]
	z =	214.61	[m]		$\alpha_2 =$	-4.89	[°]
Polumjer :	R =	20.64	[m]				
Klizna površina po optimizaciji.							

**Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)**Zbroj aktivnih sila :  $F_a = 269.98 \text{ kN/m}$ Zbroj pasivnih sila :  $F_p = 363.11 \text{ kN/m}$ Moment pomicanja :  $M_a = 5572.35 \text{ kNm/m}$ Moment otpornosti :  $M_p = 7494.59 \text{ kNm/m}$ 

Korištenje : 74.4 %

**Faktor sigurnosti:  $F_s = 1.34$** **Stabilnost kosine: Stabilno**

PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA

Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5071

## 7. ELEMENTI ISKOLČENJA

## 7.1. ELEMENTI ISKOLČENJA OSI NEZAZVRSTANE CESTE (MALA ULICA)

```

*****
*!BR TIP P.BR.E. POC_STAC POC_R Y POC.TOC. X POC_SM_KUT 1 *
*! A DUÅINA KRA_R Y KRA.TOC. X PROM_KUTA 2 *
*! KRA_STAC Y PRE.TAN. X KRA_SM_KUT 3 *
*! Y CEN.TOC. X TANGENTA1 4 *
*! Y SRE.TOC. X TANGENTA2 5 *
*****
1 PRIJELAZNICA 1 0.000 BESK 456835.154441 5094276.275460 93d57'35" 1
 14.142 5.000000 -40.000000 456840.147749 5094276.034219 3d34'52" 2
 5.000 456838.480498 5094276.045237 90d22'43" 3
 456840.412061 5094316.033346 3.334 4
 1.667 5
*
2 KRUZNI_LUK 1 5.000 -40.000000 456840.147749 5094276.034219 90d22'43" 1
 5.921450 -40.000000 456846.050357 5094276.432720 8d28'55" 2
 10.921 456843.113828 5094276.014620 81d53'48" 3
 456840.412061 5094316.033346 2.966 4
 456843.106430 5094276.124195 2.966 5
*
3 PRIJELAZNICA 2 10.921 -40.000000 456846.050357 5094276.432720 81d53'48" 1
 14.142 5.000000 BESK 456850.965927 5094277.342934 3d34'52" 2
 15.921 456847.700997 5094276.667736 78d18'57" 3
 456840.412061 5094316.033346 1.667 4
 3.334 5
*
4 PRAVAC 1 15.921 BESK 456850.965927 5094277.342934 78d18'57" 1
 24.877529 BESK 456875.327958 5094282.381078 2
 40.799 3
 4
 5
*
5 PRIJELAZNICA 3 40.799 BESK 456875.327958 5094282.381078 78d18'57" 1
 5.477 6.000000 +5.000000 456881.232445 5094282.407904 34d22'39" 2
 46.799 456879.321579 5094283.206971 112d41'36" 3
 456879.303459 5094277.794986 4.078 4
 2.071 5
*
6 KRUZNI_LUK 2 46.799 +5.000000 456881.232445 5094282.407904 112d41'36" 1
 7.802013 +5.000000 456883.936178 5094275.914049 89d24'16" 2
 54.601 456885.797665 5094280.498865 202d5'52" 3
 456879.303459 5094277.794986 4.948 4
 456883.919359 5094279.716827 4.948 5
*
7 PRIJELAZNICA 4 54.601 +5.000000 456883.936178 5094275.914049 202d5'52" 1
 5.477 6.000000 BESK 456879.757298 5094271.742640 34d22'39" 2
 60.601 456883.157014 5094273.994981 236d28'31" 3
 456879.303459 5094277.794986 2.071 4
 4.078 5
*
8 PRAVAC 2 60.601 BESK 456879.757298 5094271.742640 236d28'31" 1
 6.019690 BESK 456874.739004 5094268.417976 2
 66.621 3
 4
 5
*
9 PRIJELAZNICA 5 66.621 BESK 456874.739004 5094268.417976 236d28'31" 1
 22.583 6.000000 -85.000000 456869.776729 5094265.045760 2d1'20" 2
 72.621 456871.404199 5094266.208639 234d27'11" 3
 456919.193255 5094195.886473 4.000 4
 2.000 5
*
10 KRUZNI_LUK 3 72.621 -85.000000 456869.776729 5094265.045760 234d27'11" 1
 6.040522 -85.000000 456864.990792 5094261.362370 4d4'18" 2
 78.661 456867.318293 5094263.289129 230d22'53" 3
 456919.193255 5094195.886473 3.022 4
 456867.351037 5094263.246583 3.022 5
*
11 PRIJELAZNICA 6 78.661 -85.000000 456864.990792 5094261.362370 230d22'53" 1
 22.583 6.000000 BESK 456860.460512 5094257.428851 2d1'20" 2
 84.661 456863.450000 5094260.086866 228d21'33" 3
 456919.193255 5094195.886473 2.000 4
 4.000 5

```

\*! Ukupna dužina osi: 84.661

\*! Parametar zakrivljenosti (Grad/Km): 2387.547

## 7.2. KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA ELEMENATA ODVODNJE

KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA ELEMENATA ODVODNJE			
OZNAKA ELEMENTA	X	Y	VISINA REŠETKE/ POKLOPCA
Sr1	456876,172	5094280,768	200,507
Sr2	456878,791	5094273,202	197,151

## 7.3. KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA VRHA PILOTA

KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA VRHA PILOTA POTPORNE KONSTRUKCIJE			
OZNAKA PILOTA	X	Y	VISINA
P1	456851,902	5094274,984	202,590
P2	456853,371	5094275,287	202,410
P3	456854,840	5094275,591	202,230
P4	456856,309	5094275,895	202,050
P5	456857,778	5094276,199	201,870
P6	456859,246	5094276,502	201,690
P7	456860,715	5094276,806	201,510
P8	456862,184	5094277,110	201,330
P9	456863,653	5094277,414	201,150
P10	456865,122	5094277,718	200,970
P11	456866,591	5094278,021	200,790
P12	456868,060	5094278,325	200,610
P13	456869,529	5094278,629	200,430
P14	456870,998	5094278,933	200,250
P15	456872,467	5094279,236	200,070
P16	456873,936	5094279,540	199,890
P17	456875,405	5094279,844	199,710

## 7.4. KOORDINATE I VISINE POPREČNIH PRESJEKA U PROJEKTIRANOJ OSI CESTE TE KOORDINATE I VISINE RUBOVA KOLNIKA PO POPREČNIM PRESJECIMA NERAZVRSTANE CESTE (MALA ULICA)

KOORDINATE I VISINE POPREČNIH PRESJEKA U PROJEKTIRANOJ OSI CESTE TE KOORDINATE I VISINE RUBOVA KOLNIKA PO POPREČNIM PRESJECIMA NERAZVRSTANE CESTE (MALA ULICA)				
OZN. TOČKE	STACIONAŽA	X	Y	VISINA
1_1	0+010,92	456845,835	5094277,941	204,182
1_2		456846,050	5094276,433	204,108
1_3		456846,261	5094274,948	204,036
2_1	0+015,92	456850,662	5094278,812	203,704
2_2		456850,966	5094277,343	203,667
2_3		456851,269	5094275,874	203,629

3_1	0+022,14	456856,753	5094280,071	202,958
3_2		456857,057	5094278,603	202,920
3_3		456857,360	5094277,134	202,883
4_1	0+028,36	456862,843	5094281,331	202,211
4_2		456863,147	5094279,862	202,174
4_3		456863,451	5094278,393	202,136
5_1	0+034,58	456868,934	5094282,591	201,465
5_2		456869,238	5094281,122	201,428
5_3		456869,542	5094279,653	201,390
6_1	0+040,80	456874,956	5094284,198	200,728
6_2		456875,328	5094282,381	200,681
6_3		456875,629	5094280,912	200,644
7_1	0+046,80	456882,199	5094284,714	200,052
7_2		456881,234	5094282,407	199,952
7_3		456880,655	5094281,024	199,892
8_1	0+054,60	456886,194	5094274,840	198,703
8_2		456883,936	5094275,913	198,603
8_3		456882,581	5094276,557	198,543
9_1	0+060,60	456880,777	5094270,199	197,142
9_2		456879,755	5094271,741	197,188
9_3		456878,927	5094272,992	197,225

PROJEKTANT:

Dunja Šprem Branović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5071

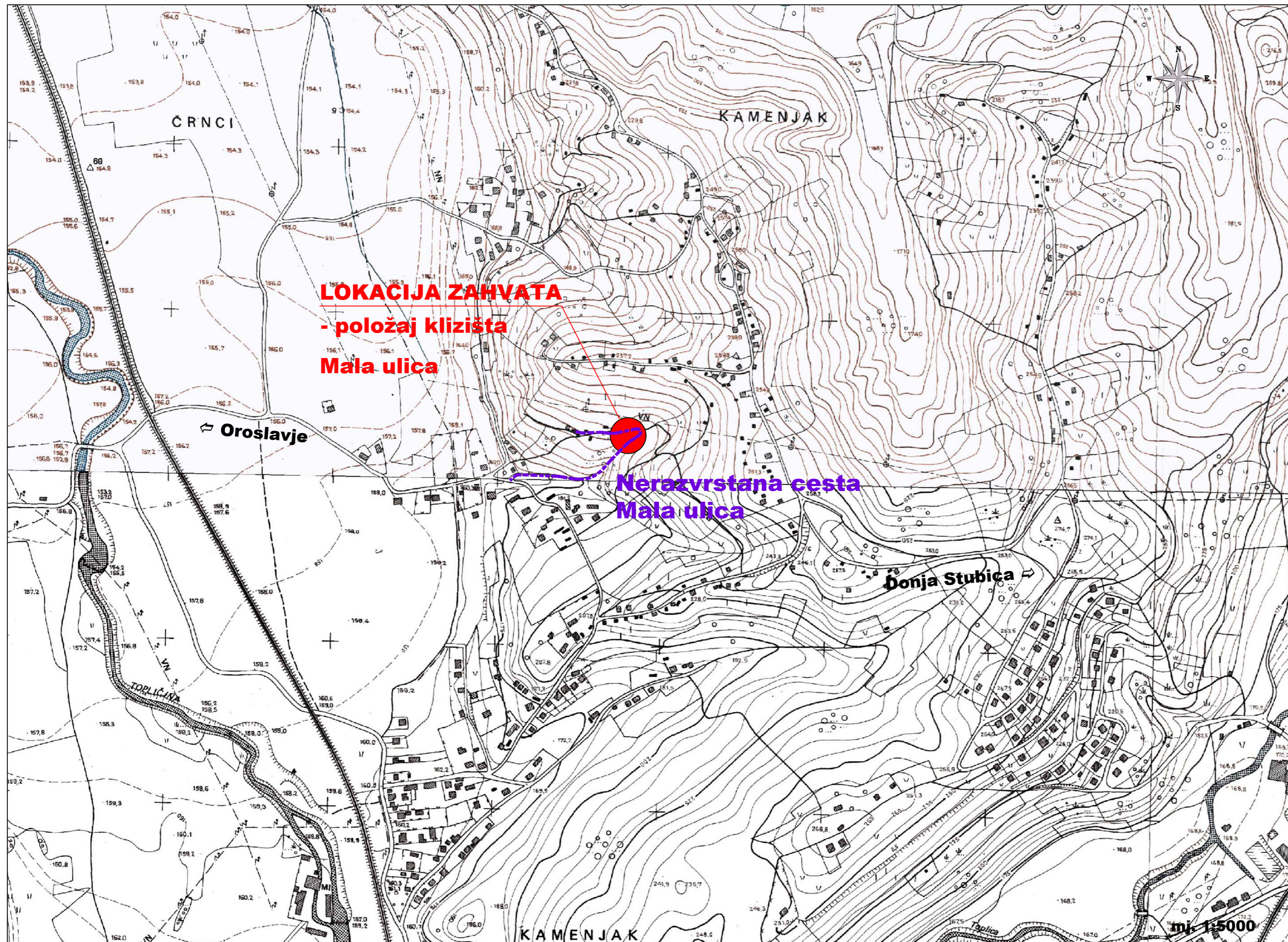
*Dunja Šprem Branović*

---

### III. NACRTI

---





**ZAGORJE PRO KON**  
 Lug Zabački 86, Zabok  
 t: 049/503 303  
 f: 049/221 483  
 ured@zagorje-pro-kon.hr  
 www.zagorje-pro-kon.hr  
 d.o.o. za projektiranje i konzalting

INVESTITOR:  
 GRAD OROSLAVJE  
 Ora trg 1, Oroslavje  
 OIB: 86505626714

GRADEVINA:  
 SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI,  
 MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC

LOKACIJA: ka. Andraševac  
 k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2,  
 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193

VRSTA PROJEKTA:  
 GLAVNI PROJEKT

STUPANJ PROJEKTA:  
 GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT:  
 DUNJA ŠPREM BRANOVIĆ, mag.ing.aedif.

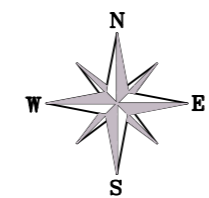
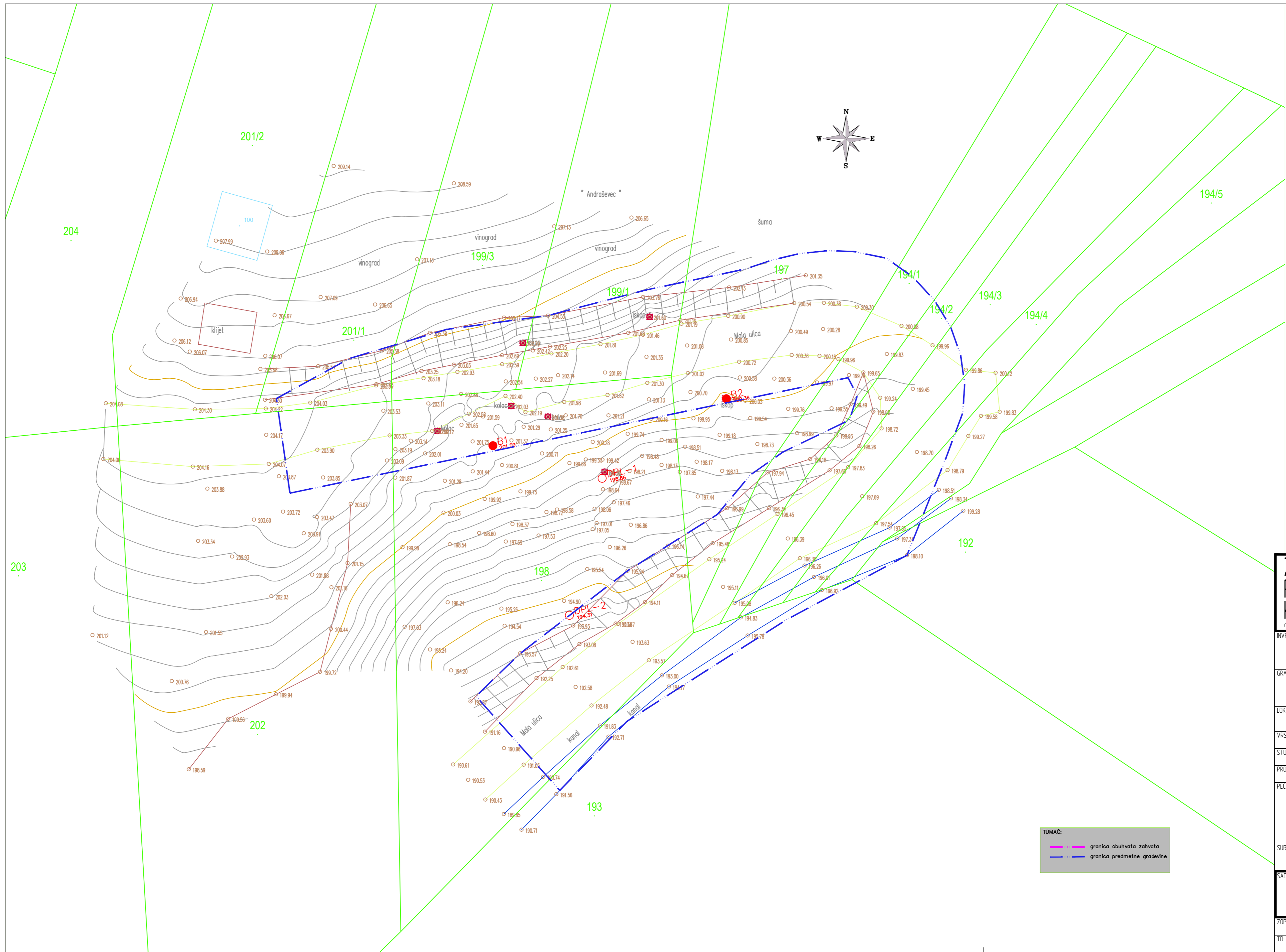
PEČAT I POTPIS PROJEKTANTA:  
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
 Dunja Šprem Branović  
 mag.ing.aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 5071

SURADNICI:  
 GORAN STRELEC, ing.grad.

SADRŽAJ:  
 PREGLEDNA SITUACIJA

ZOP:	DATUM:	MAPA:
TD:	01/2024	172.2
02/24	MJERILO:	LIST BR.:
	1:5000	1.





TUMAČ:  
 - - - - - granica obuhvata zahvata  
 - - - - - granica predmetne građevine

**ZAGORJE PRO KON**  
 Lug Zabočki 86, Zabok  
 t: 049/503 303  
 f: 049/221 483  
 ured@zagorje-pro-kon.hr  
 www.zagorje-pro-kon.hr  
 d.o.o. za projektiranje i konzalting

INVESTITOR:  
 GRAD OROSLAVJE  
 Oro trg 1, Oroslavje  
 OIB: 86505626714

GRADEVINA:  
 SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI,  
 MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC

LOKACIJA: k.o. Andraševac  
 k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2,  
 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193

VRSTA PROJEKTA:

STUPANJ PROJEKTA:  
 GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT:  
 DUNJA ŠPREM BRANDOVIĆ, mag.ing.aedif.

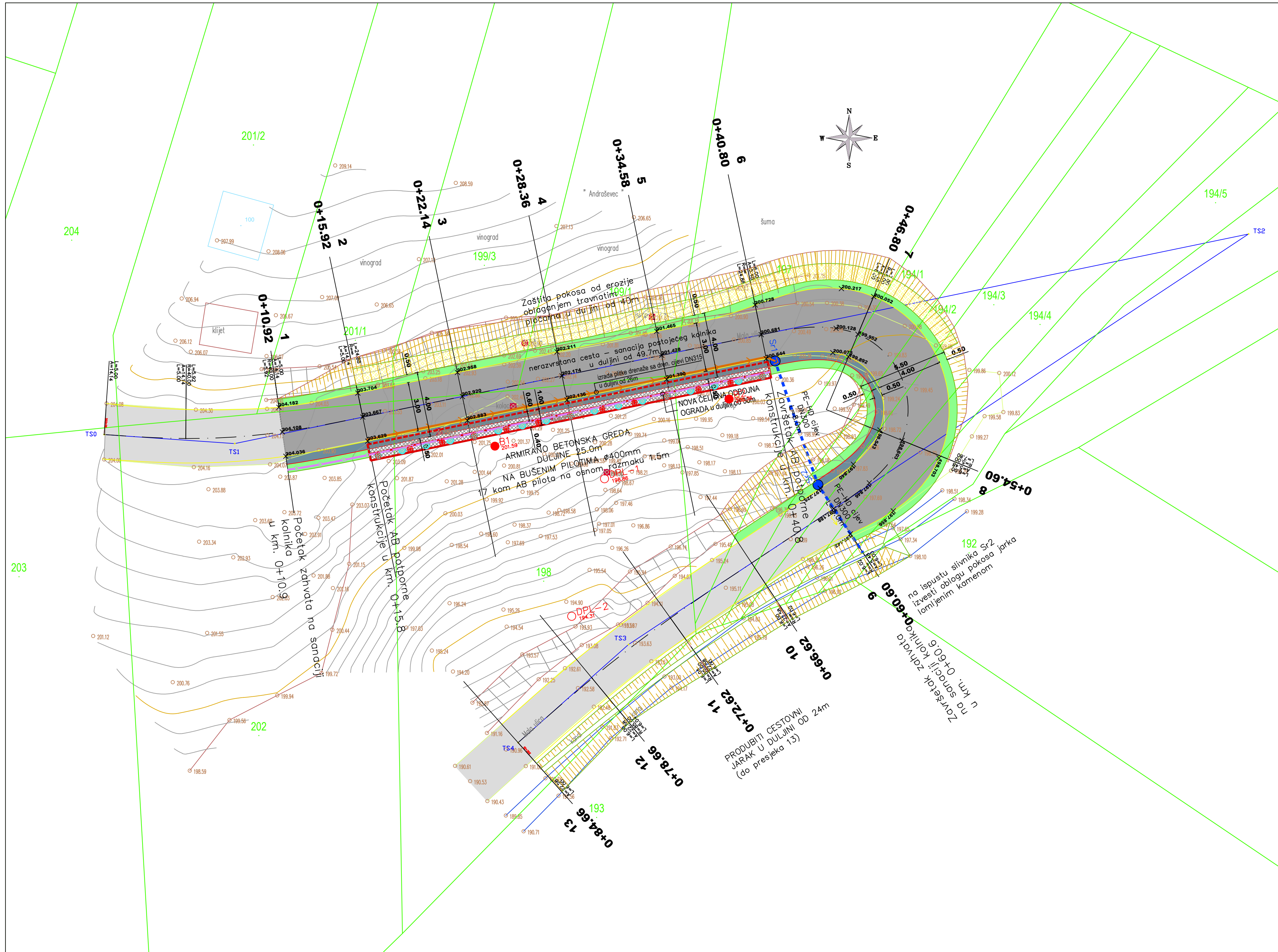
PEČAT I POTPIŠ PROJEKTANTA:  
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
 Dunja Šprem Brandović  
 mag.ing.aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 5071

SURADNICI:  
 GORAN STRELEC, ing.grad.

SADRŽAJ:  
 GEODETSKI SITUACIJSKI NACRT  
 STVARNOG STANJA

ZOP:	DATUM:	MAPA:
TD	01/2024	
02/24	MJERILO:	LIST BR.:
	1:150	21





**KOORDINATE I VISINE POPREČNIH PRESJEKA U PROJEKTIRANOJ OSI CESTE TE KOORDINATE I VISINE RUBOVA KOLNIKA PO POPREČNIM PRESJECIMA NERAZVRSTANE CESTE**

OSI. TOČKE	STACIONAŽA	X	Y	VISINA
1.1		456845.835	5094277.941	204.182
1.2	0+010.92	456846.050	5094276.433	204.108
1.3		456846.911	5094274.869	204.039
2.1		456850.662	5094278.812	203.704
2.2	0+015.92	456850.966	5094277.343	203.657
2.3		456851.399	5094275.874	203.609
3.1		456856.753	5094280.071	202.956
3.2	0+022.14	456857.057	5094278.603	202.920
3.3		456857.390	5094277.134	202.883
4.1		456862.843	5094281.331	202.211
4.2	0+028.36	456863.147	5094279.862	202.174
4.3		456863.451	5094278.393	202.136
5.1		456868.934	5094282.591	201.465
5.2	0+034.58	456869.238	5094281.122	201.428
5.3		456869.542	5094279.653	201.390
6.1		456874.956	5094284.198	200.728
6.2	0+040.80	456875.258	5094282.729	200.691
6.3		456875.529	5094281.262	200.644
7.1		456882.199	5094284.714	200.052
7.2	0+046.80	456881.234	5094282.247	199.952
7.3		456881.535	5094281.104	199.892
8.1		456886.194	5094274.840	198.703
8.2	0+054.60	456885.936	5094275.913	198.603
8.3		456886.281	5094274.857	198.543
9.1		456890.777	5094270.199	197.142
9.2	0+060.60	456890.755	5094271.741	197.188
9.3		456890.927	5094272.982	197.225

**KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA VRHA PILOTA POTPORNE KONSTRUKCIJE**

OZNAKA PILOTA	X	Y	VISINA
P1	456851.902	5094274.984	202.590
P2	456853.371	5094275.287	202.410
P3	456854.840	5094275.591	202.230
P4	456856.309	5094275.895	202.050
P5	456857.778	5094276.199	201.870
P6	456859.246	5094276.502	201.690
P7	456860.715	5094276.806	201.510
P8	456862.184	5094277.110	201.330
P9	456863.653	5094277.414	201.150
P10	456865.122	5094277.718	200.970
P11	456866.591	5094278.021	200.790
P12	456868.060	5094278.325	200.610
P13	456869.529	5094278.629	200.430
P14	456870.998	5094278.933	200.250
P15	456872.467	5094279.236	200.070
P16	456873.936	5094279.540	199.890
P17	456875.405	5094279.844	199.710

**KOORDINATE I VISINE ISKOLČENJA ELEMENATA ODVODNJE**

OZNAKA ELEMENTA	X	Y	VISINA RESETKE/ POKLOPCA
Sr1	456876.172	5094280.768	200.507
Sr2	456878.791	5094273.202	197.151

**TUMAČ:**

- cestovni rubnjak 18/24/100
- katastarski plan
- rub ceste
- rub banke
- čelična zaštitna/odbojna ograda
- postojeće asfaltna površine ceste
- AB potporne konstrukcije na pilotima
- projektirana asfaltna površina ceste
- asfaltni rigol širine 0.5m
- banka širine 0.5m
- oblaganje pokosa travnatim pločama
- drenažna cijev PE-HD DN315, S
- kanalizacijska cijev PP DN315, SNB za ispušt slivnika i drenaže
- slivnik sa rešetkom i taloznicom

**ZAGORJE PRO KON**  
 Lug Zabački 86, Zabok  
 t 049/503 303  
 f 049/221 483  
 ure@zagorje-pro-kon.hr  
 www.zagorje-pro-kon.hr  
 d.o.o. za projektiranje i konzalting

**INVESTITOR:**  
 GRAD OROSLAVJE  
 Oro trg 1, Oroslavje  
 OIB: 86505626714

**URABEVINA:**  
 SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI, MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC

**LOKACIJA:** k.o. Andraševac  
 k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2, 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193

**VRSTA PROJEKTA:**  
 GLAVNI PROJEKT

**STUPANJ PROJEKTA:**  
 GLAVNI PROJEKT

**PROJEKTANT:**  
 DUNJA ŠPREM BRANOVIĆ, mag.ing.aedif.

**PEČAT I POTPIS PROJEKTANTA:**  
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
 Dunja Šprem Branović  
 mag. ing. aedif.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 6 5071

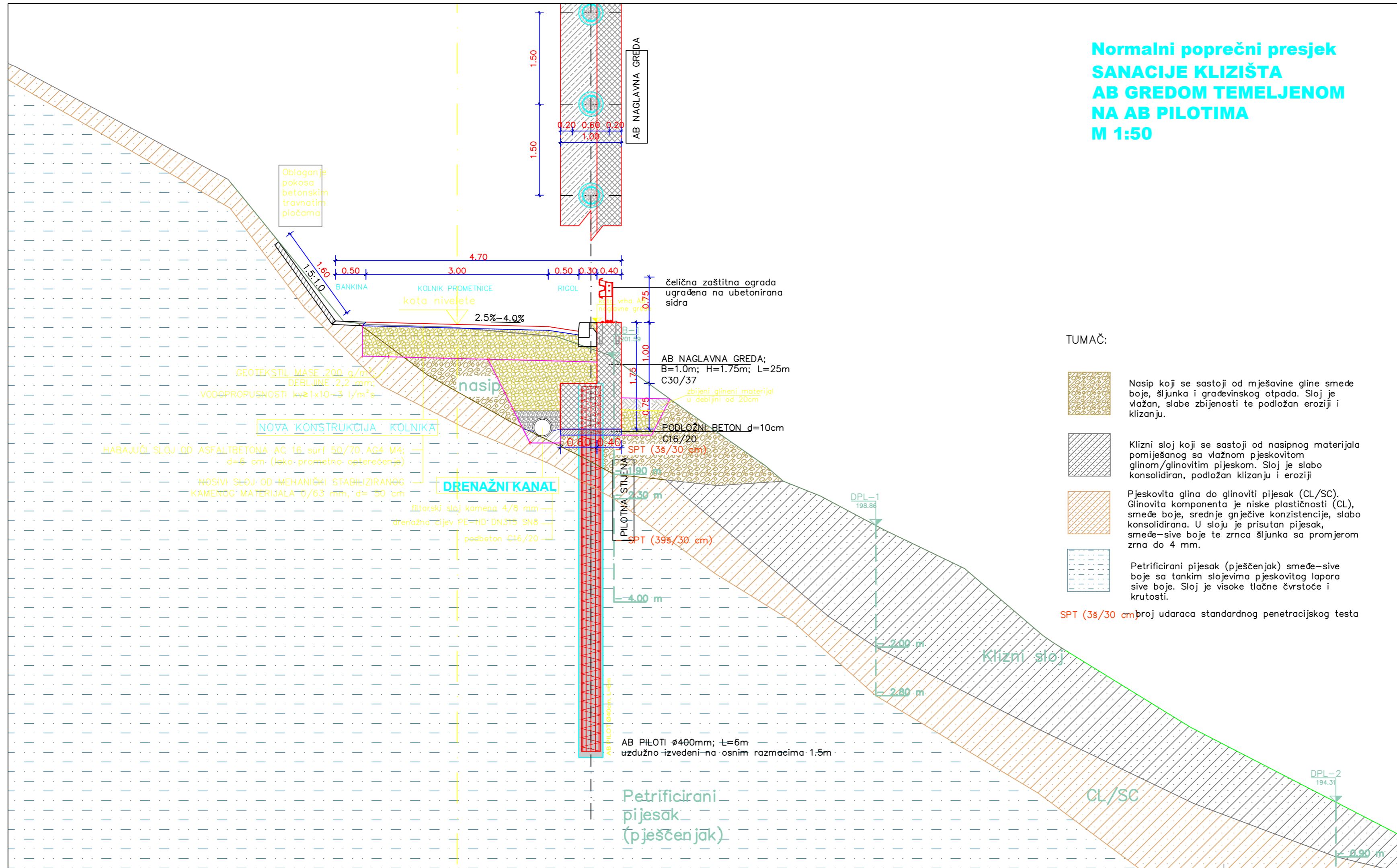
**SURADNICI:**  
 GORAN STRELEC, ing.grad.

**SADRŽAJ:**  
 GRAĐEVINSKA SITUACIJA  
 NA KATASTARSKOJ PODLOZI

ZOP: DATUM: 01/2024 MAPA:  
 TD: 02/24 MJERLO: 1:150 LIST BR.: 2.2



# Normalni poprečni presjek SANACIJE KLIZIŠTA AB GREDEM TEMELJENOM NA AB PILOTIMA M 1:50



**ZAGORJE PRO KON**  
Lug Zabački 86, Zabok  
t: 049/503 303  
f: 049/221 483  
ured@zagorje-pro-kon.hr  
www.zagorje-pro-kon.hr  
d.o.o. za projektiranje i konzalting

INVESTITOR:  
GRAD OROSLAVJE  
Ora trg 1, Oroslavje  
OIB: 86505626714

GRABEVINA:  
SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVRSTANOJ CESTI,  
MALA ULICA U NASELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVEC

LOKACIJA: k.o. Andraševac  
k.č. br. 201/1, 199/3, 199/1, 197, 194/1, 194/2,  
194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193

VRSTA PROJEKTA:

STUPANJ PROJEKTA:  
GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT:  
DUNJA ŠPREM BRANOVIĆ, mag.ing.aedif.

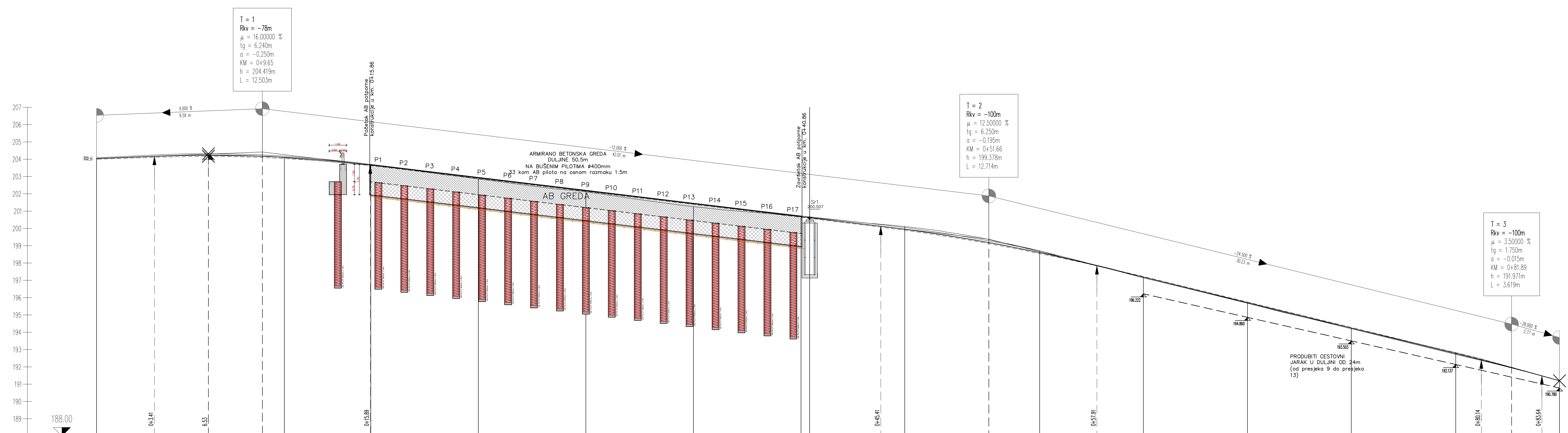
PEČAT I POTPIS PROJEKTANTA:  
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Dunja Šprem Branović  
mag.ing.aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 5071

SURADNICI:  
GORAN STRELEC, ing.grad.

SADRŽAJ:  
NORMALNI POPREČNI PRESJEK

ZOP:	DATUM: 01/2024	MAPA:
TD: 02/24	MJERILO: 1:50	LIST BR.: 3

UZDUŽNI PRESJEK  
SANACIJE KLIZIŠTA  
M 1:100



OZNAKE PROFILA		10.859	1	5.000	2	6.219	3	6.219	4	6.219	5	6.219	6	6.000	7	7.802	8	6.000	9	6.020	10	6.000	11	6.041	12	6.000	13	
STACIONAŽE	0.06		10.92	15.92	21.14	26.35	31.57	36.79	42.01	47.22	52.44	57.66	62.88	68.10	73.32	78.54	83.76	88.98	94.20	99.42	104.64	109.86	115.08	120.30	125.52	130.74	135.96	
KOTE TERENA	204.036	204.036	204.036	203.652	203.268	202.884	202.500	202.116	201.732	201.348	200.964	200.580	200.196	199.812	199.428	199.044	188.660	188.276	187.892	187.508	187.124	186.740	186.356	185.972	185.588	185.204	184.820	184.436
KOTE NIVELETE	204.036	204.108	203.667	203.226	202.785	202.344	201.903	201.462	201.021	200.580	200.139	199.698	199.257	198.816	198.375	197.934	197.493	197.052	196.611	196.170	195.729	195.288	194.847	194.406	193.965	193.524	193.083	192.642
PRAVCI I KRIVINE																												
POPREČNI NAGIBI																												
KOTA VRHA AB GREDE/ZIDA																												
KOTA DNA AB GREDE/ZIDA																												
KOTE DRENAŽE																												
OZNAKE PILOTA																												
KOTE VRHA PILOTA																												
KOTE DNA PILOTA																												

**ZAGORJE PRO KON**  
Izvođač projekata i izvođač radova

INVESTITOR: GRAD ŽDANJE, Ulica T. Preradovića 1, 41000 Ždanje, ZAGORJE

IZRAĐIVANJE: SANACIJA KLIZIŠTA NA NERAZVISTANOJ CESTI, MALA ULICA U NAŠELJU KAMENJAK, ANDRAŠEVCI

LOKACIJA: k.o. Andraševci, k.c. br. 200/1, 199/1, 199/1, 197, 194/1, 194/2, 194/3, 194/4, 194/5, 198, 202, 192, 193

VRSTA PROJEKTA: STUPANJ PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT: OJUNA ŠPREM BRANĐIĆ, mag.ing.vešt.

PEČAT I POTPIS PROJEKTANTA: OJUNA ŠPREM BRANĐIĆ, mag.ing.vešt.

SURADNIK: GORAN STRELEC, ing.grad.

SADEŽAJ: UZDUŽNI PRESJEK SANACIJE KLIZIŠTA

ZIP: 41000, DATUM: 01/2024, MAPA: 1002/100, LIST BR.: 1





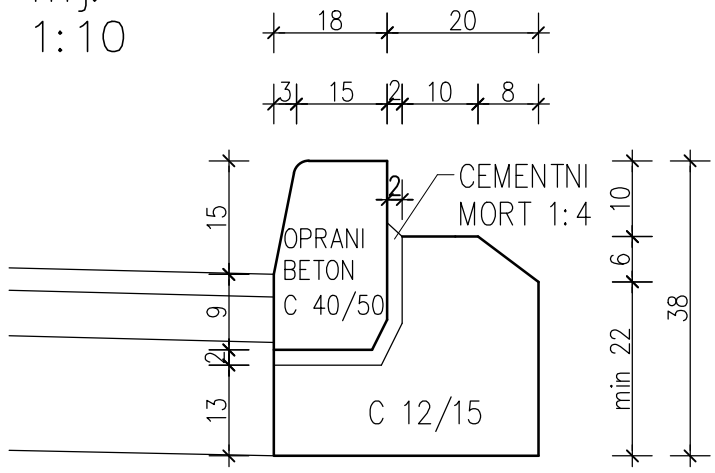
---

## DETALJI

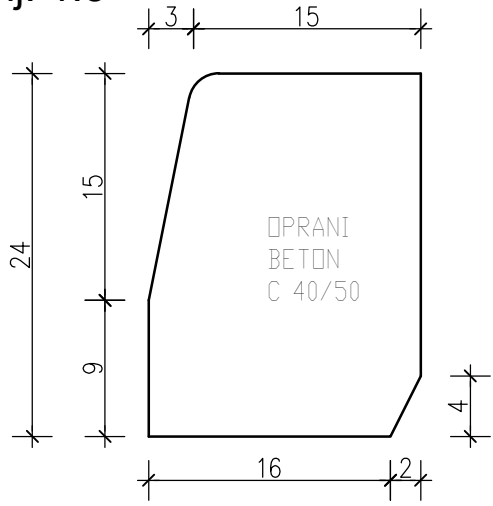
---

6. DETALJ RUBNJAKA 18/24/100

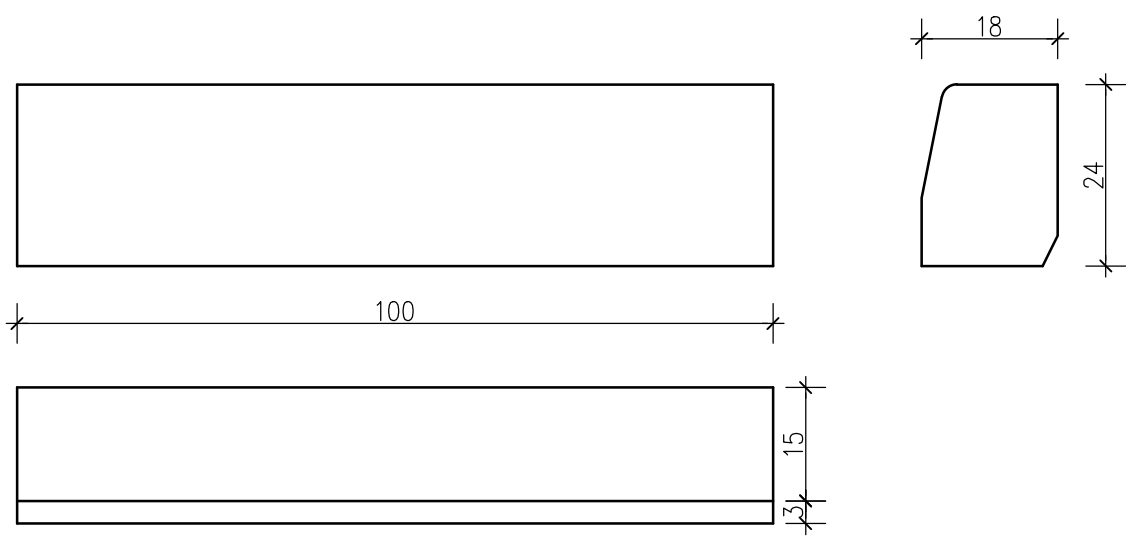
m.j.  
1:10



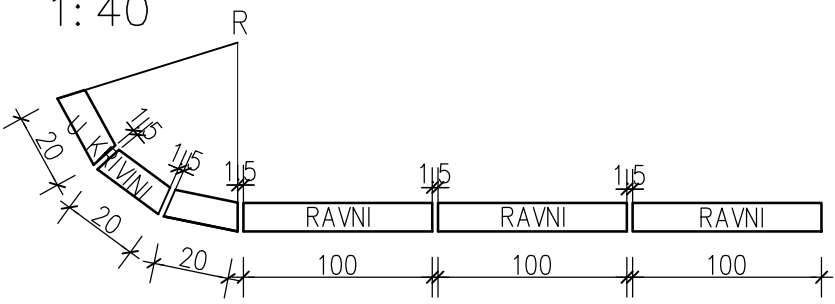
m.j. 1:5



m.j. 1:10



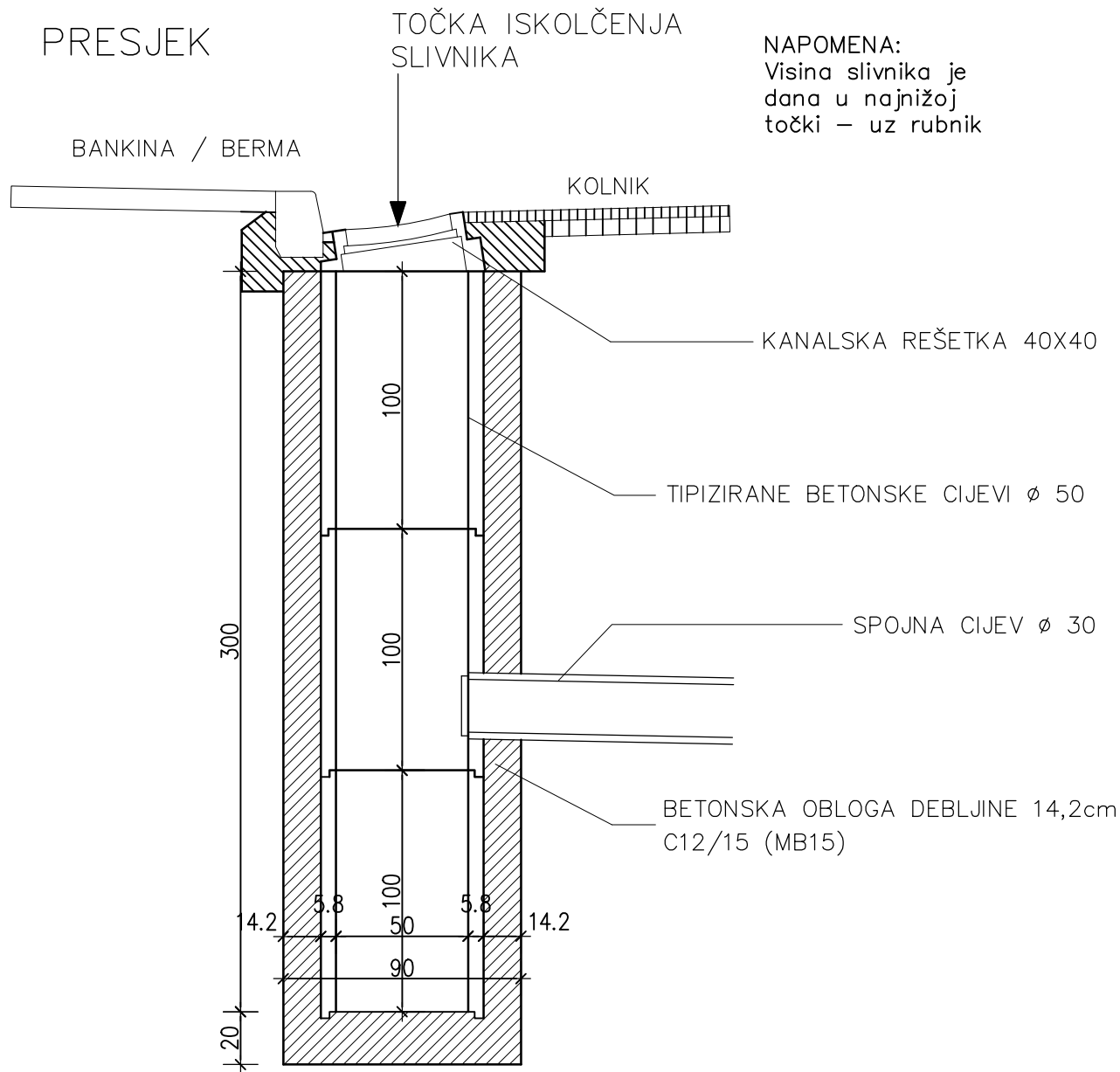
m.j.  
1:40



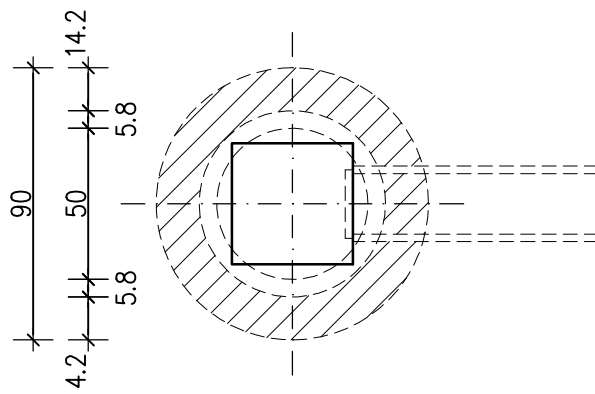


## 7. DETALJ SLIVNIKA SA REŠETKOM I TALOŽNICOM

PRESJEK

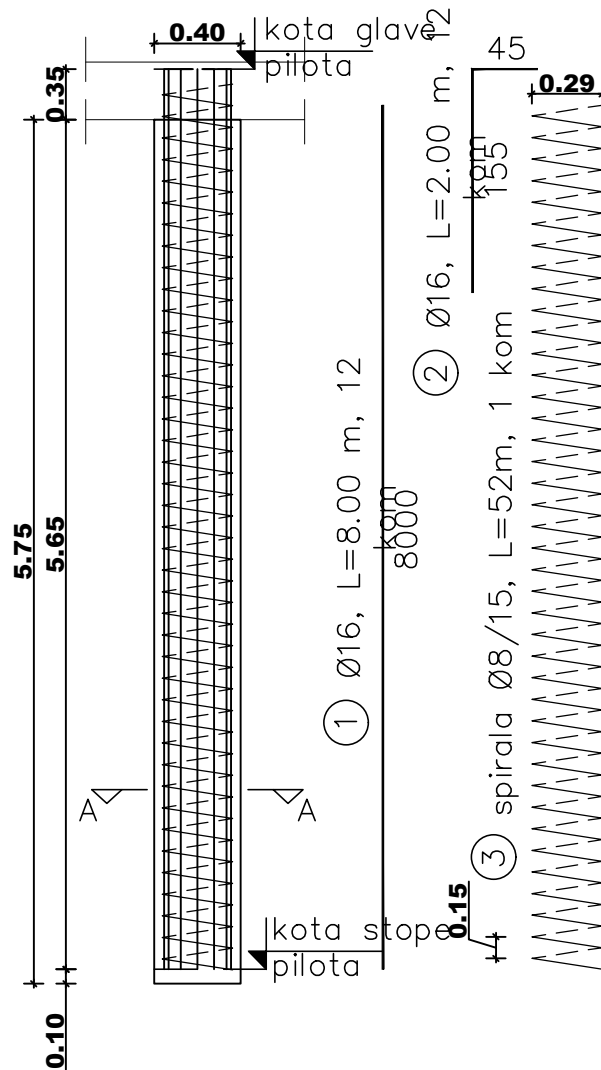


TLOCRT



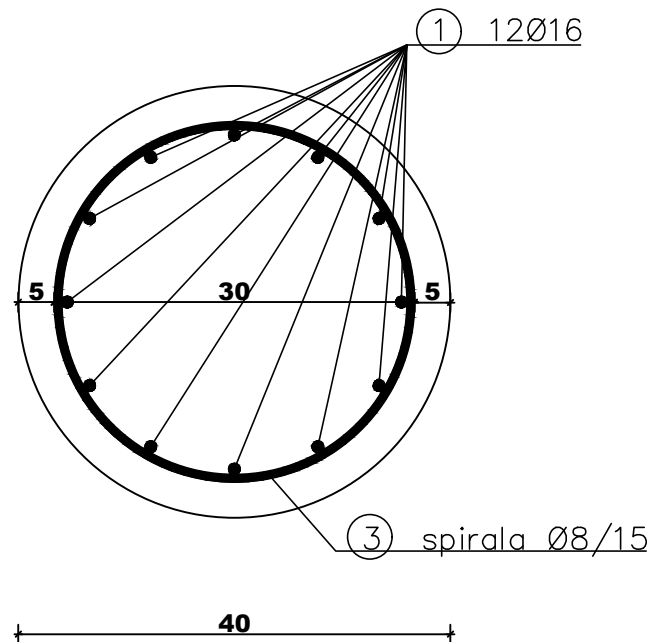
## 8. DETALJ IZVEDBE AB PILOTA

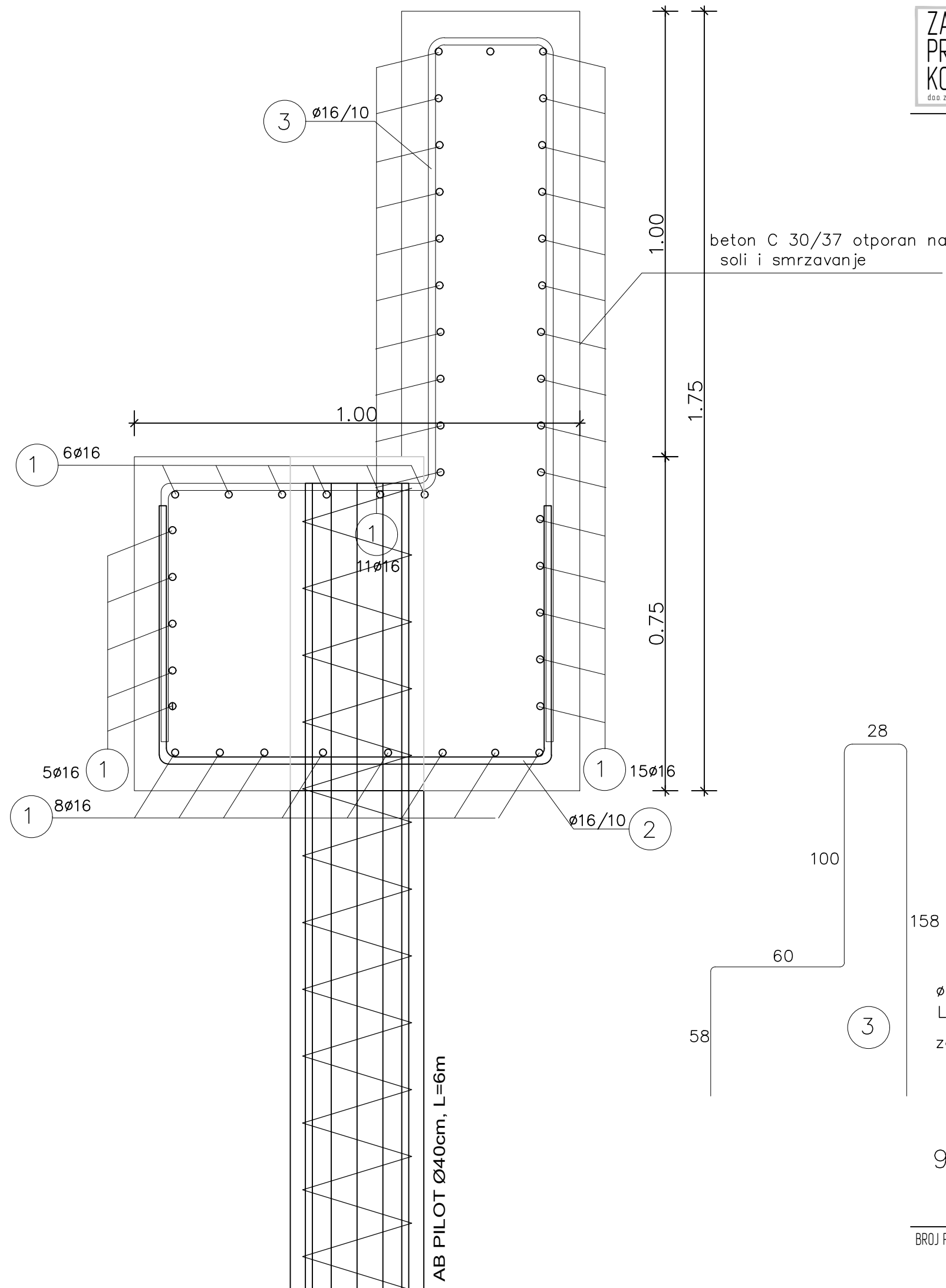
PLAN ARMATURE PILOTA, Ø400, L=6.0 m, M1:50



REKAPITULACIJA ARMATURE						
POZ.	OBLIK	Ø [mm]	L [m]	kom.	DULJINE	
					Ø8	Ø16
1	600	16	6.0	12		72,0
2	155	16	2.0	12		24,0
3	~~~~~	8	39	1	39,0	
UKUPNO [m']						39,0 96,0
JEDINIČNA TEŽINA [kg/m]						405 1,621
TEŽINA [kg]						15,80 155,62
UKUPNO ZA 1 PILOT [kg]						171,42
UKUPNO ZA 17 PILOTA [kg]						2914.14

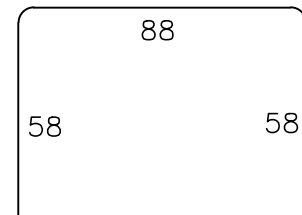
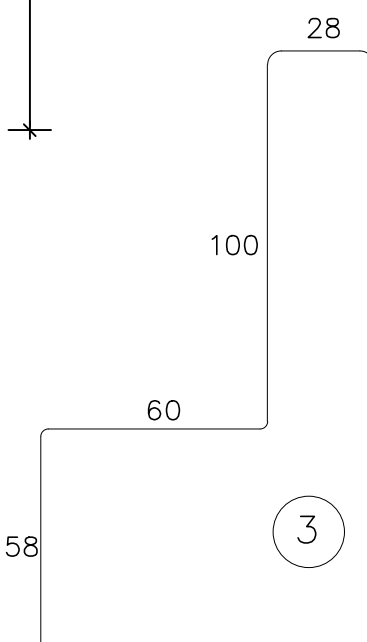
PRESJEK A-A  
M1:10





ISKAZ MATERIJALA – AB GREDA (za gredu duljine 1m)	
oplata	4.0 m <sup>2</sup>
beton C30/37, XF4	1,15 m <sup>3</sup>
armatura RA B500B Ø16 (1.621 kg/m <sup>1</sup> )	185 kg
zaštitni sloj	a=6 cm

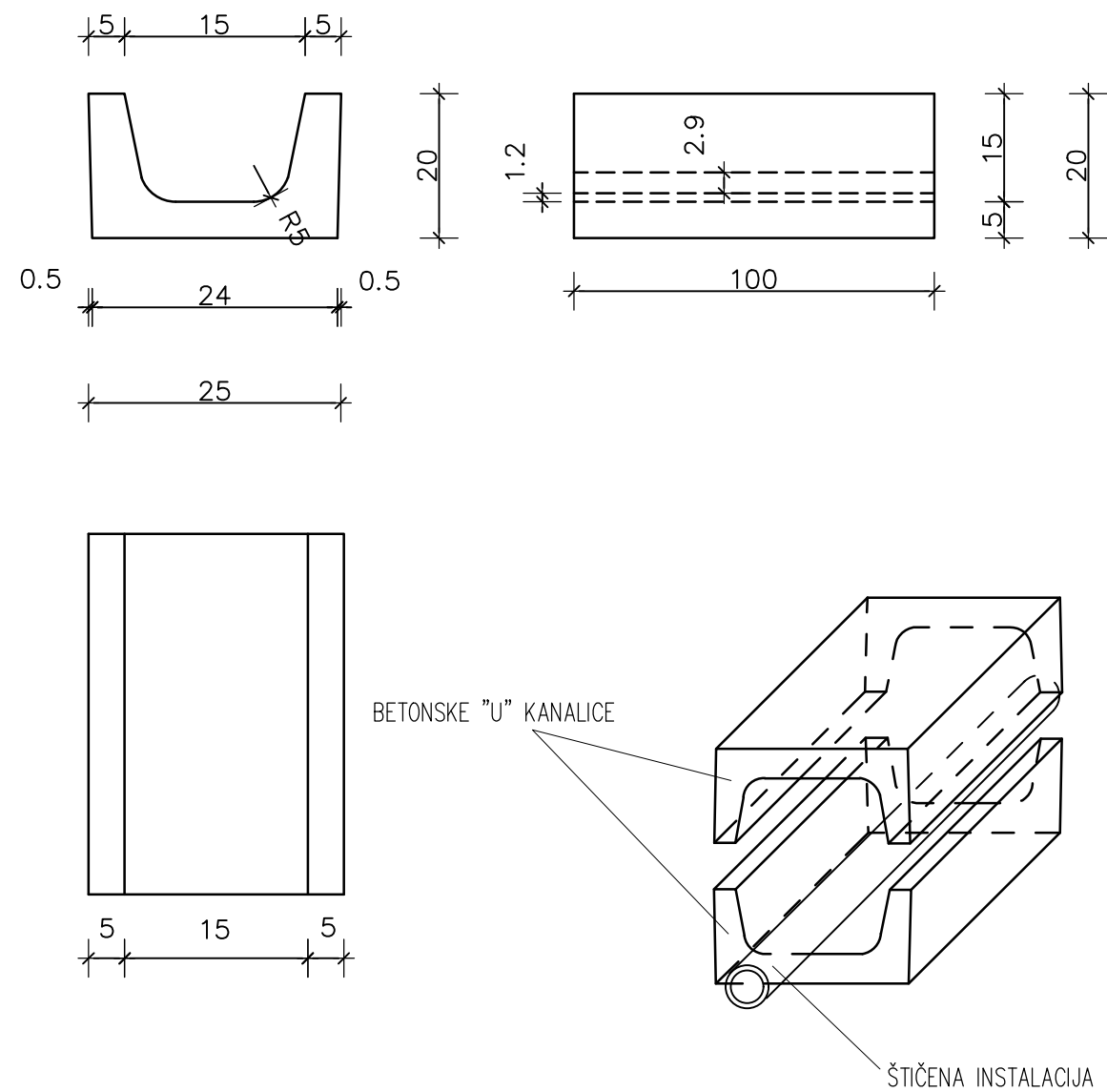
### ISKAZ ARMATURE

- 1  $\frac{\varnothing 16, L=1m, \text{kom } 45 (=51.8 \text{ m}')}{}{}$   
 kod nastavljanja preklap uzdužne armature min 45 cm
- 2   $\varnothing 16/10$   
 L=204cm, kom 10/m'  
 za duljinu grede 1.0 m potrebno je 21,0m'
- 3   $\varnothing 16/10$   
 L=404cm, kom 10/m'  
 za duljinu grede 1.0 m potrebno je 41,0m'

### 9. DETALJ ARMATURE AB NAGLAVNE GREDE SA PARAPETNIM ZIDOM

MJ 1:20

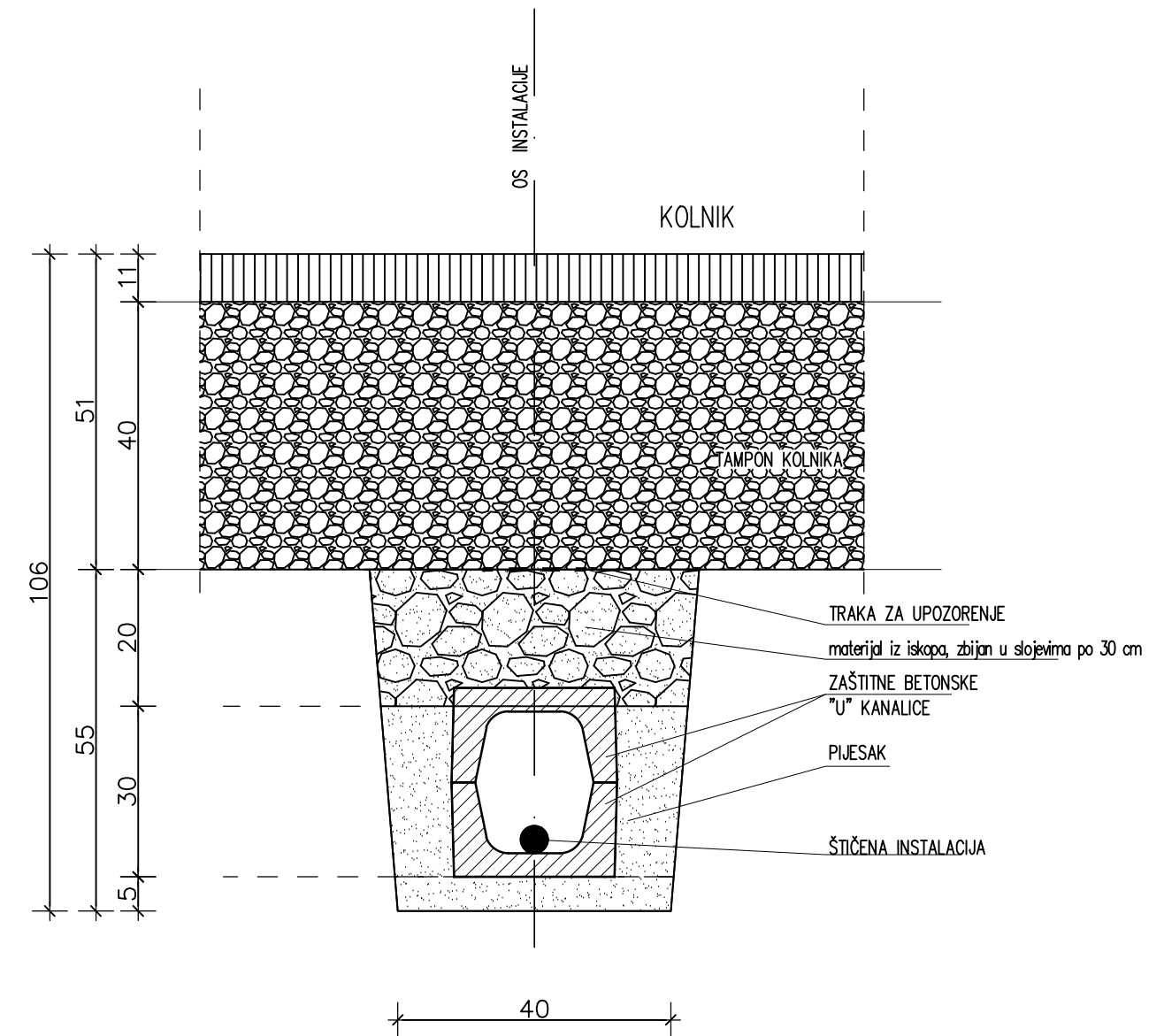
BETONSKA "U" KANALICA



NAPOMENE:

- \* DUŽINA KANALICA JE 1,0 M .
- \* SLUŽI ZA ZAŠTITU I POLAGANJE VODOVA.
- \* KANALICE SE POSTAVLJAJU JEDNA NA DRUGU, A IZMEĐI SE POSTAVLJA INSTALACIJA KOJI SE ŠTITI.

M 1 : 10



15. DETALJ ZAŠTITE HT EKI KABELA  
BETONSKOM "U" KANALICOM