

PROSTOR ZA OVJERU:

NARUČITELJ: GRAD KORČULA, OIB: 92770362982  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

GRAĐEVINA: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA  
NA OTOKU KORČULA

LOKACIJA: K.Č. 459/8 I 459/10 K.O. KORČULA

FAZA: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE  
ODVODNJE**

ZAJ. OZNAKA PROJEKTA 23/19

BROJ I NAZIV KNJIGE **MAPA 2**

GLAVNI PROJEKTANT: DURAN KLEPO dipl.ing.građ.  
TRASER d.o.o.  
Brsečinska 2b  
OIB 96089021819

BROJ PROJEKTA: **T.D. 23 / 19**

PROJEKTANT: Duran Klepo, dipl.ing.građ.  
TRASER d.o.o., Brsečinska 2b,  
20 000 Dubrovnik  
OIB: 96089021819

DIREKTOR: Tomislav Demarin, dipl. ing. geo.

NADNEVAK: Dubrovnik, travanj 2019.god.

## SADRŽAJ

POPIS MAPA	3
REGISTRACIJA PODUZEĆA	4
OVLAŠTENJE PROJEKTANATA	8
IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA	11
POSEBNI UVJETI ZA PROJEKTIRANJE	16
TEHNIČKI OPIS	30
UVOD	30
VODOOPSKRBNI CJEVOVOD	30
TEMELJNI ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	34
DOKAZI O ISPUNJAVANJU ZEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	39
HIDRAULIČKI PRORAČUN VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA	39
PRORAČUN OSIGURANJA NA VERTIKALNIM I HORIZONTALNIM LOMOVIMA TRASE CJEVOVODA	42
STATIČKI PRORAČUN ZASUNSKOG OKNA	45
FEKALNI KOLEKTOR	61
TEMELJNI ZAHTJEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	64
DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	70
HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNOG KOLEKTORA	70
KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA	74
STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG FEKALNOG OKNA	75
STATIČKI PRORAČUN CIJEVI FEKALNOG KOLEKTORA	77
KOLEKTOR OBORINSKE ODVODNJE	79
TEMELJNI ZAHTJEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE	82
DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA	88
HIDRAULIČKI PRORAČUN OBORINSKOG KOLEKTORA	88
KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA	93
STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG OBORINSKOG OKNA	94
STATIČKI PRORAČUN CIJEVI OBORINSKOG KOLEKTORA	96
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	98
ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA – GRAĐEVINSKI DIO	104
POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM	105
PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA U GRAĐEVINSKOM PROJEKTU	133
PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU U GRAĐEVINSKOM PROJEKTU	135
GRAFIČKI PRILOZI	139

## POPIS MAPA

Zajednička oznaka projekta (ZOP) 23/19  
Glavni projektant: Duran Klepo, dipl.ing.građ.

### **MAPA 1 – GLAVNI PROJEKT PROMETNICE**

izrađen od TRASER d.o.o., Brsečinska 2b, Dubrovnik  
Glavni projektant: Duran Klepo, dipl.ing.građ. (G 2721)  
TD. 23/19

### **• MAPA 2 – GLAVNI PROJEKT VODOVODA,**

#### **OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE**

izrađen od TRASER d.o.o., Brsečinska 2b, Dubrovnik  
Projektant: Duran Klepo, dipl.ing.građ. (G 2721)  
TD.23/19

### **• MAPA 3 – GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

izrađen od NIKO DUBROVNIK d.o.o.,  
Obala Stjepana Radića 2, Dubrovnik  
Projektant: Mario Majstorović, dipl.ing.el.(E )  
TD.

Naručitelj: GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula  
Građevina: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA  
Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE

T.D.  
23/19

**"TRASER" d.o.o.**  
područje za projektiranje i građevinsku projektiranje  
Brijuni 5, Dubrovnik

## REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

MBS:

060030976

OIB:

96089021819

TVRTKA/NAZIV:

1 TRASER d.o.o. za građevinarstvo i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 TRASER d.o.o.

SJEDIŠTE:

2 Dubrovnik, Brsečinska 2/B

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- |   |      |  |
|---|------|--|
| 1 | 45   | - Građevinarstvo   |
| 1 | 55.2 | - Kampovi i dr. vrste smješt. za kraći boravak   |
| 1 | 70   | - Poslovanje nekretninama  |
| 1 | *    | - Zasnivanje i izrada nacрта (projektiranje) zgrada  |
| 1 | *    | - Nadzor nad gradnjom  |
| 1 | *    | - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti   |
| 1 | *    | - Geološke i istražne djelatnosti  |
| 1 | *    | - Premjeravanje terena   |
| 1 | *    | - Industrijsko i građevinsko premjeravanje   |
| 3 | *    | - Izradba elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova  |
| 3 | *    | - Izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere, označavanja i održavanje državne granice   |
| 3 | *    | - Izradba elaborata topografske izmjere i izradba državnih karata  |
| 3 | *    | - Izradba elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije  |
| 3 | *    | - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta  |
| 3 | *    | - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina   |
| 3 | *    | - Izradba elaborata katastra vodova i tehničko vodenje katastra vodova   |
| 3 | *    | - Izradba posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradba geodetskog projekta, izradba elaborata o iskolčenju građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka) |
| 3 | *    | - Izradba situacijskih nacрта za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt   |
| 3 | *    | - Iskolčenje građevina   |
| 3 | *    | - Izradba posebnih geodetskih podloga za   |

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 3 \* zaštićena i šticeena područja
- 3 \* - Geodetski radovi u komasacijama
- 3 \* - Poslovi stručnog nadzora nad radovima pod točkama 7, 8, 19 i 11 ovog stavka

ČLANOVI/OSNIVAČI:

- 1 Tomislav Demarin, OIB: 68050348712  
Dubrovnik, Andrije Hebranga 33
- 1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- 1 Tomislav Demarin, OIB: 68050348712  
Dubrovnik, Andrije Hebranga 33
- 1 - član uprave
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno bez ograničenja

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 26.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Izjava o usklađenju sa ZTD od 18.12.1995.g.
- 2 Odlukom Skupštine od 19.03.2003.god. promijenjeno je sjedište društva te zamijenjen osnivački akt. Pročišćeni tekst Izjave od 19.03.2003.god.
- 3 Odlukom skupštine od 02.02.2008.god. nadopunjena je djelatnost društva te zamijenjen osnivački akt od 19.03.2003.god. u čl.6. (djelatnosti). Pročišćeni tekst Izjave od 08.02.2008.god.

OSTALI PODACI:

- 1 RUL I-14394

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-96/2656-4	31.12.1996	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-03/371-2	27.03.2003	Trgovački sud u Dubrovniku
0003 Tt-08/118-2	13.02.2008	Trgovački sud u Dubrovniku

U Dubrovniku, 05. srpnja 2010.

Ovlaštena osoba:

D004, 2010-07-05 09:17:45

Stranica: 2 od 2

Temeljem članka 51. stavka (1), članka 52. stavak (4) Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19), članka 130 stavka (1) Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) a u svezi s člankom 58 i 61 Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva (NN 52/09, 04/12) izdajem:

## **R J E Š E N J E**

### **o imenovanju projektanta**

#### **Duran Klepo, dipl.ing.građ.**

S položenim stručnim ispitom i potrebnim radnim iskustvom na poslovima projektiranja na izradi projekta: instalacija vodovoda, odvodnje:

GRAĐEVINA: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA  
NA OTOKU KORČULA

NARUČITELJ: GRAD KORČULA, OIB: 92770362982  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

LOKACIJA: K.Č. 459/8 I 459/10 K.O. KORČULA

FAZA: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKT: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE  
ODVODNJE

BROJ TEH. DNEVNIKA: T.D. 23 / 19

Projektant je ovlašten izraditi GLAVNI PROJEKT instalacije vodovoda, odvodnje, te je odgovoran za ispravnost i potpunost projekta, kao i za Obvezu ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu iz članka 7. i 8. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19). Imenovani posjeduje stručnu spremu i radno iskustvo za izradu tehničke dokumentacije prema Zakonu o gradnji i Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) te je upisan u "Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva" pod rednim brojem **2721**.

Dubrovnik, travanj 2019.god

Direktor:  
Duran Klepo, dipl.ing.građ. \_\_\_\_\_

Naručitelj: GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula  
Građevina: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA  
Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE

T.D.  
23/19

**"TRASER" d.o.o.**  
područje za projektiranje i građevinsku projektiranje  
Brijuni 5, Dubrovnik

## **OVLAŠTENJE PROJEKTANATA**





## REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/00-01/2721  
Urbroj: 314-01-00-1  
Zagreb, 10. veljače 2000.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio KLEPO DURAN dipl.ing.grad., DUBROVNIK, IZMEDU POLAČA 4, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **KLEPO DURAN**, (JMBG 1009960381506), dipl.ing.grad., DUBROVNIK, pod rednim brojem 2721, s danom upisa 27.01.2000.godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, KLEPO DURAN, dipl.ing.grad. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

### Obrazloženje

KLEPO DURAN dipl.ing.grad., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

2

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

Ivan Franić, dipl.ing.arh.

#### Dostaviti:

1. KLEPO DURAN  
DUBROVNIK, IZMEĐU POLAČA 4  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Naručitelj: GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula  
Građevina: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA  
Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE

T.D.  
23/19

**"TRASER" d.o.o.**  
područje za projektiranje i građevinsku projektiranje  
Brezinska 2, Dubrovnik

## **IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA**

Temeljem članka 83, članka 108. stavak 2. točka 2. Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19), članka 130 stavak (2) Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) dajem slijedeću izjavu:

PROJEKTANT: Duran Klepo, dipl.ing.građ.

RJEŠENJE: Upisan u IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Pod rednim brojem **2721**

NARUČITELJ: GRAD KORČULA, OIB: 92770362982  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

GRAĐEVINA: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE  
LOKVA NA OTOKU KORČULA

LOKACIJA: K.Č. 459/8 I 459/10 K.O. KORČULA

FAZA: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKT: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE  
ODVODNJE

BROJ TEH. DNEVNIKA: T.D. 23 / 19

**OVAJ PROJEKT JE USKLAĐEN SA SLIJEDEĆIM ZAKONIMA,  
PROPISIMA I UVJETIMA:**

s odredbama posebnih Zakona i drugim propisima glede mjera zaštite i tehničkih rješenja, posebnim uvjetima te propisima i tehničkim normativima i važećim standardima:

**ODREDBAMA:**

Urbanističkog plana uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18)  
Odredbama GUP-a GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89)  
Odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.)  
Odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03)  
Odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06)  
Odredbama Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (Sl. gl. 6/2003)  
Odredbama Izmjena i dopuna Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (Sl. gl.3/2006)

**ZAKONIMA**

Zakonom o prostornom uređenju N.N. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19  
Zakonom o gradnji N.N. 153/13, 20/17, 39/19  
Zakonom o komunalnom gospodarstvu - NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 94/13, 153/13, 147/14, 36/15  
Zakonom o vodama NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14  
Zakonom o zaštiti okoliša – NN 80/13, 153/13, 78/15  
Zakonom o zaštiti prirode – NN 80/13  
Zakonom o zaštiti od požara NN 92/10

Zakonom o zaštiti na radu - NN 71/14, 118/14, 154/14

Zakonom o sanitarnoj inspekciji - NN 113/08, 88/10

Zakonom o zaštiti od buke - NN 30/09, 55/13, 153/13

Zakonom o građevnim proizvodima – NN 76/13, 30/14

Zakonom o normizaciji NN 80/13

Zakonom o mjeriteljstvu NN 74/14

Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju

Zakon o cestama - NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14

Zakon o sigurnosti prometa na cestama- NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju NN 56/13

#### PRAVILNICIMA I PROPISIMA

Tehnički propis za betonske konstrukcije NN 139/09., 14/10., 125/10., 136/12

Tehničkim propisima za čelične konstrukcije – N.N. 112/08., 125/10., 73/12., 136/12

Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda (NN 1/11)

Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda - NN 80/13, 43/14 i 27/15

Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda –N.N. 103/08., 147/09., 87/10., 129/11

Pravilnikom o tehničkim normativima za temeljenje građevina N.N. 53/91(sl.15/1990)

Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe N.N. 35/94 i 55/94, 142/03

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. 8/2006)

Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata N.N. 100/99

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013)

Pravilnikom o gospodarenju građevinskim otpadom – N.N.38/08

Pravilnikom o mjernim jedinicama – NN 088/2015

Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti ,ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda N.N.103/08,147/09,87/10, 129/11

Pravilnikom o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode – N.N.103/08

Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)

Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama – N.N.33/05

Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima NN 112/2017

Te sa svim posebnim zakonima i drugim važećim propisima i Hrvatskim normama, te da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu

Dubrovnik, travanj 2019.god.

Projektant:

Duran Klepo, dipl.ing.građ. \_\_\_\_\_

Temeljem članka 14. stavka 3. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) izdaje se:

**ISPRAVA**  
o primjeni mjera zaštite od požara

**NARUČITELJ:** GRAD KORČULA, OIB: 92770362982  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

**GRAĐEVINA:** PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA  
NA OTOKU KORČULA

**LOKACIJA:** K.Č. 459/8 I 459/10 K.O. KORČULA

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKT:** GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE  
ODVODNJE

**BROJ TEH. DNEVNIKA:** T.D. 23 / 19

kojom se potvrđuje, temeljem članka 14. stavka 3. i 4. Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), da su u GLAVNOM PROJEKTU, primijenjene mjere zaštite od požara (NN 92/10), te da je isti (projekt) u skladu sa uvjetima uređenja prostora i zadovoljava tehničke normative, norme i standarde.

Dubrovnik, travanj 2019.god

Projektant:  
Duran Klepo, dipl.ing.građ. \_\_\_\_\_

Temeljem članka 73 Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) izdaje se:  
se:

**ISPRAVA**  
o primjeni mjera zaštite na radu

**NARUČITELJ:** GRAD KORČULA, OIB: 92770362982  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

**GRAĐEVINA:** PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA  
NA OTOKU KORČULA

**LOKACIJA:** K.Č. 459/8 I 459/10 K.O. KORČULA

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKT:** GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE  
ODVODNJE

**BROJ TEH. DNEVNIKA:** T.D. 23 / 19

kojom se potvrđuje, temeljem članka 73 . Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) i odredbama Pravilnika o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13), da su u GLAVNOM PROJEKTU, primijenjena tehnička pravila zaštita na radu, kojima projektirana građevina mora udovoljiti kada bude u upotrebi.

Dubrovnik, travanj 2019.god

Projektant:  
Duran Klepo, dipl.ing.građ. \_\_\_\_\_

## **POSEBNI UVJETI ZA PROJEKTIRANJE**

Na području gdje je predviđena izgradnja budućih građevina ovim projektom predvidjeti će se priključak predmetnih komunalnih instalacija vodoopskrbnog cjevovoda, kolektora fekalne odvodnje i oborinskog kolektora na postojeće komunalne infrastrukturne instalacije do granice zahvata radi još uvijek neriješenih imovinsko pravnih odnosa projekt će se raditi u više faza. Prva faza je od profila 1 do profila 8. Nakon toga će ići druga faza od profila 8 do profila 19, dok će treća faza biti izgradnja trafostanice na profilu 12.





REPUBLIKA HRVATSKA  
Dubrovačko-neretvanska županija  
Upravni odjel za prostorno uređenje i gradnju  
Ispostava Korčula

KLASA: 350-05/19-16/000001  
URBROJ: 2117/1-23/2-5-19-0002  
Korčula, 10.01.2019.

GRAD KORČULA  
10.01.2019  
023-01/18-01/95  
9117/1-23/2-5

GRAD KORČULA, HR-20260 Korčula, Trg  
Antuna i Stjepana Radića 1

**Predmet: Obavijest o posebnim uvjetima**  
- dostavlja se

Obavještavamo Vas da je za postupak ishodaženja lokacijske dozvole za

- zahvat u prostoru infrastrukturne namjene prometnog sustava (cestovni promet) - prometnica unutar Gospodarske zone Lokva, 2. skupine

na kat. čest. 459/1, 459/3, 460/2 k.o. Žrnovo,

potrebno ishoditi posebne uvjete tijela i/ili osoba određene posebnim propisima i to:

- + - Dubrovačko-neretvanska županija, Upravni odjel za zaštitu okoliša i prirode, HR-20000 Dubrovnik, Gundulićeva poljana 1
- - Hrvatske ceste d.o.o., Sektor za održavanje i promet, Poslovna jedinica Split, Tehnička ispostava Dubrovnik, HR-20000 Dubrovnik, Vladimira Nazora 8
- + - Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, HR-10110 Zagreb, Ulica Roberta Frangeša Mihanovića 9.
- - HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektrojug Dubrovnik, HR-20000 Dubrovnik, Nikole Tesle 3.
- + - Ministarstvo zdravstva, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije, Služba za južnu Dalmaciju, Ispostava Korčula, HR-20260 Korčula, Trg braće Radića 1
- - NPKLM VODOVOD d.o.o., HR-20260 Korčula, Put svetog Luke 1
- + - Hrvatske vode, HR-21000 Split, Ulica grada Vukovara 3

U pogledu potrebe provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš i postupka ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu upućujemo Vas na Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, odnosno upravno tijelo županije nadležno za poslove zaštite okoliša i prirode.

Predmet izdavanja ove obavijesti nije usklađenost posebnih propisa s projektnom dokumentacijom, odnosno usklađenost projektne dokumentacije s prostorno-planskom dokumentacijom i ostalim propisima.

Oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe prema članku 8. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 115/16.)



VODITELJICA ISPOSTAVE  
Veronika Fabris, dipl.ing.arh

DOSTAVITI:

1. Naslovu,
2. U spis, ovdje.



KLASA: 361-03/19-01/300  
URBROJ: 376-10-19-2  
Zagreb, 17. siječnja 2019.

GRAD KORČULA

Primaljano	24. 01 2019
Klasifikacijska oznaka	023-01/18-01/95
Uredbeni broj	376-10-19-2
Prilog	
Vrijednost	

Republika Hrvatska  
Dubrovačko-Neretvanska županija  
Grad Korčula  
Gradonačelnik  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

**Predmet: Posebni uvjeti gradnje**

**Investitor:** Grad Korčula

**Građevina:** Rekonstrukcija nerazvrstane ceste u Gospodarskoj zoni Lokva U Korčuli

**Lokacija:** k.č. 459/1, 459/3 i dr., k.o. Žrnovo

**Veza:** KLASA: 023-01/18-01/95, URBROJ: 2138/01-02-19-08, od 10. siječnja 2019.

Poštovani,

projektant (investitor) je obavezan od infrastrukturnih operatora (popis u privitku) pribaviti izjavu o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (dalje: EKI) unutar zone zahvata. U slučaju da je utvrđeno da u zoni zahvata postoji EKI potrebno je predvidjeti zaštitu ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture sukladno odredbama iz čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17; dalje ZEK) i Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obavezama investitora radova ili građevine (NN br. 75/13; dalje: Pravilnik). Postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz.

Prema odredbi članka 26. stavka 4. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 5. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKI ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

- I. infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV.
  - Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI/EKV.
  - Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.
- II. infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKI/EKV:

- Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKI ili EKV.
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.“

Također, prema članku 6. stavku 9. Pravilnika, infrastrukturni operator obavezan je u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKI ukoliko je ista izdana.

U koliko se izjavom utvrdi, da u zoni zahvata ne postoji kabelska kanalizacija, projektant je obavezan u projektu predvidjeti koridor ili trasu za kabelsku kanalizaciju sukladno odredbama Pravilnika o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN br. 114/10 i 29/13).

S poštovanjem,

RAVNATELJ

HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA  
ZA MREŽNE DJELATNOSTI  
Roberta Frangeša Mihanovića  
ZAGREB

*mr.sc. Miran Gosta*

Privitak (2)

1. Idejno rješenje
2. Popis operatora

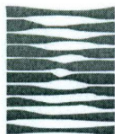
Dostaviti:

1. Naslovu preporučeno
2. U spis

Zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta možete podnijeti HAKOM-u putem web aplikacije „e-Uvjeti“ na stranici [www.hakom.hr](http://www.hakom.hr).

POPIS INFRASTRUKTURNIH OPERATORA

1	HRVATSKI TELEKOM d.d.	Harambašićeva 39	10000 Zagreb	052/621-477	Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom Web sučelje: <a href="https://eki-zahitjevi.t.t.hr">https://eki-zahitjevi.t.t.hr</a>
2	OT-OPTIMA TELEKOM d.d.	Bani 75a, Zagreb	10010 Zagreb	01/5554 559	Odsjek za upravljanje mrežnom infrastrukturom Web sučelje: <a href="https://eki-izjave.optinet.hr">https://eki-izjave.optinet.hr</a>
3	A1 Hrvatska d.o.o.	Vrtini put 1, Zagreb	10000 Zagreb	01/4691 884	Odjel fiksne pristupne mreže <a href="mailto:infrastruktura@A1.hr">infrastruktura@A1.hr</a>



**HRVATSKE VODE**  
VODNOGOSPODARSKI ODJEL  
ZA SLIVOVE JUŽNOG JADRANA  
21000 Split, Vukovarska 35

Telefon: 021 / 309 400  
Telefax: 021 / 309 491

KLASA: 325-01/19-18/0000261  
URBROJ: 374-24-1-19-2/MD  
Datum: 21.01.2019. godine



GRAD KORČULA  
Trg Antuna i Stjepana Radića 1  
20260 Korčula

GRAD KORČULA	
Priloga	23. 01. 2019
Urednik projekta	
Urednik projekta	023-01/18-01/95
Urednik projekta	
Prilog	374-24-1-19-2
Urednik projekta	

**Predmet : Vodopravni uvjeti za građenje nerazvrstanih prometnica Gospodarske zone Lokva na k.č. 459/1, 459/3 i 460/2, k.o. Korčula**

Investitor GRAD KORČULA, OIB: 92770362982, Tgr Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula, podnio je zahtjev, zaprimljen 16.01.2019. godine, za izdavanjem vodopravnih uvjeta za građenje nerazvrstanih prometnica unutar Gospodarske zone Lokva na k.č. 459/1, 459/3 i 460/2, k.o. Korčula.

Uz zahtjev za izdavanje vodopravnih uvjeta dostavljen je slijedeća dokumentacija (na CD-u):

- IDEJNI PROJEKT, oznaka projekta T.D. 85/18, izradio TRASER d.o.o., Brsečinska 2 b, 20000 Dubrovnik, prosinac 2018. godine.

Upravna pristojba se ne naplaćuje sukladno odredbi članka 8. Zakona o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Uvidom u raspoloživu dokumentaciju utvrđeno je da planirani zahvat u prostoru utječe na ciljeve iz članka 4. stavak 2. i članka 40. Zakona o vodama (NN broj 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14 i 46/18), te temeljem članka 143. Zakona o vodama, Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivove južnog Jadrana, Split izdaju

#### VODOPRAVNE UVJETE

za građenje nerazvrstanih prometnica unutar  
Gospodarske zone Lokva  
na k.č. 459/1, 459/3 i 460/2, k.o. Korčula

1. Investitor je dužan izraditi glavni projekt predmetne građevine u skladu sa ovim vodopravnim uvjetima.
2. Investitor je dužan napraviti projektno rješenje oborinske odvodnje sa predmete građevine na način da ista može prihvatiti sve oborinske vode sa pripadnog gravitirajućeg sliva, odnosno dužan je odabrano projektno rješenje oborinske odvodnje (otvoreni ili zatvoreni sustav odvodnje) uskladiti sa postojećom i važećom projektom dokumentacijom kanalizacijskog sustava područja, te ostalom važećom prostorno - planskom dokumentacijom.
3. Investitor je dužan sve oborinske vode sa predmetne građevine ukloniti i zbrinuti na način kojim se neće ugroziti okolno zemljište, stambene i ostale objekte.
4. Investitor je za višak iskopa projektom odrediti mjesto, način deponiranja i konačno uređenje deponija. Teren devastiran radovima, dovesti u prvobitno stanje. U tijeku radova iskopani materijal se ne smije ni privremeno odlagati na čestice „javno vodno dobro“ i „vodno dobro“, odnosno u vodotoke i na njegove obale.
5. Investitor je dužan pri izradi glavnog projekta predvidjeti odgovarajuće mjere da izgradnjom građevine za koje se utvrđuju vodopravni uvjeti ne dođe do šteta ili nepovoljnih posljedica za vodnogospodarske interese.



073208270

Ovi se vodopravni uvjeti mogu izmijeniti sukladno članku 143. Zakona o vodama.

Po ovlaštenju generalnog direktora  
voditelj službe  
Damir Radović, dipl.ing.građ.



Dostava:

1. GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula
2. Služba 24-1 (u spis)
3. Pismohrana
4. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava vodnog gospodarstva i zaštite mora – Zagreb (PDF)
5. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Služba državne vodopravne inspekcije – Zagreb (PDF)
6. VGI Opuzen (PDF)



073208270

Naručitelj: GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula  
Građevina: PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA  
Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE

T.D.  
23/19

"TRASER"d.o.o.  
područje za projektiranje i građevinsku projekciju  
Brijuni 5, Dubrovnik

**Optima**  
TELEKOM

OT - Optima Telekom d.d., Bani 75A, Buzin, 10010 Zagreb  
IBAN HR302360001101848050 OIB 36004425025  
KONTAKT CENTAR 0800 0088 / www.optima.hr  
info@optima-telekom.hr

Grad Korčula  
Trg A. i S. Radića 1  
20260 Korčula

Broj: OT-20-43/19

Datum obrade: 28.01.2019.

11000

JURIDIKO-NETVANSKA ZUPAN--  
GRAD KORČULA

Primljeno:	28-01-2019	
Klasifikacijska oznaka	Uvr. jedinica	
023-01/18-01/05		
Uredbeni broj	Prilog	Vrijednos
203-19		

**Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata**

Poštovani,  
dana 28.01.2019. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

UPU Lokva, izgradnja ceste, Idejni projekt broj T.D. 85/18

poslan na temelju posebnih uvjeta gradnje Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti  
Klasa: 361-03/19-01/300, Ur.br. 376-10-19-2 od 17.01.2019

Na Vaš zahtjev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. 459/1, 459/3, 460/2, k.o. Žrnovo, p.u. Korčula.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr  
Trajanje ove izjave je 12 mjeseci od datuma izdavanja.

Ovaj dokument je valjan bez potpisa i pečata.



Naručitelj:  
Građevina:  
Vrsta projekta:

GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula  
PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA  
GLAVNI PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE

T.D.  
23/19

"TRASER"d.o.o.  
područje za projektiranje i građevinsku projektiranje  
Breznička 5, Dubrovnik

**A1**

Marko Trojan  
Grad Korčula

Datum: 28.01.2019.

TRGOVAČKO-KAMERETVANSKA ZUPPINA  
GRAD KORČULA

Primljeno:	29. 01. 2019	
Klasifikacijska oznaka	Ukup. jamstva	
023-01/18-01/95		
Uredbeni broj	Prilog	Vrijednost
383 - 15		

A1 Hrvatska d.o.o.  
Vrtni put 1  
HR-10000 Zagreb  
A1.hr

**PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH  
KOMUNIKACIJSKIH KABELA**

- odgovor – dostavlja se;

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj naše infrastrukture u zoni zahvata izgradnje građevine: rekonstrukcija nerazvrstane ceste, na k.č. 459/1, 459/3 i 460/2, sve k.o. Žrnovo, k.č. 1031/1, 655/329, 1033, 1034/4, 655/227, 655/190, 655/49, 655/336, 655/120, 655/338, sve k.o. Korčula.

Izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.  
Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

004

**A1**

A1 Hrvatska d.o.o.  
Vrtni put 1 - 10 000 Zagreb



REPUBLIKA HRVATSKA  
DUBROVAČKO - NERETVANSKA ŽUPANIJA  
Upravni odjel za komunalne poslove  
i zaštitu okoliša  
Vukovarska 16, Dubrovnik

KLASA: 612-07/19-01/14  
URBROJ: 2117/1-09/4-19-02  
Dubrovnik 23. siječnja 2019.

**PREDMET: Posebni uvjeti, procjena utjecaja na okoliš, odnosno ocjena o potrebi procjene utjecaja na okoliš i ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat u prostoru: Izgradnja prometnice unutar gospodarske zone Lokva, 2.skupine na kat.čest. 459/1, 459/3 i 460/2 k.o. Žrnovo - mišljenje, daje se**

Poštovani,  
na temelju Vašeg zahtjeva, od 10. siječnja 2019. za davanjem mišljenja o potrebi provedbe procjene utjecaja na okoliš, odnosno ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš i ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat u prostoru: Izgradnja prometnice unutar gospodarske zone Lokva, 2.skupine na kat.čest. 459/1, 459/3 i 460/2 k.o. Žrnovo, Upravni odjel za komunalne poslove i zaštitu okoliša Dubrovačko-neretvanske županije, daje sljedeće mišljenje:

Sukladno članku 24. stavku 2. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, br. 90/13 i 15/18), ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu provodi se za zahvat, koji sam ili s drugim zahvatima može imati značajan negativan utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. S obzirom na obilježje predmetnog zahvata i da se planirani zahvat nalazi van područja ekološke mreže Natura 2000, mišljenja smo da nema osnove za provedbu postupka ocjene prihvatljivosti predmetnog zahvata za ekološku mrežu.

Također sukladno odredbama Zakona o zaštiti okoliša (Narodne novine, br. 80/13, 153/13, 78/15 i 12/18), a uvidom u priloge Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (Narodne novine, br. 61/14, 3/17), utvrđeno je da predmetni zahvat ne pripada popisima zahvata Priloga I., II., odnosno III. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš te stoga za isti potvrđujemo da nije potrebno provesti postupke procjene utjecaja na okoliš, odnosno ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš.

U odnosu na zahtjev za izdavanje posebnih uvjeta zaštite prirode, sukladno članku 23. alineja 2. i članku 143. alineja 3. Zakona o zaštiti prirode, utvrđeno je da predmetni zahvat ne pripada zahvatima iz članka 23. alineja 2. i članka 143. alineja 3. Zakona o zaštiti prirode, te stoga za isti ovo tijelo ne izdaje uvjete zaštite prirode.

Za istaknuti je da je prilikom izrade projektne dokumentacije i provedbe zahvata obavezno predvidjeti i primijeniti mjere zaštite okoliša, voda i mora kao i održivog gospodarenja otpadom, sve u skladu s važećim propisima iz navedenih područja.

S poštovanjem,



viši stručni suradnik  
Iva Slade, mag. biol. et oecol. mar.

1 van

GRAD KORČULA

Primljeno: 28. 01. 2019

Klasifikacijska oznaka: 350-01/17-01/02

Uredbeni broj: 2117/1-09/4-19-02

Prejeto: [ ]

Primljeno: [ ]

Dostaviti:

1. Grad Korčula, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula
2. Evidencija
3. Pismohrana



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA  
UPRAVA ZA SANITARNU INSPEKCIJU  
Sektor županijske sanitarne inspekcije  
Služba za južnu Dalmaciju  
Ipostava Korčula

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVIMA  
GRAD KORČULA

Primljeno:	21. 01. 2019
Klasifikacijska oznaka	Ustr. jedinica
023-01/18-01/95	
Urudžbeni broj	Prilog
534-07-4-6-16-1-19-2	

KLASA: 540-02/19-03/2225  
URBROJ: 534-07-4-6-16-1-19-2  
Korčula, 18.01.2019

Viša sanitarna inspektorica Ministarstva zdravstva, u predmetu utvrđivanja posebnih uvjeta u postupku ishoda Lokacijske dozvole po zahtjevu GRAD KORČULA Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula od 10.01.2019. godine, zaprimljen u ovu Inspekciju dana 17.01.2019. godine, na temelju članka 13. Zakona o sanitarnoj inspekciji („Narodne novine“, broj 113/08 i 88/10), **utvrđuje**

#### SANITARNO-TEHNIČKE UVJETE I UVJETE ZAŠTITE OD BUKE

za izgradnju Prometna infrastruktura unutar Gospodarske zone Lokva na otoku Korčula na lokaciji Korčula k.č.br. 459/1,459/3,460/2, k.o. Žrnovo,

INVESTITOR: GRAD KORČULA Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula

1. Predmetnu građevinu locirati prema lokacijskoj dozvoli nadležnog tijela graditeljstva, te sukladno Idejnom projektu T.D.85/18 od prosinac 2018 godine izrađenom od TRASER d.o.o. za građevinarstvo i usluge Brsečinska 2B, 20000 Dubrovnik.
2. U predmetnoj građevini pri projektiranju predvidjeti opće mjere za sprečavanje i suzbijanje zaraznih bolesti:
  - osiguranjem dovoljne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju,
  - osiguranjem sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta odvodnje otpadnih voda,
  - osiguranjem sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta skupljanja otpadnih tvari do konačne dispozicije,
3. U predmetnoj građevini pri projektiranju i privođenju namjeni prostora primijeniti odredbe:
  - Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti („Narodne novine“ br. 79/07, 113/08 i 43/09)
  - Pravilnika o projektima potrebnim za osiguranje pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i drugim osobama smanjene pokretljivosti („Narodne novine“ 151/05).
  - Zakona o predmetima opće uporabe („Narodne novine“ 39/13),
  - Zakona o vodi za ljudsku potrošnju („Narodne novine“, 56/13, 64/15 i 104/17),
  - Zakona o zaštiti od neionizirajućeg zračenja („Narodne novine“, broj 91/10), Pravilnika o zaštiti od elektromagnetskih polja („Narodne novine“, broj 146/14).

4. Pri projektiranju i izboru materijala i uređaja koji dolaze u neposredan dodir s vodom za ljudsku potrošnju (sistemi za provođenje vode za piće, cijevi, spremnici, armature), bez obzira radi li se o metalnim ili polimernim materijalima primijeniti odredbe:

- Zakona o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom ("Narodne novine" 25/13), a u svezi s Uredbom (EZ) br. 1935/2004 Europskoga parlamenta i Vijeća od 27. listopada 2004. o materijalima i predmetima namijenjenim neposrednom dodiru s hranom (SL L 338, 13. 11. 2004.)

5. Pri projektiranju i izgradnji predvidjeti mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke iz građevine u okoliš, ali isto tako i iz okoliša u predmetnu građevinu, kao i mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke u susjedne boravišne i radne prostore, primjenjujući odredbe:

- Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13 i 153/13)

- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04 i 46/08),

- HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu („Narodne novine“ br. 53/91 i 55/96).

- U tehničkoj dokumentaciji priložiti proračun iz kojeg mora biti vidljivo da su zadovoljene važeće norme za minimalne vrijednosti indeksa zvučne izolacije (Rw) i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara (Lw).

Pri projektiranju osigurati da ne dolazi do prelamanja (križanja) sustava s ostalom infrastrukturom odvodnje i vodoopskrbe za navedeno područje

Oslobođeno plaćanja upravne pristojbe na temelju članka 8.stavak 1. Točka 2. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", broj 115/16) .

U privitku: Idejni projekt

Viša sanitarna inspektorica  
Dubravka Jeričević Tomičić, dipl.ing.



DOSTAVITI

1. GRAD KORČULA, Trg Antuna i Stjepana Radića 1, 20260 Korčula
2. Evidencija, ovdje,
3. Pismohrana, ovdje.

## TEHNIČKI OPIS

### UVOD

Ovim projektom obuhvaćeno je tehničko rješenje izrade glavnog projekta u budućoj prometnici na k.č. 459/8 i 459/10 K.O. Korčula unutar gospodarske zone „Lokava“ na otoku Korčula. Predmet ovoga je I Faza do granice obuhvata prikazanog na situaciji radi još uvijek neriješenih imovinsko pravnih odnosa. Projekt će se raditi u više faza. Prva faza je od prometnog profila 1 do profila 8. Nakon toga će ići druga faza od prometnog profila 8 do profila 19, dok će treća faza biti izgradnja trafostanice na profilu 12. Predmet ovog projekta je komunalna infrastruktura:

1. vodoopskrbnog cjevovoda u ukupnoj dužini 116,03 m, "B – C" L=31,47 m, ductil DN 150 mm, "C – D" L=40,19 m, ductil DN 150 mm, "A – C" L=44,37 m, ductil DN 100 mm,
2. kolektora fekalne odvodnje u ukupnoj dužini 101,73 m, "1 – 2", "3 – 4", "L=25,47 m PP, DN/ID D287/250 mm
3. kolektora oborinske odvodnje u ukupnoj dužini 103,50 m, "I – II", "III – IV", L=29,12 m PP-DN/ID D343/300 mm

na k.č. 459/8 i 459/10 K.O. Korčula, a u svrhu planirane prometnice te priključenja budućih građevina na javnu komunalnu infrastrukturu (vodoopskrba, fekalna i oborinska odvodnja).

Namjena gravitacijskog vodoopskrbnog cjevovoda je transport i opskrba pitkom vodom te protupožarna zaštita budućih i postojećih građevina s okolnim područjem naselja. Projektirani vodoopskrbni cjevovod je nadogradnja postojeće komunalne infrastrukture na području Grada Korčule.

Namjena gravitacijskog kolektora fekalne odvodnje je transport otpadne vode budućih i postojećih građevina s okolnim područjem naselja. Kolektor fekalne odvodnje je dio postojeće komunalne infrastrukture na području Grada Korčule. Namjena gravitacijskog kolektora oborinske odvodnje je transport oborinskih kišnih voda s gravitirajućih prometnih površina te oborinskih krovnih voda gravitirajućih građevina te kao takav je dio postojeće komunalne infrastrukture na području Grada Korčule.

Koncepcija tehničkog rješenja je prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), Odredbama GUP-a GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), Odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), Odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), Odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

### VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

Izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda koja je predmet ovog projekta čini trasa cjevovoda koja se proteže duž trase projektirane prometnice od prometnog profila 1 do profila 8 od mjesta **budućeg** spoja na javni cjevovod (**koji još nije izgrađen**) na zapadnom dijelu prometnice u profilu 1. Priključenje projektiranog cjevovoda na gradsku javnu vodoopskrbnu mrežu provesti će se kad se steknu tehnički uvjeti za priključenje, tj. kad se izgradi javni vodoopskrbni cjevovod.

Izvedba cjevovoda predviđena je od nodularnog lijeva (DUKTIL) DN 150 mm i DN 100 mm, sukladno standardu EN 545 (HRN EN 545:2010), vanjska izolacija od cink-aluminij legure (u odnosu 85% Zn – 15% Al) u minimalnom nanosu od 400 g/m<sup>2</sup> sa dodatnim epoksidnim slojem, odnosno sve prema EN 545/2010. Cijevi se proizvode u radnoj dužini od 6 m i s naglavkom te spajaju Tyton spojem prema DIN 28630 uključujući Tyton brtve od EPDM-a, za radni pritisak do maksimalnih 40 bara a spojni i fazonski komadi su u skladu s odabranom vrstom cijevnog materija za radni tlak od 10 bara, fazonski komadi s unutarnjom izolacijom od cementnog morta, a izvana bitumenskim ili epoksidnim slojem, s naglavkom prema DIN EN 545 i s prirubicama prema EN 1092-2. Naglavak prikladan za utisne spojeve prema DIN 2863, uključivo gumene brtve od EPDM. Atest za cijevi je obavezan, posebno atest o upotrebi vode pri izradi cementnog morta, unutarnje obloge cjevovoda (sastavni materijali koji dolaze u doticaj s vodom za piće).

## Projektirana trasa:

Vodoopskrbni cjevovodi „A – B“, „C – D“ grafički su prikazani od prometnog profila 1 do profila 8. Trasa cjevovoda je položena u koridoru prometnih površina. Stoga neće biti smetnji u pristupu trasama za vrijeme izgradnje i kasnije održavanja. Način pristupa trasama u svrhu održavanja i gradnje cjevovoda riješeni su jer je trasa cjevovoda u prometnoj površini.

Projektirana trasa vodoopskrbnog cjevovoda je od nodularnog lijeva (DUCTIL, GGG) profil DN 150 mm i DN 100 mm, PN 16. Osnovni elementi vodoopskrbnog cjevovoda:

1. vodoopskrbnog cjevovoda "A – B" u dužini 75,84 m, ductil DN 150 mm, DN 100 mm
2. vodoopskrbnog cjevovoda "C – D" u dužini 40,19 m, ductil DN 150 mm,
3. Zasunska okna – Z.O.1, Z.O.2, Z.O.3,
4. Hidranti H1, H2, – DN 80 mm

Cjevovodi se izvode od cijevi nodularnog lijeva (DUKTIL, GGG), TYTON spoj, klasa K9, DIN 28610, DN 80 mm i DN 100 mm, DN 150 mm. Trasa cjevovoda položena je visinski na dubinu od 1,20 m do 1,70 m od površine terena a prema uzdužnom profilu. Kompletan Vodoopskrbni cjevovod se ukapa pod zemlju. Tijekom izvođenja zauzimati će prostor cca. 1,0 m a na mjestima izvedbe pripadajućih objekata cca 1,5 m do 2,50 m.

Širina rova odabrana je 60 cm za profil cijevi DN 150 mm, i 80 cm za DN 100 mm, sa dodatnim proširenjima na trasi za izvedbu zasunskih okana. Iskop rova s proširenjima i produbljenjem za okna izvodi se u terenu kategorije prognozirane rekognosciranjem terena. Prilikom iskopa utvrditi će se stvarne kategorije i ovjeriti kroz građevinski dnevnik. Obračun je prema teorijskom normalnom presjeku rova (vertikalne strane) i nikakvi prekopprofili i druge količine neće se posebno priznati. Iskop je strojni i ručni, ovisno o mogućnostima. Po potrebi razuprijeti rov te poduzeti druge potrebne mjere da se spriječi urušavanje rova, pokreti terena, urušavanje kamenih suhozida i sl. kao i sve druge štete koje mogu nastati uslijed građevinske aktivnosti. Sve gore navedene radnje uključene su u jediničnu cijenu iskopa.

Dno rova planira se sa maksimalnim odstupanjem od 2 cm. Cijev se polaže na pripremljenu posteljicu na dnu rova, zatim se oblaže oblogom cijevi od sitnozrnastog materijala u visini od 20 cm iznad cijevi a izvodi se po cijeloj širini rova sa nabijanjem ručnim nabijačima. Materijal koji se koristi za izradu posteljice i obloge ne smije imati utjecaja na cijev i cijevni materijal a koristi se pijesak granulacije od 0 - 8 mm. Nakon završetka montaže i ispitivanja na vodonepropusnost, geodetskog snimanja preostali dio rova se zatrpava zamjenskim materijalom u slojevima od 30 cm.

Zatrpavanje se vrši tako da se prije ispitivanja cijevi opterete na sredini nadslojem a nakon ispitivanja i zasipavanja spojeva pijeskom i preostali dio rova. Prvi sloj iznad pijeska izvodi se od probranog materijala krupnoće od 32 do 62 mm. Slojevi se nabijaju do tražene zbijenosti uvjetovane kategorijom prometnice u kojoj se izvodi cjevovod.

U skladu sa predviđenim profilom cjevovoda i pogonskim uvjetima cjevovoda te mogućnošću da se manja količina zraka evakuira putem nadzemnog i podzemnog hidranta. Najniži dijelovi nivelete cjevovoda gdje je moguće stvaranje taloga su na postojećoj trasi cjevovoda te nije predviđena izvedba muljnih ispusta, dok se na najvišem dijelu trase cjevovoda predviđa odzračivanje preko hidranta u oknu Z.O.3.

Na svim dionicama rov se zatrpava do visine nosive podloge za asfalt. Nosiva podloga za asfalt izvodi se od tamponskog materijala u sloju od 30 cm zbijenog do tražene zbijenosti uvjetovane kategorijom prometnice u kojoj se izvodi cjevovod ( $MS=100 \text{ MN/m}^2$ ). Višak materijala iz iskopa odvozi se na deponij a pod odvozom sve vrste transporta s utovarom i istovarom do 35 km. Prijem pojedinih dionica kao i svake faze rada izvršit će nadzorni inženjer i dati odobrenje za izvođenje sljedeće faze rada.

Kako je navedeno cjevovod se izvodi od nodularnog lijeva (DUKTIL), sukladno standardu EN 545 (HRN EN 545:2010), vanjska izolacija od cink-aluminij legure (u odnosu 85% Zn – 15% Al) u minimalnom nanosu od  $400 \text{ g/m}^2$  sa dodatnim epoksidnim slojem, odnosno sve prema EN 545/2010. Cijevi se proizvode u dužini od 6 m i naglavkom a spajaju Tyton spojem prema DIN 28630 uključujući Tyton brtve od EPDM-a, za radni pritisak do maksimalnih 40 bara. Cijev se polaže na pripremljenu posteljicu bez podmetanja bilo kakvih tvrdih predmeta ispod i sa strane cijevi. Spajanje se spajaju Tyton spojem prema DIN 28630 uključujući Tyton brtve

od EPDM-a. Sav vodovodni materijal mora odgovarati važećim Hrvatskim normama što se kao i eventualna oštećenja, provjeravaju prilikom zaprimanja na gradilištu.

Atest za cijevi je obavezan, posebno atest o upotrebi vode pri izradi cementnog morta, unutarnje obloge cjevovoda (sastavni materijali koji dolaze u doticaj s vodom za piće). O ovome se sastavlja zapisnik a neispravni materijal se stavlja na raspolaganje isporučitelju sa zahtjevom za isporuku ispravnog materijala.

Svi fazonski komadi unutar okna su lijevano - željezni (nodularniljev) i predviđeni su za radni tlak 16 bara. Spojevi lijevano – željeznih fazonskih komada međusobno izvode se vijčano uz pomoć gumenih brtvi min. debljine 4 mm a spoj s cijevima izvodi se pomoću tipskih fazonskih komada.

Prije montaže potrebno je sav materijal pogledati i pregledati a armature podmazati odgovarajući sredstvom te pregledati ispravnost brtvljenja. Cijevi, fazonske komade i armature mora montirati kvalificirano osoblje pod nadzorom visokokvalificiranog montera ili poslovođe. Prije ispitivanja cijevi se optereće te krajevi ispravno i čvrsto podupru.

Naročitu pažnju kod punjenja cjevovoda vodom treba posvetiti na ispuštanje zraka – odzračivanje. O tijeku ispitivanja vodi se zapisnik koji potpisuju predstavnici izvođača, investitora i lokalnog komunalnog poduzeća. Vodonepropusnost se utvrđuje i provodi prema priloženim uputama. Ako se prilikom ispitivanja pokažu nedostaci na cijevima, fazonskim komadima ili armaturama sastavlja se zapisnik sa zahtjevom proizvođaču za nadoknadu troškova oko zamjene neispravnog dijela. Prije puštanja u pogon potrebno je isprati i dezinficirati novoizgrađeni cjevovod te od ovlaštene ustanove dobiti odgovarajuću potvrdu o upotrebljivosti vode za piće. Ispitivanje na propuštanja vode izvršiti će se kod ispitnog tlaka od 15 bara, nakon montaže, cijevi se ispituju na vodonepropusnost o čemu se vodi zapisnik.

Zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti, potvrda o ispravnosti vode za piće, geodetski snimak izvedenog cjevovoda te armaturni plan izvedenog stanja su dokumenti potrebni pri tehničkom pregledu i primopredaji vodovoda. Osiguranje horizontalnih krivina i vertikalnih lomova duž cjevovoda na željeznim lukovima vrši se uz pomoć ankerskih betonskih blokova izvedenih od betona C 16/20. Za izvedbu određenog loma koriste se standardni lijevano – željezni lukovi od 11 1/4°, 22 1/2°, 30°, 45°, 90° Trasa cjevovoda prikazana je situacijski u grafičkom prilogu.

## **OBJEKTI NA CJEVODU**

Na trasi vodoopskrbnog cjevovoda izvesti će se okna za manipulaciju ventilima na cjevovodu, četiri hidranta na trasi cjevovoda – nadzemna tri i jedan podzemni (sukladno obavezi prema pravilniku obzirom da je u sredini prometnice). Okna će biti smješteni na određenim udaljenostima s ugrađenom opremom – vodovodne armature i oblikovni komadi. Silazak u okna će biti moguć preko penjalica i otvora koji će biti pokriveni odgovarajućim poklopcima klase nosivosti D400 - C250, a gornja razina poklopca biti će položena u razini prometne (pješačke ili cestovne) površine odnosno na razinu okolnog terena.

Standardno se okna izvode u čvorovima na mjestu ugradnje hidranta, zračnih ventila, muljnih ispusta te sekcijских zasuna. Okna se izvode od armiranog vodonepropusnog betona C 30/37. Unutrašnje strane okna treba premazati vodonepropusnim premazom.

Za silaz u okno na ploči će se ostaviti otvor na koji se ugrađuje lijevano – željezni poklopci s natpisom "VODOVOD", za opterećenje klase D400. U širinu otvora ugraditi će se penjalice na vertikalnom razmaku od 30 cm. Donja ploča okna mora imati površinu ploče izvedenu u padu prema mjestu koje se može iscrpiti prijenosnom crpkom. Ispod armatura i fazonskih komada izvode se betonske ukrute i ležajevi betonom C 16/20. Na mjestima prolaska cjevovoda kroz zidove okna treba ostaviti otvor koji je veći od vanjskog profila cijevi za 3 cm da se omogući slobodni diferencijalni pomak cjevovoda u toku eksploatacije. Otvori se na zaziđuju već se ispunjavaju vodonepropusnim elastoplastičnim materijalom. Spravljanje i ugradnja betona je u svemu prema propisima za beton i armirani beton a oplata je propisno izvedena i uključena je u cijenu betona.

Betonsko željezo je pripremljeno i postavljeno prema propisima za armirani beton i nacrtima savijanja i postavljanja željeza koje su sadržane u iskazu armature za tipsko okno.



Na ploči okana će se ostaviti otvor na koji se ugrađuje lijevano-željezni poklopac, ulična kapa i sl. s natpisom "VODOVOD" za prometno opterećenje klase D400. Okna su svijetlih dimenzija 120x120cm do 120x140 cm, debljine donje ploče i zidova  $d=20$  cm a pokrovne ploče  $d_{\min}=15$  cm sukladno stanju na terenu.

Smještaj i trasa vodoopskrbnog cjevovoda i pripadnih objekata prikazana je situacijski.

### **Uvjeti koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova**

Za "vodoopskrbni cjevovod" uvjeti i zahtjevi koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektirane građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu su prvenstveno vezani za:

- izgradnju sustava gravitacijskog cjevovoda s projektiranom niveletom i potrebnim objektima koji omogućuju funkcionalnost cjevovoda;
- sustav mora biti nepropustan;
- funkcioniranje ugrađene opreme mora biti sigurno i pouzdano.

### **Opis utjecaja namjene i načina uporabe građevine, te utjecaj okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda**

Građevina je infrastrukturni objekt za sanitarnu vodoopskrbu. Tlo u koje se ugrađuje cjevovod je kraški kameni teren s proslojcima zemljanog materijala bez registrirane podzemne vode. Materijali od kojih se izgrađuje sustav vodoopskrbe su cijevi od nodularnog ljeva, armirani beton, lijevano željezo fazonskih komada i armatura, nehrđajući čelik instalacija u oknima.

U projektu se primjenjuju mjere ugradnje za usklađenje namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine sa primijenjenim materijalima i s uvjetima na terenu.

### **Opis ispunjenja uvjeta gradnje na određenoj lokaciji za projektirani dio građevine**

Elementi za zahvat u prostoru utvrđeni su temeljem odredbi o provođenju prostornih planova:

Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), Odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), Odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), Odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

Posebnim uvjetima nadležnih tijela

## TEMELJNI ZAHTJEVA ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE

Obveza ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu" propisana je čl.7 Zakona o gradnji:

*(1) Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane ovim Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.*

*(2) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim Zakonom i posebnim propisima.*

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

### Mehanička otpornost i stabilnost

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Predmet je priloga Dokazi. Provodi se:

- Proračun osiguranja na vertikalnim i horizontalnim lomovima trase cjevovoda
- Statički proračun zasunskog okna.

### Sigurnost u slučaju požara

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Građevina je infrastrukturni objekt za transport sanitarne vode, ukopana potpuno, te nema opasnosti od požara.

### Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno

velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

#### *Ispunjavanje uvjeta:*

Građevina tijekom svog vijeka trajanja ne proizvodi otrovne plinove i druge tvari, opasna zračenja, ne ispušta opasne tvari u vodu, morsku vodu, površinske vode i tlo. Ne zagađuje pitku vodu.

Projektiran je sustav koji osigurava vodonepropusnost spojeva cjevovoda, okana i crpnih stanica.

Kontrolu sanitarne ispravnosti vode treba provoditi ovlašteni laboratorij.

### **Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevine moraju biti projektirane i izgrađene vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

#### *Ispunjavanje uvjeta:*

Važećim se Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/2013) prema čl. 1. propisuju uvjeti i način osiguranja nesmetanog pristupa, kretanja, boravka i rada osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (u daljnjem tekstu: pristupačnost) u građevinama javne i poslovne namjene.

U navedenom se Pravilniku građevina komunalne infrastrukture ne nalazi na popisu građevina javne i poslovne namjene, te nema obvezu ispunjavanja ovog uvjeta.

Sigurnost u korištenju primijenjena je u obradi penjalica i ljestava za silaženje u okna i crpne stanice, te poklopaca na ulaznim otvorima.

Zaštita od električnih instalacija – u građevini nema električnih instalacija koje bi ugrožavale sigurnost korisnika i radnika na održavanju.

### **Zaštita od buke**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

#### *Ispunjavanje uvjeta:*

Građevina vodoopskrbnog cjevovoda sa zasunskim oknima izvodi se kao potpuno ukopana građevina. Okna imaju gornju pokrovnu ploču. Na ulazu se postavlja poklopac dimenzija 60x60cm koji će biti zatvoren. Pri protjecanju vode ne stvara se buka.

### **Gospodarenje energijom i očuvanje topline**

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

#### *Ispunjavanje uvjeta:*

Na objektu neće biti stalno zaposlenih. Predmetni objekt nije zgrada. Ne predviđa se grijanje niti hlađenje. Predviđeno je provjetravanje kontrolnih zasunskih okana kroz otvore na poklopcu.

#### **Održiva uporaba prirodnih izvora**

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

#### *Ispunjavanje uvjeta:*

Za predmetnu građevinu ispunjenje se dokazuje na načina:

- Da se ne predviđa uklanjanje građevine.
- Trajnost je previđena na min 40 godina.
- Primjenjuju se građevinski materijali s propisanom kvalitetom

#### **Podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini**

#### **Geotehnički istražni radovi**

Izvršena je prognozna inženjerska rekognistacija terena na trasi cjevovoda. Teren je urbanizirana prometna površina odgovarajuće nosivosti sastava kao mješavina koherentnog i nekoherentna tla te je povoljna u pogledu stabilnosti trase cjevovoda.

#### **Koncepcijsko rješenje sustava vodoopskrbe,**

Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), Odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), Odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), Odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

Posebnim uvjetima nadležnih tijela

#### **Studija izvedivosti**

Za potrebe projektiranja i izgradnje nije potrebna studija izvedivosti:

#### **Podatke bitne za provedbu pokusnog rada s obrazloženjem potrebe za pokusnim radom i vremenom trajanja, ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom**

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) čl.143. ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom, investitor je obavezan početak pokusnog rada prijaviti tijelu graditeljstva te javnopravnom tijelu koje je utvrdilo posebne uvjete s tim u vezi.

Međutim, za predmetnu građevinu zbog karaktera građevine ne predviđa se provedba pokusnog rada. Kako se radi o vodoopskrbnom i hidrantskom cjevovodu u postupku dokazivanja kvalitete izvedbe treba izvesti:

- Za gravitacijske i tlačne cjevovode: ispitivanje vodonepropusnosti

**Mogućnost i uvjete uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine, ako postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine**

Građevina se izvodi u cijelosti sukladno stvarnom stanju na terenu.

**Projektirani vijek uporabe i uvjete za održavanje projektiranog dijela građevine.**

**Projektirani vijek uporabe građevine**

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min. 2,5 % godišnje, što znači da vodoopskrbni cjevovodi trebaju biti građeni za uporabu min. 40 godina.

**Uvjeti za održavanja projektiranog dijela građevine**

*Općenito*

Održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (Zakon o gradnji čl.2 podstavak 12. (NN153/13, 20/17, 39/19).

Prema čl.54 Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17, 39/19) izvođač je dužan sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Sukladno čl.150 *"Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.*

*U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja".*

Sukladno čl.151. *"Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom".*

Sukladno čl.152. *"Uvjete za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini te način ispunjavanja i dokumentiranja ispunjavanja ovih zahtjeva i svojstava, propisuje ministar pravilnikom.*

Održavanje treba biti usklađeno s Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014).

Također, održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

1. Redovno održavanje
2. Izvanredno održavanje

## **Redovito održavanje**

Redovito održavanje jest preventivno pregledavanje građevine odnosno njezinih dijelova i preventivno izvođenje radova kojima se sprječava gubitak svojstava građevine i njezine funkcionalnosti definirane namjenom u projektu građevine, kao i izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine u razmacima i opsegu određenim projektom građevine ili zbog narušenog svojstva i/ili funkcionalnosti tih dijelova kojem uzrok nije kakav izvanredni događaj,

U redovno održavanje na predmetnoj građevini spadaju sljedeći radovi:

- sistematski pregled ugrađenih zasuna
- sistematski pregled ugrađenih dozračnih ventila
- sistematski pregled ugrađenih hidranata
- kontrola prodora cijevi kroz zidove armirano-betonskog zasunskog okna
- održavanje pristupne ceste

*Sistematskim pregledom* obavlja se vizualni pregled obilaskom objekta i trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana, utvrđivanje uleknuća na cesti i okolnome terenu, uočavanje izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini cjevovoda, utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca revizijskih okna, ventila, hidranata i ostale opreme prema uputama isporučitelja.

Ovakve preglede obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda. Opremu pregledavati češće, tj. minimum jednom u 3 mjeseca, odnosno prema uputama isporučitelja.

Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamućenja vode, začepjenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alata, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

## **Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima**

*Izvanredno održavanje* jest izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine nakon kakvog izvanrednog događaja nakon kojega građevina odnosno njezin dio više nije uporabljiv (npr. potres, požar, prirodno urušavanje tla, poplava, prekomjeren utjecaj vjetra, leda i snijega i sl.) odnosno ako je građevina ili njezin dio zbog nepropisnog održavanja ili kojeg drugog razloga dovedena u stanje u kojem više nije uporabljiva.

Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)
- veći zastoji u opskrbi vodom
- veće havarije na trasi cjevovoda

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

## DOKAZI O ISPUNJAVANJU ZEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

### HIDRAULIČKI PRORAČUN VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA

#### PRORAČUN OSIGURANJA NA VERTIKALNIM I HORIZONTALNIM LOMOVIMA TRASE CJEVOVODA

#### STATIČKI PRORAČUN ZASUNSKOG OKNA

#### STATIČKI PRORAČUN ZASUNSKOG OKNA

## HIDRAULIČKI PRORAČUN VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA

Potrošnja vode za naselje predmetno područje definirana je i osigurana u postojećoj vodoopskrbnoj mreži.

### POTROŠNJA VODE

Predmetni cjevovod je dio buduće i postojeće zone mješovite zone gradnje stambenih i stambeno-poslovnih građevina s ukupno cca 300 stanovnika i specifičnom potrošnjom  $q_{sp}=250$  [l/st/dan]. U ovu količinu je uključena potrošnja vode za zalijevanje zelenila i održavanje. Ukupno maksimalni broj korisnika  $M_k=300$ .

srednja dnevna potrošnja vode:

$$Q_{sr,dn} = M_k * q_{sp} \text{ [l/24h]}$$

$$Q_{sr,dn} = 300 * 250 / 1000 = 75 \text{ [m}^3\text{/dan]}$$

maksimalna dnevna potrošnja vode:

$$Q_{maxdn} = K_{dn} * Q_{srdn} \quad K_{dn} = 1,50 - 1,60$$

$$Q_{maxdn} = 1,6 * 75 = 120 \text{ [m}^3\text{/dan]}$$

maksimalna satna potrošnja vode:

$$q_{max,h} = K_h * Q_{maxdn} / 24 = K_h * K_h * Q_{srdn} / 24 = 10,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$q_{max,h} = 3,00 \text{ [l/s]}$$

potrošnja vode za gašenje požara:

- manja naselja do 5000 stanovnika, 1 istovremeni požar

$$Q_{pož} = 10,0 \text{ [l/s]}$$

Ukupna potrošnja vode je:

- sanitarna potrošnja (čvor A-B) 3,00 [l/s]

- protupožarna potrošnja vode 10,00 [l/s]

$$Q_{ukp} = 13,00 \text{ [l/s]}$$

- pretpostavljena brzina u cjevovodu:  $v = 1,00$  [m/s]

-  $D = (4 * 0,013 / \pi * 1,00)^{0,5} = 0,128$  [m] – odabrani profil cjevovoda je DN 150 mm

- stvarna brzina u cjevovodu:  $v = (4 * Q) / (D^2 * \pi) = 0,7356$  [m/s]

- kota spoja na postojeći DN 150 mm, okno Z.O.1, 71,70 m.n.m., Čvor „D“

- **potrebni piezometarski tlak u Čvoru „D“,  $P = 110,00$  [m.n.m.]**

Hidraulički gubici u cijevima pod pritiskom nastaju uslijed hidrauličkih otpora, a javljaju se na čitavoj dužini cijevnog voda. Kod dugih cijevnih vodova lokalni gubici čine najviše 10% linijskih gubitaka.

Ukupni gubici se izračunavaju po formuli Darsi - Vajzbaha (Darcy - Weisbach) koju su oba autora dala gotovo istovremeno 1857. godine i koja za duge cijevne vodove, kod kojih lokalni gubici iznose 10% gubitaka, iznosi:

$$\Delta h = 11 \cdot \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

gde je:  $\Delta h$  - pad pritiska (m v.s.),  $L$  - dužina cijevi (m),

$\lambda$  - koef. trenja,  $d$  - unutarnji promjer cijevi (m)

$V$  = brzina strujanja (m/s) i  $g$  - ubrzanje zemljine teže (m/s)

Prosječna visina neravnina unutarnje površine cijevi -  $k$  (mm) dana je u sljedećoj tabeli.

Materijal za cijevi	Stanje cijevi	$k$ (mm)
Staklo, bakar, bronca, aluminij, plastika	Nove cijevi	0- 0.0015
PE	Nove cijevi - stare cijevi	0.002-0.004
PVC	Nove cijevi - stare cijevi	0.006-0.012
Valjani čelik	Nove, tehnički glatke	0.01- 0.05
Zavarene i od čeličnog lima	Nove	0.05- 0.10
	Stare - počet. inkrustacija	0.15- 0.2
	Razvijena inkrustacija	do 3.0
Kov	Nove	0.05
Sivi liv	Nove, presvučene	0- 0.12
	Nove, nepresvučene	0.15
	Stare, počet. inkrustacija	do 1.5
	Razvijena inkrustacija	do 3
Azbest- cement	Nove	0- 0.3
Beton	Nove armirane, glatke	0- 0.15
	Nove, hrapave	0- 0.8
	Stare, dobro obrađene	0.2- 0.3

Rejnoldsov broj -  $Re$  (1) se izračunava po formuli:

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

gde je:  $\nu$  - kinematski viskozitet fluida, koji za temperaturu od 10 ° C iznosi  $\nu = 1.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  U nasoj inženjerskoj praksi koristi se izraz koji je promovirao Prof. Georgije Hajdin, a koji predstavlja proširenje Blazijusovog izraza za glatku cijev i glasi:

$$\lambda = 0.115 \cdot \left( \frac{K}{d} + \frac{60}{Re} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Za proračun hidrauličkih otpora u vodovodnim cijevima pod pritiskom potrebno je unijeti sljedeće karakteristike cjevovodovoda u naznačenim mijernim jedinicama.

		Čvor „A – B“	Čvor „C – B – D“	Čvor „C – B“	Čvor „B – D“	Čvor „E – F“
Unutarnji promjer cijevi	$d$ (mm)	150 mm	300 mm	300 mm	300 mm	150 mm
Prosječna visina neravnina unutarnja površina cijevi- apsolutna rapavost -	$K$ (mm)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Predpostavljeni protok	$Q$ (l/s)	12,78	40,00	40,00	40,00	15,00
Dužina cijevi	$L$ (m)	255,92	183,49	58,9	124,59	124,98
Površina presjeka cijevi	$F$ (m <sup>2</sup> )	0.0177	0.0707	0.0707	0.0707	0.0177
Brzina kretanja kroz cijev	$v$ (m/s)	0.7232	0.5659	0.5659	0.5659	0,8488
Vrijednost Rejnoldsovog broja	$Re$ (1)	82.809,1582	129591,7969	129591,7969	129591,7969	97.193,8477
Vrijednost koeficijenta trenja	$\lambda$ (1)	0.0234	0.0203	0.0203	0.0203	0.0231
Hidraulički otpor - gubitak (m.v.s.)	$\Delta h$ (m)	1,172	0,2225	0,0714	0,151	0,776



Ukupni gubici na dionici cjevovoda Z.O.1 – Z.O.3.

$$H_{uk} = H_{lok} + H_{lin} \quad (m) \quad H_{lok} = \sum \zeta \frac{v^2}{2g} \quad (m) \quad H_{lin} = l * L \quad (m)$$

◆  $H_{poj\phi 100} = \sum \zeta \times v^2 / 2g$

### Cjevovod DN 150 mm, DN 100 mm

	Armatura/fazonski element	$\zeta$	kom	ukupno
1	nepovratni ventil (kugla)	1,8	0	0,000
2	zasun	0,3	1	0,300
3	koljeno 90°	0,5	2	1,000
4	koljeno 45°	0,3	2	0,600
5	redukcija ( $\beta=10^\circ$ )	1,438	0	0,000
6	"T" komad	1,5	2	3,000
<b><math>H_{poj\phi 150}</math></b>				<b>4,900</b>

$H_{gpoj\_DN 150} = 0,13$  m, dionici Z.O1 – Z.O.3.

Unutrašnji presjek cijevi d 150 mm  
 Prosječna visina neravnina unutrašnjih površina cijevi - apsolutna hrapavost K 0.15 mm  
 Pretpostavljeni protok Q 13.00 l/s  
 Dužina cijevi L 40.19 m  
 Površina poprečnog presjeka cijevi F 0.0177 m<sup>2</sup>  
 Brzina kretanja vode kroz cijev v 0.7356 m/s  
 Vrijednost Reynoldsovog broja Re 84234.6680  
 Vrijednost koeficijenta trenja l 0.0234  
 Hidraulički otpor - gubitak (m.v.s) D h 0.1902 m

Unutrašnji presjek cijevi d 100 mm  
 Prosječna visina neravnina unutrašnjih površina cijevi - apsolutna hrapavost K 0.15 mm  
 Pretpostavljeni protok Q 13.00 l/s  
 Dužina cijevi L 44.37 m  
 Površina poprečnog presjeka cijevi F 0.0079 m<sup>2</sup>  
 Brzina kretanja vode kroz cijev v 1.6552 m/s  
 Vrijednost Reynoldsovog broja Re 126352.0020  
 Vrijednost koeficijenta trenja l 0.0242  
 Hidraulički otpor - gubitak (m.v.s) D h 1.6522 m

$H_{uk} = 0,19+1,65+0,13 = 1,97$  (m) dionici Z.O1 – Z.O.3.

- Potrebni piezometarski tlak u točki cjevovoda – Z.O.3.  $P = 74,15+25,95+1,97+5,0 = 107,07$  [m.n.m.]

## PRORAČUN OSIGURANJA NA VERTIKALNIM I HORIZONTALNIM LOMOVIMA TRASE CJEVOVODA

### PRORAČUN OSIGURANJA NA VERTIKALNIM I HORIZONTALNIM LOMOVIMA TRASE CJEVOVODA

R= rezultanta (kN)

N= uzdužna sila

da= vanjski promjer cijevi (cm)

p= ispitni tlak (bar)

$\alpha$ = kut loma nivelete

$\sigma$  (N/mm<sup>2</sup>) 20

dop. opterećenje tla

$N = d_a^2 \cdot \pi \cdot p / 400$

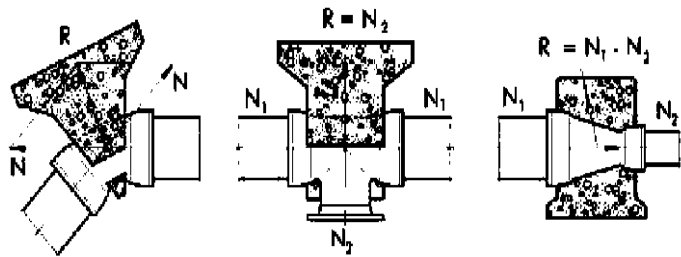
$R = N \cdot 2 \cdot \sin \alpha / 2$

$a = 2 \cdot \sin \alpha / 2$

R= N\*a

p (bar) 15

A (cm) površina betonskog oslonca

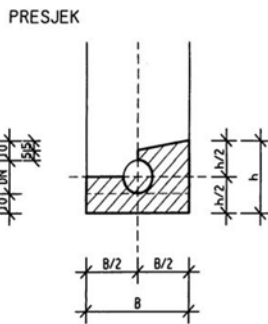
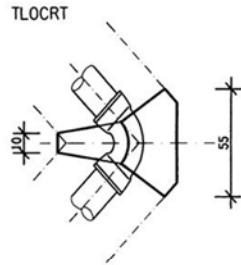


Kut	$\alpha$	3°	11°	22°	30°	45°	60°	90°
Faktor (a)		0,05	0,2	0,39	0,52	0,77	1	1,41
DN	80	100	150	200	250	300	400	600
N (kN)	7,54	11,78	26,49	47,10	73,59	105,98	188,40	423,90

$\alpha$	3°							
R (kN)	0,38	0,59	1,32	2,36	3,68	5,30	9,42	21,20
A (cm <sup>2</sup> )	18,84	29,44	66,23	117,75	183,98	264,94	471,00	1.059,75
$\alpha$	11°							
R (kN)	1,51	2,36	5,30	9,42	14,72	21,20	37,68	84,78
A (cm <sup>2</sup> )	75,36	117,75	264,94	471,00	735,94	1.059,75	1.884,00	4.239,00
$\alpha$	22°							
R (kN)	2,94	4,59	10,33	18,37	28,70	41,33	73,48	165,32
	146,95	229,61	516,63	918,45	1.435,08	2.066,51	3.673,80	8.266,05
$\alpha$	30°							
R (kN)	3,92	6,12	13,78	24,49	38,27	55,11	97,97	220,43
A (cm <sup>2</sup> )	195,94	306,15	688,84	1.224,60	1.913,44	2.755,35	4.898,40	11.021,40
$\alpha$	45°							
R (kN)	5,80	9,07	20,40	36,27	56,67	81,60	145,07	326,40
A (cm <sup>2</sup> )	290,14	453,34	1.020,01	1.813,35	2.833,36	4.080,04	7.253,40	16.320,15
$\alpha$	60°							
R (kN)	7,54	11,78	26,49	47,10	73,59	105,98	188,40	423,90
A (cm <sup>2</sup> )	376,80	588,75	1.324,69	2.355,00	3.679,69	5.298,75	9.420,00	21.195,00
$\alpha$	90°							
R (kN)	10,63	16,60	37,36	66,41	103,77	149,42	265,64	597,70
A (cm <sup>2</sup> )	531,29	830,14	1.867,81	3.320,55	5.188,36	7.471,24	13.282,20	29.884,95

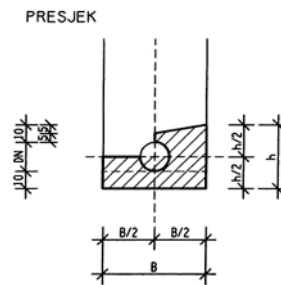
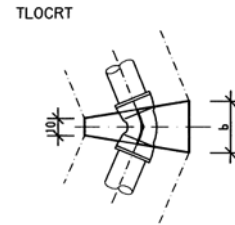
OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA TRASE CJEVOVODA

KUT LOMA: 90°



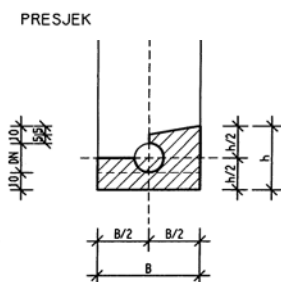
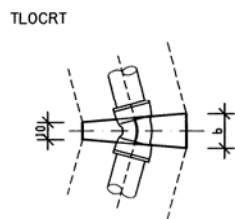
OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA TRASE CJEVOVODA

KUT LOMA: 45°



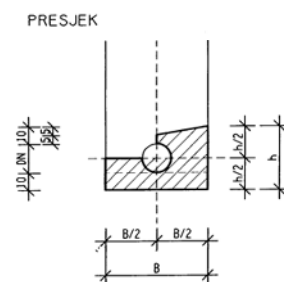
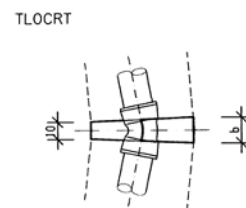
OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA TRASE CJEVOVODA

KUT LOMA: 30°



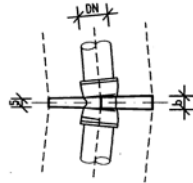
OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA TRASE CJEVOVODA

KUT LOMA: 22 1/2°

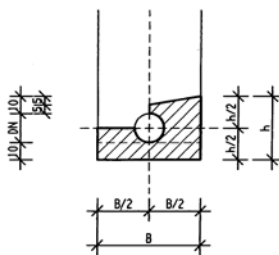


OSIGURANJE HORIZONTALNOG LOMA TRASE CJEVOVODA  
 KUT LOMA: 11 1/4°

TLOCRT



PRESJEK



DIMENZIJE BETONSKIH OSIGURANJA NA HORIZONTALNIM LOMOVIMA CJEVOVODA

LOM (°)	11 1/4°			22 1/2°			30°			45°			90°		
	F1 (cm <sup>2</sup> )	b (cm)	h (cm)	F1 (cm <sup>2</sup> )	b (cm)	h (cm)	F1 (cm <sup>2</sup> )	b (cm)	h (cm)	F1 (cm <sup>2</sup> )	b (cm)	h (cm)	F1 (cm <sup>2</sup> )	b (cm)	h (cm)
DN (mm)															
80	74	5	28	140	7	28	196	10	28	269	12	28	336	16	28
100	116	5	30	150	10	30	300	12	30	360	16	30	480	20	30
150	260	8	35	280	15	35	525	20	35	700	25	35	1050	35	35

lepljeni tločk 15 bar  
 dozvoljeno naprezanje tla 20 N/cm<sup>2</sup>  
 F1 – potrebna površina (cm<sup>2</sup>)  
 F2 – stvarna površina (cm<sup>2</sup>)  
 b – širina bet. bloka (cm)  
 h – visina bet. bloka (cm)

## STATIČKI PRORAČUN ZASUNSKOG OKNA

### OPIS GRAĐEVINE

Predmet ovog elaborata je dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine zasunskog okna. Građevina je koncipirana kao jednokomorno ukopano okno s pokrovnom pločom

#### Opis konstrukcije – sva okna

Predmetna građevina je armiranobetonska konstrukcija tlocrtnih svjetlih dimenzija od 1,2x1,2 m do 1,2x1,6 m. Temelji se na temeljnoj ploči debljine 20 cm, a gornja ploča je debljine 20 cm. Stijenke (zidovi) su predviđene debljine 20 cm. Proveden je proračun za okno visine 2,0 m (svijetla visina do 1,8 m). Armiranobetonski zidovi i ploče svojim međudjelovanjem cine cjelinu otpornu na horizontalna i vertikalna djelovanja. Okno se nalazi u stjenovitom tlu, a pretpostavka je da će biti zatrpáno tlom sljedećih karakteristika:  
 $\varphi = 30^\circ$ ,  $\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$

#### Proračun nosivosti i uporabljivosti prikazan je u nastavku i obuhvaća:

##### *Podaci o predviđenim djelovanjima i utjecajima na građevinu*

Prilikom dokaza mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcija analizirana su sljedeća opterećenja za krajnje granično stanje (KGS) i granično stanje uporabljivosti (GSU):

- stalno opterećenje i vlastita težina konstrukcije
- korisno opterećenje (pokretno)
- pritisak tla

##### *Proračun nosivosti i uporabljivosti betonske konstrukcije za predvidiva djelovanja i utjecaje*

- proračun armirano betonske temeljne ploče, gornje ploče i zidova

#### Otpornost nosive konstrukcije na požar

- na građevinu nema utjecaja od požarnog opterećenja

Beton za konstrukciju je razreda C 30/37 s nivoom zaštite XC4 sa slojem zaštite do armature 4,0-4,5 cm, a razred vodonepropusnosti VDP 2. Armatura je mrežasta i rebrasta B500B. Statički proračun prekidnog okna proveden je prema Eurokodu 2 i hrvatskim propisima na elektroničkom računalu uz korištenje programa na bazi metode konačnih elemenata (*Tower 7*). Veličina konačnog elementa je 15x15 cm.

Nosiva konstrukcija izvodi se na temelju izvedbenog građevinskog projekta. Sve mora biti usklađeno s ovim glavnim projektom. Svi upotrijebljeni materijali i postupci izvedbe moraju imati dokaze kvalitete u skladu s važećim zakonima, tehničkim propisima i normama. Za sve izmjene i dopune potrebna je prethodna suglasnost projektanta. Sve napomene, opisi i opaske date uz proračune pojedinih pozicija sastavni su dio ovog tehničkog opisa. Podaci i proračuni, koji nisu priloženi (zbog sažetosti i preglednosti) unutar projekta, nalaze se kod projektanta konstrukcije.

#### Vijek trajanja konstrukcije

Suglasno HRN ENV 1991-1:1994 ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici:

Tablica 1 Razredba proračunskoga uporabnog vijeka (prema HRN ENV 1991-1:1994)

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek	Primjer
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi konstrukcija građevine koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine (oprema isključena):

**50 godina**

Ova vrijednost usvojena za uporabni vijek predstavlja polazište na osnovi kojega su definirani zahtjevi na beton, zahtjevi na izvođenje radova te održavanje konstrukcije. Prema Eurokod-u 1, 1. dio i Eurokod-u 2 za ostvarenje trajne betonske konstrukcije valja razmotriti sljedeće, međusobno ovisne, čimbenike:

- namjenu konstrukcije (sadašnju i buduću)
- zahtijevana svojstva/ponašanje konstrukcije
- očekivane uvjete okoliša i njegov utjecaj
- sastav, svojstva i ponašanje materijala
- oblik konstrukcijskih elemenata, konstruiranje pojedinosti i građevnu izvedbu
- kvalitetu građenja i opseg nadzora
- naročite mjere zaštite
- održavanje tijekom predviđenog uporabnog vijeka.

Opće odredbe dane u normi osiguravaju zadovoljavajući uporabni vijek, uz pretpostavku da su u ranoj fazi projektiranja odgovarajuće razmatrani zahtjevi za uporabu i trajnost. Obzirom na djelovanja koja utječu na trajnost, Eurokod 2 se uglavnom bavi s četiri glavna mehanizma degradacije, tj.:

- korozijom armature
- alkalno-agregatnom reakcijom
- kemijskim djelovanjima
- smrzavanjem/odmrzavanjem.

Prvi mehanizam degradacije u prvom redu napada i oštećuje armaturu, što ima za posljedicu raspucavanje i odlamanje betona. Preostala tri mehanizma degradacije izravno razaraju beton. Svi navedeni mehanizmi degradacije zahtijevaju prisutnost vode. Kako je voda neophodna za proces hidratacije, uvijek je prisutna u određenoj količini. Brzina napredovanja degradacije smanjuje se što je beton više suh. Pri razmatranju djelovanja vode na betonske konstrukcije, bitno je razlučiti:

- konstrukcije stalno u vodi, primjerice temelji u rijekama, moru i si.
- povremeno, ali često umočene konstrukcije, primjerice dijelovi konstrukcije smješteni u području plime i oseke, području djelovanja valova ili u području prskanja vode
- jednostrano umočene konstrukcije, primjerice rezervoari i slične građevine
- konstrukcije močene oborinskim vodama.

Voda koja djeluje na betonsku konstrukciju može biti:

- čista
- saturirana različitim sastojcima, prije svega solima koje mogu biti prisutne u vodi kao posljedica blizine mora, posipanja ceste solju tijekom zimskog perioda i si.

Budući da je djelovanje vode vrlo nepovoljno i razorno za betonsku konstrukciju, osnovna pravila ispravnog projektiranja građevine s obzirom na djelovanje vode mogu se sumirati kako slijedi:

- vodu što prije odvesti s konstrukcije
- spriječiti da voda prodre u konstrukciju

- odgovarajuće riješiti opću odvodnju i zaštitu
- osigurati nepropusnost betona.

Razne vrste soli, a osobito kloridi, koje dolaze u dodir s betonskom konstrukcijom pokazale su se najrazornijim agresivnim tvarima s obzirom na sastojke armiranog betona.

Najveće opasnosti s obzirom na trajnost mogu se nabrojati kako slijedi:

- svi dijelovi su dobro proračunani, ali loše složeni u cjelinu
- problemi u spojevima
- prevelika izloženost agresiji slabih mjesta
- premali zaštitni sloj
- nepredviđena klimatska djelovanja
- neplanirane intervencije na vrijeme.

Trajnosti zasniva prvenstveno na odabiru odgovarajuće mješavine betona uz definirane zahtjeve na čvrstoću betona i debljinu zaštitnog sloja armature, ovisno o uvjetima okoliša u kojima se betonska konstrukcija nalazi.

Ako se ispune zahtjevi dani u normi, implicitno se smatra da će biti dosegnut predviđeni uporabni vijek. Kriteriji koje navodi Eurokod 2 za osiguranje zaštite armature u armiranobetonskim konstrukcijama, uz već do sada navedene,

Obuhvaćaju ispunjenje zahtjeva koji se odnose na:

- ograničenje naprezanja u uporabi
- granično stanje raspucavanja
- granično stanje deformiranja
- zaštitni sloj
- razradbu pojedinosti.

Zaštita armature od korozije prvenstveno se osigurava kvalitetom betona zaštitnog sloja i debljinom zaštitnog sloja. Zahtjevi koje Eurokod 2 postavlja na betonski zaštitni sloj su kako slijedi:

- osiguranje prijenosa sila prionjivošću
- sprečavanje odlamanja betona
- osiguranje požarne sigurnosti
- zaštita čelika od korozije.

Pod okolišem se podrazumijevaju kemijska i fizikalna djelovanja kojima je izložena konstrukcija u cjelini, neki njen dio ili pak materijal od kojega je izvedena, koji se očituju kao učinci koji nisu obuhvaćeni opterećenjima pri projektiranju konstrukcije.

### **Dokazivanje uporabljivosti betonske konstrukcije**

Pri dokazivanju uporabljivosti betonske konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u betonsku konstrukciju,
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom Propisu obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije ili njezinih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- Naknadno dokazivanje tehničkih svojstava betonske konstrukcije
- Za betonsku konstrukciju koja nema projektom predviđena tehnička svojstva ili se ista ne mogu utvrditi zbog nedostatka potrebne dokumentacije, mora se naknadnim ispitivanjima i naknadnim

- proračunima utvrditi tehnička svojstva betonske konstrukcije prema nizu normi HRN EN12504 i prednorme prEN 13791 i normama na koje te norme upućuju, te odredbama ovoga Priloga.
- Radi utvrđivanja tehničkih svojstava betonske konstrukcije prema točki 2.4.2. ovoga Priloga potrebno je prikupiti odgovarajuće podatke o betonskoj konstrukciji u opsegu i mjeri koji omogućavaju procjenu stupnja ispunjavanja bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti, požarne otpornosti i drugih bitnih zahtjeva za građevinu prema odredbama posebnih propisa.

### **Primijenjeni zakoni, propisi i norme**

Zakon o gradnji (NN. br. 153/13, 20/17, 39/19)

Zakon o prostornom uređenju (NN. br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)

Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN. br. 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)

HRN EN 1991 - Djelovanja na konstrukcije

HRN EN 1992 - Projektiranje betonskih konstrukcija

HRN EN 1997 - Geotehničko projektiranje

HRN EN 206-1 (HRN 1128:2007 - Beton - smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1)

### **Opis nosive konstrukcije i opis zahvata**

U horizontalnom smislu konstruktivni sistem čini armirano betonska ploča nosive u oba smjera,  $d=20$  cm i postavljene na raster zidova. Zidovi su izvedeni su kao AB  $d= 20$  cm.

Vertikalnu nosivu konstrukciju čine zidovi od AB  $d= 20$  cm, prema planu pozicija. Svi materijali koje treba koristiti za izradu elemenata konstrukcije ovog objekta opisani su detaljno niže u ovom tekstu i posebno naznačeni u planovima pozicija na kraju ovog projekta.

### **Temeljenje zasunskog okana**

Proračun temeljenje konstruktivnih elemenata građevine izvest će se s pretpostavljenim karakteristikama tla, budući da geomehanički elaborat u vrijeme izrade ovog projekta nije postojao. Temeljenje objekta je na zdravom tlu. Budući da geotehnički elaborat nije izrađen, u proračun temelja se na osnovu izvida na licu mjesta ušlo sa pretpostavljenim ulaznim parametrima nosivosti temeljnog tla. Nosivost temeljnog tla pretpostavlja se  $P_{kdop} = 500,00$  kN/m<sup>2</sup>. Temelji zasunskih okana izvesti će se kao AB temeljna ploča  $d=20$  cm. Temeljenje treba izvesti urezivanjem u kompaktni sloj tla u dubini za visinu zasunskog okna izvedbom podložnog sloja betona od C 16/20 u sloju od  $d_{min}= 5$  cm.

U beton dodati aditiv za vodonepropusnost betona (sanitarno neškodljiv za vodu za piće). Na spojevima temeljne ploče i zidova izvesti horizontalnu hidroizolaciju (traka za bujanje  $d= 3$  cm, sanitarno neškodljiv za vodu za piće), koju treba izvesti i na svim dijelovima objekta koji su izloženi atmosferskim ili podzemnim vodama.

### **Dodatna dokumentacija za izradu glavnog projekta**

Nema dodatnih zahtjeva.

### **Program kontrole i osiguranja kvalitete materijala, uvjeti za građevne proizvode**

#### **Beton**

Prema TPBK-u (NN 101/05, 85/06, 125/10), i normi HRN EN 206-1. projektom konstrukcije predviđeni su razredi tlačne čvrstoće betona za pojedine betonske elemente kako slijedi:



-podložni beton	C12/15 ( $C_{f_{ck}}/f_{ck,cube}$ valjak/kocka) (stara oznaka MB 15)
-trakasti temelji, temeljna ploča, potporni zid	C25/30 ( $C_{f_{ck}}/f_{ck,cube}$ valjak/kocka) (stara oznaka MB 30)
-vanjski zidovi građevine, zidovi u podrumu, zidovi u doticaju s tlom, krovne ploče i ploče u parkiralištu, vanjske stubišta, vanjski zidovi podruma, stjenke vodosprema, sabirnih jama	C25/30 ( $C_{f_{ck}}/f_{ck,cube}$ valjak/kocka) (stara oznaka MB 30)
-unutarnji zidovi građevine, stropne ploče, grede i stupovi, unutarnja stubišta	C25/30 ( $C_{f_{ck}}/f_{ck,cube}$ valjak/kocka) (stara oznaka MB 30)

Po prilogu „H“ TPBK-a, točka H.3.5.1.1. građevina je svrstana obzirom na razred izloženosti armature u XC1i XS1 razred – korozija armature uzrokovana karbonatizacijom. Tehnički uvjeti za svojstva Projektiranog betona:

namjena	podložni beton	trakasti temelji, temeljna ploča, potporni zid	vanjski zidovi građevine, zidovi u podrumu, zidovi u doticaju s tlom, krovne ploče i ploče u parkiralištu, vanjske stubišta, vanjski zidovi podruma, stjenke vodosprema, sabirnih jama	unutarnji zidovi građevine, stropne ploče, grede i stupovi, unutarnja stubišta
<b>razred tlačne čvrstoće</b>	<b>C12/15</b>	<b>C25/30</b>	<b>C25/30</b>	<b>C25/30</b>
<b>razred izloženosti</b>	<b>XC1</b>	<b>XC1</b>	<b>XC1</b>	<b>XC1</b>
konzistencija slijeganjem pri ugradbi	S1	S2	S3	S3
max. zrno agregata $D_{max}(mm)$	32	32	16	16
min. vrijeme obradivosti (min.)	90	90	90	90
vodonepropusnost, HRN EN 12390-8	-	<2	<2	<2

Minimalna količina cementa  $280 \text{ kg/m}^3$ . Zaštitni slojevi betona proizlaze iz razredu izloženosti betona u ovisnosti o okolišu prema normi HRN EN 206-1 i TPBK-u:

Uvjeti za zaštitni sloj	Razred agresivnog djelovanja okoliša									
	korozija karbonatizacijom XC				korozija kloridima XD			korozija kloridima (more) XS		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
	$c_{min} \geq d_s$ (odnosno $d_{sv}$ )				$c_{min} \geq d_s$ (odnosno $d_{sv}$ )			$c_{min} \geq d_s$ (odnosno $d_{sv}$ )		
$c_{min}$ (čelik za armiranje) <sup>1)</sup>	10	20	25		40			40		
$c_{min}$ (prednapinjanje) <sup>1)</sup>	20	30	35		50			50		
$\Delta c$ (dodatna vrijednost) <sup>2)</sup>	10	15	15		15			15		
<sup>1)</sup> za razred XM 1: $c_{min} + 5mm$ ; za XM 2: $c_{min} + 10mm$ ; za XM 3: $c_{min} + 15mm$ <sup>2)</sup> za razred XC 1: 10%-fraktila, za XC 2 do XS 3: 5%-fraktila Za konstrukcijske elemente čiji je razred čvrstoće dva (2) razreda čvrstoće viši od najmanje potrebnog razreda koji predviđa HRN ENV 1992-1-1:2004, tablica 3.1., $c_{min}$ može se smanjiti za 5 mm. Ovo smanjenje ne vrijedi za mostove.										

gdje je:

$c_{min}$	- traženi zaštitni sloj u mm	
$c_{nom}$	- nominalni zaštitni sloj u mm	$c_{nom}=c+ \Delta c(\text{minus}) $
$c$	- stvarni zaštitni sloj u mm	
$\Delta c$	- dopušteno odstupanje zaštitnog sloja od $u$ mm od $c_{nom}$ (10 mm)	

- za razred izloženosti XC1  $c_{nom}=c_{min} + \Delta c, c_{nom}=10+10=20\text{mm}$

- za razred izloženosti XC2  $c_{nom}=c_{min} + \Delta c, c_{nom}=20+10=30\text{mm}$

odabrani zaštitni sloj: za XC1 20 mm

za XC2 30 mm

odabrani zaštitni sloj: za C12/15: 20mm

za C25/30: 30mm

za sve konstruktivne elemente

$d=20\text{mm}$

za vanjske zidove u dodiru s tlom

$d=30\text{mm}$

za temeljnu konstrukciju u dodiru s podložnim betonom  $d=30\text{mm}$

### Nosivi zidovi

Nosivi zidovi se izvode od AB klase C25/30 i debljine 20 cm.

### Čelik za armiranje

Armatura u konstrukciji je u obliku pojedinačnih šipki i zavarenih armaturnih mreža. Šipke su kvalitete B500A, B500B (RA 400/500), mreže B500A, B500A (MAR 500/560).

Naziv i oznaka (broj) čelika	Šipkasta armatura (nHRN EN 10080-2, nHRN EN 10080-3 i nHRN EN 10080-4)			Mrežasta armatura (nHRN EN 10080-5)		
	B500A (1.0438)	B500B (1.0439)	B450C (1.04...)	B500A (1.0438)	B500B (1.0439)	B450C (1.04...)
Nazivni promjer, $d$ (mm)	Namot: 4-16 Šipke: 6-40	Namot: 6-16 Šipke: 6-40	Namot: 6-16	5-16	6-16	6-16
Granica razvlačenja $f_{yk}$ (MPa)	$\geq 500$	$\geq 500$	$\geq 450$	$\geq 500$	$\geq 500$	$\geq 450$
Omjer vlačne čvrstoće i granice razvlačenja	$\geq 1.05$	$\geq 1.08$	$\geq 1.15$ $\leq 1.35$	$\geq 1.05$	$\geq 1.08$	$\geq 1.15$ $\leq 1.35$

Armatura: S500 ( $f_{yk}/f_{tk}=500/600$ ) (stara oznaka MAR 500/600), EUROCOD oznaka S500H i S500N.

### Drvo

Nije predviđena upotreba drveta za konstrukcijske elemente.

### Proračun konstrukcije

Proračun konstrukcije provest će se u skladu s:

- Tehničkim propisom za betonske konstrukcije, NN 101/05, 85/06 i 64/07,
- Tehničkim propisom za drvene konstrukcije N.N. 121/07, 58/09, 125/10.

Proračun odnosno provjeru bitnih zahtjevi mehaničke otpornosti i stabilnosti provesti će se prema:

- EN 1990-EC 0 – OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJA
- EN 1991-EC 1 – DJELOVANJA NA KONSTRUKCIJE
- EN 1992-EC 2 – PROJEKTIRANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJA
- EN 1995-EC 5 – PROJEKTIRANJE DRVENIH KONSTRUKCIJA
- EN 1996-EC 6 – PROJEKTIRANJE ZIDANIH KONSTRUKCIJA

Proračun će biti izvršen u skladu sa EUROCODE-om. Obzirom da se radi o manjoj ukopanoj građevini neće se provoditi proračun sa seizmičkim djelovanjem.

### Projektirana djelovanja

Građevina je proračunata za slijedeća opterećenja :

- Vlastita težina konstrukcije
- Stalno
- Korisno

Detaljna analiza opterećenja sastavni je dio ovog projekta. Dimenzioniranje elemenata izvršeno je prema TPBK i sukladno tome formirane su kombinacije opterećenja s pripadnim koeficijentima sigurnosti. Svaki nosivi element konstrukcije dimenzioniran je prema anvelopi mjerodavnih utjecaja odnosno max utjecaja i pripadne sile. Prema Eurocode 1 – Djelovanja na konstrukcije godine računске vrijednosti djelovanja reznih sila dobivaju se množenjem parcijalnih koeficijenata sigurnosti karakterističnim djelovanjima.

Računska kombinacija za granično stanje nosivosti:

$$\frac{\sum \gamma_G G_{kj} + \gamma_Q Q_{kl} + \sum \gamma_Q \Psi_{0,i} Q_{ki}}{1.35 \cdot G_k + 1.5 \cdot Q_{kl}}$$

Računska kombinacija za granično stanje uporabivosti:

$$\frac{\sum G_{kj} + \sum \Psi_{2,i} Q_{ki}}{1.0 \cdot G_k + 1.0 \cdot Q_{kl}}$$

Računska seizmička kombinacija:

$$\frac{\sum \gamma_G G_{kj} + \gamma_I A_{Ed} + \sum \Psi_{2,i} Q_{ki}}{1.0 \cdot G_k + 1.0 \cdot E_y + 0.3 \cdot E_x + 0.8 \cdot Q_k} - \text{smjer } y$$
$$1.0 \cdot G_k + 1.0 \cdot E_x + 0.3 \cdot E_y + 0.8 \cdot Q_k - \text{smjer } x$$

### STALNO DJELOVANJE – KORISNO - vlastito opterećenje

Vlastitu težinu konstrukcije korišteni program za proračun sam generira prema ulaznim podacima zapojedine elemente na slijedeći način :

- Za stupove prema geometrijskim karakteristikama poprečnih presjeka i visini stupova i odabranom materijalu odnosno specifičnoj masi materijala,
- Za grede prema geometrijskim karakteristikama poprečnih presjeka i odabranom materijalu odnosno specifičnoj masi materijala,
- Za ploču prema debljini ploče i odabranom materijalu odnosno specifičnoj masi materijala,
- Za zidove prema geometrijskim karakteristikama poprečnih presjeka i odabranom materijalu odnosno specifičnoj masi materijala.

### STALNO DJELOVANJE – KORISNO – stalne obloge i učvršćenje

Djelovanje stalnog opterećenja računato je prema slojevima koje nose pojedini elementi nosive konstrukcije i njihovom položaju, odnosno od kojih se slojeva sastoji arhitektonski element. Djelovanje korisnog opterećenja određeno je sukladno važećim pravilnicima. Reprezentativne vrijednosti opterećenja zadana su kao površinsko ili linijsko opterećenje sukladno gore navedenom..

## PROMJENJIVO DJELOVANJE – korisna/uporabna opterećenja

Kategorija	Prostor	EC1 $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$Q_k$ (kN)
A	- sobe	2,0	2,0
	- stubišta	3,0	2,0
	- balkoni	4,0	2,0
B	- uredski prostori	3,0	2,0
C	C <sub>1</sub> - prostorije sa stolovima u školama, kavanama, restoranima, blagovaonicama, knjižnicama, recepcijama	3,0	4,0
	C <sub>2</sub> - prostorije s nepomičnim stolicama u crkvama, kazalištima ili kinima, sobe za sastanke, dvorane za predavanja, čekaonice	4,0	4,0
	C <sub>3</sub> - prostorije bez prepreka za kretanje ljudi u muzejima, izložbenim prostorima, pristupi u javnim i administrativnim zgradama, hotelima i sl.	5,0	4,0
	C <sub>4</sub> - Sportske prostorije i prostori za igru npr. plesne dvorane, gimnastičke dvorane, pozornice i sl.	5,0	7,0
	C <sub>5</sub> - prostorije za velika okupljanja ljudi, zgrade za javne priredbe, koucerne dvorane, športske dvorane s gledalištem, terase.	5,0	4,0
D	D <sub>1</sub> - prostorije u trgovinama	5,0	4,0
	D <sub>2</sub> - prostorije u robnim kućama i trgovinama na veliko, papirnicama	5,0	7,0
E	E - skladišta uključujući knjižnice	6,0	7,0

### PROMJENJIVO DJELOVANJE - snijeg (HRN ENV 1991-2-3)

Nema utjecaja snijega

### PROMJENJIVO DJELOVANJE - vjetar (HRN ENV 1991)

Nema utjecaja vjetra

### IZVANREDNO DJELOVANJE - potres

Obzirom da se radi o manjoj ukopanoj građevini neće se provoditi proračun sa seizmičkim djelovanjem.

### PROPISI ZA PRORAČUN I IZVEDBU KONSTRUKCIJE

Propisi koji će se primjeniti u projektiranju te koje treba primjeniti pri izvedbi konstrukcije građevine:

- Tehnički pravilnik za betonske konstrukcije (N.N. 101/05, 85/06, 84/07)
- Tehnički propis za zidane konstrukcije NN 01/07
- Tehnički propis za drvene konstrukcije NN 121/07, 58/09, 125/10
- Tehnički propis za betonske konstrukcije NN 139/09, 14/10, 125/10
- Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 33/10, 87/10, 146/10
- Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije, NN 64/05, 74/06
- Izvedba betonskih konstrukcija – 1. dio: Općenito (ENV 13670-1:2000) HRN ENV 13670-1:2002

Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije – 1. dio – 5.dio ... (nHRN ENV 1991-1, nHRN ENV 1991-2-1, nHRN ENV 1991-2-3, nHRN ENV 1991-2-2, nHRN ENV 1991-2-4, nHRN ENV 1991-2-6, nHRN ENV 1991-2-5, nHRN ENV 1991-2-7, nHRN ENV 1991-4, nHRN ENV 1991-3, nHRN ENV 1991-5)

Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija –1. dio – 4.dio .... (HRN ENV 1992-1-1:2004; HRN ENV 1992-1-2:2004, HRN ENV 1992-1-3:2004, HRN ENV 1992-1-4:1997, HRN ENV 1992-1-5:2004, HRN ENV 1992-1-6:2004, HRN ENV 1992-2:2004, HRN ENV 1992-3:2004, HRN ENV 1992-4:2004)

## ANALIZA OPTEREĆENJA

### 1. POZ. 000 d=20cm donja ploča okna

a) stalno opterećenje:

vlastita težina g 0,20x25,00 = 5,00  
KN/m<sup>2</sup>

b) uporabno opterećenje

- težina opreme (armature, fazoni) p = = 1,00KN/m<sup>2</sup>

### 2. POZ. 100 - d=20cm gornja ploča okna

a) stalno opterećenje:

vlastita težina g 0,20x25,00 = 5,00 KN/m<sup>2</sup>

b) težina zemlje 0.20x20,00 = 4,00 KN/m<sup>2</sup>  
 h=0,20m

b) ravnomjerno pokretno opterećenje p = = 5 KN/m<sup>2</sup>

### 3. POZ ZIDOVI okna d=20cm

a) od tla vani (rasp. po trokutu),  $\gamma_t = 20$  KN/m<sup>3</sup>

h= 0,20m gornja ploča 0.20x20,00x0,50 = 2,00  
KN/m<sup>2</sup>

h= 1,80m donja ploča 1.80x20,00x0,50 = 18,00  
KN/m<sup>2</sup>

koeficijenti za stalno opter., voda, zemlja 1,35

koeficijenti za uporabno opterećenje p 1,50

### **Proračun minimalne/maksimalne armature**

Beton klase C25/30;  $f_{ck} = 25$  N/mm<sup>2</sup>;  $\gamma_c = 1,5$   
 $f_{cd} = 25/1,5 = 16,66$  N/mm<sup>2</sup>

Čelik B500B  $f_{yd} = 500/1,15 = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>;  $\gamma_s = 1,15$

### **Proračun minimalne/maksimalne armature u presjeku ploče/zida na obe strane:**

$$A_{min} = 0.6 \times b \times d / f_{yk}$$

$$A_{min} = 0.0015 \times b \times d$$

$$A_{max.} = 0.310 \times f_{cd} / f_{yd} \times b \times d$$

**Za c= 4cm; h=20 cm**

$$A_{min} = 0.6 \times 100 \times 16 / 500 = 1,92 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{min} = 0.0015 \times 100 \times 16 = \mathbf{2,40 \text{ cm}^2/\text{m}}$$

$$A_{max.} = 0.310 \times (20 / 434,78) \times 100 \times 16 = 22,81 \text{ cm}^2/\text{m}$$

## AB okno 120x140 cm

### Proračun nosivosti i uporabljivosti

Datoteka: 120x140.twp  
 Datum proračuna: 12.04.2017  
 Način proračuna: 3D model

Teorija I-og reda  
 Teorija II-og reda  
 Faze građenja

Modalna analiza  
 Seizmički proračun

Stabilnost  
 Offset greda

### Veličina modela

Broj čvorova: 623  
 Broj pločastih elemenata: 614  
 Broj grednih elemenata: 0  
 Broj graničnih elemenata: 972  
 Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 2  
 Broj kombinacija opterećenja: 7

### Jedinice mjera

Dužina: m [cm,mm]  
 Sila: kN  
 Temperatura: Celsius

### Analiza opterećenja

stalno: \_\_\_\_\_ vlastita težina ploče  
 nadsloj tla

*automatski u programu*

$$g_{tlo} = 0,20 \cdot 21,0 = 4,2 \text{ kN} / \text{m}^2$$

korisno: \_\_\_\_\_ pokretno opterećenje V600

$$p = 33,33 \text{ kN} / \text{m}^2 \cdot 1,2 = 40,0 \text{ kN} / \text{m}^2$$

### Ulazni podaci – konstrukcija

#### Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
gornja ploča	2.00	2.00
temeljna ploča	0.00	

#### Tabela materijala

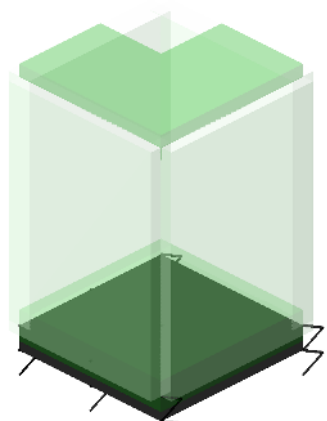
No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	μ	γ[kN/m <sup>3</sup> ]	αt[1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	μm
1	C30/37	3.300e+7	0.2 0	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.2 0

#### Setovi ploča

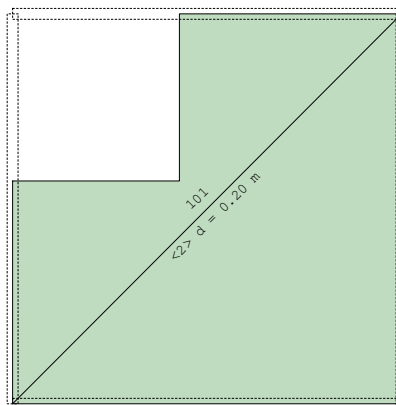
No	d[m]	e[m]	Materija l	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m <sup>2</sup> ]	G[kN/m <sup>2</sup> ]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

#### Setovi površinskih ležajeva

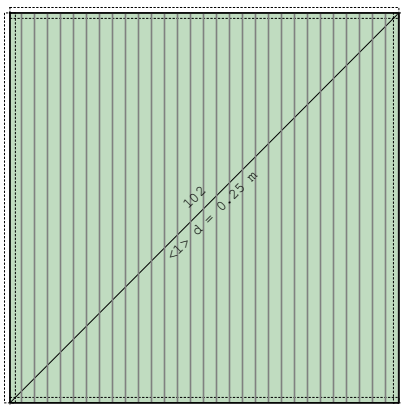
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+4



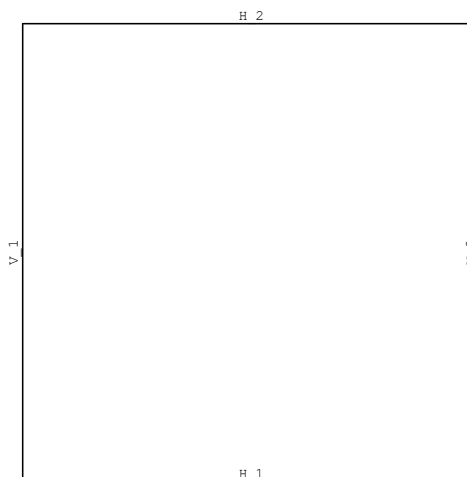
Izometrija



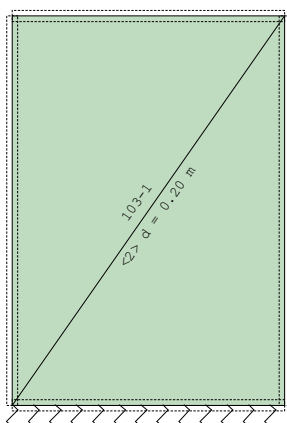
Nivo: gornja ploča [2.00 m]



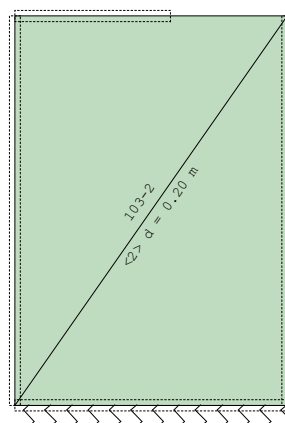
Nivo: temeljna ploča [0.00 m]



Dispozicija okvira



Okvir: H\_1



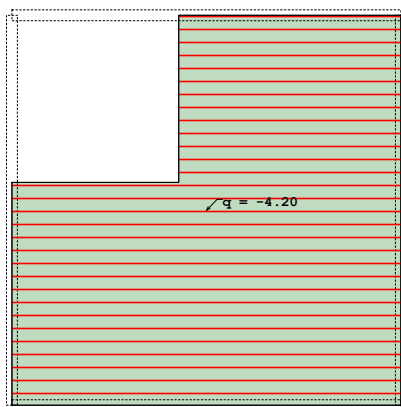
Okvir: V\_1

Ulazni podaci - opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

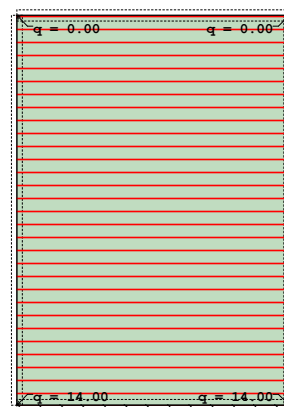
LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno
3	Komb.: I
4	Komb.: II
5	Komb.: I+II
6	Komb.: 1.35xI+1.5xII
7	Komb.: I+1.5xII
8	Komb.: 1.35xI
9	Komb.: I

Opt. 1: stalno (g)



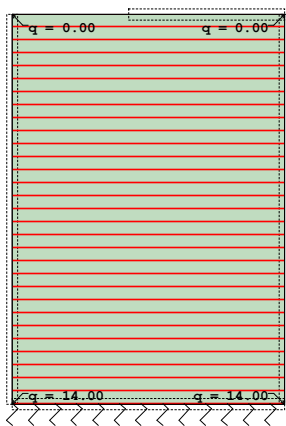
Nivo: gornja ploča [2.00 m]

Opt. 1: stalno (g)



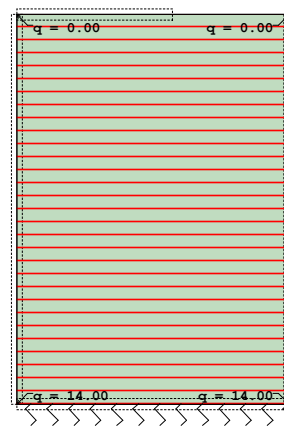
Okvir: H\_1

Opt. 1: stalno (g)



Okvir: H\_2

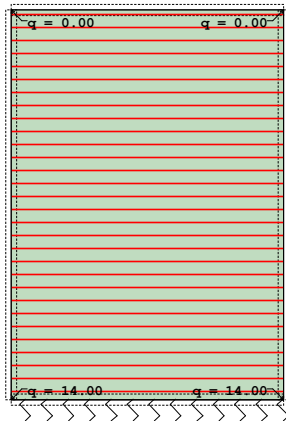
Opt. 1: stalno (g)



Okvir: V\_1

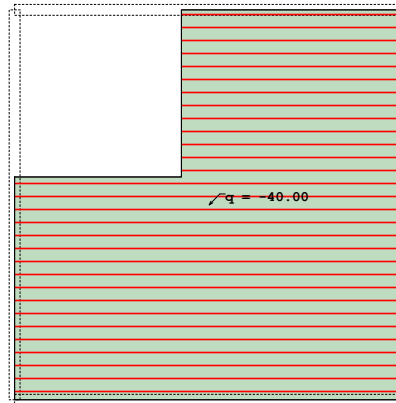


Opt. 1: stalno (g)



Okvir: V\_2

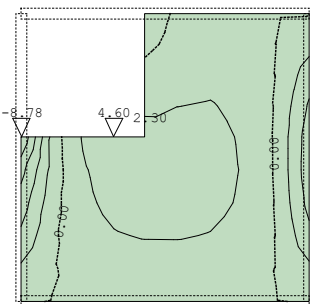
Opt. 2: korisno



Nivo: gornja ploča [2.00 m]

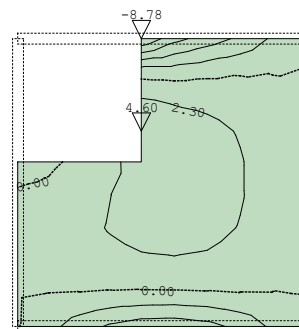
**Statički proračun**

Opt. 6: 1.35xl+1.5xll

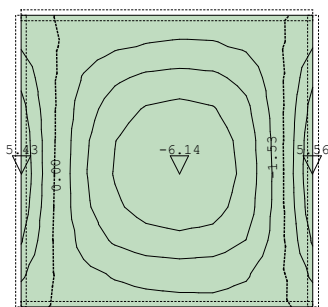


Nivo: gornja ploča [2.00 m]  
 Utjecaji u ploči: max Mx= 4.60 / min Mx= -8.78 kNm/m  
 Opt. 6: 1.35xl+1.5xll

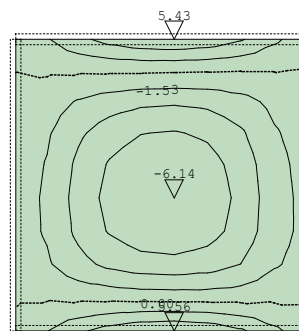
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Nivo: gornja ploča [2.00 m]  
 Utjecaji u ploči: max My= 4.60 / min My= -8.78 kNm/m  
 Opt. 6: 1.35xl+1.5xll

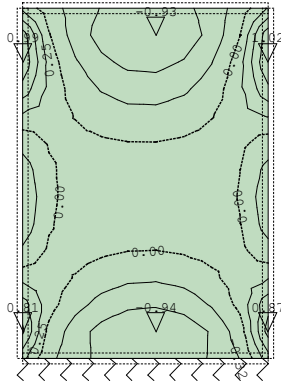


Nivo: temeljna ploča [0.00 m]  
 Utjecaji u ploči: max Mx= 5.56 / min Mx= -6.14 kNm/m



Nivo: temeljna ploča [0.00 m]  
 Utjecaji u ploči: max My= 5.56 / min My= -6.14 kNm/m

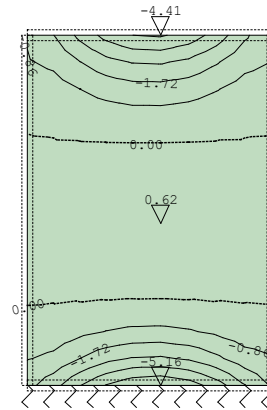
Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: H\_1

Utjecaji u ploči: max Mx= 1.02 / min Mx= -0.94 kNm/m

Opt. 6: 1.35xl+1.5xll



Okvir: H\_1

Utjecaji u ploči: max My= 0.62 / min My= -5.16 kNm/m

### Dimenzioniranje (beton)

### Mjerodavno opterećenje - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

#### Slučajevi opterećenja

- I stalno (g) - <Stalno>
- II korisno - <Povremeno>

#### Koeficijenti sigurnosti za materijal

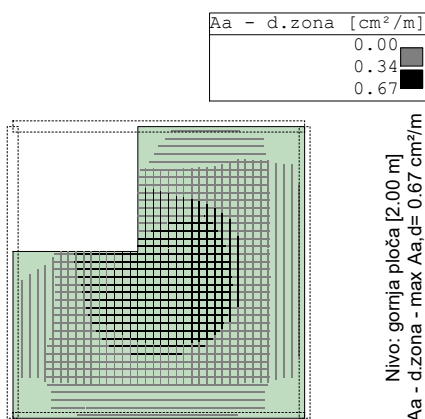
Stalne i povremene kombinacije:  $\gamma_C = 1.50$ ,  $\gamma_S = 1.15$

Izvanredne kombinacije:  $\gamma_C = 1.20$ ,  $\gamma_S = 1.00$

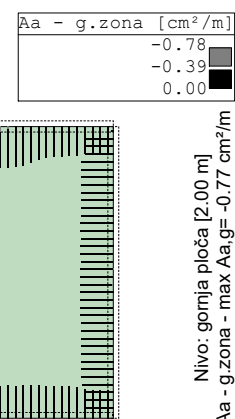
#### Kombinacije

1. 1.35×I+1.50×II
2. I+1.50×II
3. 1.35×I
4. I

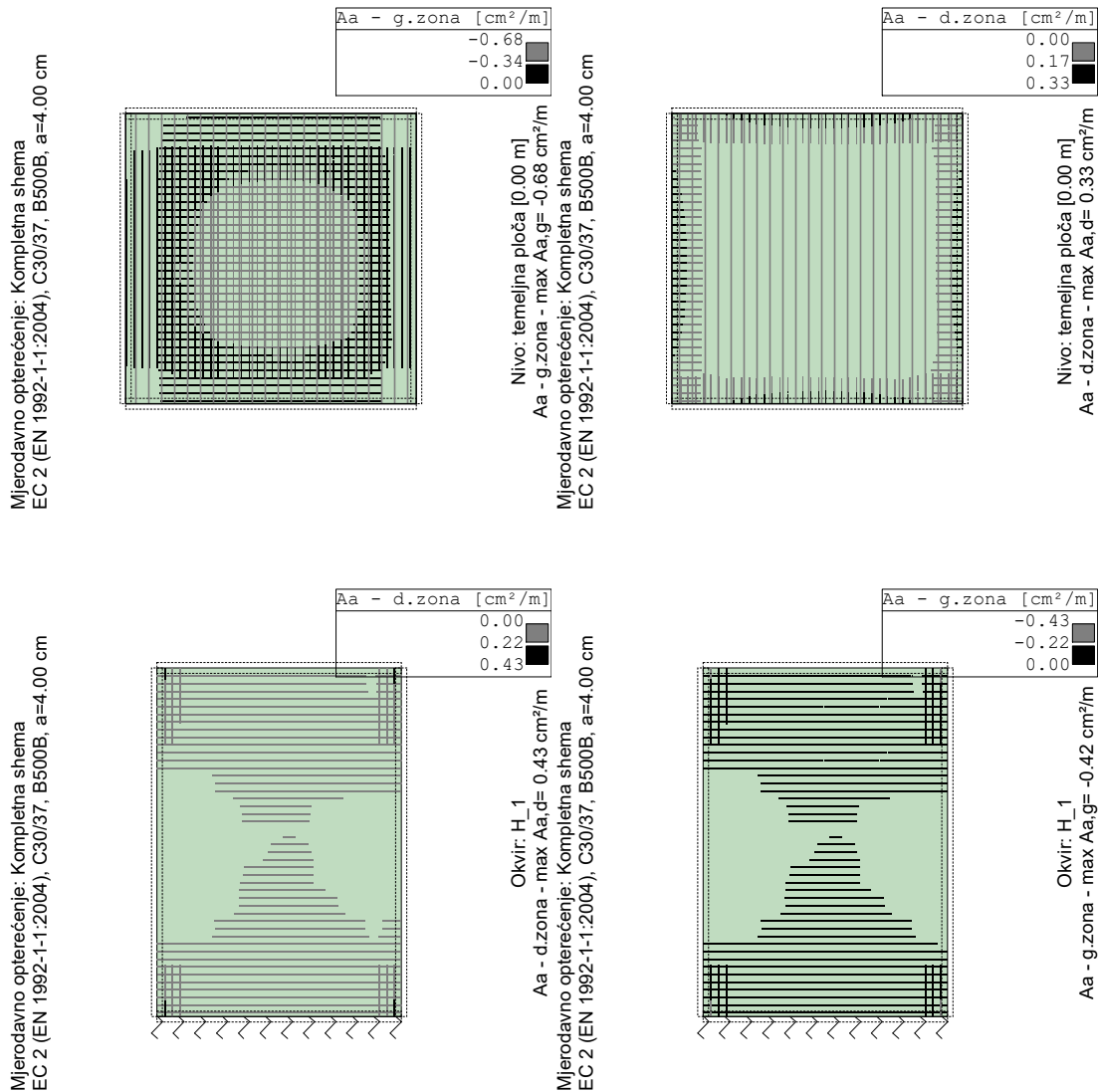
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: gornja ploča [2.00 m]  
 Aa - d.zona - max Aa,d= 0.67 cm<sup>2</sup>/m  
 Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema  
 EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: gornja ploča [2.00 m]  
 Aa - g.zona - max Aa,g= -0.77 cm<sup>2</sup>/m



### Odabrana armatura

POZ 101 – gornja ploča – Q257 obostrano + ukosnice  $\phi 8/15$  cm

POZ 102 – temeljna ploča – Q335 obostrano + ukosnice  $\phi 8/15$  cm

POZ 103 – zidovi – Q257 obostrano + ukosnice  $\phi 8/15$  cm

Okolo otvora u pokrovnoj ploči i zidovima potrebno je postaviti ojačanja  $2\phi 12$  gore i dolje. Ležaj poklopca potrebno je armirati poprečno i uzdužno armaturom  $\phi 8/15$  cm.

## ANALIZA OPTEREĆENJA – PROBOJ PLOČE

### **POZ. 100 - d=20cm gornja ploča okna**

#### a) Stalno opterećenje:

zadnji kotač vozila (SLW 60) =100,0 KN

#### b) Pokretno opterećenje p=

$b_1 = 0,60$  m širina rasprostiranja poprečno na smjer kretanja vozila

$a = 0,20$  m širina rasprostiranja uzdužno na smjer kretanja vozila

dinamički koeficijent,  $\varphi = 1,4 - 0,008 \cdot l$  ( $\varphi \geq 1,0$ ),

$\varphi = 1,4 - 0,008 \cdot 1,75 = 1,38$

$$1,38 \cdot 100 = 13,08 \text{ KN}$$

$$\Sigma q = 238,0 \text{ KN}$$

koeficijenti za uporabno opterećenje p

$$1,50$$

$$\Sigma Sdq = 357,0 \text{ KN}$$

### kontrola na proboj ploče zasunskih okana

#### **BETON**

C 25/30

$\tau_{rd} = 0.3 \text{ N/mm}^2$

#### **ARMATURA**

B 500/550

$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_s = 1.5$

$\phi_x = 2 \%$

$\phi_y = 2 \%$

#### **SILA**

$V_{sd} = 357 \text{ kN}$

$\beta_p = 1$

$\alpha = 90^\circ$

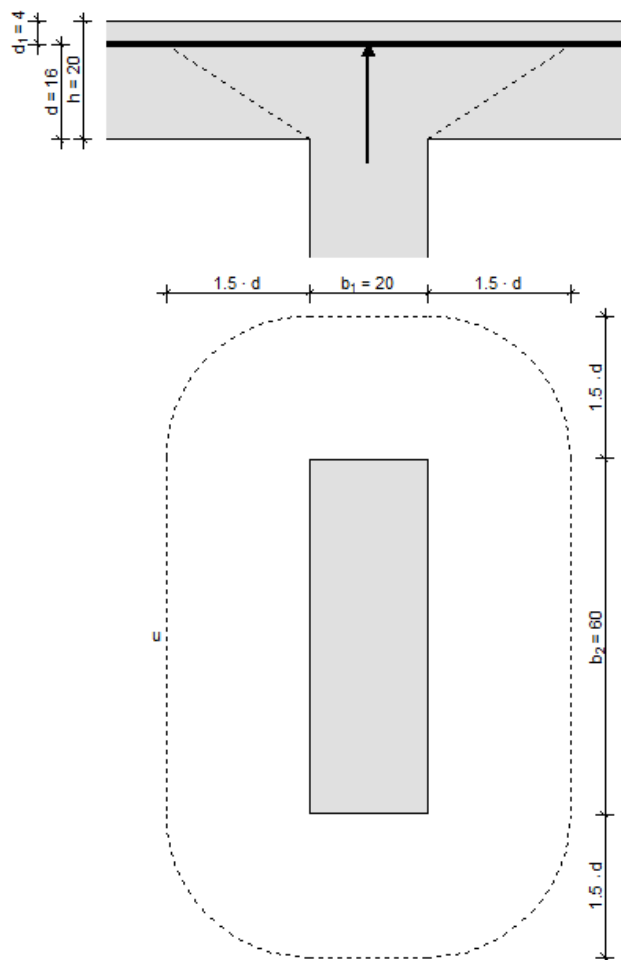
### **PRORAČUN**

$$2 \cdot b_1 + 2 \cdot b_2 = 160 \text{ cm} \leq 11 \cdot d = 176 \text{ cm}$$

$$b_1/b_2 = 0.33$$

$$b_1/b_2 < 0.5$$

⇒ NIJE POTREBAN PRORAČUN



## FEKALNI KOLEKTOR

Prema odredbama prostorno-planske dokumentacije fekalnu odvodnju odnosno priključenje građevina na sustav fekalne odvodnje potrebno je rješavati na način da se otpadne fekalne vode gravitacijski prikupljaju do lokacije postojećih kolektora odnosno mreže fekalne odvodnje odnosno do buduće crpne stanice. Sukladno navedenom potrebno je izgraditi priključni fekalni kolektor u trupu projektirane prometnice od prometnog profila 1 do profila 8 od mjesta spoja na postojeći cjevovod na zapadnom dijelu prometnice u profilu 1.

Izvedba fekalnog kolektora predviđena je od (PP) orebrenih kanalizacijskih cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009, prstenaste čvrstoće 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) prema HRN EN ISO 9969. Na fekalnom kolektoru predviđena je izvedba ukupno 16 revizijskih okna (16 novih i jedno postojeće) za tehničku funkcionalnost mreže. Raspored okana vidljiv je iz priloženog situacijskog plana.

### OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

Koncepcija tehničkog rješenja uključuje gravitacijski kolektor u javnoj prometnici, s revizijskim oknima kojima se omogućava inspekcija i održavanje sa spojem na postojeći fekalni kolektor u revizijskom oknu R.F.1.

Trasa cjevovoda projektirana je od prometnog profila 1 do profila 8 od mjesta spoja na postojeći cjevovod na zapadnom dijelu prometnice u profilu 1.

Obzirom na predviđene režime tečenja i prikupljanja fekalnih otpadnih voda iz cijele gospodarske zone predviđena je u trećoj fazi izgradnja crpne stanice koja bi sve prikupljene otpadne vode provodila do postojećeg sustava fekalne odvodnje. Glede navedenog će u prvoj fazi biti duž trase gravitacijskog kolektora fekalne odvodnje „1 – 3 – 4“ položena cijev budućeg tlačnog cjevovoda PEHD PE100, D110x10,0 mm, SDR11, PN16 cjevovoda uz gravitacijski cjevovod na osovinskom razmaku od 45 – 50 cm.

Obzirom na uzdužni profil prometnice budući kolektor je projektiran s gravitacijskim režimom tečenja do lokacije priključnog okna buduće crpne stanice (nije predmet ovog projekta, predmet Faze tri). Projektirana trasa gravitacijskog kolektora fekalne odvodnje položena je visinski ispod razine vodoopskrbnog cjevovoda u koridoru prometne površine – prometnice, na osovinskoj udaljenosti od vodoopskrbnog cjevovoda min 70 cm i kolektora oborinske odvodnje 70 cm obzirom da je na suprotnoj strani prometnice u kolniku. Očekuje se stoga da neće biti smetnji u pristupu trasama za vrijeme izgradnje i kasnijeg održavanja. Način pristupa trasi gravitacijskom kolektoru fekalne odvodnje u svrhu održavanja riješeni su jer je u javnoj prometnici. Cijevi su od polipropilena (PP) rebraste (korugirane) s dvostrukom stijenkom, glatkom (svjetlijom) unutrašnjom i profiliranom tamnijom vanjskom stijenkam.

Cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009, prstenaste čvrstoće 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) prema HRN EN ISO 9969, vanjskog promjera D 287 i unutarnjeg ID 250 mm (DN/ID [mm]). Kompletan gravitacijski kolektor fekalne odvodnje ukapa se pod zemlju, a predviđa se da će se dubina ukapanja kretati unutar granica od 1,20 do 2,15 m od površine terena. Tijekom izvođenja zauzimati će se prostor od cca 1 – 1,5 m. Osnovni elementi planiranog sustava fekalne odvodnje su:

- 1. kolektora fekalne odvodnje "1 – 2", "u dužini 76,26 m, PP, DN/ID D287/250 mm**
- 2. kolektora fekalne odvodnje "3 – 4", "u dužini 25,47 m, PP, DN/ID D287/250 mm**
- 3. tlačni cjevovod fekalne odvodnje "1 – 3 – 4", "u dužini 84,97 m, PEHD PE100, D110x10,0 mm, SDR11, PN16**
- 4. revizijska okna – 1 okna, DN 800 mm**
- 5. revizijska okna – 5 okna, DN 600 mm**

Trasa gravitacijskog kolektora fekalne odvodnje prikazana je situacijski s ucrtanom trasom preko katastarskih čestice kojima prolaze. Širina rova odabrana je 0,60 m za profil cijevi DN/ID D287/250 mm. Prosječna dubina ukopavanja usvojena je na osnovi profila cijevi, prometnog opterećenja i zahtjeva

gravitacijske odvodnje i vrste terena te iznosi 1,20 do 2,15 m. Točna dubina rova izvodi se prema uzdužnom profilu uzimajući u obzir poprečne prometne presjeka te postojeću trasu ostalih instalacija.

Iskop rova s proširenjem i produbljenjem za okna izvodi se u terenu kategorije prognozirane rekognosciranjem terena (B, C kategorija).

Prilikom iskopa utvrdit će se stvarne kategorije i ovjeriti kroz građevinski dnevnik. Slijedeći niveletu postojećeg terena cjevovod se polaže iskopom kroz srasli teren spomenutih kategorija. Obračun je prema teorijskom normalnom presjeku rova (vertikalne strane) i nikakvi preko-profil i druge količine neće se posebno priznavati. Iskop je ručni i strojni, ovisno o mogućnostima. Prilikom miniranja (ako se izvode) treba obratiti posebnu pažnju i provesti sve mjere zaštite okolnih objekata, instalacija, stanovništva i sl. sa obaveznim pokrivanjem mina, jer se tako nastale štete neće posebno priznavati.

Po potrebi razuprijeti rov, te poduzeti sve druge potrebne mjere da se spriječi zarušavanje rova, pokreti terena i sl. kao i sve druge štete koje mogu nastati uslijed građevinske aktivnosti. Sve gore navedene radnje uključene su u jediničnu cijenu iskopa. Dno rova planira se sa maksimalnim odstupanjem od 2 cm.

Posteljica prosječne visine 10 cm, koja se planira prema uzdužnom profilu i zaštitni sloj oko cijevi do visine 20 cm iznad tjemena cijevi izvodi se od pijeska po cijeloj širini rova sa nabijanjem ručnim nabijačima. Spojevi se zasipavaju nakon ispitivanja na vodonepropusnost. Nakon završetka montaže i ispitivanja na vodonepropusnost rov se zatrpava zamjenskim materijalom u slojevima od 30 cm.

Zatrpava se tako da se prije ispitivanja cijevi optereće na sredini, a nakon ispitivanja i zasipavanja spojeva pijeskom, ostali dio jarka. Prvi sloj iznad pijeska izvodi se od probranog materijala iz iskopa krupnoće 0-50 mm. Slojevi se nabijaju do zahtijevane zbijenosti prometnice (80 -100 MN/m<sup>2</sup>) i prirodne zbijenosti. Na svim dionicama rov se zatrpava do visine podloge za asfalt i nogostup. Višak materijala iz iskopa odvozi se na deponij, a pod odvozom se podrazumijevaju sve vrste transporta, te utovar i istovar. Prijem pojedinih dionica, kao i svake faze rada izvršiti će nadzorni inženjer i dati odobrenje za izvođenje sljedeće faze rada .

Na fekalnom kolektoru kućni priključci se izvode uz pomoć spojnog priključka iz revizijskog graničnog okna min DN 600 mm ili direktno spajanjem na cjevovod u gornjoj trećini cijevi pod kutem od 45° uz pomoć odgovarajućih prijelaznih spojnih elemenata. U tim slučajevima se na mjestu uličnog soja izvodi kontrolno revizijsko okno min.  $\phi$  600 mm za inspekcijski pregled s poklopcem za odgovarajuće prometno opterećenje. Priključne cijevi od graničnog okna izvode također od cijevi DN 160 mm. Lokaciju priključka te granično okna određuju tehničke službe lokalnog komunalnog poduzeća.

Prije montaže potrebno je sav materijal pogledati i pregledati a spojnice i utične krajeve cijevi podmazati odgovarajući sredstvom te pregledati ispravnost brtvljenja. Kolektor mora montirati kvalificirano osoblje pod nadzorom visokokvalificiranog montera ili poslovođe. Prije ispitivanja cijevi se optereće te krajevi ispravno i čvrsto podupru. Naročitu pažnju kod punjenja cjevovoda vodom treba posvetiti na ispuštanje zraka – odzračivanje. O tijeku ispitivanja vodi se zapisnik koji potpisuju predstavnici izvođača, investitora i lokalnog komunalnog poduzeća. Vodonepropusnost se utvrđuje i provodi prema priloženim uputama. Prije puštanja u pogon potrebno je očistiti i isprati novoizgrađeni cjevovod. Zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti, potvrda o čišćenju i i ispiranju cjevovoda, geodetski snimak izvedenog cjevovoda te montažni plan izvedenog stanja su dokumenti potrebni pri tehničkom pregledu i primopredaji kolektora.

## **OBJEKTI NA FEKALNOM KOLEKTORU**

Na trasama gravitacijskih fekalnih kolektora na mjestima horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda te promjene profila cijevi izgrađuju se revizijska okna DN 800 mm i DN 600 mm (DN 400 kao priključna revizijska okna) unutar kojih je cjevovod otvoren zbog potrebe za pregledom, inspekcijski nadzorom i održavanje cjevovoda. Revizijska okna će biti tipski podzemni objekti. Silazak u revizijska okna (profila => 600 mm) biti će moguć preko penjalica i otvora koji će biti pokriveni odgovarajućim poklopcima, a gornja razina poklopaca biti će položena u razini prometne (pješačke ili cestovne) površine odnosno na razinu okolnog terena.

Okna su tipski prefabricirani, podzemni objekti unutarnjeg promjera 800 mm i 600 mm. Okna trebaju biti sukladna prema svim zahtjevima HRN EN 13598-2:2009.

Okno treba biti ispitano i vodonepropusno u skladu s normom HRN EN 1277. Obodna čvrstoća treba biti ispitana prema HRN EN ISO 9969. Stupaljke trebaju biti ispitane prema EN 13101. Brtveni elementi moraju biti u skladu s HRN EN 681-1

Otpornost kinete na udarac treba biti dokazano prema EN 1411. Proračunom je potrebno dokazati otpornost okna na djelovanje uzgona bez dodatnog betoniranja u terenim s prisustvom podzemne vode.

Reviziona okna DN 800 moraju biti sastavljena od brizganih dijelova. Okna se sastoje iz PP baze sa izvedenom kinetom i zavarenim adapterima, orebrenih PP prstena sa brtvama (ne cijevi) te PP konusa koji omogućava suženje unutarnjeg promjera na 630 [mm]. Konus treba biti ispitano na tlačno opterećenje do 90 [kN]. Dno okna je sastavljeno od dva nosiva sloja, tvornički zavarenih, s posebnom nosivom troslojnom rebrastom strukturom iznutra, te ravnim dnom cijelim promjerom okna. Horizontalni lomovi nivelete trebaju biti isključivo unutar okna. Dijelovi okna se međusobno spajaju pomoću brtvi ili zavarivanjem čime se osigurava nepropusnost. Okna imaju ugrađene stupaljke na svakih 25 [cm] koje omogućavaju silazak i izlazak, a nalaze se maksimalno 50 [cm] od vrha okna. Cjevovod se spaja na adaptere PP okna originalnim spojnicama i brtvama. Okna trebaju biti sukladna prema svim zahtjevima HRN EN 13598-2:2009. Okna moraju biti izrađena u skladu sa navedenim normama.

Na ploči okna će se ostaviti otvor na koji se ugrađuje lijevano-željezni poklopac DN 600 mm, s natpisom "KANALIZACIJA", za prometno opterećenje klase D 400 kN i C 250 kN (min 60 kg težine s okvirom). Prije postavljanja i montaže okna potrebno je izvesti sloj podložnog betona "usuho" u debljini  $d = 5$  cm. Pripravljanje i ugradnja betona je u svemu prema propisima za beton i armirani beton. Na mjestima prolaska cjevovoda kroz tijelo okana treba posebno paziti da se ostvari vodonepropusnost. Preporučuje se postavljanje AB ploče i poklopca odmah po završetku montaže okna i zbijanja materijala da ne dođe do ulaska stranih predmeta koji bi u konačnici mogli oštetiti okno ili cjevovod.

Završna rasteretna AB ploča izvodi se kao armirano betonska ploča sa centričnim otvorom za okna DN 600 mm i DN 800 po uputama DIN 4034-1. Na ploči okna se ugrađuje lijevano-željezni kanalski poklopac, okrugli - samozatvarajući dimenzija  $\varnothing 600$ , nosivosti D 400 kN i C 250 kN (min 60 kg težine s okvirom) s natpisom "KANALIZACIJA". Preporučuje se postavljanje AB ploče i poklopca odmah po završetku montaže okna i zbijanja materijala da ne dođe do ulaska stranih predmeta koji bi u konačnici mogli oštetiti okno ili cjevovod

Završna rasteretna pokrovna ploča je od armiranog betona C30/37 armirana u dvije zone. AB distribucijski prsten je vanjskih dimenzija  $\Phi 140$  [cm] te unutarnjih dimenzija  $\Phi 70$  [cm]. betonom C30/37 ( $f_{cd} = 2,0$  kN/cm<sup>2</sup>), armatura B500B ( $f_{yd} = 43,48$  kN/cm<sup>2</sup>), 25 kg/kom (3 $\varnothing 12$  u gornjoj i donjoj zoni,  $\varnothing 8$  u sredini te vilice  $\varnothing 8/15$  cm), nosivosti 400 [kN]. Ugradnja na zbijenu podlogu nakon zatrpavanja okna direktno na nosivi sloj (min. DPr= 98%), prostor između prstena i stjenki okna treba biti minimalno cca. 15 cm. Ljevano željezni poklopac se postavlja na AB distribucijski prsten. Pripravljanje i ugradnja betona je u svemu prema propisima za beton i armirani beton. Oplata je propisno izvedena i uključena u cijenu betona. Betonska armatura je pripremljena i postavljena prema propisima za armirani beton.

**Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i koje način izvođenja radova mora ispuniti za projektirani dio građevine (ugradnje i međusobnog povezivanja građevnih i drugih proizvoda), a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu**

Za "fekalni kolektor" uvjeti i zahtjevi koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektirane građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu su prvenstveno vezani za:

- izgradnju sustava gravitacijskih kolektora s projektiranim padovima radi potrebne brzine protoka i sprječavanja taloženja krutih čestica u otpadnoj vodi;
- sustav mora biti nepropustan;

## **Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini**

Građevina je infrastrukturni objekt za prikupljanje i odvodnju fekalne otpadne vode razdjelnog sustava. Glavnim kolektorom sustav se priključuje na postojeći javni fekalni kolektor Grada Korčule. Tlo u koje se ugrađuje sustav odvodnje je kraški kameni teren s proslojcima zemljanog materijala bez registrirane podzemne vode. Materijali od kojih se izgrađuje sustav odvodnje su plastični materijali polipropilen, polietilen, poliester, armirani beton, lijevano željezo fazonskih komada i armatura, nehrđajući čelik instalacija u crnim stanicama. U projektu se primjenjuju mjere ugradnje za usklađenje namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine sa primijenjenim materijalima i s uvjetima na terenu.

### **Opis ispunjenja uvjeta gradnje na određenoj lokaciji za projektirani dio građevine**

Elementi za zahvat u prostoru utvrđeni su temeljem odredbi o provođenju prostornih planova: Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

## **TEMELJNI ZAHTJEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE**

Obveza ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu" propisana je čl.7 Zakona o gradnji:  
*(1) Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane ovim Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.*

*(2) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim Zakonom i posebnim propisima.*

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

### **Mehanička otpornost i stabilnost**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

*-Ispunjavanje uvjeta:*



Za fekalne kolektore provodi se sljedeće provjere ovisno o projektiranim sastavnicama sustava:

- Hidraulički proračun kanalizacijskog kolektora
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Kontrola uzgona za revizijska okna
  
  
- Dimenzioniranje revizijskog okna.
- Statički proračun cijevi

### **Sigurnost u slučaju požara**

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Građevina je infrastrukturni objekt za transport i precrpljivanje otpadne sanitarne vode, ukopana potpuno, te nema opasnosti od požara.

### **Higijena, zdravlje i okoliš**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Građevina tijekom svog vijeka trajanja ne proizvodi otrovne plinove i druge tvari, opasna zračenja, ne ispušta opasne tvari u vodu, morsku vodu, površinske vode i tlo. Ne zagađuje pitku vodu.

Projektiran je sustav koji osigurava vodonepropusnost spojeva cjevovoda, okana (i crpnih stanica).

Kontrolu otpadnih voda i krutog otpada treba provoditi ovlašteni laboratorij.

### **Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevine moraju biti projektirane i izgrađene vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Važećim se *Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti NN 78/2013* ) prema čl. 1. propisuju uvjeti i način osiguranja nesmetanog pristupa, kretanja,

boravka i rada osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (u daljnjem tekstu: pristupačnost) u građevinama javne i poslovne namjene.

U navedenom se Pravilniku građevina komunalne infrastrukture ne nalazi na popisu građevina javne i poslovne namjene, te nema obvezu ispunjavanja ovog uvjeta.

Sigurnost u korištenju primijenjena je u obradi penjalica i ljestava za silaženje u okna i crpne stance, te poklopaca na ulaznim otvorima.

Zaštita od električnih instalacija – u građevni nema električnih instalacija koje bi ugrožavale sigurnost korisnika i radnika na održavanju.

### **Zaštita od buke**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Građevina kolektora izvodi se kao potpuno ukopana građevina. Revizijsko okno ima gornju pokrovnu ploču - poklopac koji će biti zatvoren. Pri protjecanju otpadne vode ne stvara se buka..

### **Gospodarenje energijom i očuvanje topline**

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i

izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Na objektu neće biti stalno zaposlenih. Predmetni objekt nije zgrada. Ne predviđa se grijanje niti hlađenje. Predviđeno je provjetravanje kontrolnih okana kroz otvore na poklopcu.

### **Održiva uporaba prirodnih izvora**

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Za predmetnu građevinu ispunjenje se dokazuje na načina:

- Da se ne predviđa uklanjanje građevine.
- Trajnost je predviđena na min 40 godina.
- Primjenjuju se građevinski materijali s propisanom kvalitetom

**Podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini**

### **Geotehnički istražni radovi**

Izvršena je prognozna inženjerska rekognistacija terena na trasi cjevovoda. Teren je urbanizirana prometna površina odgovarajuće nosivosti sastava kao mješavina koherentnog i nekoherentna tla te je povoljna u pogledu stabilnosti trase kolektora.

### **Koncepcijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP-a KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

Prema posebnim uvjetima nadležnih tijela

### **Studija izvedivosti**

Za potrebe projektiranja i izgradnje nije potrebna studija izvedivosti:

### **Podatke bitne za provedbu pokusnog rada s obrazloženjem potrebe za pokusnim radom i vremenom trajanja, ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom**

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13) čl.143. ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom, investitor je obavezan početak pokusnog rada prijaviti tijelu graditeljstva te javnopravnom tijelu koje je utvrdilo posebne uvjete s tim u vezi.

Međutim, za predmetnu građevinu zbog karaktera građevine ne predviđa se provedba pokusnog rada. Kako se radi o fekalnom kolektoru u postupku dokazivanja kvalitete izvedbe treba izvesti:

:

- Za gravitacijske kolektore: ispitivanje vodonepropusnosti

Navedena ispitivanja treba provesti čistom vodom koju treba osigurati (dovoz cisternama), te po mogućnosti koristiti za ispitivanje vodonepropusnosti kolektore. Ispitivanja treba provesti sukladno *Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)*.

### **Mogućnost i uvjete uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine, ako postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine**

Građevina se izvodi u cijelosti.

### **Projektirani vijek uporabe i uvjete za održavanje projektiranog dijela građevine.**

#### **Projektirani vijek uporabe građevine**

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min. 2,5 % godišnje, što znači da uređaj za pročišćavanje otpadnih voda s, s pripadajućim objektima (pristupni put, priključni kolektori i kontrolna okna) trebaju biti građeni za uporabu min. 40 godina.

#### **Uvjeti za održavanja projektiranog dijela građevine**

*Općenito*

Održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (Zakon o gradnji čl.2 podstavak 12. (NN153/13).

Prema čl.54 Zakona o gradnji (NN153/13) izvođač je dužan sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Sukladno čl.150 *"Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.*

*U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja".*

Sukladno čl.151. *"Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom".*

Sukladno čl.152. *"Uvjete za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini te način ispunjavanja i dokumentiranja ispunjavanja ovih zahtjeva i svojstava, propisuje ministar pravilnikom.*

Održavanje treba biti usklađeno s Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014).

Također, održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

1. Redovno održavanje
2. Izvanredno održavanje

### **Redovito održavanje**

Redovito održavanje jest preventivno pregledavanje građevine odnosno njezinih dijelova i preventivno izvođenje radova kojima se sprječava gubitak svojstava građevine i njezine funkcionalnosti definirane namjenom u projektu građevine, kao i izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine u razmacima i opsegu određenim projektom građevine ili zbog narušenog svojstva i/ili funkcionalnosti tih dijelova kojem uzrok nije kakav izvanredni događaj,

U redovno održavanje na predmetnoj građevini spadaju sljedeći radovi:

- sistematski pregled dovodnih i odvodnih cjevovoda
- kontrola prodora cijevi kroz okna
- održavanje čistoće građevine okana

*Sistematskim pregledom* obavlja se vizualni pregled obilaskom objekta i trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana, utvrđivanje uleknuća na cesti i okolnome terenu, uočavanje izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini cjevovoda, utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca revizijskih okna, povratnih ventila, crpki i ostale opreme prema uputama isporučitelja. Ovakve preglede obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda. Opremu pregledavati češće, tj. minimum jednom u 3 mjeseca, odnosno prema uputama isporučitelja.

Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamuljenja, začepjenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alata, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

### ***Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima***

*Izvanredno održavanje* jest izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine nakon nekog izvanrednog događaja nakon kojega građevina odnosno njezin dio više nije uporabljiv (npr. potres, požar, prirodno urušavanje tla, poplava, prekomjeren utjecaj vjetrova, leda i snijega i sl.) odnosno ako je građevina ili njezin dio zbog nepropisnog održavanja ili kojeg drugog razloga dovedena u stanje u kojem više nije uporabljiva.

Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)
- veći zastoji u opskrbi električnom energijom
- veće havarije na kolektorima i crpkama

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

## DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

### HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNOG KOLEKTORA KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG OKNA STATIČKI PRORAČUN CIJEVI FEKALNOG KOLEKTORA

## HIDRAULIČKI PRORAČUN FEKALNOG KOLEKTORA

### Proračun mjerodavnih količina otpadnih voda

Gravitacijski kolektor fekalne odvodnje skuplja otpadne vode gravitirajućeg područja te ih provodi do postojeće mreže fekalne odvodnje u priključno fekalno okno sukladno posebnim uvjetima nadležnog komunalnog poduzeća – Vodovod Dubrovnik d.o.o. Razdoblje na koje se projektiraju pojedine građevine sustava:

- kanalizacijske mreže od 40 do 50 godina
- crpne stanice, građevinski dio 25-30 godina, a elektrostrojarski dio 10-15 godina.

Otpadne vode na navedenom području mogu se okarakterizirati kao tipične kućanske otpadne vode. Provedenim ispitivanjem za čitav niz sličnih područja te korištenjem raspoloživih literaturnih podataka može se procijeniti sastav otpadnih kućanskih voda:

- petodnevna biokemijska emisija potrošnje kisika BPK-5	60 g O <sub>2</sub> /ES/d
- kemijska potrošnja kisika KPK-Cr	120 g O <sub>2</sub> /ES/d
- ukupno raspršene tvari	70 g/ES/d
- ukupni dušik	11 g/ES/d
- ukupni fosfor	2,5 g/ES/d

Na području zone obuhvata ovog projekta boravi cca 300 stanovnika. Specifična potrošnja vode za slične tipove naselja za stanovništvo u veličini od 300 l/s/dan. Dio sanitarne vode koji se odnosi na otpadne vode iznosi oko 70% do 80% pa se za proračun sustava javne odvodnje predmetnog područja može računati s  $q_{\text{otp,stan}}=240$  l/s/dan.

Osim fekalnih otpadnih voda u sustav fekalne odvodnje završi i dio tuđih voda (podzemne vode infiltrirane kroz spojeve i pukotine, oborinske vode koje se ulijevaju kroz poklopce i druge otvore te ilegalni priključci oborinskih voda). Prijedlog je da se na navedenom području računa s tuđim vodama od 10% dnevne količine otpadnih voda obzirom na izgrađenost razdjelnog sustava odvodnje. Količina tuđih voda iznosi:

$$Q_t=0,10 \times Q_{\text{sred,dan}} \text{ (l/dan)}$$

### Godišnja, dnevna i satna neravnomjernost potrošnje vode

Otpadne vode u sustav javne odvodnje ne dotječu jednakomjerno tijekom dana i noći. Nadalje, postoje neravnomjernosti u dotoku i tijekom godine. Neravnomjernosti dotoka ovise o nizu faktora: klimatskim uvjetima, temperaturama, godišnjem dobu, rasporedu radnog vremena zaposlenih, navikama stanovništva i sl. Sve promjene moraju se na odgovarajući način uključiti u proračun, kako bi sustav odvodnje mogao zadovoljiti sve potrebe za vrijeme eksploatacijskog razdoblja. Navedene neravnomjernosti se u proračun uključuju preko odgovarajućih koeficijenata čije se vrijednosti najčešće uzimaju iz podataka iz literature za područja slične veličine i strukture potrošnje vode.

Veličina naselja	Specifični dotok otpadnih voda (l/stan/dan)	Maksimalni satni protok	
		Umnožak koeficijentata dnevne i satne neravnomjernosti	(l/sec/1000 stan)
< 5.000	150	2,88	5,0
5.000- 10.000	180	2,40	5,0
10.000-50.000	220	1,96	5,0
50.000-250.000	260	1,66	5,0
> 250.000	300	1,44	5,0

### Maksimalni satni protok kućanskih otpadnih voda prema ATV – A118

#### Koeficijenti dnevne neravnomjernosti

$K_{Dmax}$  maksimalne dnevne

$K_{Dmin}$  minimalne dnevne

Kategorija potrošača	$K_{Dmax}$	$K_{Dmin}$	$K_{Dmax}/K_{Dmin}$
Naselje seoskog tipa	2,00	0,40	5,00
Naselje mješovitog tipa	1,70	0,50	3,40
Naselje gradskog tipa:			
do 10.000 (ES)	1,50	0,60	2,50
10.000 - 50.000 (ES)	1,40	0,65	2,20
50.000 - 100.000 (ES)	1,30	0,70	1,90
preko 100.000 (ES)	1,25	0,70	1,80
Turistički objekti:			
najviše kategorije	1,40	0,60	2,35
ostale kategorije	1,60	0,60	2,70
privatni smještaj	1,80	0,50	3,60
kampovi	2,00	0,40	5,00
Bolnice i sanatoriji	1,50	0,60	2,50
Stoka	1,50	0,60	2,50

### Neravnomjernost izražena brojem sati dotjecanja otpadnih voda

Mjerodavna količina na temelju koje se dimenzioniraju kanali i objekti na kanalizacijskoj mreži je maksimalni satni protok i proračunava se prema izrazu:

$$Q_{max,sat} = Q_{sred,dan} / K_s + Q_t / 24$$

#### Proračun mjerodavnih količina otpadnih voda

Temeljem prethodno opisanih i usvojenih veličina (broj i vrsta potrošača, specifična norma otpadnih voda, tuđe vode, koeficijenti neravnomjernosti...) moguće je provesti proračun mjerodavnih količina otpadnih voda.

Srednja dnevna količina otpadnih voda:

$$Q_{sred,dan} = 300 \times 250 / 1000 = 75,00 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Količina tuđih voda (10% ukupne količine otpadnih voda):

$$Q_{tu} = 0,20 \times 75,0 = 7,50 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Maksimalni satni dotok otpadnih voda:

$$Q_{max,sat} = Q_{sred,dan} / K_s + Q_{tu} / 24 = 75,0 / 10 + 7,5 / 24 = 7,81 \text{ m}^3/\text{h} = 2,17 \text{ l/s}$$

Ukupni dotok otpadnih voda iz 50 stanova u obiteljskim kućama i zgradama po DIN-u 1968 (srednja dnevna količina):

$$q_s = 0,5 * \sqrt{\sum A W_s} \text{ (l/s)} = 0,5 * \sqrt{\sum 50 * 5,5} = 8,29 \text{ l/s} \quad \text{- mjerodavno}$$

## Dimenzioniranje kanalizacijskih cjevovoda

### Ograničenje minimalnih profila

Količina otpadnih voda na početnim dionicama kanalizacijskog sustava je vrlo mala. Tako bi, teoretski, na osnovi količina i konkretnih uzdužnih padova bilo moguće primjenjivati vrlo male profile cjevovoda. Međutim, primjena malih profila otvara mogućnosti lakog začepjenja cjevovoda, a time i povećava troškove održavanja kanalizacije. Analizom troškova izgradnje kanalizacijske mreže pokazalo se da nema potrebe za posebnom štednjom u pogledu dimenzija minimalnih profila. Naime, ova ušteda čini nezatni dio u odnosu na ukupne troškove izgradnje cjevovoda, a bitno pogoršava pogonske uvjete i uzrokuje povećane troškove održavanja.

Za konkretan slučaj odvodnje otpadnih fekalnih voda navedenog područja usvaja se kao minimalni profil gravitacijskih cjevovoda vrijednost DN 250 mm što je ujedno minimalni projektirani profil cjevovoda u sustavu javne odvodnje na području **Grada Korčule**.

### Ograničenja brzina

U kanalizacijskim cjevovodima postoji ograničenje kako minimalnih tako i maksimalnih brzina. Male brzine nisu poželjne zbog taloženja i mogućnosti začepjenja, a velike zbog erozije i abrazije cijevi djelovanjem suspenzija u vodi. Općenito se preporučuje da maksimalna brzina ne bude veća od 2,5 - 3 m/s. Taloženje otpadne organske tvari u cjevovodima osim smetnji u tečenju može uzrokovati i neugodne mirise uslijed razgradnje organske tvari. Kako bi se izbjeglo taloženje i potreba čestog ispiranja kanala, potrebno je da brzina tečenja bude veća od "kritične brzine" to jest brzine kod koje još neće doći do taloženja organskih i anorganskih suspenzija. Brzina toka je u funkciji hrapavosti, pada hidrauličkog polumjera cjevovoda. Prema njemačkim standardima ATV-A-110E vrijednosti minimalno dopuštenih brzina kod kojih neće doći do taloženja u kanalizacijskim kolektorima dane su u slijedećoj tablici:

Promjer, (mm)	Kritična brzina, $v_{min}$ (m/s)	Kritični pad, (%)
250	0,52	1,63
300	0,56	1,51
350	0,62	1,48

Minimalne brzine u kanalima

### Ograničenja padova

Padovi i brzine su izravno funkcionalno ovisne veličine. Tako, kada se govori o ograničenjima brzine može se govoriti i o ograničenjima padova. Minimalni pad treba izračunati na temelju minimalno dopuštenih brzina, a maksimalni pad na temelju maksimalno dopuštenih brzina tečenja.

### Ograničenja visine punjenja kanalizacijskih cjevovoda

Tečenje otpadne vode u kanalizacijskim cjevovodima je tečenje sa slobodnom vodnim licem. Tečenje sa slobodnim vodnim licem je neophodno kako bi se osiguralo ispravno priključenje kućnih priključaka, odzračenje kolektora i sl. Da bi se osiguralo gore navedene funkcije, ograničava se punjenje kolektora ovisno o visini cjevovoda. Preporučuju se slijedeće visine punjenja za okrugle profile:

$$\begin{aligned} D = 250 - 300 \text{ mm} & \quad h_p = 0,6 D \\ D = 350 - 400 \text{ mm} & \quad h_p = 0,7 D \end{aligned}$$

Dimenzioniranje horizontalnog kolektora izvodi se za cijevi napunjene  $h/d = 0.5$  (pretpostavljeno) i koef. hrapavosti  $k = 1$ , koji pokriva uvjete tečenja u kolektoru u budućnosti.

Prantl-Kolbrukova formula za računanje koeficijenta otpora glasi:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \left( \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{K}{D} \cdot \frac{1}{3.71} \right)$$

gdje je:



Re - Reinoldsov broj

$\lambda$ , - koef. trenja

D - profil cijevi (mm),

K - apsolutna hrapavost cijevi (mm)

Reinoldsov broj - Re računa se po formuli:

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Kombinacijom Prantl-Kolbrukove formule i Sezijeovog izraza za srednju brzinu za kanale kružnog poprečnog presjeka, koja glasi:

gdje je:

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g}{\lambda}} \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad R = \frac{F_0}{A_0} - \frac{D}{4}$$

v = brzina strujanja (m/s)

g – ubrzanje sile teže (m/s)

dobije se vrijednost maksimalna brzine, odnosno maksimalnog protoka kroz cijev.

$$v_{max} = \sqrt{\frac{D \cdot 2 \cdot g \cdot i}{\lambda}} \quad Q_{max} = v_{max} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

Za proračun maksimalne brzine strujanja, odnosno maksimalnog protoka u kanalizacijskim cjevovodima potrebno je znati sljedeće karakteristike cjevovoda:

- uzdužni nagib cjevovoda - i (%o) 40,0 ‰
- profil cjevovoda - D (mm) 250
- koeficijent apsolutne hrapavosti - K (mm) (1 mm ili 1.5 mm) 1,5

tako da je:

- max brzina protoka u cjevovodu -  $v_{max} = 2,47$  (m/s)
- max protok vode u cjevovodu -  $Q_{max} = 121,04$  (l/s)

Najčešće cjevovodi u kanalizacijskoj mreži nisu ispunjeni do vrha i zbog toga je potrebno izračunati brzinu i protok u djelomično ispunjenom profilu cjevovoda. Odnos visine vode u cijevi i protoka (odnos  $h/h_{max}$  od  $Q/Q_{max}$ ) dat je u slj. tablici:

Odnos $Q/Q_{max}$	$h/h_{max}$									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
N. F. Fedorov	0.020	0.073	0.175	0.311	0.468	0.628	0.765	0.890	0.975	1.000

Odnos brzine vode u cijevi i visine vode u cijevi (odnos  $v/v_{max}$  od  $h/h_{max}$ ) dat je u slj. tablici:

Odnos $v/v_{max}$	$h/h_{max}$									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
N. F. Fedorov	0.340	0.550	0.710	0.835	0.920	0.980	1.030	1.040	1.034	1.000

Za proračun maksimalne brzine vode u cijevi, odnosno maksimalnog protoka u cjevovodu potrebno je znati sljedeće karakteristike cjevovoda:

- stvarni protok u cjevovodu -  $Q_r = 8,29$  (l/s)
- maksimalni protok u cjevovodu -  $Q_{max} = 121,04$  (l/s)

tako da je:

- profil cjevovoda -  $D = 250$  (mm)
- max brzinu u cjevovodu -  $v = 2,47$  (m/s)
- odnos protoka u cjevovodu -  $Q_r/Q_{max} = 0,068$
- odnos ispunjenosti u cjevovodu -  $h_r/h_{max} = 0,191$
- stvarna visina ispunjenosti cjevovoda -  $h_r = 47,87$  (mm)
- odnos brzina u cjevovodu -  $v_r/v_{max} = 0,532$
- stvarna brzina u cjevovodu -  $v_r = 1,314$  (m/s)

Izračun je obavljen prema Prandtl - Colbrook-u za najmanji nagib kolektora na ukupnoj dionici od 4,00 %. Za najnepovoljniji slučaj zadovoljava kolektor promjera **DN 250** koji se usvaja.

**Odabrani profil gravitacijskog fekalnog kolektora  $\phi$  250 mm,  $I_{kritični\ pad} = 1,63$  ‰**

## KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA

Kontrolu uzgona nije potrebno provoditi obzirom da se revizijska okna nalazi u kraškom terenu gdje nije registrirana pojava podzemne vode.

## STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG FEKALNOG OKNA

### Dimenzioniranje revizijskog okna

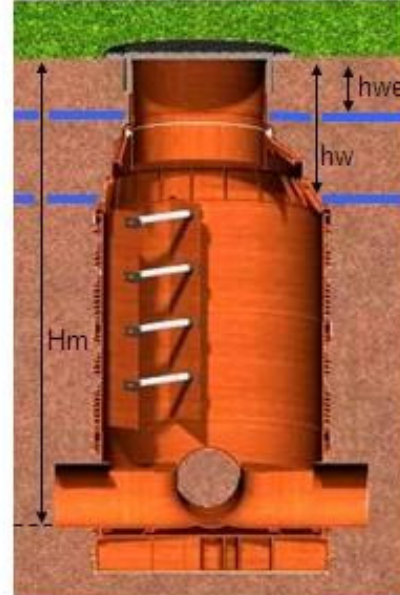
Dimenzioniranje revizijskog okna provodi se za okna DN 630 mm za visinu  $h=150$  cm, DN 800 mm, za visinu do 250 cm.

#### Manhole static calculator

##### Manhole configuration

Type		DN 800 - PP	▼
Manhole height	Hm	2.5	[m]
Ground water level (normal)	hw	2.5	[m]
Ground water level (extreme case) hwe		2.5	[m]
Safety factor		2 (default)	▼

##### Schematic representation:



##### Soil configuration

Backfill soil type		Group 1 - non cohesive	▼
Proctor		97%	▼

Advice

##### Traffic load

Type		SLW 40 - 40 tons	▼
Road/location		Custom	▼
Road thickness	h	100	[mm]
Road stiffness	Ep1	15000	[Mpa]

Advice

Calculate

##### Results

##### [View installation instructions](#)

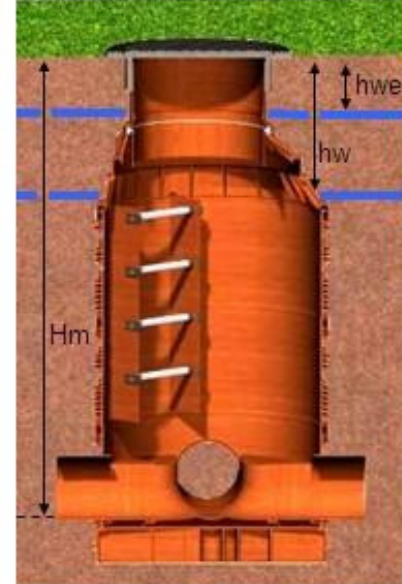
Construction damage	OK
Shape stability	OK
Position stability	OK

## Manhole static calculator

### Manhole configuration

Type		DN 630 - PP	▼
Manhole height	Hm	1.5	[m]
Ground water level (normal)	hw	1.5	[m]
Ground water level (extreme case) hwe		1.5	[m]
Safety factor		2 (default)	▼

### Schematic representation:



### Soil configuration

Backfill soil type	Group 1 - non cohesive	▼
Proctor	97%	▼

Advice

### Traffic load

Type	SLW 40 - 40 tons	▼	
Road/location	Custom	▼	
Road thickness	h	100	[mm]
Road stiffness	Ep1	15000	[Mpa]

Advice

Calculate

### Results

[View installation instructions](#)

Construction damage	OK
Shape stability	OK
Position stability	OK

## STATIČKI PRORAČUN CIJEVI FEKALNOG KOLEKTORA

Statički proračun je proveden za dvije dubine rova, minimalnu 1,25 m i maksimalnu 2,25 m za profil cijevi DN/ID D287/250 mm

### Statički proračun cijevi

Croatian

#### Cijev

Glatka cijev

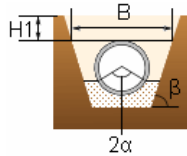
Materijal: PVC  
 Vanjski promjer: 250 [mm]  
 Debljina stijenke: 7 [mm]

Pragma cijev

Vrsta: Pragma ID 250  
 SN: 8 [kN/m<sup>2</sup>]

#### Konfiguracija

B: 2 [m]  
 H1: 1 [m]  
 $\beta$ : 90 [°]  
 Kut nalijeganja: 60°  
 Gustoća tla: 30 [kN/m<sup>3</sup>]



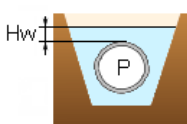
#### Konfiguracija tla (zatrpavanje i bočno nasipavanje)

Vrsta zatrpavanja: Sabijeno zatrpavanje u visini rova  
 Vrsta tla za zatrpavanje: 1. skupina - nevezano tlo  
 Zatrpavanje sabijanjem: 97%  
 Vrsta tla za bočno nasipanje: 1. skupina - nevezano tlo  
 Bočno zatrpavanje sabijanjem: 97% [Savjet](#)

#### Podzemne vode/unutarnji tlak

Bez podzemnih voda/unutarnjeg tlaka

Visina podzemnih voda: 1 [m]  
 Unutarnji tlak: 2 [bar]



#### Promet

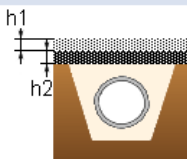
Bez prometa

Kamioni: HT26 - 26 tona, 2 osovine  
 Učestalost: Normalno

#### Popločavanje (završni sloj)

Bez popločavanja (završnog sloja)

h1: 0.03 [m]  
 Ep1: 12000 [MPa]  
 h2: 0.07 [m]  
 Ep2: 12000 [MPa]



[Savjet](#)

[Izračunaj](#)

### Statički proračun cijevi

Croatian

#### Vertikalno opterećenje uzrokovano opterećenjem tla

	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Opterećenje tla	qv	19.0	15.5 [kN/m <sup>2</sup> ]

#### Deformacija

	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Pomicanje	$\Delta Dv$	1.30	2.68 [mm]
Deformacija	$\delta v$	0.453	0.936 [%]
		<5%	<5%
		<b>U redu</b>	<b>U redu</b>

## Statički proračun cijevi Croatian

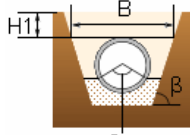
**Cijev**

Glatka cijev  
 Materijal:  [mm]  
 Vanjski promjer:  [mm]  
 Debljina stijenke:  [mm]

Pragma cijev  
 Vrsta:   
 SN:  [kN/m<sup>2</sup>]

**Konfiguracija**

B:  [m]  
 H1:  [m]  
 $\beta$ :  [°]  
 Kut nalijeganja:   
 Gustoća tla:  [kN/m<sup>2</sup>]

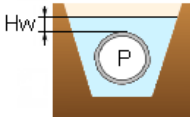


**Konfiguracija tla (zatrpanje i bočno nasipavanje)**

Vrsta zatrpanja:   
 Vrsta tla za zatrpanje:   
 Zatrpanje sabijanjem:   
 Vrsta tla za bočno nasipanje:   
 Bočno zatrpanje sabijanjem:  [Savjet](#)

**Podzemne vode/unutarnji tlak**

Bez podzemnih voda/unutarnjeg tlaka  
 Visina podzemnih voda:  [m]  
 Unutarnji tlak:  [bar]



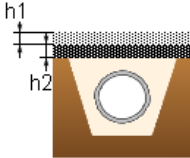
**Promet**

Bez prometa  
 Kamioni:   
 Učestalost:

**Popločavanje (završni sloj)**

Bez popločavanja (završnog sloja)

h1:  [m]  
 Ep1:  [MPa]  
 h2:  [m]  
 Ep2:  [MPa]



[Savjet](#)

## Statički proračun cijevi Croatian

Vertikalno opterećenje uzrokovano opterećenjem tla	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Opterećenje tla	qv	31.5	25.7 [kN/m <sup>2</sup> ]
Deformacija	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Pomicanje	$\Delta Dv$	1.17	2.02 [mm]
Deformacija	$\delta v$	0.408	0.705 [%]
		$\delta v$	<5% <5%
		U redu	U redu

## KOLEKTOR OBORINSKE ODVODNJE

Prema odredbama prostorno oborinsku odvodnju potrebno je rješavati na način da se oborinske vode gravitacijski prikupljaju do lokacije postojećih kolektora oborinske odvodnje odnosno postojećeg ispusta u prirodni recipijent. Sukladno posebnim uvjetima potrebno je izgraditi oborinski kolektor u trupu projektirane prometnice od prometnog profila 1 do profila 8 od mjesta spoja na postojeći cjevovod na zapadnom dijelu prometnice u profilu 1.

Izvedba oborinskog kolektora predviđena je od (PP) orebrenih kanalizacijskih cijevi za netlačnu kanalizaciju prema HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009, prstenaste čvrstoće 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) prema HRN EN ISO 9969. Na oborinskom kolektoru predviđena je izvedba ukupno 16 revizijskih okna (16 novih i jedno postojeće) te upojno polje sa separatorom i taložnikom za tehničku funkcionalnost mreže. Raspored okana vidljiv je iz priloženog situacijskog plana.

## OPIS TEHNIČKOG RJEŠENJA

Na predmetnim prometnicama kolektor oborinske odvodnje zajedno s propadajućim objektima (revizijska okna, slivnici) služi za transport oborinske otpadne vode prema postojećem sustavu oborinske odvodnje odnosno u ovoj fazi izgradnje do separatora i upojnog bunara s upojnim poljem čija je izgradnja predviđena u trećoj fazi (nije predmet ovog projekta). Konceptija tehničkog rješenja uključuje gravitacijski oborinski kolektor u javnoj prometnici sa kišnim vodolovnim oknima kojima se omogućava inspekcija i održavanje. Predmetni kolektor pripada mreži sekundarnih kolektora. Obzirom na uzdužni profil prometnice budući kolektor oborinske odvodnje je projektiran s gravitacijskim režimom tečenja. Niveleta prometnice je projektirana tako da je pad od 0,4 % do 8%.

Konceptija tehničkog rješenja uključuje gravitacijski kolektor u prometnici s revizijskim oknima, uličnim slivnicima kojima se prikuplja oborinska odvodnja. Projektirana trasa gravitacijskog kolektora oborinske odvodnje položena je visinski u koridoru prometne površine – prometnice, u nogostupu, na osovinskoj udaljenosti od vodoopskrbnog cjevovoda min 70 cm i kolektora fekalne odvodnje 70 cm obzirom raspoloživu širinu prometnice u kolniku. Očekuje se stoga da neće biti smetnji u pristupu trasama za vrijeme izgradnje i kasnijeg održavanja. Način pristupa trasi gravitacijskom kolektoru oborinske odvodnje u svrhu održavanja riješeni su jer je u javnoj prometnici. Cijevi su od polipropilena (PP) rebraste (korugirane) s dvostrukom stijenkom, glatkom (svjetlijom) unutrašnjom i profiliranom tamnijom vanjskom stijenkom.

Cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009, prstenaste čvrstoće 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) prema HRN EN ISO 9969, vanjskog promjera D 334 i unutarnjeg ID 300 mm (DN/ID [mm]). Kompletan gravitacijski kolektor oborinske odvodnje ukapa se pod zemlju, a predviđa se da će se dubina ukapanja kretati unutar granica od 1,20 do 2,50 m od površine terena. Tijekom izvođenja zauzimati će se prostor od cca 1 – 1,5 m. Osnovni elementi planiranog sustava oborinske odvodnje su:

- 1. kolektora oborinske odvodnje "I – II", u dužini 73,38 m, PP-DN/ID D343/300 mm**
- 2. kolektora oborinske odvodnje "III – IV", u dužini 29,12 m, PP-DN/ID D343/300 mm**
- 3. revizijska okna – 2 okana, DN 800 mm**
- 4. revizijska okna – 5 okana, DN 600 mm**
- 5. slivnička okna – 6 okana**

Smještaj kolektora oborinske odvodnje prikazan je situacijski. Oborinski kolektor biti će izveden od PP-DN/ID D343/300 mm cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009, prstenaste čvrstoće 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) prema HRN EN ISO 9969.

Širina rova odabrana je 0,80 m za profil cijevi DN/ID D343/300 mm i 0,60 m za D200x5,9 mm, SDR34 mm. Prosječna dubina ukopavanja usvojena je na osnovi profila cijevi, prometnog opterećenja i zahtjeva gravitacijske odvodnje i vrste terena te iznosi 1,20 do 2,50 m. Točna dubina rova izvodi se prema uzdužnom profilu uzimajući u obzir poprečne prometne presjeke te postojeću trasu ostalih instalacija.

Iskop rova s proširenjem i produbljenjem za okna izvodi se u terenu kategorije prognozirane rekognosticiranjem terena (B, C kategorija). Prilikom iskopa utvrdit će se stvarne kategorije i ovjeriti kroz građevinski dnevnik. Obračun je prema teorijskom normalnom presjeku rova (vertikalne strane) i nikakvi preko-profil i druge količine neće se posebno priznavati. Iskop je ručni i strojni, ovisno o mogućnostima. Prilikom miniranja (ako se izvode) treba obratiti posebnu pažnju i provesti sve mjere zaštite okolnih objekata, instalacija, stanovništva i sl. sa obaveznim pokrivanjem mina, jer se tako nastale štete neće posebno priznavati.

Po potrebi razuprijeti rov, te poduzeti sve druge potrebne mjere da se spriječi eventualno zarušavanje rova, pokreti terena i sl. kao i sve druge štete koje mogu nastati uslijed građevinske aktivnosti. Sve gore navedene radnje uključene su u jediničnu cijenu iskopa. Dno rova planira se sa maksimalnim odstupanjem od 2 cm. Posteljica prosječne visine 10 cm, koja se planira prema uzdužnom profilu i zaštitni sloj oko cijevi do visine 20 cm iznad tjemena cijevi izvodi se od pijeska po cijeloj širini rova sa nabijanjem ručnim nabijačima.

Spojevi se zasipavaju nakon ispitivanja na vodonepropusnost. Nakon završetka montaže i ispitivanja na vodonepropusnost rov se zatrpava u slojevima od 30 cm. Zatrpava se tako da se prije ispitivanja cijevi optereće na sredini, a nakon ispitivanja i zasipavanja spojeva pijeskom, ostali dio jarka. Prvi sloj iznad pijeska izvodi se od probranog materijala iz iskopa krupnoće 0-50 mm. Slojevi se nabijaju do zahtijevane zbijenosti prometnice (100 MN/m<sup>2</sup>) i prirodne zbijenosti. Na svim dionicama rov se zatrpava do visine podloge za asfalt i nogostup. Višak materijala iz iskopa odvozi se na deponij, a pod odvozom se podrazumijevaju sve vrste transporta, te utovar i istovar. Prijem pojedinih dionica, kao i svake faze rada izvršiti će nadzorni inženjer i dati odobrenje za izvođenje sljedeće faze rada .

Na oborinskom kolektoru priključci slivnika se izvode uz pomoć spojnog priključka iz revizijskog okna ili direktno spajanjem na cjevovod u gornjoj trećini cijevi pod kutom od 45° uz pomoć odgovarajućih prijelaznih spojnih elemenata. U slučajevima spoja sekundarnog kolektora na mjestu uličnog soja izvodi kontrolno revizijsko okno  $\phi$  800 mm za inspekcijski pregled s poklopcem za odgovarajuće prometno opterećenje a za priključenje ostalih korisnika priključno revizijsko okno min 600x600 mm. Priključne cijevi od slivnika izvode se također od cijevi PVC D200x5,9 mm, SDR34. SN8. Lokaciju slivnika prikazana je situacijski.

Prije montaže potrebno je sav materijal pogledati i pregledati a spojnice i utične krajeve cijevi podmazati odgovarajući sredstvom te pregledati ispravnost brtvljenja. Kolektor mora montirati kvalificirano osoblje pod nadzorom visokokvalificiranog montera ili poslovođe. Prije ispitivanja cijevi se optereće te krajevi ispravno i čvrsto podupru. Naročitu pažnju kod punjenja cjevovoda vodom treba posvetiti na ispuštanje zraka – odzračivanje. O tijeku ispitivanja vodi se zapisnik koji potpisuju predstavnici izvođača, investitora i lokalnog komunalnog poduzeća odnosno budućeg vlasnika instalacija.

Vodonepropusnost se utvrđuje i provodi prema priloženim uputama. Prije puštanja u pogon potrebno je očistiti i isprati novoizgrađeni kolektor. Zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti, potvrda o čišćenju i i ispiranju cjevovoda, geodetski snimak izvedenog cjevovoda te montažni plan izvedenog stanja su dokumenti potrebni pri tehničkom pregledu i primopredaji vodovoda.

## **OBJEKTI NA OBORINSKOM KOLEKTORU**

Na trasama gravitacijskih oborinskih kolektora na mjestima horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda te promjene profila cijevi izgrađuju se revizijska okna DN 800 mm i DN 600 mm (DN 400 kao priključna revizijska okna) unutar kojih je cjevovod otvoren zbog potrebe za pregledom, inspekcijski nadzorom i održavanje cjevovoda. Revizijska okna će biti tipski podzemni objekti. Silazak u revizijska okna (profila => 600 mm) biti će moguć preko penjalica i otvora koji će biti pokriveni odgovarajućim poklopcima, a gornja razina poklopaca biti će položena u razini prometne (pješačke ili cestovne) površine odnosno na razinu okolnog terena.

Okna su tipski prefabricirani, podzemni objekti unutarnjeg promjera 800 mm i 600 mm. Okna trebaju biti sukladna prema svim zahtjevima HRN EN 13598-2:2009. Okno treba biti ispitano i vodonepropusno u skladu s normom HRN EN 1277. Obodna čvrstoća treba biti ispitana prema HRN EN ISO 9969. Stupaljke trebaju biti ispitane prema EN 13101. Brtveni elementi moraju biti u skladu s HRN EN 681-1.



Otpornost kinete na udarac treba biti dokazano prema EN 1411. Proračunom je potrebno dokazati otpornost okna na djelovanje uzgona bez dodatnog betoniranja u terenim s prisustvom podzemne vode.

Reviziona okna DN 800 moraju biti sastavljena od brizganih dijelova. Okna se sastoje iz PP baze sa izvedenom kinetom i zavarenim adapterima, orebrenih PP prstena sa brtvama (ne cijevi) te PP konusa koji omogućava suženje unutarnjeg promjera na 630 [mm]. Konus treba biti ispitan na tlačno opterećenje do 90 [kN]. Dno okna je sastavljeno od dva nosiva sloja, tvornički zavarenih, s posebnom nosivom troslojnom rebrastom strukturom iznutra, te ravnim dnom cijelim promjerom okna. Horizontalni lomovi nivelete trebaju biti isključivo unutar okna. Dijelovi okna se međusobno spajaju pomoću brtvi ili zavarivanjem čime se osigurava nepropusnost. Okna imaju ugrađene stupaljke na svakih 25 [cm] koje omogućavaju silazak i izlazak, a nalaze se maksimalno 50 [cm] od vrha okna. Cjevovod se spaja na adaptore PP okna originalnim spojnicama i brtvama. Okna trebaju biti sukladna prema svim zahtjevima HRN EN 13598-2:2009. Okna moraju biti izrađena u skladu sa navedenim normama.

Na ploči okna će se ostaviti otvor na koji se ugrađuje lijevano-željezni poklopac DN 600 mm, s natpisom "OBORINSKA KANALIZACIJA", za prometno opterećenje klase D 400 kN i C 250 kN (min 60 kg težine s okvirom). Prije postavljanja i montaže okna potrebno je izvesti sloj podložnog betona "usuho" u debljini  $d = 5$  cm. Pripravljavanje i ugradnja betona je u svemu prema propisima za beton i armirani beton. Na mjestima prolaska cjevovoda kroz tijelo okana treba posebno paziti da se ostvari vodonepropusnost. Preporučuje se postavljanje AB ploče i poklopca odmah po završetku montaže okna i zbijanja materijala da ne dođe do ulaska stranih predmeta koji bi u konačnici mogli oštetiti okno ili cjevovod.

Završna rasteretna pokrovna ploča je od armiranog betona C30/37 armirana u dvije zone. AB distribucijski prsten je vanjskih dimenzija  $\Phi 140$  [cm] te unutarnjih dimenzija  $\Phi 70$  [cm]. betonom C30/37 ( $f_{cd} = 2,0$  kN/cm<sup>2</sup>), armatura B500B ( $f_{yd} = 43,48$  kN/cm<sup>2</sup>), 25 kg/kom (3 $\phi 12$  u gornjoj i donjoj zoni,  $\phi 8$  u sredini te vilice  $\phi 8/15$  cm), nosivosti 400 [kN]. Ugradnja na zbijenu podlogu nakon zatrpavanja okna direktno na nosivi sloj (min. DPr= 98%), prostor između prstena i stjenki okna treba biti minimalno cca. 15 cm. Ljevano željezni poklopac se postavlja na AB distribucijski prsten. Pripravljavanje i ugradnja betona je u svemu prema propisima za beton i armirani beton. Oplata je propisno izvedena i uključena u cijenu betona. Betonska armatura je pripremljena i postavljena prema propisima za armirani beton.

Na određenim udaljenostima na kolektoru oborinske odvodnje predviđena je izvedba slivničkih vodolovnih okana. Vodolovna slivnička okna su tipski prefabricirani, podzemni objekti DN 500 i (PP korugirana cijev), takove konstrukcijske izvedbe da zadržavaju na svom dnu talog koji dođe s oborinskom vodom. Vodolovna okna su prekrivena odgovarajućim kišnim rešetkama, a gornja razina kišnih rešetki biti će položena u razini prometne (cestovne ili parkirališne) površine. Ugradnja slivničkih okana je kao i revizijskih. Na ploči slivničkog okna se ugrađuje lijevano-željezna kanalska rešetka dimenzija 620/620 mm mm-tip SQUADRA, EC SQ 60 PF, nosivosti C 250 Kn s natpisom "OBORINSKA KANALIZACIJA". Rešetka se ugrađuje na AB prsten dim visine 15 cm, širine 30 cm. Distribucijski prsten je vanjskih dimenzija 102x102 [cm] te unutarnjih dimenzija 42x42 [cm] od betona C30/37 ( $f_{cd} = 2,0$  kN/cm<sup>2</sup>), armatura B500B ( $f_{yd} = 43,48$  kN/cm<sup>2</sup>), 25 kg/kom (3 $\phi 12$  u gornjoj i donjoj zoni,  $\phi 8$  u sredini te vilice  $\phi 8/15$  cm), nosivosti 400 [kN]. Ugradnja na zbijenu podlogu nakon zatrpavanja okna direktno na nosivi sloj (min. DPr= 98%), prostor između kišne rešetke na betonskom prstenu i stjenki okna treba biti minimalno 5 cm. Inspekcijski nadzor i čišćenje vodolovnih okana omogućeno je podizanjem ugrađene kišne rešetke.

**Uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvođenju radova i koje način izvođenja radova mora ispuniti za projektirani dio građevine (ugradnje i međusobnog povezivanja građevnih i drugih proizvoda), a koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu**

Za "oborinski kolektor" uvjeti i zahtjevi koji su bitni za ispunjavanje tehničkih svojstava projektirane građevine, te temeljnih zahtjeva za građevinu su prvenstveno vezani za:

- izgradnju sustava gravitacijskih kolektora s projektiranim padovima radi potrebne brzine protoka i sprječavanja taloženja krutih čestica u otpadnoj vodi;
- sustav mora biti nepropustan;

## **Opis utjecaja namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine te utjecaja okoliša na svojstva ugrađenih građevnih i drugih proizvoda, tehničkih svojstava projektiranog dijela građevine te građevine u cjelini**

Građevina je infrastrukturni objekt za prikupljanje i odvodnju oborinske otpadne vode razdjelnog sustava. Glavnim kolektorom sustav se priključuje na upojni bunar i upojno polje preko separatora i pjeskolova u ovoj fazi izgradnje. Tlo u koje se ugrađuje sustav odvodnje je kraški kameni teren s proslojcima zemljanog materijala bez registrirane podzemne vode. Materijali od kojih se izgrađuje sustav odvodnje su plastični materijali polipropilen, polietilen, poliester, armirani beton, lijevano željezo fazonskih komada i armatura, nehrđajući čelik instalacija u crnim stanicama.

U projektu se primjenjuju mjere ugradnje za usklađenje namjene i načina uporabe projektiranog dijela građevine sa primijenjenim materijalima i s uvjetima na terenu.

### **Opis ispunjenja uvjeta gradnje na određenoj lokaciji za projektirani dio građevine**

Elementi za zahvat u prostoru utvrđeni su temeljem odredbi o provođenju prostornih planova: Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

## **TEMELJNI ZAHTJEVI ZA PROJEKTIRANI DIO GRAĐEVINE**

Obveza ispunjavanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu" propisana je čl.7 Zakona o gradnji:

*(1) Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane ovim Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.*

*(2) Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim Zakonom i posebnim propisima.*

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

### **Mehanička otpornost i stabilnost**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

1. rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
2. velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
3. oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
4. oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Za oborinske kolektore provodi se sljedeće provjere ovisno o projektiranim sastavnicama sustava:

- Hidraulički proračun oborinskog kolektora
- Hidraulički proračun crpne stanice i tlačnog cjevovoda
- Kontrola uzgona za revizijska okna
- Kontrola uzgona za crpne stanice
- Dimenzioniranje revizijskog okna.
- Statički proračun cijevi

#### **Sigurnost u slučaju požara**

Građevine moraju biti projektirane i izgrađene tako da u slučaju izbijanja požara:

1. nosivost građevine može biti zajamčena tijekom određenog razdoblja
2. nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
3. širenje požara na okolne građevine je ograničeno
4. korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
5. sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Građevina je infrastrukturni objekt za transport otpadne sanitarne vode, ukopana potpuno, te nema opasnosti od požara.

#### **Higijena, zdravlje i okoliš**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a posebno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

1. istjecanja otrovnog plina
2. emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
3. emisije opasnog zračenja
4. ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
5. ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
6. pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
7. prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine.

#### ***-Ispunjavanje uvjeta:***

Građevina tijekom svog vijeka trajanja ne proizvodi otrovne plinove i druge tvari, opasna zračenja, ne ispušta opasne tvari u vodu, morsku vodu, površinske vode i tlo. Ne zagađuje pitku vodu.

Projektiran je sustav koji osigurava vodonepropusnost spojeva cjevovoda, okana (i crpnih stanica).

Oborinske vode se prilikom ispuštanja u prirodni recipijent provode kroz setaratore i taložnike sustava oborinske odvodnje.

#### **Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevine moraju biti projektirane i izgrađene vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Važećim se *Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti NN 78/2013* ) prema čl. 1. propisuju uvjeti i način osiguranja nesmetanog pristupa, kretanja, boravka i rada osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (u daljnjem tekstu: pristupačnost) u građevinama javne i poslovne namjene.

U navedenom se Pravilniku građevina komunalne infrastrukture ne nalazi na popisu građevina javne i poslovne namjene, te nema obvezu ispunjavanja ovog uvjeta.

Sigurnost u korištenju primijenjena je u obradi penjalica i ljestava za silaženje u okna i crpne stance, te poklopaca na ulaznim otvorima.

Zaštita od električnih instalacija – u građevni nema električnih instalacija koje bi ugrožavale sigurnost korisnika i radnika na održavanju.

### **Zaštita od buke**

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Građevina kolektora izvodi se kao potpuno ukopana građevina. Revizijsko okno ima gornju pokrovnu ploču - poklopac koji će biti zatvoren. Pri protjecanju otpadne vode ne stvara se buka..

### **Gospodarenje energijom i očuvanje topline**

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i

izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Na objektu neće biti stalno zaposlenih. Predmetni objekt nije zgrada. Ne predviđa se grijanje niti hlađenje. Predviđeno je provjetravanje kontrolnih okana kroz otvore na poklopcu.

### **Održiva uporaba prirodnih izvora**

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

*-Ispunjavanje uvjeta:*

Za predmetnu građevinu ispunjenje se dokazuje na načina:

- Da se ne predviđa uklanjanje građevine.
- Trajnost je predviđena na min 40 godina.
- Primjenjuju se građevinski materijali s propisanom kvalitetom

**Podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na tehnička svojstva projektiranog dijela građevine i građevine u cjelini**

## Geotehnički istražni radovi

Izvršena je prognozna inženjerska rekognistacija terena na trasi cjevovoda. Teren je urbanizirana prometna površina odgovarajuće nosivosti sastava kao mješavina koherentnog i nekoherentna tla te je povoljna u pogledu stabilnosti trase kolektora.

## Koncepcijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Prema Urbanističkom planu uređenja "GZ LOKVA" (Službeni glasnik Grada Korčule, br. 06/18), odredbama GUP-a KORČULA (Sl.gl. Općine Korčula, br. 01/89), odredbama IDGUP GRADA KORČULE (Sl.gl. Općine Korčula, br. 1/96.), odredbama IDGUP KORČULA 2000 (Sl.gl. DNŽ, br. 4/03), odredbama GUP Korčula - Usklađenje ZOP (Sl.gl. Grada Korčule, br. x/06).

Posebnim uvjetima nadležnih tijela.

## Studija izvedivosti

Za potrebe projektiranja i izgradnje nije potrebna studija izvedivosti:

### **Podatke bitne za provedbu pokusnog rada s obrazloženjem potrebe za pokusnim radom i vremenom trajanja, ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom**

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13) čl.143. ako u svrhu izdavanja uporabne dozvole postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom, investitor je obavezan početak pokusnog rada prijaviti tijelu graditeljstva te javnopravnom tijelu koje je utvrdilo posebne uvjete s tim u vezi.

Međutim, za predmetnu građevinu zbog karaktera građevine ne predviđa se provedba pokusnog rada. Kako se radi o oborinskom kolektoru u postupku dokazivanja kvalitete izvedbe treba izvesti:

- Za gravitacijske kolektore: ispitivanje vodonepropusnosti

Navedena ispitivanja treba provesti čistom vodom koju treba osigurati (dovoz cisternama), te po mogućnosti koristiti za ispitivanje vodonepropusnosti kolektore. Ispitivanja treba provesti sukladno *Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)*.

### **Mogućnost i uvjete uporabe projektiranog dijela građevine prije dovršetka građenja cijele građevine, ako postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine**

Građevina se izvodi u cijelosti.

### **Projektirani vijek uporabe i uvjete za održavanje projektiranog dijela građevine.**

#### **Projektirani vijek uporabe građevine**

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min. 2,5 % godišnje, što znači da uređaj za pročišćavanje otpadnih voda s, s pripadajućim objektima (pristupni put, priključni kolektori i kontrolna okna) trebaju biti građeni za uporabu min. 40 godina.

## Uvjeti za održavanja projektiranog dijela građevine

### *Općenito*

Održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (Zakon o gradnji čl.2 podstavak 12. (NN153/13).

Prema čl.54 Zakona o gradnji (NN153/13) izvođač je dužan sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

Sukladno čl.150 *"Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.*

*U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja".*

Sukladno čl.151. *"Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom".*

Sukladno čl.152. *"Uvjete za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini te način ispunjavanja i dokumentiranja ispunjavanja ovih zahtjeva i svojstava, propisuje ministar pravilnikom.*

Održavanje treba biti usklađeno s Pravilnikom o održavanju građevina (NN 122/2014).

Također, održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

1. Redovno održavanje
2. Izvanredno održavanje

### **Redovito održavanje**

Redovito održavanje jest preventivno pregledavanje građevine odnosno njezinih dijelova i preventivno izvođenje radova kojima se sprječava gubitak svojstava građevine i njezine funkcionalnosti definirane namjenom u projektu građevine, kao i izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine u razmacima i opsegu određenim projektom građevine ili zbog narušenog svojstva i/ili funkcionalnosti tih dijelova kojem uzrok nije kakav izvanredni događaj. U redovno održavanje na predmetnoj građevini spadaju sljedeći radovi:

- sistematski pregled dovodnih i odvodnih cjevovoda
- kontrola prodora cijevi kroz okna
- održavanje čistoće građevine okana

*Sistematskim pregledom* obavlja se vizualni pregled obilaskom objekta i trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana, utvrđivanje uleknuća na cesti i okolnome terenu, uočavanje izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini cjevovoda, utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca revizijskih okna, povratnih ventila, crpki i ostale opreme prema uputama isporučitelja. Ovakve preglede obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda. Opremu pregledavati češće, tj. minimum jednom u 3 mjeseca, odnosno prema uputama isporučitelja.

Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamuljenja, začepljenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alata, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

### ***Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima***

*Izvanredno održavanje* jest izvođenje radova na zamjeni, dopuni i/ili popuni dijelova građevine nakon kakvog izvanrednog događaja nakon kojega građevina odnosno njezin dio više nije uporabljiv (npr. potres, požar, prirodno urušavanje tla, poplava, prekomjeren utjecaj vjetrova, leda i snijega i sl.) odnosno ako je građevina ili njezin dio zbog nepropisnog održavanja ili kojeg drugog razloga dovedena u stanje u kojem više nije uporabljiva.

Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)
- veći zastoji u opskrbi električnom energijom
- veće havarije na kolektorima i crpkama

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

## DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

### HIDRAULIČKI PRORAČUN OBORINSKOG KOLEKTORA KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG OKNA STATIČKI PRORAČUN CIJEVI OBORINSKOG KOLEKTORA

#### HIDRAULIČKI PRORAČUN OBORINSKOG KOLEKTORA

##### Proračun mjerodavnih količina otpadnih voda

Sukladno odredbama Prostornog planskoj dokumentaciji, postojećom mrežom komunalne infrastrukture oborinske odvodnje predmetni kolektor pripada sekundarnom tipu kolektora. koji će biti priključen na postojeći oborinski te se kao početni profil za hidraulički proračun usvoja min. profil oborinskog cjevovoda DN 300 mm za predmetno područje. Gravitacijski oborinski kolektor odvodnje skuplja otpadne vode gravitirajućeg područja. Proračun vršnog protoka najčešće se određuje primjenom racionalne jednadžbe. Formula se temelji na pretpostavci da se vršni protok na slivu javlja u trenutku kada u otjecanju sudjeluje cjelokupna slivna površina, odnosno kad na sliv pada kiša trajanja jednakog vremenu koncentracije  $t_c$

$$Q_{\max} = i(t_c, PR) * A * c, (l/s)$$

gdje je:

$Q_{\max}$	vršni protok		
$i$	intenzitet oborina (l/sec/ha)		
$A$	površina slivnog područja (ha)	Područje I	7,000,00 m <sup>2</sup> =0,70 ha
			$c=0,65, t= 5 \text{ min}$
$c$	koeficijent otjecanja		

	A površina slivnog područja (ha)	PR vremena ponavljanja	c koeficijent otjecanja	$t_c$ vrijeme koncentracije	$i$ (l/sec/ha)	$Q_{\max}$ vršni protok $i(t_c, PR) * A * c$
Područje	0,15	1	0,75	5	$i=300,4 * t^{-0,608}$ 112,9	12,7

Racionalna metoda se primjenjuje za male slivove (do 10,0 km<sup>2</sup>), druga pretpostavka ja da je intenzitet oborina jednak na čitavom slivu. Vrijeme koncentracije predstavlja vrijeme potrebno da elementarni efektivni volumen pale oborine s najudaljenije točke sliva dospije do mjesta opažanja u vodotoku odnosno ispuštanja u prirodni recipijent u ovom slučaju. U literaturi se može naći niz iskustvenih izraza za proračun vremena koncentracije sliva, kao što je na primjer izraz koji je dao Z. P. Kirpich (1940):

$$t_c = 0,00032 * L^{0,77} * I_{\max}^{-0,385}, [\text{sati}], \text{ gdje je:}$$

$L$  – najveća duljina putovanja vode [m]

$I_{\max}$  – pad sliva

$$I_{\max} = \Delta H / L$$

$\Delta H$  [m] –visinska razlika između najviše točke na slivu i pritjecajnoga profila.

Iskustveno se prilikom proračuna maksimalnih protoka ne računa vrijeme koncentracije za manja nenaseljena područja, već se usvaja stanovita vrijednost intenziteta oborina od 10-minutnoga trajanja.

Izbor povratnog razdoblja temelji se na ekonomskoj analizi uspoređivanja šteta i troškova izgradnje. Kod nas se najčešće koriste sljedeća vremena ponavljanja:



- sekundarna mreža PR = 1 god,
- glavna mreža PR = 2 god
- glavni kanali PR = 5 god
- važni dijelovi grada PR = 5-50 god

te je:

PR odabrano 1 godine,  $i=300,4 \cdot t^{-0,608}=300,5 \cdot 5^{0,608}=112,9$  l/s

Iz ITP krivulje za PR od 2 godine i  $t_c=5$  min također se očitava se  $i=112,9$  l/s

	A površina slivnog područja (ha)	PR vremena ponavljanja	c koeficijent otjecanja	$t_c$ vrijeme koncentracije	i (l/sec/ha)		Qmax vršni protok $i(t_c, PR) \cdot A \cdot c$
Područje	0,15	1	0,75	5	$i=300,4 \cdot t^{-0,608}$	112,9	12,7

Koeficijent otjecanja predstavlja odnos efektivne oborine i ukupne oborine pale na slivno područje. područja (hidrogeološkim, klimatskim, topografskim, evapotranspiraciji, tipu tla-vrsti površine). Koeficijent otjecanja prema opisu područja odabire se  $c=0,80$  (asfaltirana prometnica – za povratno razdoblje od 2 godine) i  $c=0,30$  (naseljeno gradsko područje 30% nepropusne površine) te je proračunska količina oborinske vode po kolektorima (prema Chow, V. T., Maidment, D. R., Mays, L.W. (1988): Applied Hydrology, McGraw Hill, Singapore):

KARAKTERISTIKE PODRUČJA	C	
	*	**
Područja ureda, trgovina i sl.:		
• stari dio grada	0,7-0,95	
• predgrađe	0,5-0,7	
Područja stanovanja:		
• rijetka izgradnja obiteljskih kuća	0,3-0,5	
• gusta izgradnja obiteljskih kuća	0,4-0,6	
• gusta stambena izgradnja	0,6-0,8	
Industrijska područja:		
• područja rjeđe izgradnje	0,3-0,7	
• područja guste izgradnje	0,6-0,9	
Parkovi, groblja i slično	0,10-0,25	
Igrališta i slično	0,20-0,35	
Željeznički kolodvori	0,20-0,40	
Neizgrađene površine	0,10-0,30	

Razdoblje na koje se projektiraju pojedine građevine sustava:

- kolektori oborinske odvodnje od 50 godina
- crpne stanice, građevinski dio 25-30 godina, a elektrostrojarski dio 10-15 godina.

### Dimenzioniranje oborinskih cjevovoda

#### Ograničenje minimalnih profila

Količina otpadnih voda na početnim dionicama oborinskog sustava je vrlo mala. Tako bi, teoretski, na osnovi količina i konkretnih uzdužnih padova bilo moguće primjenjivati vrlo male profile cjevovoda. Međutim, primjena malih profila otvara mogućnosti lakog začepjenja cjevovoda, a time i povećava troškove održavanja.

Analizom troškova izgradnje oborinskih kolektora pokazalo se da nema potrebe za posebnom štednjom u pogledu dimenzija minimalnih profila. Naime, ova ušteda čini nezatni dio u odnosu na ukupne troškove izgradnje cjevovoda, a bitno pogoršava pogonske uvjete i uzrokuje povećane troškove održavanja.

Za konkretan slučaj odvodnje otpadnih voda navedenog područja usvaja se kao minimalni preliminarni profil gravitacijskih cjevovoda vrijednost DN 300 mm. Obzirom da se predmetni oborinski kolektor priključuje na postojeći kolektor profila DN 300 mm izvršiti će se kontrolni proračun.

### Ograničenja brzina

U oborinskim kolektorima postoji ograničenje kako minimalnih tako i maksimalnih brzina. Male brzine nisu poželjne zbog taloženja i mogućnosti začepjenja, a velike zbog erozije i abrazije cijevi djelovanjem suspenzija u vodi. Jedna od preporuka je da maksimalne brzine ne bi trebale prelaziti vrijednosti 2,5 – 3,0 m/s. Osobine cijevnog materijala također utječu na maksimalno dozvoljene brzine. Za pojedine vrste cijevnog materijala dopuštaju se sljedeće maksimalne brzine:

• betonske cijevi	v max =3,0 m/s
• armiranobetonske cijevi	v max =4,0 m/s
• azbestno-cementne cijevi	v max =4,5 m/s
• PVC cijevi	v max =5,0 m/s
• čelične cijevi	v max =7,0 m/s

Ove bi se brzine trebale koristiti jedino na kraćim dionicama, a ne u dugim kanalima

Taloženje otpadnih tvari u cjevovodima uzrokuje smetnje u tečenju. Kako bi se izbjeglo taloženje i potreba čestog ispiranja kanala, potrebno je da brzina tečenja bude veća od "kritične brzine" to jest brzine kod koje još neće doći do taloženja organskih i anorganskih suspenzija. Brzina toka je u funkciji hrapavosti, pada hidrauličkog polumjera cjevovoda. Prema njemačkim standardima ATV-A-110E vrijednosti minimalno dopuštenih brzina kod kojih neće doći do taloženja dane su u sljedećoj tablici:

Širinakanalaili promjer (mm)	Kritičnabrzina (m/s)	Kritični pad (‰)	Širinakanalaili promjer (mm)	Kritičnabrzina (m/s)	Kritični pad (‰)
150	0.48	2.72	1100	1.18	1.25
200	0.50	2.04	1200	1.24	1.24
250	0.52	1.63	1300	1.28	1.22
300	0.56	1.51	1400	1.34	1.20
350	0.62	1.48	1500	1.39	1.10
400	0.67	1.45	1600	1.44	1.18
450	0.72	1.48	1800	1.54	1.16
500	0.76	1.40	2000	1.62	1.14
600	0.84	1.37	2400	1.79	1.10
700	0.91	1.33	2600	1.87	1.10
800	0.98	1.31	2800	1.96	1.09
900	1.05	1.29	3000	2.03	1.08
1000	1.12	1.26			

Kod mješovite i oborinske kanalizacije, najmanja dozvoljena brzina za kolektore ispunjene 50% profila ili više iznosi: **v= 0,6 m/s**, što je ponekad teško zadovoljiti pa se dopušta iznimno **v= 0,3 m/s**.

### Ograničenja padova

Uzdužni padovi i brzine su izravno funkcionalno ovisni. Prema tome, kada se govori o minimalnim i maksimalnim brzinama, može se govoriti i o minimalnim i maksimalnim padovima. Brzina u cjevovodu je posljedica uzdužnog nagiba cijevi, pa se projektiranje pojednostavljuje uz poznavanje ograničenja padova.

Padovi su u funkciji oblika i veličine profila, kao i veličine hrapavosti cijevnog materijala. Usvojena se vrijednost uzdužnog pada mora uvijek provjeriti preko brzine.

### Ograničenja visine punjenja oborinskih cjevovoda

Tečenje otpadne vode u cjevovodima je tečenje sa slobodnom vodnim licem. Tečenje sa slobodnim vodnim licem je neophodno kako bi se osiguralo ispravno priključenje priključaka slivnika i sl. U sastavu otpadnih voda često se nalaze i krupne otpadne tvari koje mogu uzrokovati začepljenje cjevovoda ili uzrokovati smanjenje slobodnog profila kanala. Iz tog se razloga ograničava korištenje minimalnih profila, neovisno o njihovom zadovoljenju minimalne brzine toka i ispunjenosti profila.

Da bi se osiguralo gore navedene funkcije, ograničava se punjenje kolektora ovisno o visini cjevovoda. Preporučuju se slijedeće visine punjenja za okrugle profile:

odvodnja kućanskih otpadnih voda	D = 250 - 300 mm	$h_p = 0,6 D$
mješoviti i oborinski sustav odvodnje	D = 350 - 400 mm	$h_p = 0,7 D$

Dimenzioniranje horizontalnog kolektora izvodi se za cijevi napunjene  $h/d = 0.6$  (pretpostavljeno) i koef. hrapavosti  $k = 1,5$  koji pokriva uvjete tečenja u kolektoru u budućnosti.

Prantl-Kolbrukova formula za računanje koeficijenta otpora glasi:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \left( \frac{251}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{K}{D} \cdot \frac{1}{3.71} \right)$$

gdje je:

Re - Reinoldsov broj,  
D - profil cijevi (mm),

$\lambda$  - koef. trenja  
K - apsolutna hrapavost cijevi (mm)

Reinoldsov broj - Re računa se po formuli:

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Kombinacijom Prantl-Kolbrukove formule i Sezijeovog izraza za srednju brzinu za kanale kružnog poprečnog presjeka, koja glasi:

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g}{\lambda}} \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad R = \frac{F_0}{A_0} = \frac{D}{4}$$

gdje je:  $v$  = brzina strujanja (m/s)  $g$  – ubrzanje sile teže (m/s<sup>2</sup>)

dobije se vrijednost maksimalna brzine, odnosno maksimalnog protoka kroz cijev.

$$v_{max} = \sqrt{\frac{D \cdot 2 \cdot g \cdot i}{\lambda}} \quad Q_{max} = v_{max} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

Za proračun maksimalne brzine strujanja, odnosno maksimalnog protoka u oborinskim cjevovodima potrebno je znati sljedeće karakteristike cjevovoda:

- uzdužni nagib cjevovoda  $i$  (%), prosječni
- profil cjevovoda
- koeficijent apsolutne hrapavosti
- max brzina protoka u cjevovodu
- max protok vode u cjevovodu
- D (mm)
- K (mm) (1 mm ili 1.5 mm)
- $v_{max}$  = (m/s)
- $Q_{max}$  = (l/s)

### Minimalne dubine polaganja do tjemena cijevi

#### A) Tereni do IV kategorije:

- Profili do  $\varnothing$  400 mm  $d_{min} = 1,2$  m
- Profili  $\varnothing$  400 – 600 mm  $d_{min} = 1,5$  m
- Profili  $> \varnothing$  600 mm  $d_{min} = 1,8$  m

#### B) Tereni V ili VI kategorije:

- Profili do  $\varnothing$  400 mm  $d_{min} = 1,2$  m
- Profili  $\varnothing$  400 – 600 mm  $d_{min} = 1,5$  m
- Profili  $> \varnothing$  600 mm  $d_{min} = 1,8$  m
- maksimalno prihvatljive dubine – do 6 m

### Najmanje širine rovova

Ovisno o profilu cijevi  
s oplatom

$D \leq 0,40$ ;	$B = D + 0,4$
$0,4 < D \leq 1,75$ ;	$B = D + 0,7$
$D > 1,75$ ;	$B = D + 1,00$

Bez oplata  $\beta$  proizvoljan,  
 $\beta \leq 60^\circ$ ,  
 $\beta > 60^\circ, D > 0,40$ ,

$D \leq 0,40$ ,	$B = D + 0,4$
$D > 0,40$	$B = D + 0,4$
$D > 0,40$ ,	$B = D + 0,7$

neovisno o profilu cijevi

dubina rova do 1,75 m	$B = 0,60$ m
dubina rova veća od 1,75 m	$B = 0,80$ m

### Karakteristike zemljišta ( $\beta$ )

Podjela u 7 kategorija (od I kategorije kao rastresite zemlje do VII kategorije vrlo čvrste stijene)

Nagib iskopa u skladu sa kategorijom tla:

I, II, III kategorija	- do dubine 3 m – nagib jednak ili manji od $45^\circ$ ili 1:1 - veće od 3 m – nagib jednak ili manji od $35^\circ$ , 1:1,5
IV kategorija	- nagib jednak ili manji od $65^\circ$ ili 1:0,50
V kategorija	- nagib jednak ili manji od $76^\circ$ ili 1:0,75
VI i VII kategorija	- nagib vertikalni, $90^\circ$

### Vrste posteljice ovisno o vrsti cijevu

- betonske cijevi –  $h_1 = 1/8 D$ ,  $h_2 = 1/7 D$ , obloga od fine frakcije
- lijevanoželjezne cijevi – posteljica min 15 cm, sitnozrnati materijal frakcije do 8 mm
- poliesterske cijevi (PVC; PEHD) – posteljica, zrno veličine 8 – 16 mm, min 10 cm + 0,1 DN, kut nalijeganja  $90 - 120^\circ$

Rezultati proračuna:

Parametri proračuna	Kolektor
	I - II
uzdužni nagib cjevovoda (prosječni) - i (%o)	40
profil cjevovoda D (mm)	300
stvarni protok u cjevovodu - Qr (l/s)	12,70
koeficijent apsolutne hrapavosti - K (mm) (1 mm ili 1.5 mm)	1,50
max brzina protoka u cjevovodu – v <sub>max</sub> (m/s)	2,78
max protok vode u cjevovodu – Q <sub>max</sub> (l/s)	196,40
stvarni protok u cjevovodu - Qr (l/s)	12,70
odnos protoka u cjevovodu – Qr/Q <sub>max</sub>	0,065
odnos ispunjenosti u cjevovodu – hr/h <sub>max</sub>	0,184
stvarna visina ispunjenosti cjevovoda – hr (mm)	55,3
odnos brzina u cjevovodu – v <sub>r</sub> /v <sub>max</sub>	0,517
stvarna brzina u cjevovodu – v <sub>r</sub> (m/s)	1,437
<b>ODABRANO</b>	<b>DN 300</b>

Izračun je obavljen prema Prandtl - Colbrook-u za prosječni nagib kolektora na dijelu dionice od 0,35%. Proračunom je utvrđeno da za najnepovoljniji slučaj zadovoljava kolektor promjera **DN 300 mm** koji se usvaja.

**Odabrani profil gravitacijskog oborinskog kolektora I – II, III – IV je DN/ID 343/300 mm, I<sub>kritični pad</sub>=1,51 ‰**

## KONTROLA UZGONA ZA REVIZIJSKA OKNA

Kontrolu uzgona nije potrebno provoditi obzirom da se revizijska okna nalazi u kraškom terenu gdje nije registrirana pojava podzemne vode.

## STATIČKI PRORAČUN REVIZIJSKOG OBORINSKOG OKNA

### Dimenzioniranje revizijskog okna

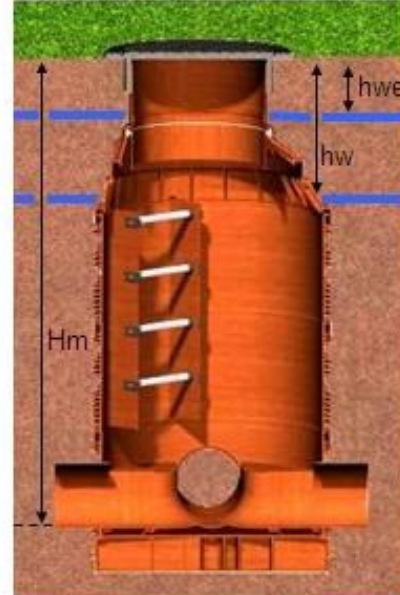
Dimenzioniranje revizijskog okna provodi se za okna DN 630 mm za visinu  $h=150$  cm, DN 800 mm, za visinu do 250 cm.

#### Manhole static calculator

##### Manhole configuration

Type		DN 800 - PP	▼
Manhole height	Hm	2.5	[m]
Ground water level (normal)	hw	2.5	[m]
Ground water level (extreme case) hwe		2.5	[m]
Safety factor		2 (default)	▼

##### Schematic representation:



##### Soil configuration

Backfill soil type		Group 1 - non cohesive	▼
Proctor		97%	▼

Advice

##### Traffic load

Type		SLW 40 - 40 tons	▼
Road/location		Custom	▼
Road thickness	h	100	[mm]
Road stiffness	Ep1	15000	[Mpa]

Advice

Calculate

##### Results

##### [View installation instructions](#)

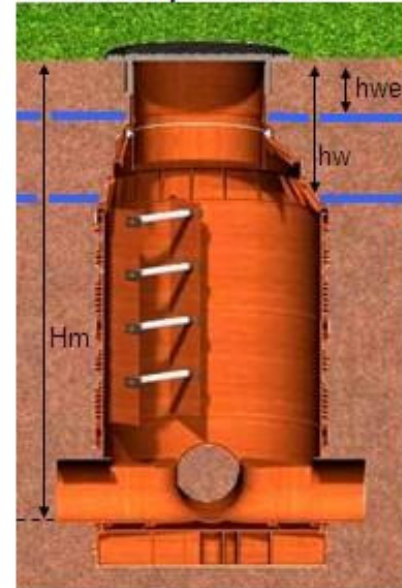
Construction damage	OK
Shape stability	OK
Position stability	OK

## Manhole static calculator

### Manhole configuration

Type		DN 630 - PP	▼
Manhole height	Hm	1.5	[m]
Ground water level (normal)	hw	1.5	[m]
Ground water level (extreme case)	hwe	1.5	[m]
Safety factor		2 (default)	▼

### Schematic representation:



### Soil configuration

Backfill soil type		Group 1 - non cohesive	▼
Proctor		97%	▼

Advice

### Traffic load

Type		SLW 40 - 40 tons	▼
Road/location		Custom	▼
Road thickness	h	100	[mm]
Road stiffness	Ep1	15000	[Mpa]

Advice

Calculate

### Results

#### [View installation instructions](#)

Construction damage	OK
Shape stability	OK
Position stability	OK

## STATIČKI PRORAČUN CIJEVI OBORINSKOG KOLEKTORA

Statički proračun je proveden za dvije dubine rova, minimalnu 1,20 m i maksimalnu 2,50 m za profil cijevi DN/ID 343/300 mm

### Statički proračun cijevi Croatian

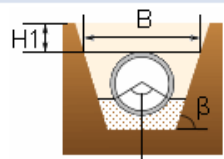
**Cijev**

Glatka cijev  
 Materijal: HDPE  
 Vanjski promjer: 110 [mm]  
 Debljina stijenke: 5 [mm]

Pragma cijev  
 Vrsta: Pragma ID 300  
 SN: 8 [kN/m<sup>2</sup>]

**Konfiguracija**

B: 2 [m]  
 H1: 2 [m]  
 $\beta$ : 85 [°]  
 Kut nalijeganja: 60°  
 Gustoća tla: 30 [kN/m<sup>3</sup>]

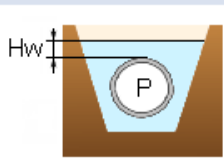


**Konfiguracija tla (zatrpanje i bočno nasipavanje)**

Vrsta zatrpanja: Sabijeno zatrpanje u visini rova  
 Vrsta tla za zatrpanje: 1. skupina - nevezano tlo  
 Zatrpanje sabijanjem: 97%  
 Vrsta tla za bočno nasipanje: 1. skupina - nevezano tlo  
 Bočno zatrpanje sabijanjem: 97% Savjet

**Podzemne vode/unutarnji tlak**

Bez podzemnih voda/unutarnjeg tlaka  
 Visina podzemnih voda: 1 [m]  
 Unutarnji tlak: 2 [bar]



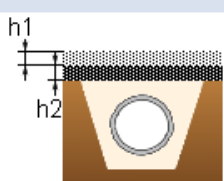
**Promet**

Bez prometa  
 Kamioni: HT26 - 26 tona, 2 osovine  
 Učestalost: Normalno

**Popločavanje (završni sloj)**

Bez popločavanja (završnog sloja)

h1: 0.03 [m]  
 Ep1: 12000 [MPa]  
 h2: 0.07 [m]  
 Ep2: 12000 [MPa]



Savjet

**Izračunaj**

### Statički proračun cijevi Croatian

Vertikalno opterećenje uzrokovano opterećenjem tla		Kratkotrajno	Dugotrajno	
Opterećenje tla	qv	19.0	15.5	[kN/m <sup>2</sup> ]

Deformacija		Kratkotrajno	Dugotrajno	
Pomicanje	$\Delta v$	1.30	2.68	[mm]
Deformacija	$\delta v$	0.453	0.936	[%]
	$\delta v$	<5%	<5%	
		<b>U redu</b>	<b>U redu</b>	



## Statički proračun cijevi

Croatian

### Cijev

Glatka cijev

Materijal

HDPE

Vanjski promjer

110 [mm]

Debljina stijenke

5 [mm]

Pragma cijev

Vrsta

Pragma ID 300

SN

8 [kN/m<sup>2</sup>]

### Konfiguracija

B

2 [m]

H1

1 [m]

$\beta$

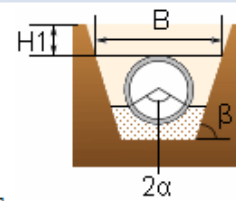
85 [°]

Kut naližavanja

60°

Gustoća tla

30 [kN/m<sup>3</sup>]



### Konfiguracija tla (zatrpanje i bočno nasipavanje)

Vrsta zatrpanja

Sabijeno zatrpanje u visini rova

Vrsta tla za zatrpanje

1. skupina - nevezano tlo

Zatrpanje sabijanjem

97%

Vrsta tla za bočno nasipanje

1. skupina - nevezano tlo

Bočno zatrpanje sabijanjem

97%

Savjet

### Podzemne vode/unutarnji tlak

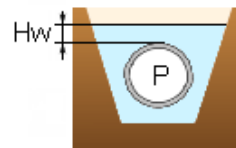
Bez podzemnih voda/unutarnjeg tlaka

Visina podzemnih voda

1 [m]

Unutarnji tlak

2 [bar]



### Promet

Bez prometa

Kamioni

HT26 - 26 tona, 2 osovine

Učestalost

Normalno

### Popločavanje (završni sloj)

Bez popločavanja (završnog sloja)

h1

0.03 [m]

Ep1

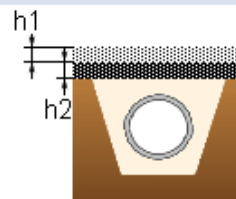
12000 [MPa]

h2

0.07 [m]

Ep2

12000 [MPa]



Savjet

Izračunaj

## Statički proračun cijevi

Croatian

### Vertikalno opterećenje uzrokovano opterećenjem tla

	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Opterećenje tla	qv	19.4	15.8 [kN/m <sup>2</sup> ]

### Deformacija

	Kratkotrajno	Dugotrajno	
Pomicanje	$\Delta D_v$	1.57	3.24 [mm]
Deformacija	$\delta_v$	0.458	0.944 [%]
		<5%	<5%

U redu

U redu

Promijeni unos

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prema čl. 23. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) program kontrole i osiguranja kvalitete mora sadržavati pregled i specificirana svojstva svih građevnih i drugih proizvoda te pred gotovljenih elemenata koji se ugrađuju u građevinu, kao i opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva.

(2) Program kontrole i osiguranja kvalitete u odgovarajućem projektu pojedine struke sadrži:

### **Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine**

#### -SANITARNA VODA, POŽARNA VODA

1.1. Vodovodne cijevi proizvedene od ductila sukladno HRN EN 545:2010, (ductil, GGG, TYTON spoj, klasa K9, DIN 28610) profila DN 300 mm I DN 150 mm, DN 80 mm zahtjevi i metode ispitivanja prema EN 545:2010, -- definicije i odabir PN-a (EN 1333:2007)

1.2. Fazonski komadi profila prema hidrauličkom proračunu DN 300 mm, DN 150 mm, DN 100 mm, DN 80 mm od ductila sukladno HRN EN 545:2010, (ductil, GGG, TYTON spoj, klasa K9, DIN 28610) priрубnice i njihovi spojevi -- dijelovi cjevovoda -- definicije i odabir PN-a (EN 1333:2007)

1.3. Zaporni uređaji za opskrbu vodom – prikladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru – Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074- 2:2000/A1:2004)

#### -KANALIZACIJA OTPADNE VODE

1.1. Kanalizacijske gravitacijske cijevi proizvedene od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009) minimalnog unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D287/250 mm obodne čvrstoće minimalno SN 8 kN/m<sup>2</sup>.

1.2. Kanalizacijske tlačne cijevi proizvedene od PEHD PE 100, SDR11, PN16, u skladu s HRN EN 12201-2 (DIN 8075, DIN 8074), ISO 4427-2, SDR 11 PN 16; C=1,25 profila D 25x2,3 mm - D 90x8,2 mm zahtjevi i metode ispitivanja prema HRN EN 12201-2

1.3. Fazonski komadi (lukovi) unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D287/250 mm izrađenih od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009), obodne čvrstoće najmanje SN 8 kN/m<sup>2</sup>.

1.4. Spojnice unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D287/250 mm izrađenih od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009). Materijal od kojeg su izrađeni mora biti kompatibilan s cijevnim materijalom za gravitacijske cjevovode.

1.5. Modularna okna DN 800 mm i DN 600 mm proizvedena od polipropilena (sukladno EN 13598), obodne čvrstoće najmanje 2 kN/m<sup>2</sup>. Materijal od kojeg su izrađena revizijska okna mora biti kompatibilan s cijevnim materijalom za gravitacijske cjevovode.

#### -OBORINSKE OTPADNE VODE

1.1. Kanalizacijske gravitacijske cijevi proizvedene od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009) minimalnog unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D334/300 mm obodne čvrstoće minimalno SN 8 kN/m<sup>2</sup>.

1.2. Fazonski komadi (lukovi) unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D334/300 mm izrađenih od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009), obodne čvrstoće najmanje SN 8 kN/m<sup>2</sup>.

1.3. Spojnice unutarnjeg profila prema hidrauličkom proračunu D334/300 mm izrađenih od: polipropilena (sukladno EN 13476-1:2007, EN 13476-3:2009). Materijal od kojeg su izrađeni mora biti kompatibilan s cijevnim materijalom za gravitacijske cjevovode.

1.4. Modularna okna DN 1000 mm i DN 800 mm proizvedena od polipropilena (sukladno EN 13598), obodne čvrstoće najmanje 2 kN/m<sup>2</sup>. Materijal od kojeg su izrađena revizijska okna mora biti kompatibilan s cijevnim materijalom za gravitacijske cjevovode.

### **Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni**

Provedba potrebnih ispitivanja i postupaka dokazivanja iz ovoga stavka smatra se kontrolnim ispitivanjima odnosno kontrolnim postupcima čiju provedbu određuje nadzorni inženjer.

### **Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine**

#### **VODONEPROPUSNOST GRAĐEVINA VODOOPSKRBNJE MREŽE**

“Vodonepropusnost« je svojstvo nepropuštanja sanitarne vode iz građevina za sanitarnu vodoopskrbu u okoliš ili vanjski prodor vode u sustav vodoopskrbe.

Građevine za vodoopskrbu moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost i to:

- Ispitivanje cjevovoda pod tlakom – primijeniti normu EN 800

Građevine za sanitarnu vodu moraju se projektirati i graditi tako da se osigura vodonepropusnost istih sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode EN 1508.

#### **VODONEPROPUSNOST GRAĐEVINA ODVODNJE OTPADNIH VODA**

“Vodonepropusnost« je svojstvo nepropuštanja otpadnih voda iz građevina za odvodnju otpadnih voda u okoliš ili vanjski prodor podzemne vode ili mora u građevine za javnu odvodnju otpadnih voda i interni sustav odvodnje otpadnih voda;

Građevine za odvodnju otpadnih voda (čl.3 st.1 Pravilnika [2]), moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost i to:

- Cjevovodi sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski) – sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih kolektora i kolektora EN 1610;
- Modularna okna DN 1000 mm i DN 800, D 600 proizvedena od polipropilena (sukladno EN 1277, EN 12256, EN 476)
- Ispitivanje cjevovoda pod tlakom – primijeniti normu EN 800

Građevine za odvodnju otpadnih voda i to: crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni i druge slične građevine (sabarne jame) moraju se projektirati i graditi tako da se osigura vodonepropusnost istih sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode EN 1508.

Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda, osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda sukladno članku 221. stavak 2. Zakona o vodama, a kao podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom Čl. 4 Pravilnika [2]. Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete kolektora, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.

## **STRUKTURALNA STABILNOST I OSIGURANJE FUNKCIONALNOSTI**

### *Napomena:*

»*Strukturalna stabilnost*« je kvalitativno stanje građevina za sanitarnu vodoopskrbu, sa stajališta koje proizlazi iz svih vidljivih oštećenja na istima bez obzira na uzrok nastajanja;

»*Funkcionalnost*« je sposobnost građevina za sanitarnu vodoopskrbu da služe svrsi radi koje su projektirane i izgrađene;

Tlačni cjevovodi, crpne stanice, vodospreme, moraju se tijekom uporabe kontrolirati na ispravnost strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti vizualnim pregledom.

Tlačni cjevovodi, crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, prelivne građevine, retencijski bazeni, ispusti u prijemnik moraju se tijekom uporabe kontrolirati na ispravnost strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti vizualnim pregledom.

Vizualni pregled uključuje pregled svih vidljivih oštećenja i vidljivih poremećaja funkcionalnosti.

**Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini**

Tekuće kontrole (obavlja izvoditelj tijekom građenja uz prisustvo nadzornog inženjera)

- geodetska kontrola nivelete iskopa, nagiba pokosa, trase cjevovoda i objekata prema nacrtima iskolčenja
- vizualna kontrola ispravnosti cijevi, fazonskih komada i armatura (puknuće, ispravnost izolacija) pri ugradbi - na spojevima ductilnih cijevi,
- ispitivanje ravnosti kolničke konstrukcije na svakom poprečnom profilu ili po statističkoj metodi slučajnih brojeva letvom duljine 4 m
- tekuće kontrole osiguranja kakvoće asfaltnih radova (prema OTU radove na cestama)

Kontrolna ispitivanja (obavlja ovlaštena institucija uz prisustvo nadzornog inženjera)

### 1. Zemljani radovi:

- zbijenost posteljice prometnice, svakih 1000 m<sup>2</sup>, odnosno po kom
- zbijenost posteljice i obloge cijevi (svakih 500 m), odnosno modul ( $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$ )
- zbijenost gotove bankine (svakih 500 m), odnosno po kom
- zbijenost zamjenskog materijala – tucanika ( $M_e \geq 40 \text{ MN/m}^2$ )

### 2. Montažni radovi

#### NAPOMENA:

Ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, fazonski komadi, armature i spojni komadi) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti)

**Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti**

#### Prije uporabe:

- Vodonepropusnost cjevovoda i objekata sanitarne vodoopskrbe, hidrantske mreže (podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom). Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete cjevovoda, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.
- Vodonepropusnost i tlačna proba tlačnih cjevovoda sanitarne vode, hidrantske mreže
- Ispitivanje buke (nulto stanje)
  
- Vodonepropusnost kanalizacije i objekata otpadnih voda (Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda, osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda sukladno članku 221. stavak 2. Zakona o vodama, a kao podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom Čl. 4 [2]. Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete kolektora, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.
- Vodonepropusnost i tlačna proba tlačnih cjevovoda otpadne vode
- Ispitivanje buke (nulto stanje)

#### Kod pune zaposjednutosti (objekt u funkciji):

- Ispitivanje buke
- Građevine za sanitarnu vodoopskrbu i hidrantsku mrežu moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost vizualnim pregledom.
- Građevine za odvodnju otpadnih voda moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost vizualnim pregledom - Čl. 4 Pravilnika [2].

**Detaljan opis pokusnog rada kojim se mora prikazati potrebna ispitivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, predviđene rezultate ispitivanja i predviđeno vrijeme trajanja pokusnog rada, ako za projektirani dio građevine postoji potreba pokusnog rada**

#### Općenito

Za predmetnu građevinu, zbog karaktera građevine ne predviđa se provedba pokusnog rada. Kako se radi o cjevovodima ukupne dužine do 198,09 m' u postupku dokazivanja kvalitete izvedbe treba izvesti:

- Za tlačne cjevovode: tlačno ispitivanje
- Za gravitacijske cjevovode: ispitivanje vodonepropusnosti
- Za crpnu stanicu : funkcionalno ispitivanje prema zahtjevima za strojarsku opremu i elektro-opremu zbog dokazivanja usklađenosti rada svih segmenata postrojenja, te načina izdvajanja i sigurnog zbrinjavanja otpada nastalog u tehnološkom procesu.

#### Potrebna ispitivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu

Podaci o funkcionalnom ispitivanju provedi se dokazom funkcionalnosti ugrađenih zapornih armatura prema ovoj projektnoj dokumentaciji.

Navedena ispitivanja treba provesti čistom vodom koju treba osigurati (dovoz cisternama).

Funkcionalna ispitivanja trebaju biti planirana sa svom pratećom dokumentacijom (mjerni i kontrolni listovi, izvješća itd.).

#### Predviđeni rezultate ispitivanja

Protočni kapacitet cjevovoda na hidrantu.

## **Predviđeno vrijeme trajanja pokusnog rada**

Vrijeme provedbe funkcionalnog ispitivanja cjevovoda provoditi u jednom danu.

## **Mjere osiguranja za vrijeme trajanja pokusnog rada**

Ne provodi se pokusni rad. Za vrijeme provedbe funkcionalnog ispitivanja cjevovoda potrebno je dežurstvo kompletne ekipe instalatera i ostalih izvoditelja, te predstavnika krajnjeg korisnika i nadzora.

**Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine, pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati sukladnost s projektom predviđenim svojstvima**

### ***ROKOVI OBVEZNE KONTROLE ISPRAVNOSTI GRAĐEVINA VODOOPSKRBE***

Radi provođenja kontrole ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti građevina vlasnici istih dužni su istu provoditi sukladno internim pravilnicima i uputama.

Internim uputstvom utvrđuje se način provođenja kontrole ispravnosti (vizualni pregled obilaskom ili mjerenjem tlaka ili protoka i sl.), vrijeme provođenja kontrole ispravnosti i odgovorne osobe za provođenje kontrole ispravnosti.

U slučaju poremećaja strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti koji bi mogli ugroziti redovitu vodoopskrbu kontrola ispravnosti građevina za vodoopskrbu može se provoditi češće i interventno, a prema potrebi.

### ***ROKOVI OBVEZNE KONTROLE ISPRAVNOSTI GRAĐEVINA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA***

Provoditi prema čl.6 Pravilnika [4].

Radi provođenja kontrole ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti građevina za odvodnju otpadnih voda, a za koje je potrebno ishoditi vodopravnu dozvolu za ispuštanje otpadnih voda sukladno članku 152. Zakona o vodama, vlasnici odnosno drugi zakoniti posjednici istih dužni su u roku od šest mjeseci po stupanju Pravilnika [4] na snagu izraditi »*Interno uputstvo za provođenje kontrole ispravnosti građevina za javnu odvodnju otpadnih voda*« (u daljnjem tekstu: *Interno uputstvo*).

Internim uputstvom utvrđuje se način provođenja kontrole ispravnosti (vizualni pregled obilaskom ili kamerom i sl.), vrijeme provođenja kontrole ispravnosti i odgovorne osobe za provođenje kontrole ispravnosti.

Vlasnici, odnosno drugi zakoniti posjednici građevina za odvodnju otpadnih voda, dužni su provoditi kontrolu ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda sukladno *Internom uputstvu*, te na godišnjoj osnovi, a po provedenoj kontroli ispravnosti, izraditi Izvješće o provedenoj kontroli ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda.

Vlasnici, odnosno drugi zakoniti posjednici internih sustava za odvodnju otpadnih voda dužni su u roku od 5 godina od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika iste podvrgnuti kontroli ispravnosti na svojstvo vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti.

Vlasnici, odnosno drugi zakoniti posjednici internih sustava za odvodnju otpadnih voda dužni su provoditi kontrolu ispravnosti svakih 8 godina.

U slučaju poremećaja strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti koji bi mogli ugroziti zaštitu voda kontrola ispravnosti građevina za odvodnju otpadnih voda može se provoditi češće i interventno, a prema potrebi.

## **Drugi uvjeti značajni za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva**

Nema.

## **Popis propisa i norma čiju primjenu program kontrole i osiguranja kvalitete određuje**

**-Zakon o vodi za ljudsku potrošnju NN 56/13**

**-Zakonom o vodama NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14**

[1]Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. 8/2006)

[2] EN 1508. Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode.

**- Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)**

[3] Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/2014, 54/2014) i

[4] Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09).

[5]Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/2013, 43/2014, 27/2015)

[6]Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)

[7] EN 1610 . Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih kolektora - kolektori sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski)

[8] EN 1508. Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode. - građevine za odvodnju otpadnih voda i to: crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni i druge slične građevine (sabrne jame) moraju se projektirati i graditi tako da se osigura vodonepropusnost istih.

**-Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13)**

[9] Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

**- Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)**

[10] Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/2014, 54/2014) i

[11] Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada(NN 50/05, 39/09).

## ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA – GRAĐEVINSKI DIO

Sukladno Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina u čl. 24 Iskaz procijenjenih troškova građenja propisano je da:

(1) Svaki odgovarajući projekt pojedine struke mora sadržavati iskaz procijenjenih troškova građenja za dio građevine na kojeg se odnosi.

(2) U prvoj mapi mora biti zajednički iskaz procijenjenih troškova građenja.

### A) Vodoopskrbni cjevovodi

CJEVOVODI/OBJEKT	DN/ID (mm)	VRSTA CIJEVI	JED.MJ.	DUŽINA	JED.CIJ.(kn/m')	PROCIJENA (kn)
1.Cjevovod	DN 150 mm, DN 100 mm	Ductil	m'	116,03	-	116.030,00
<b>UKUPNO:</b>						<b>116.030,00</b>

### B) Kanalizacijski kolektori

CJEVOVODI	DN/ID (mm)	VRSTA CIJEVI	JED.MJ.	DUŽINA	JED.CIJ.(kn/m')	PROCIJENA (kn)
1.Fekalni gravitacijski i tlačni kolektor i cjevovodi	D 257x250 mm D110x10,0 mm, SDR11, PN16	PP	m'	101,73	-	101.730,00
<b>UKUPNO:</b>						<b>101.730,00</b>

### C) Oborinski kolektori

CJEVOVODI	DN/ID (mm)	VRSTA CIJEVI	JED.MJ.	DUŽINA	JED.CIJ.(kn/m')	PROCIJENA (kn)
1.Oborinski gravitacijski kolektor	D 343x300 mm	PP	m'	103,50	-	103.500,00
<b>UKUPNO:</b>						<b>103.500.0</b>
<b>SVUKUPNO A+B+C=:</b>						<b>321.260,00</b>

Napomena: Procjena bez PDV-a

Dubrovnik, travanj 2019.god.

Projektant:

Duran Klepo, dipl.ing.građ., \_\_\_\_\_



## **POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJA OTPADOM**

### **POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE**

#### **PRIVREMENI RADOVI**

Izvoditelj je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne privremene radove, tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih izvoditelj treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se privremenim radovima i izvoditelj ih treba sam osigurati.

Sve potrebne površine za potrebe organizacije gradnje osigurava izvoditelj.

Izvoditelj treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za rukovodno osoblje kao i nadzornu službu.

Troškovi privremenih radova i objekata, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

#### **PRIPREMNI RADOVI**

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu potrebno je pored izrade raznih privremenih radova i objekata koje izvoditelj izvodi o svom trošku, izvesti i određene pripremne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova.

##### **Izrada projekta organizacije gradilišta i terminskog plana izvođenja**

Izvoditelj treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja. Ukoliko organizacija izvođenja ima utjecaj na obližnje prometnice, treba izraditi elaborat privremene regulacije prometa i podnijeti je nadležnoj ustanovi na odobrenje. Sve elaborate dati nadzornom inženjeru na odobrenje.

Elaborati se neće posebno plaćati, već oni terete osnovne građevinske i montažne radove.

##### **Iskolčenje trase**

Investitor će uz projekt za izvođenje pojedinih objekata blagovremeno predati Izvoditelju prije početka radova osnovne geodetske elemente trase i objekata. Primopredaje osnovnih geodetskih elemenata izvršit će se zapisnički. Osnovni geodetski elementi koje Investitor predaje Izvoditelju su slijedeći:

- oznaka početka i kraja trase cjevovoda s vezom na najbliži stalni reper i poligonu točku,
- oznaka horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda s vezom na najbliži stalni reper i poligonu točku, odnosno koordinate točaka u državnoj izmjeri i
- oznake osi pojedinih objekata s vezom na najbliži stalni reper i poligonu točku.

Sve preuzete osnovne geodetske elemente Izvoditelj je dužan na pogodan način zaštititi od uništenja i propadanja ili osigurati dodatnim točkama izvan trase cjevovoda, s time da iste čuva sve do završetka radova, odnosno do predaje objekta Investitoru. Tijekom rada Izvoditelj je dužan stalno kontrolirati izvedbu cjevovoda po pravcu i visini uz postavljanje svih pomoćnih točaka i ostalih elemenata.

#### **ZEMLJANI RADOVI**

##### **Iskop**

Općenito

Za izvođenje iskopa Izvoditelj je dužan izvršiti sve potrebne pripremne radove u svemu prema projektu organizacije građenja koji je prethodno odobren od nadzornog inženjera.

Svi pomoćni radovi koji iz toga proizlaze (postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, gradilišne ceste, crpljenje vode, rasvjeta, komunikacijske linije) smatraju se u smislu ovih specifikacija pripremnim radovima koje je Izvoditelj dužan izvesti bez posebne naplate.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje iskopnih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno sa izvedbenim nacrtima. Troškovi za vršenje potrebnih geodetskih radova neće se posebno obračunavati, već je Izvoditelj dužan sve ove troškove uključiti u jedinstvenu cijenu iskopa.

Izvorišta procjedne vode u iskopima kao i akumuliranu oborinsku vodu temelja rovova Izvoditelj je dužan ukloniti uporabom crpki dovoljnog kapaciteta. Uklanjanje vode uključiti u jediničnu cijenu iskopa. Za procjenu količine i dubine vode te kategorije iskopa izvoditeljima će biti omogućen uvid u geotehnički elaborat.

### **Klasifikacija**

Iskop je klasificiran:

Prema načinu iskopa na:

- a) iskop u širokom otkopu
- b) iskop u uskom otkopu - iskop rova

Prema vrsti iskopanog materijala na "A" , "B" i "C" kategoriju iskopa

Obzirom na prisustvo vode na:

- a) iskop u suhom
- b) iskop u vodi

### **Način iskopa**

Iskop u širokom otkopu odnosi se na odstranjivanje materijala sa širih površina za temelje građevina koji nisu uži od 2 m, kao i iskopi za sve gradilišne prometnice i radne pojase iznad trase cjevovoda.

Iskop u uskom otkopu odnosi se na one iskope koji su u jednom smjeru uži od 2.0 m. Ovi se iskopi odnose na razne tipove rovova, za cjevovode i kabele, te za temelje manjih objekata.

Ovaj će se iskop vršiti strojno, a po potrebi u uskim prostorima i uz postojeće instalacije ručno. Izvoditelj je dužan ove iskope izvoditi prema određenim poprečnim profilima predviđenim projektom za pojedine vrste materijala, a ukoliko je to predviđeno projektom ili ukoliko je to potrebno, Izvoditelj je dužan izvesti razupiranje za osiguranje bokova rova. Promjena tehnologije izvedbe koju predloži Izvoditelj u odnosu na projektiranu ne dozvoljava promjenu cijene. Izvoditelj će predložiti način razupiranja koji će se primijeniti, ali ga nadzorni inženjer treba prethodno odobriti. Izvoditelj sam snosi odgovornost za sigurnost rad i ispravnost tehničkog rješenja i onda kada je razupiranje izvršeno po nalogu ili odobrenju nadzornog inženjera ili bez tog naloga.

Proširenje rova će se vršiti na mjestima predviđenim za izvedbu manjih objekata duž trase cjevovoda (muljni ispusti, odzračni ventili, čvorovi, sekcijski zasuni, revizijska okna itd.). Rad će se vršiti strojno a po potrebi i ručno.

Planiranje dna rova na određene kote prema uzdužnom profilu s odbacivanjem suvišnog materijala iz rova s točnošću  $\pm 1$  cm.

### **Vrsta iskopnog materijala - kategorizacija**

- A KATEGORIJA:** Ovo su čvrsti materijali gdje je potrebno miniranje ili djelomično uporaba strojeva s hidrauličkim čekićem.

To su:

Sve vrste čvrstih kamenih tala- kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i eventualne tanje slojeve rastresenog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama. U ovu kategoriju spadaju tla koja imaju više od 50% samaca većih od 0,5 m<sup>3</sup> za čiji je iskop potrebno miniranje.

**B KATEGORIJA** Ovo su polučvrsta kamenita tla, koje se kopaju izravno odgovarajućim strojevima, ali uz djelomičnu uporabu eksploziva ili posebnih strojeva s hidrauličkim čekićima. To su: flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s mješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, škriljci, neki konglomerati i slični materijali.

**C KATEGORIJA:** Ovo su tla koja se kopaju izravno bez miniranja uporabom odgovarajućih strojeva kao što su bageri, buldozeri ili skreperi. To su: sitnozrnata vezana (koherentna tla kao što su gline, prašinate gline (ilovače), pjeskovite prašine i les; krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine- siparišni ili slični materijali; mješovita tla kao mješavina nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

#### **Iskop obzirom na vodu**

- a) Pod iskopom u "suho" podrazumijeva se sav iskop koji se vrši do 0.5 m ispod razine podzemne ili oborinske vode u vrijeme vršenja iskopa, odnosno uz procjednu ili oborinsku vodu u rovu za polaganje cjevovoda.
- b) Iskop pod vodom je sav iskop koji se vrši dublje od 0.5 m ispod razine postojećih vodotoka (mora) u vrijeme vršenja iskopa, tj. na prekopima postojećih vodotoka.

#### **Metode rada**

Bez obzira na zahtjev ovih tehničkih uvjeta prema kojima je Izvoditelj dužan zatražiti i dobiti odobrenje projekta organizacije i metode rada, za sve poslove isključivo je odgovoran Izvoditelj, uključivo i odgovornost za sigurnosne i zaštitne mjere koje treba poduzeti za vrijeme izvođenja radova. Iskop obuhvaća strojno ili ručno iskapanje, odlaganje uz rov na min. 1.0 m od ruba rova ili strojni utovar materijala te prijevoz do mjesta uporabe, odnosno deponije do 10.0 km udaljenosti sa istovarom. Sav materijal iz iskopa treba biti prilagođen zahtjevima namjenske uporabe. Prema projektu i ovim specifikacijama treba ga svrstati po kvaliteti.

Sve iskope treba izvršiti prema profilima predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Taj rad zahtijeva i čišćenje svih neprikladnih mjesta u zemljanom materijalu koja iziskuju posebna zaštitna sigurnosna rješenja kao što je osiguranje rastrošnih zona, džepova, izvora vode (zamjenski materijal). U toku iskopa nadzorni inženjer će određivati eventualne promjene nagiba kosina obzirom na osobinu materijala, geološke uvjete i druge pojave koje Izvoditelj mora uzeti u obzir u toku rada. Pri izvođenju radova treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina i iskopa koje su projektom predviđene. Svaki takav slučaj Izvoditelj je dužan naknadno sanirati po uputama nadzornog inženjera s tim da nema pravo zahtijevati bilo kakvu odštetu.

Pri bilo kojem iskopu gdje će biti uporabljen eksploziv Izvoditelj je dužan zaposliti radnu snagu kvalificiranu za takve radove. Pri uporabi eksploziva potrebno je postupati u smislu važećih propisa za te radove, kod čega treba paziti na odgovarajuće rukovanje, uskladištenje i prijevoz eksploziva te osiguranje okoline i ljudi pri miniranju.

Pri miniranju kao i samom izvođenju radova na iskopima treba po mogućnosti svesti na minimum sve utjecaje koji bi prouzrokovali ometanje prometa ljudi i vozila, pri čemu treba postaviti svu potrebnu sigurnosnu signalizaciju. Način iskopa za pojedine objekte ili dijelove objekata odobrit će nadzorni inženjer.

Svi iskopi smatrat će se završenim tek kada ih odobri nadzorni inženjer. Prilikom iskopa uz prometnice, manipulativne površine i stambene/poslovne objekte rub rova treba ograditi ili označiti vidljivim vrpčama sa zastavicama ili trakama što je sadržano u cijeni iskopa. Prilikom izvođenja radova iskopa na trasi pokraj postojećih objekata potrebno je osigurati stabilnost postojećeg objekta (njegovih temelja, zidova itd.), te zaštititi ga od bilo kakvog oštećenja.

### **Uporaba iskopanog materijala**

U načelu je Investitor vlasnik iskopanog materijala. Iskopani materijal se prema projektnim rješenjima i nahođenju nadzornog inženjera ugrađuje u stalne objekte (zatrpavanje iskopanog rova) ili se koristi za pripremu agregata za beton, ukoliko odgovara ovim tehničkim uvjetima. Sav preostali materijal mora se prema odluci nadzornog inženjera odvoziti na deponije ili se njime zapunjavaju jaruge i slične udubine u terenu, te se mora razastrijeti po okolnim neravninama. Ukoliko i nakon toga ostane materijala i on se mora odvesti na deponije veće udaljenosti od 5 km, taj će se transport regulirati "posebnim uvjetima" (prilog ponudbene dokumentacije).

### **Tolerancije kod iskopa**

Izvoditelj mora iskop izvršiti prema projektnoj i tender dokumentaciji, te uz usuglašavanje samog rada na terenu sa nadzornim inženjerom, uz slijedeće tolerancije dimenzija:

- a) za iskop u suhom
  - široki iskop + 20 cm/-5 cm
  - iskop rova + 10 cm/-3 cm za širinu  
+ 3 cm/-2 cm za niveletu
- b) za iskop pod vodom
  - široki iskop + 30 cm/-5 cm
  - iskop rova + 20 cm/-5 cm za širinu  
+ 10 cm/-2 cm za niveletu

Kod iskopa rova treba pažnju obratiti na iskop rova u pravcu između tjemena u situativnom smislu i voditi računa da ne dođe do točkastih prodora vrhova stijena ili slobodnih kamena "samaca" (u zoni tolerancije) u niveletu iskopa (prije ugradnje pješčane posteljice), a i uz bokove rova (sa strane cijevnog materijala).

### **Transport**

Materijal se u načelu transportira najkraćom trasom između težišta iskopa i nasipa ili deponije. Transport će se vršiti samo po javnim putovima, a izvan javnih putova samo po odobrenju nadzornog inženjera. Svi troškovi koji nastanu zbog transporta izvan ekspropiranih površina i javnih putova padaju na teret Izvoditelja. Troškovi izgradnje i održavanja pristupnih putova i potrebnih rampa za prilaz objektu padaju na teret Izvoditelja. Troškovi transporta do 1000 m udaljenosti uključeni su u jediničnu cijenu iskopa, dok će se transport preko 1000 m posebno regulirati.

### **Obračun**

Mjere se stvarne količine iskopanog materijala u sraslom stanju u m<sup>3</sup> po projektu. Ukoliko se tijekom iskopa iskažu znatne razlike ( $\geq 2\%$ ) od projektiranih, osnova za izmjeru su uzdužni profili terena, snimljeni prije početka iskopa i po završenom iskopu u okviru Projekta ili promjena koje je odobrio nadzorni inženjer. Uzdužni profili postaju mjerodavni za obračun tek onda kada ih ovjere potpisom nadzorni inženjer i Izvoditelj. Normalni poprečni profili iz projekta su nepromjenjivi za obračun (širina rova), bez obzira na promjenu tehnologije, razupiranje, podzemnu vodu, kategoriju i vrstu materijala u kojem se vrši iskop. Ukoliko bi, obzirom na gustoću ispitanih mjesta za geomehanički nalaz, došlo do promjene kategorizacije tla od predviđene, utvrdit će se nova kategorizacija od strane nadzornog inženjera i obračunati po stvarnim količinama, a jediničnim cijenama koje izvoditelj treba definirati ponudom.

Kada je moguće unutar poprečnih profila iskopa odvojiti razne kategorije materijala (različito klasificiranog) obračun će se temeljiti na tako određenim poprečnim i uzdužnim profilima.

Ukoliko se radi o materijalima koji u pomiješani i nemoguće je izdvojiti pojedine kategorije, nadzorni inženjer je ovlašten da nakon vizualne inspekcije ocijeni postotke pojedinih kategorija unutar pojedinih profila ali unutar cjeline iskopa za pojedine objekte. Ukoliko se radi o većim količinama, nadzorni inženjer može zatražiti ispomoc u komisijskoj procjeni kategorije formiranoj od članova Investitora i projektanta.

Transport materijala je uključen u jediničnu cijenu do transportne duljine do 15.000 m. Uz transport je uključen još utovar, istovar i razastiranje materijala na određeno mjesto ugradnje ili na deponij. Svi transporti preko 15.000 m transportne duljine posebno će se regulirati.

Svi ostali troškovi koji nastanu iskopom izvan granice predviđenih Projektom ili transportnom trasom, a bez dozvole nadzornog inženjera, padaju na teret Izvoditelja, uključujući tu i odštetu za uništeno zemljište i kulture, kao i sve ostale štete koje bi uslijed toga nastale.

## **Nasipavanje - zatrpavanje**

### **Općenito**

Zatrpavanje rovova i temelja objekata na trasi cjevovoda treba izvršiti nakon što su položene cijevi i objekti pregledani. Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu rova i temelja, treba izvršiti planiranje dna prema mjerama uzdužnog profila u Projektu. Materijal za zatrpavanje mora biti propisan i ovisan od mjesta gdje se zatrpavanje izvodi (uvjeti za prokopavanje javnih površina). Na mjestima gdje su izgrađeni betonski objekti zatrpavanje može početi tek nakon što je objekt pregledan i odobren, a nakon što je postignuto 3/4 zahtijevane čvrstoće betona. Nasipavanje će se vršiti po slijedećim pozicijama:

- nasipavanje i razastiranje posteljice ispod cijevi,
- zatrpavanje cijevi finijim materijalom veličine zrna do 0.8 cm,
- zatrpavanje preostalog dijela rova do završnog sloja,
- izrada podloga ispod objekata
- zatrpavanje oko objekata,
- zatrpavanje iznad objekata,

### **Posteljica**

Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, zatrpavanjem rova u visini 10 cm formira se pješčana posteljica (veličine zrna do 0.8 cm) s finim planiranjem vodeći računa o kotama nivelete. Jediničnim cijenama treba predvidjeti i eventualno prosijavanje, ukoliko granulacija zrna ne zadovoljava uvjete ugradnje. Prilikom montaže cjevovoda posteljica se na spoju cijevi privremeno uklanja, tako da spoj ostane slobodan po cijelom obodu.

### **Preostalo zatrpavanje**

Zatrpavanje cjevovoda se vrši materijalom iz iskopa višeslojno i etapno, tj. prije i nakon ispitivanja cjevovoda. Nakon izvršene montaže cijevi, a prije vršenja tlačne probe, cjevovod se zatrpava sitnim materijalom granulacije 0-8 mm u visini do 30 cm iznad tjemena cijevi, pri čemu se spojevi ostavljaju nezatrpani zbog vizualne kontrole vododržljivosti. Posebnu pažnju treba posvetiti kompaktiranju materijala oko same cijevi, uz ručno nabijanje i podbijanje ispod cijevi. Uporabu materijala za zatrpavanje ove pozicije odobrava nadzorni inženjer.

Zatrpavanje preostalog dijela rova do završenog sloja treba vršiti na taj način da se koristi preostali materijal iz iskopa rova (po odobrenju nadzornog inženjera) i ugrađuje uz kompaktiranje lakšim nabijačima, a nakon toga se nasipa i kompaktira preostali dio materijala iz iskopa čiju kontrolu vrši nadzorni inženjer. Ukoliko materijal iz iskopa ne zadovoljava traženim uvjetima, zatrpavanje se vrši tucaničkim materijalom veličine zrna 0-63 mm. Nakon izvršenog pregleda od strane nadzornog inženjera dionica cjevovoda je spremna za ispitivanje vododržljivosti, poslije čega se vrši zatrpavanje spojeva na prethodno opisani način rada.

Završno nasipavanje rova na zelenim površinama obaviti će se slojem humusnog materijala cca 20-30 cm debljine.

### **Obračun**

Obračun i plaćanje vršit će se za m<sup>3</sup> zatrpanog rova. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova, a nisu posebno navedeni u troškovnicima radova.

### **Utovar i odvoz na deponiju**

#### **Općenito**

Sav višak iskopanog materijala koji je preostao nakon zatrpanja rovova i temelja objekata ili nakon drugih radova treba utovariti u vozila i transportirati na jednu od deponija koju određuje Investitor.

Osim viška iskopa, na ove deponije odlaže se i sav ostali materijal proistekao izvođenjem radova (otpad itd.), a troškovi odlaganja su uračunati u jediničnu cijenu iskopa sa transportom do 15.000 m. Za transportne daljine veće od 15.000 m Izvoditelj je dužan sam izračunati minimalnu, maksimalnu i srednju transportnu duljinu za svaku trasu cjevovoda ili kanala, jer će se obračun i plaćanje vršiti po m<sup>3</sup> prijevoza, deponiranja i razastiranja viška iskopa od mjesta utovara do deponije.

### **Obračun**

Obračun i plaćanje vršit će se za 1 m<sup>3</sup> utovarenog, prevezenog, deponiranog i razastrtog viška iskopa bez obzira kojoj grupi, odnosno vrsti zemljišta pripada. Količina viška iskopa se utvrđuje razlikom količina iskopanog i ugrađenog materijala mjenjenog u sraslom stanju.

## **BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI**

### **Opći uvjeti**

Sve komponente betona (agregat, cement, voda, dodaci), te beton kao materijal, trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije. Potvrđivanje sukladnosti provoditi prema postupku i kriterijima norme HRN EN 206-1. Sustav sukladnosti betona je 2+.

Betonski radovi moraju se izvoditi prema glavnom i izvedbenom projektu konstrukcije, a u svemu sukladno s:

- Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (N.N. br. 101/05.)
- hrvatskim normama koje su navedene u prilogima tehničkih propisa za betonske konstrukcije, a pogotovo priloga A i J.

Svi građevni proizvodi predviđeni za ugradnju u betonsku konstrukciju, trebaju imati odgovarajuće isprave o sukladnosti prema članku 13. stavku 1, odnosno dokaz uporabljivosti prema članku 13, stavku 2 TPBK-a.

Kontrola betona i njegovih sastojaka, te kontrola betonskih radova, treba biti pod stalnim nadzorom nadzornog inženjera.

### **Materijali**

**Cement** - Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provode, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije («Narodne novine» br. 64/05.), odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

**Kameni agregat** - Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena uporabom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

Oblik zrna krupnog agregata (SI) određuje se prema normi HRN EN 12620 razredom indeksa oblika ispitano prema normi HRN EN 933-4 do najviše:

- SI<sub>40</sub> za betone do uključivo razreda tlačne čvrstoće C12/15 prema normi HRN EN 206-1
- SI<sub>20</sub> za ostale betone.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata (LA) ispitana prema normi HRN EN 1097-2 mora zadovoljavati razrede prema normi HRN EN 12620 odabrane ovisno o krajnjoj uporabi betona do najviše:

- LA<sub>35</sub> za betone opće namjene,
  - LA<sub>30</sub> za betone razreda izloženosti XF1 do XF4 prema HRN EN 206-1.

Sadržaj sulfata topivog u kiselini (AS) ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:

- AS<sub>0,2</sub> za sve agregate osim zrakom hladene zgre,
- AS<sub>1,0</sub> za zrakom hladenu zguru.

Sadržaj ukupnog sumpora ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 i ne smije biti veći od:

- 1% za sve agregate osim zrakom hladene zgre,
- 2% za zrakom hladenu zguru.

Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1 i ne smije biti veći od:

- 0,15% za nearmirani beton,
- 0,06% za armirani beton

Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi HRN EN 1097-6, a nasipna gustoća ispituje se prema normi HRN EN 1097-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd.), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi HRN EN 1744-1.

Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

**Voda** - Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 1008, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije. Potvrđivanje prikladnosti provodi se u skladu s odredbama norme HRN EN 1008, i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Za pitku vodu iz vodovoda nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti za pripremu betona. Morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona za armirane betonske konstrukcije i nearmirane betonske konstrukcije s ugrađenim metalnim dijelovima.

**Dodaci betonu** - Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 934-2, odnosno nHRN EN 934-5, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu za betoniranje pri niskim temperaturama osim ispunjavanja zahtjeva za taj tip dodatka moraju biti specificirana prema normi HRN U.M1.035.

Tehnička svojstva mineralnog dodatka betonu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 450-1; HRN EN 13263-1; HRN EN 12620 i HRN EN 12878, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva dodataka betonu specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

**Armatura** - Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama nizova nHRN EN 10080 odnosno nHRN EN:10138 i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Armatura se izrađuje odnosno proizvodi od čelika za armiranje kao armatura za armirane betonske konstrukcije.

### **Ugradnja betona**

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Programa.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare (tvornice betona), nadzorni inženjer obvezno određuje neposredno prije njegove ugradnje provedbu kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona i utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona na mjestu ugradnje betona prema odredbama ovoga Programa i Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće".

Propisuje se  $M_{Ax} = 32$  mm kao maksimalna nominalna gornja veličina zrna agregata, te maksimalni vodocementni faktor  $V/C \leq 0,50$ .

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz evidencije o ugradnji betona odnosno odredbi Priloga "A" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odgovarajućom primjenom normi iz tog Priloga.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.



Prije ugrađivanja betona treba geodetski provjeriti veličine elemenata, oplata, nauljenost i ukrućenje oplata, položaj i razmak armature, sidara i svih metalnih elemenata koji se "ubetoniraju".

Temeljna površina na koju se nanosi beton treba biti očišćena od raspucanih i slabo vezanih komada, a sva nečistoća i zaostala voda moraju biti potpuno odstranjeni.

Sav materijal (drvene ili čelične razupore), čelična podgrada i slično treba se ukloniti izvan teoretskog profila.

Ugrađivanje betona može započeti, uz odobrenje nadzornog inženjera, nakon preuzimanja iskopa, uređenja odvodnje i oplata te provjere cjelokupne organizacije tako da se omogući kontinuirano betoniranje tamo gdje je to propisano projektom.

Kod svakog prekida betoniranja, bilo da je to predviđeno organizacijom građenja ili je uvjetovano višom silom, treba spoj izvesti ispravno, uz upotrebu premaza na bazi epoksidnih smola. Svježi beton se mora ugrađivati pomoću uronjenih pervibratora adekvatnih veličina i frekvencije. Ukoliko se ukaže potreba, nadzorni inženjer može tražiti i korištenje oplatnih vibratora kod ugrađivanja betona. Razastiranje svježe betonske mase pomoću pervibratora nije dozvoljeno.

Ugrađivanje betona mora se vršiti na takav način da ne dođe do segregacije i da se postigne vodonepropustan, kompaktan beton bez šupljina i gnijezda.

Sav beton treba održavati vlažnim nakon ugradnje kroz najmanje 7 dana, s tim da je nadzorni inženjer ovlašten taj rok produžiti ili skratiti, ukoliko to prilike traže odnosno dozvoljavaju. Vlaženje betona raspršivačima, kroz perforirane cijevi, mora biti kontinuirano. Mogu se koristiti i druga sredstva koja osiguravaju stalnu vlažnost. Zaštita betona mora početi prije nego proces vezanja završi.

### **Ugradnja armature**

Armatura izrađena od čelika za armiranje, prema odredbama Priloga "B" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- a) provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- b) provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu armature te u skladu s Prilogom "B" te Prilogom "H" odnosno Prilogom "I" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije,
- c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

### **Obračun**

Obračun i plaćanje vršit će se za m<sup>3</sup> zatrpanog rova. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova, a nisu posebno navedeni u troškovnicima radova.

**Beton** – Obračun i plaćanje vršit će se za m<sup>3</sup> ugrađenog betona. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav materijal i oprema za betoniranje, uključivo oplatu i skele, svi poslovi u cilju osiguranja i kontrole kvalitete te svi troškovi geodetskih radova. Svi troškovi pripreme i čišćenja površina na koje treba naleći svježi beton, uključujući poslove na radnim i dilatacijskim reškama, smatraju se uključenim u jediničnu cijenu.

**Armatura** - Obračun i plaćanje vršit će se po kg ugrađene armature. Jedinična cijena obuhvaća sve troškove nabave, izrade, savijanja, postavljanja, učvršćenja, galvanskog povezivanja varenjem i uzemljenja armature, kontrole kvalitete te sve ostale radove potrebne za potpuno dovršenje armiračkih radova prema ovim Tehničkim uvjetima.

## IZOLATERSKI RADOVI

### Općenito

Svi materijali predviđeni za ugradnju moraju biti ispravni i novi (neupotrebljavani), moraju odgovarati hrvatskim normama i hrvatskim propisima te moraju imati odgovarajuće ateste. Ukoliko za pojedine predviđene materijale ne postoji HRN, smiju se upotrebljavati samo ako za njih postoji atest s mišljenjem ovlaštene stručne organizacije o primjeni za predmetne i slične izolacije i u takvim kombinacijama.

### Izvođenje

Prije početka izolaterskih radova svi potrebni materijali moraju biti dopremljeni na gradilište i suho uskladišteni. Ovi se radovi moraju izvoditi isključivo na suhoj podlozi, a temperatura podloge ne smije biti niža od +5 °C. Radove smije izvoditi samo kvalificirana radna snaga s maksimalnom pažnjom da pojedini slojevi ne bi bili oštećeni ili preklopi loše izvedeni i spojeni. Pojedine slojeve treba izvoditi kontinuirano bez prekidanja na cijeloj površini pojedine plohe.

#### *Izolacije bitumenskog porijekla*

- na suhu i čistu podlogu se četkom ili špricanjem nanosi "primer" - hladni prvi premaz (bitumenski rastvor ili emulzija HRN U.M3.242 /0,40 kg/m<sup>2</sup> )
- jedan sloj zavarenih bitumenskih traka, debljine 3 mm. HRN U.M3.231, i IHRNU.D3.101.
- preklopi trake min.10 cm

#### *Vodonepropusni premazi*

Unutarnje plohe okana (dno, zidovi i strop) predviđeno je premazati sredstvima koja povećavaju vodonepropusnost. Preporučava se višekomponentna penetrirajuća smjesa kod koje je osnovna komponenta polimercementni vodonepropusni sloj, a punila na bazi polimera, epoxy smole ili dodataka za kristaliziranje betona.

Pored svojstava materijala vodonepropusnog sloja, efikasnost naročito ovisi i o pripremi podloge. Betonske površine je predviđeno očistiti čeličnim četkama i hidrodinamičkim mlazom vode visokog tlaka sve do čiste, zdrave i čvrste betonske površine. Osnovni sloj izolacije izvodi se na suhu i čistu podlogu bez masnih mrlja, prljavštine i olabavljenih dijelova cementne skramnice. Eventualno krpanje segregiranih mjesta u betonu kao i na mjestima distancijskih uložaka oplate zapuniti brzovezujućim reparaturnim mortom na bazi cementa, kvarcnog pijeska i specijalnih dodataka, takvim da bude otporan na utjecaj vlage, uz prethodno čišćenje i otprašivanje oštećenih mjesta. Premazivanja izvršiti nakon izvedbe nasipa iza zidova.

Premaz treba zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- prionjivost na zdravu betonsku podlogu >1.0 MPa
- tlačna čvrstoća >30.0 MPa
- vlačna čvrstoća savijanjem >4.0 MPa
- dubina prodiranja vode ispitana prema DIN-u 1048 <1.0 mm
- glatkoća završnog sloja svijetle boje zbog održavanja
- neutralnost na pitku vodu

Izvoditelj se mora pridržavati ovih minimalnih uvjeta, a u svemu ostalom prema uputama proizvođača pojedinih izolacijskih materijala.

### **Obračun**

Obračun se vrši po m<sup>2</sup> izvedene izolacije. Jedinična cijena obuhvaća nabavu, dopremu i ugradnju materijala, potrebnu pripremu površina za izradu i propisanu kontrolu kvalitete, zatim sav alat, pomoćne strojeve i skele te radnu snagu. Jediničnom cijenom obuhvaćeno je i čišćenje i odvoz sveg otpadnog materijala nastalog izvedbom. Kod izolacija vertikalnih zidova koji su u kontaktu s tlom jedinična cijena obuhvaća i predviđenu zaštitu izolacije kod zatrpavanja (stiropor i sl.).

## **OBRTNIČKI RADOVI**

### **Općenito**

U ovim radovima obuhvaćena je ugradnja sljedećih elementa :

- lijevanoželjezni poklopci za prometna opterećenja od 25 t za pokrivanje otvora na oknima
- lijevanoželjezne stupaljke

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s hrvatskim propisima i hrvatskim normama. Materijali za koje ne postoje hrvatske norme moraju posjedovati ateste da odgovaraju predviđenoj namjeni. Sigurnosne ljestve moraju u potpunosti biti izrađeni od inox materijala V2A (AISI 304) s tvorničkim jetkanjem u kupelji i naknadnom pasivizacijom. Jetkanjem se postiže minimalna pojava korozije i propadanje opreme.

### **Izvođenje**

Transport, isporuka, te uskladištenje elemenata mora biti pažljivo obavljeno kako ne bi došlo do oštećenja. Prije ugradnje svaki element pažljivo pregledati i utvrditi njegovu ispravnost, te geodetski prekontrolirati izvedeni objekt. Po potrebi izvršiti korekcije u skladu s kotama i dimenzijama iz projekta.

### **Jedinica mjere i jedinična cijena**

Obračun po dobavljenom/izrađenom, dopremljenom i ugrađenom komadu. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad, materijal, transport, ugradnja i kontrola kvalitete, te prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, ankeri i sl.

## **VODOVODNI RADOVI – MONTAŽERSKI RADOVI**

### **Cjevovod**

### **Općenito**

Vodopokriveni cjevovod će se izraditi vodovodnim cijevima od nodularnog lijeva (ductil) sa naglavkom i gumenom brtvom u klasi K-9 prema DIN 28610. Cijevi su sa unutrašnje strane presvučene cementnom košuljicom od cementa visokih peći HOZ 35 L prema ISO 4179 i DIN 2614, a sa vanjske presvlakom od Zn-Al (400 g/m<sup>2</sup>) i plavog epoksida. Gumeni prsten je neotrovan i pogodan za ugradnju u cjevovode pitke vode prema DIN 28617.

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati sljedeća svojstva :

- potrebna čvrstoća,
- nazivni tlak
- vodotijesnost
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,
- lako održavanje.

Cjevovod fekalne i oborinske odvodnje će se izraditi od korugiranih cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema EN ISO 9969 obodne krutosti je SN8. Na fekalnom kolektoru kućni priključci se izvode iz PP račvi pod kutom od 45°. Cijevi se spajaju gumenim prstenima. Cijevi se polažu na pripremljenu posteljicu bez podmetanja bilo kakvih tvrdih predmeta ispod i sa strane cijevi.

Sav kanalizacijski materijal mora odgovarati važećim Hrvatskim normama što se, kao i eventualna oštećenja, provjerava prilikom zaprimanja na gradilištu. O ovome se sastavlja zapisnik, a neispravni materijal se stavlja na raspolaganje isporučiocu sa zahtjevom za isporuku ispravnog materijala. Prije montaže ponovno sav materijal treba pregledati, i pregledati ispravnost brtvljenja.

Sve montira kvalificirano osoblje pod nadzorom VKV montera ili poslovođe. Prije ispitivanja cijevi se opterete, a krajevi podupru. Ispituju se dionice koje se blokiraju gumenim brtvenim balonom, a sve prema uputstvu za ispitivanje kolektora na vodonepropusnost. O tijeku ispitivanja vodi se zapisnik koji potpisuju predstavnici izvođača, investitora i Vodovoda Dubrovnik.

Vodonepropusnost se utvrđuje prema priloženim općim uvjetima građenja, program kontrole i osiguranje kvalitete.

**Vodotijesnost** mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu s odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje izvođač će organizirati ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacijskog sustava.

**Hidraulička svojstva** odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obraštaja u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

**Trajnost materijala** cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korozivna djelovanja. Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 25 godina.

**Lako održavanje** kanalizacijskog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stjenkama cjevovoda i reparacije oštećenja nastalih djelovanjem abrazivne erozije.

### **Polaganje cjevovoda**

Deponirane cijevi i fazonske komade na gradilištu treba uskladištiti prema upustvima proizvođača cijevi. Cijevi se ne smiju valjati ili vući po tlu tako da se vežu za jedan kraj i vuku na deponiju ili mjesto ugradnje.

Montažu cijevi treba vršiti u skladu s uputama dobivenim od strane proizvođača. Kvaliteta cijevi i mora biti dokazana odgovarajućim atestima.

## **ISPITIVANJE VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA NA VODONEPROPUSNOST**

### **A) Općenito**

Cjevovode smije polagati samo stručni kadar poduzeća s iskustvom u tim radovima i s ovlaštenjem za te radove.

Nakon polaganja cjevovode treba podvrgnuti tlačnom ispitivanju. Svrha ovog ispitivanja je dokaz čvrstoće cijevi, cijevnih spojeva i armatura cijevnog voda, te njihovo međusobno brtvljenje kao i kontrola položaja.

Postupak za tlačno ispitivanje

Cjevovodi za vodu izrađeni iz nodularnog lijeva – ductil-a i PEHD-a moraju biti ispitani na tlak prije puštanja cjevovoda u eksploataciju. Ispitivanje na tlak je vremenski ograničeno s tlakom koji je obično veći od nazivnog pritiska. Ispitivanje se dijeli na:

- kratko ispitivanje
- prethodno ispitivanje
- glavno ispitivanje
- skupno ispitivanje

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom, mora se ispitati po dionicama. U tom slučaju moraju se spojna mjesta između pojedinih dionica ispitati na nepropusnost skupnim ispitivanjem. Kod cjevovoda bez međuspojeva dovoljno je kratko ispitivanje.

### Definicije pojmova

**Nazivni tlak** - Maksimalni tlak, u uvjetima stabilnog stanja, za koji je pojedini dio ( cijev, fazonski komad, ventil itd. ) predviđen.

**Radni tlak** - Maksimalni tlak koji se javlja, u stacionarnom stanju, u cjevovodu tijekom eksploatacije.

**Ispitni tlak** - Tlak kojemu je cjevovod izložen u svrhu ispitivanja.

### Dionice ispitivanja

Duljine dionica ispitivanja ovise o lokalnim prilikama. U pravilu duljine dionica malih nazivnih promjera cijevi u opskrbnim mrežama ne bi smjele prelaziti 500 m, a kod dovodnih (transportnih) cjevovoda te duljine ne bi smjele prelaziti 1500 m. U slučaju da cjevovod ima velike visinske razlike, odaberu se duljine dionica tako, da je na najvišoj točki dionice minimalno radni tlak, a na najnižoj ispitni tlak.

### Sidrenje

Cjevovode koji su podvrgnuti djelovanju uzdužnih sila treba na njihovim krajevima, lukovima, mjestima račvanja i redukcija sidriti protiv sila koje se javljaju uslijed unutarnjeg tlaka. Dimenzioniranje neophodnih upornjaka vrši se prema statičkom proračun, a mjerodavan je ispitni tlak u cjevovodu. Prije početka ispitivanja treba zasuti građevne jame zasunskih okana.

Krajevi dionice cjevovoda zatvaraju se prikladnim spojevima i slijepim prirubnicama. Spojevi se usidruju pomoću drvenih ili čeličnih potpornja u betonske uporišne blokove.

Primjena zatvorenog zasuna kao sidra nije dozvoljena.

Cjevovod treba pokriti najmanje 1 m visokim zemljanim nabačajem, pri čemu bi spojevi trebali ostati otkriveni po cijelom obodu.

U praksi se duktilni lijevano-željezni cjevovodi (zbog njihovih pouzdanih sistema cijevnih spojeva) često potpuno pokrivaju i prije tlačnog ispitivanja, ali na rizik izvođača radova jer u slučaju da cjevovod ne zadovolji tlačnu probu potrebno je ponovno otkopati pojedine dijelove cjevovoda, pronaći i ukloniti nedostatke.

### Punjenje cjevovoda

Cjevovod treba puniti vodom čija kvaliteta odgovara onoj pitke vode. Istodobno je potrebno vršiti odzračivanje cjevovoda. Ako je moguće, cjevovod treba sa najniže točke puniti vodom takvom brzinom, da u cjevovodu sadržani zrak može izlaziti kroz otvore za odzračivanje koji se trebaju nalaziti

na najvišim točkama, te na kraju cjevovoda. Izlaženje zraka mora se odvijati bez jakog razvoja šumova.

Tablica za određivanje količine punjenja cjevovoda ovisno o nazivnom promjeru

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Količina punjenja (l/s)	0.3	0.7	1.5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

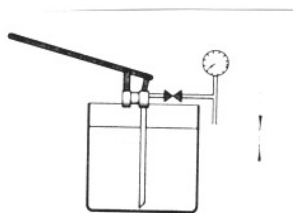
### Postavljanje tlačne crpke

Ispitni tlak u cjevovodu postiže se ručnim ili motornim pokretanjem klipne crpke koja je priključena na rezervoar obujma 50 - 100 l.

Tlačnu crpku postavljamo na mjesto koje pruža potpunu sigurnost poslužitelju crpke, kao i ostalim radnicima.

### Mjerenje tlaka i utroška vode

Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni ( baždareni kod ovlaštene institucije ) mjerači tlaka. Mjerač tlaka koji se koristi za tlačno ispitivanje mora unutar područja ispitnog tlaka omogućavati očitavanje promjene tlaka od 0.1 bara. Obvezatna je uporaba dva mjerna instrumenta, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni. Mjerač tlaka općenito treba postaviti u najnižoj točki dionice ispitivanja. Na temelju odnosa dodane količine vode prema porastu tlaka koji je uslijedio mogu se izvesti određeni zaključci o eventualno loše izvedenom brtvljenju ili nedovoljnom odzračivanju. Stoga je prilikom povišenja tlaka potrebno bilježiti utrošak vode (od bara do bara).



bar	mm	u litrima
0 - 1		
1 - 2		
2 - 3		
3 - 4		
4 - 5		
5 - 6		

Kod propisno položenih i odzračenih cjevovoda je količina vode koju naknadno treba tlačiti po jednom baru porasta tlaka približno konstantna. Ona, uzimajući u obzir kompresibilnost vode i elastično ponašanje cijevi, (teoretski) iznosi cca 50 ml / m<sup>3</sup> volumena cjevovoda/baru. U praksi je ova vrijednost 1.5 do 2.0 puta veća, pošto dolazi do kompresije zračnih džepova u spojevima cijevi i fazonskih komada, te armatura.

### Propuštanje

Ako se na ispitnim dionicama cjevovoda pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima (kapljice, mlazevi i sl.), mora se ispitivanje prekinuti i dionice isprazniti. Ispitivanje se može ponoviti nakon otklanjanja nedostataka.

### Izveštaj o ispitivanju

O ispitivanju cjevovoda vodi se zapisnik s kojim se upoznaje kupac i proizvođač cijevi.

### B) Provedba tlačnog ispitivanja

Za tlačno ispitivanje stoje na raspolaganju 3 postupka:

- normalni postupak
- ubrzani normalni postupak,
- posebni postupak

Propisujemo korištenje normalnog postupaka, te je on u nastavku i opisan.

### Normalni postupak

Normalni postupak provodi se u 3 faze:

- Kratkotrajno ispitivanje
- prethodno ispitivanje
- glavno ispitivanje
- skupno ( zajedničko ) ispitivanje

## 1. Kratkotrajno ispitivanje

### - Ispitivanje I

Kratki cjevovodi (npr. kućni priključci od približno 15 m dužine) bez međuspojeva. Pregled cjevovoda i spojeva pod radnim tlakom.

### - Ispitivanje II

Cjevovod od približno 30 m dužine i do DN 63 mm (npr. kućni priključci sa međuspojevima). Cjevovod se podvrgne tlaku: 1,5 x radni tlak. Poslije 30 minuta počinje ispitivanje tlaka bez ikakvog podizanja za to vrijeme, ako je u tih 30 minuta pao. Poslije početka ispitivanja tlak u cjevovodu u toku svakih 5 minuta ne smije pasti za više od 0,2 bara. Ispitivanje traje 60 minuta.

### - Ispitivanje III

Cjevovodi bez međuelemenata (spojevi, fazonski komadi, armature) dužine preko 30 m. Cjevovod se podvrgne tlaku: 1,5 x radni tlak. Nakon 2 sata tlak koji je pao za to vrijeme treba podići do 1,3 x radni tlak. Nakon slijedećih 2 sata započinje ispitivanje, bez ponovnog podizanja tlaka. Poslije početka ispitivanja može se računati sa opadanjem tlaka za 0,2 bara na sat. Trajanje ispitivanja je 30 minuta za svakih započelih 100 m cjevovoda, a najmanje 2 sata.

## 2. Prethodno ispitivanje

Kod cjevovoda sa cementnom košuljicom potrebno je obratiti pažnju na činjenicu da pore cementnog morta upijaju vodu. To ima za posljedicu određeni pad tlaka - čak i kod apsolutno nepropusnih cjevovoda. Zbog toga samo tlačno ispitivanje valja započeti tek nakon 24-satnog prethodnog ispitivanja sa zahtijevanim ispitnim tlakom. Ispitani tlak treba u pravilnim razmacima nanovo uspostavljati, a najkasnije nakon pada tlaka od 0,5 bara.

Za sanitarni cjevovod ispitni tlak iznosi 1.5 x radni tlak s time da se ne prekorači nazivni tlak.

Za hidrantski cjevovod ispitivanje na propuštanja vode izvršiti će se kod ispitnog tlaka od 16 bara a na puknuće kod ispitnog tlaka do 24 bara

### Ispitivanje pada tlaka

Zrak sadržan u dionici ispitivanja može i kod nedovoljno brtvećih cjevovoda pružati dojam dovoljnog brtvljenja. Ispitivanje pada tlaka omogućava donošenje zaključka o volumenu zraka koji je zaostao u cjevovodu, zbog čega je potrebno provesti ovo ispitivanje. Iz cjevovoda se ispušta mjerljiv volumen vode, te se mjeri nastali pad tlaka  $\Delta p$ . Promjenu volumena  $\Delta V$  koja odgovara nastalom padu tlaka  $\Delta p$  treba usporediti sa najvećom dopuštenom promjenom volumena  $\Delta V_{dop}$  (koja iznosi 1.5 puta promjena volumena za stanje bez sadržanog zraka).

Proračun  $\Delta V_{dop}$  provodi se prema jednadžbi:

$$\Delta V_{dop} = 1,5 \cdot a \cdot \Delta p \cdot L$$

gdje je:

$\Delta V_{dop}$  - dopuštena promjena volumena (cm<sup>3</sup>)

$\Delta p$  - izmjerena promjena tlaka (bar)

L - duljina ispitivane dionice (m)

a - tlačna konstanta, koja karakterizira vrstu cijevi (cm<sup>3</sup>/bar\*m).

Za cijevi iz nodularnog lijeva (Ductil) s unutrašnjom cementnom košuljicom konstanta a iznosi:

DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500
a	0,0314	0,0492	0,0792	0,1163	0,2147	0,3482	0,5172	0,9632	1,5614
DN	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800
a	2,3178	3,2340	4,3243	5,5679	6,9749	10,328	14,033	18,712	24,102

C I J E V		C I J E V		
PE tip-1 (PELD) m cjevovoda d		PE tip-2 ili 3 (PEHD) l/100 l/100 m cjevovoda		
bara	6 bara	6 bara	10 bara	10
32	1.7	1.3	-	-
40	2.3	1.6	2.0	1.7
50	3.6	2.4	3.1	2.6
63	6.8	4.9	4.9	4.2
75	9.6	6.9	6.9	5.9
90	13.7	9.9	10.0	8.5
110	20.5	14.8	15.0	12.7
125	-	-	19.3	16.4
140	-	-	24.2	20.7
160	-	-	31.6	26.9
180	-	-	40.0	34.0
200	-	-	49.4	42.0
225	-	-	62.5	53.1
250	-	-	77.1	65.6
280	-	-	96.7	82.3
315	-	-	122.4	-
355	-	-	155.6	-
400	-	-	197.4	-
450	-	-	250.0	-
500	-	-	308.7	-

Cjevovod se smatra dovoljno ozračenim ako  $\Delta V$  ne prekoračuje vrijednost za  $\Delta V_{dop}$ .

U slučaju da se tijekom ispitivanja primijeti propuštanje vode, ispitivanje se obustavlja, voda ispušta toliko, da loše mjesto ostane suho, nedostatak se otklanja i ispitivanje se u potpunosti ponavlja.

Prethodno ispitivanje se smatra uspješno obavljenim, ako se tijekom 24 - satnog ispitivanja ne pojave pomaci, ni vidljivo istjecanje ili kapanje vode kroz stjenke cijevi i spojeva, te na zasunima, ventilima, pipama, ograncima i ostalim dijelovima cjevovoda.

Cjevovodi sa međuelementima (spojevi, fazonski komadi, armature) dužine do 500 m. Cjevovod mora biti odzračen, a eventualno zaostali zrak se u cjevovodu za vrijeme ispitivanja upije u vodu.

Povećanje zapremine cjevovoda na temperaturi ispitivanja od 20<sup>0</sup> C i na radnom tlaku iznosi kod cijevi od PE tip-1 2-3%, a kod cijevi od PE tip 2-3 1,5-2%. Ovo razvlačenje nastaje u toku vremena, a dostiže se za približno 12 sati.

Pri tlaku ispitivanja: 1,3 x radni tlak ovo povećanje zapremine je veće za 0,5%.

Tlak ispitivanja iznosi: 1,3 x radni tlak. Prethodno ispitivanje traje najmanje 12 sati. U pravilnim vremenskim razmacima (npr. svaka 2 sata) cjevovod se dopuni vodom do tlaka ispitivanja. Porast temperature prouzrokuje pad tlaka i to za 10<sup>0</sup> C tlak se promijeni za 0,5 do 1 bar. Pri kraju prethodnog ispitivanja može pad tlaka iznositi 0,1 do 0,2 bara na sat iako je cjevovod nepropustan na svim mjestima. Nakon toga se prelazi na glavno ispitivanje ne puštajući tlak.

### 3. Glavno ispitivanje

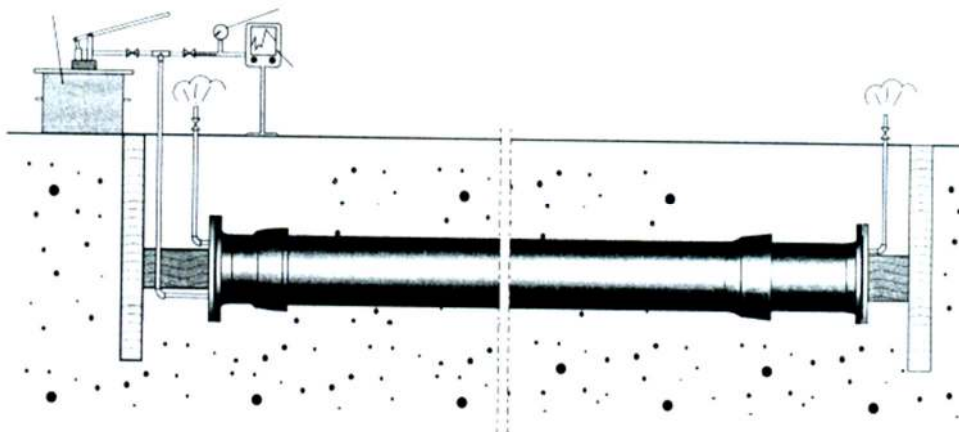
Nakon provedbe prethodnog ispitivanja odmah u nastavku slijedi glavno ispitivanje bez smanjenja tlaka. Naravno uvjet za glavno ispitivanje je uspješno završeno prethodno ispitivanje.

*Visina ispitnog tlaka iznosi:*

- za cjevovode s nazivnim tlakom do 10 bara: 1.5 x nazivni tlak,
- za cjevovode s nazivnim tlakom preko 10 bara: nazivni tlak + 5 bara



- za hidrantski cjevovod ispitivanje na propuštanja vode izvršiti će se kod ispitnog tlaka od 16 bara a na puknuće kod ispitnog tlaka do 24 bara



Trajanje ispitivanja ovisi o nazivnom promjeru cjevovoda, dužini ispitne dionice, te o važnosti cjevovoda. Ono mora biti dovoljno da se pokaže i polagano pužanje cijevi zbog nedovoljnog utvrđenja i usidrenja, istiskivanje loše ugrađenih brtvi, mala propuštanja na risevima brtvi, porozna mjesta na cijevima, greške na zavarima, mala curenja na tankim pukotinama cijevi, spojevima i slično.

Trajanje ispitivanja ovisno o nazivnom promjeru cijevi dano je u slijedećoj tablici.

Nazivni promjer DN	Trajanje ispitivanja (sati)
do 200	3
250 do 400	6
500 do 700	18
preko 700	24

Tijekom glavnog ispitivanja ne smije se nadopunjavati voda u cjevovod i time podizati tlak.

Utjecaj temperaturnih dilatacija na promjene tlaka u cjevovodu tijekom tlačnog ispitivanja može biti znatan, te je preporuka da se po mogućnosti ispitivanje vrši u danima bez ekstremnih temperaturnih razlika, tj. da barem temperatura okoliša na početku i na kraju ispitivanja bude podjednaka. Ispitivanje je bolje vršiti za oblačnih dana kako bi se što više smanjio utjecaj sunčevog zračenja na zagrijavanje cjevovoda, a ako to nije slučaj, moguće je poduzeti i dodatne mjere zaštite cjevovoda od direktnog utjecaja sunca npr. zasjenjenjem otkopanih dijelova cjevovoda. Granične vrijednosti dozvoljenog pada tlaka u cjevovodu tijekom glavnog ispitivanja dane su u donjoj tablici.

Granične vrijednosti za pad tlaka  $\Delta p_{dop}$

Nazivni tlak PN (bar)	Ispitni tlak PP (bar)	$\Delta p_{dop}$ (bar)
do 10	1,5 x nazivni tlak	0.1
do 16	nazivni tlak +5 bara	0.15
preko 16	nazivni tlak + 5 bara	0.2

Glavno ispitivanje se smatra uspješnim ako tlak u cjevovodu tijekom ispitivanja ne padne više od vrijednosti iz prethodne tablice, te ako se prilikom pregleda cjevovoda ne ustanovi propuštanje vode te nepravilne promjene na cjevovodu. Usidrena mjesta na lomovima, ograncima i redukcijama ne smiju se pomaknuti iz prvobitnog položaja.

Ukoliko se tijekom glavnog ispitivanja primijete nedostaci na cjevovodu ( pomaci, curenje vode, pad tlaka veći od dozvoljenog i sl. ), ispitivanje treba prekinuti, vodu iz cjevovoda ispustiti do te mjere da loša mjesta ostanu suha, nedostatke ukloniti i kompletno ispitivanja ( i prethodno i glavno ) ponoviti.

Ispitivanje dionice dužine do 300 m bez ogranaka

Za cjevovode nazivnog promjera do DN300 ( uključujući i DN 300 ) te dužine dionice do 300 m glavno ispitivanje počinje odmah nakon punjenja i odzračivanja cjevovoda ( bez prethodnog ispitivanja ). Ispitni tlak iznosi 1.5 x radni tlak, a trajanje ispitivanja je 2 sata. Prilikom ispitivanja treba provjeriti položaj cjevovoda ( pomaka cijevi i oslonaca ne smije biti ) i brtvljenje svih spojeva.

Cjevovod se smatra nepropusnim ako je opadanje probnog tlaka bez ponovnog podizanja tlaka 0.1 bar za vrijeme trajanja ispitivanja.

#### **4. Skupno (zajedničko) ispitivanje**

Obuhvaća ispitivanje spojnih mjesta između prethodno ispitanih dionica, a veže glavna i kratka ispitivanja.

Spojna mjesta ne smiju biti pokrivena.

Svrha skupnog ispitivanja je provjera spojeva između pojedinih dionica cjevovoda, te se ono provodi nakon uspješno okončanih glavnih ispitivanja pojedinih dionica. Spojevi između dionica ne smiju biti zatrpani. Prilikom skupnog ispitivanja, dodatno se kontrolira, da prilikom zatrpanja prethodno ispitanih dionica nije došlo do oštećenja ili pomaka cjevovoda, koja mogu izazvati propuštanja vode i pad tlaka.

Za provedbu skupnog ispitivanja ispitni tlak iznosi:

- za cjevovode s nazivnim tlakom do 10 bara: 1.5 x radni tlak,
- za cjevovode s nazivnim tlakom preko 10 bara: radni tlak + 5 bara
- za hidrantski cjevovod ispitivanje na propuštanja vode izvršiti će se kod ispitnog tlaka od 16 bara a na puknuće kod ispitnog tlaka do 24 bara

Trajanje ispitivanja je 2 sata.

Ispitivanje zadovoljava , ako se na spojevima dionica ne opazi propuštanje vode i ako se na manometrima ne uoči pad tlaka tijekom trajanja ispitivanja.

#### **Izvešće o ispitivanju**

Rezultat tlačnog ispitivanja treba dati u obliku izvješća na tipskim obrascima. Zapisnik o ispitivanju na vodonepropusnost i potvrda o ispravnosti vode u vodovodnoj mreži su dokumenti potrebni pregledu i primopredaji vodovoda od strane "Vodovod Dubrovnik"-a d.o.o.

#### **C) Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda**

Ispiranje vodovodne mreže treba izvoditi planski, dio po dio i to svakih šest mjeseci. Time se bar donekle odstranjuje nečistoća i talozi na zidovima koji najčešće vezuju klor.

Efikasnost ispiranja cjevovoda može se povećati istovremenim puštanjem vode i upuhivanjem komprimiranog zraka. Ispiranje cjevovoda provodi se poslije probe na pritisak vodom iz mreže: Još u fazi projektiranja predviđa se dovoljan broj muljnih ispusta koji treba imati takve dimenzije da omogućavaju brzine od najmanje 0,75 m/s te zato profili ovih ispusta zavise od profila cijevi i pritisa u mreži. Ispiranje je završeno onda kada iz cijevi počne istjecati bistra voda. Poslije obavljenog ispiranja pristupa se dezinfekciji.

Jasno je da su kod većih profila dovoda za ispiranje potrebne veće količine vode. Ispiranje je završeno onda kada iz cijevi počne isticati bistra voda. Poslije obavljenog ispiranja pristupa se dezinfekciji.

Dezinfekcija cjevovoda provodi se ubacivanjem klora, najčešće hipoklorita u dio cjevovoda koji je ograničen zatvaračima. Dezinfekcija cjevovoda može se izvoditi i dodavanjem klora pomoću uređaja s klorinatorom. Ponekad se prakticira da se za vrijeme samog polaganja cjevovoda u njega ubace dovoljne količine dezinfekcijskog sredstva koje s vodom daje rastvor pogodne koncentracije. Pri ovom postupku treba koristiti kaporit, a ne klorno vapno koje ostavlja velike količine taloga. Najčešće se za dezinfekciju glavnih dovoda i mreže koriste slijedeći preparati: natrijev hipoklorit, kalcijev hipoklorit i klorno vapno, ali u znatno jačoj koncentraciji od one koja je uobičajena za normalno kloriranje. U zavisnosti od slučaja preporučuje se 10 - 100 puta jače koncentracije prilikom dezinfekcije.

Neophodno je cijelu mrežu napuniti klornim preparatom. Prilikom punjenja potrebno je redom otvarati slavine i sačekati da se pojavi klor, što se konstatira "OTTO" probom, a zatim ih zatvoriti. Za "OTTO" probu koristiti specijalne listiće koji u doticaju s tekućinom mijenjaju boju i usporednu tabelu za boju.

Napunjeni cjevovod treba ostaviti u mirovanju 24 sata. Nakon toga potrebno je pristupiti ispiranju cjevovoda od viška klora. Pri ovom ispiranju treba pratiti rezidualni klor te ispiranje nastaviti sve dok se njegova vrijednost ne svede na 0,3 - 0,5 mg/l i tada sustav pustiti u normalnu eksploataciju. Poslije dezinfekcije uzima se potreban broj uzoraka vode i odnosi na bakteriološku analizu koja će potvrditi njen uspjeh, odnosno neuspjeh od čega će zavisiti davanje odobrenja za uporabu vode od strane sanitarnih službi. U slučaju neuspjeha, postupak se mora ponoviti.

## MONTAŽERSKI RADOVI

### Gravitacijski kolektor (fekalni i oborinski)

#### Općenito

Cjevovod fekalne i oborinske odvodnje će se izraditi od korugiranih cijevi za netlačnu fekalnu kanalizaciju prema EN ISO 9969 obodne krutosti je SN8. Na fekalnom kolektoru kućni priključci se izvode iz PP račvi pod kutom od 45°. Cijevi se spajaju gumenim prstenima. Cijevi se polažu na pripremljenu posteljicu bez podmetanja bilo kakvih tvrdih predmeta ispod i sa strane cijevi.

Sav kanalizacijski materijal mora odgovarati važećim Hrvatskim normama što se, kao i eventualna oštećenja, provjerava prilikom zaprimanja na gradilištu. O ovome se sastavlja zapisnik, a neispravni materijal se stavlja na raspolaganje isporučiocu sa zahtjevom za isporuku ispravnog materijala. Prije montaže ponovno sav materijal treba pregledati, i pregledati ispravnost brtvljenja.

Sve montira kvalificirano osoblje pod nadzorom VKV montera ili poslovođe. Prije ispitivanja cijevi se opterete, a krajevi podupru. Ispituju se dionice koje se blokiraju gumenim brtvenim balonom, a sve prema uputstvu za ispitivanje kolektora na vodonepropusnost. O tijeku ispitivanja vodi se zapisnik koji potpisuju predstavnici izvođača, investitora i lokalnog komunalnog poduzeća.

Vodonepropusnost se utvrđuje prema priloženim općim uvjetima građenja, program kontrole i osiguranje kvalitete.

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati slijedeća svojstva :

- potrebna čvrstoća,
- nazivni tlak
- vodotijesnost
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,
- lako održavanje.

**Vodotijesnost** mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu s odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje izvođač će organizirati ispitivanje vodonepropusnosti oborinskog sustava kanalizacije.

**Hidraulička svojstva** odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obrastaju u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

**Trajnost materijala** cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korozivna djelovanja. Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 50 godina.

**Lako održavanje** oborinskog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stjenkama cjevovoda i reparacije oštećenja nastalih djelovanjem abrazivne erozije.

### **Polaganje cjevovoda**

Deponirane cijevi i fazonske komade na gradilištu treba uskladištiti prema upustvima proizvođača cijevi. Cijevi se ne smiju valjati ili vući po tlu tako da se vežu za jedan kraj i vuku na deponiju ili mjesto ugradnje. Montažu cijevi treba vršiti u skladu s uputama dobivenim od strane proizvođača. Kvaliteta cijevi i mora biti dokazana odgovarajućim atestima.

### **Zahtjevi i kontrola kvalitete**

Opisani radovi moraju se izvesti tako da se postigne zahtijevani položaj nivelete cjevovoda te vodonepropusnost svih spojeva.

Kvaliteta ugrađenih materijala kontrolira se prema važećim pravilnicima i standardima.

Proizvođač treba stalno kontrolirati proizvodnju cijevi u vlastitom laboratoriju ili to mora povjeriti u drugoj laboratoriji.

Kvaliteta cijevi za kanalizaciju provjerava se na epruvetama, oblika i dimenzija propisanih daljnim odredbama standarda, a koje su izrađene iz prosječnog uzorka.

Cijevi i spojne elemente prati izjava o kvaliteti, odnosno izvješće o ispitivanju koji sadržava slijedeće podatke:

tvrtku, odnosno naziv proizvođača cijevi

podatke o proizvodu (naziv proizvoda i mjere)

datum proizvodnje

datum i mjesto gdje su izvršena ispitivanja

vrstu ispitivanja i oznake standarda po kojima su ispitivanja obavljena

oznaku pojedinačnog standarda kojem proizvod odgovara

Pri isporuci cijevi isporučitelj je dužan investitoru podnijeti ateste o izvršenim tvorničkim ispitivanjima i analizama.

### **PPHD I PEHD korugirane cijevi**

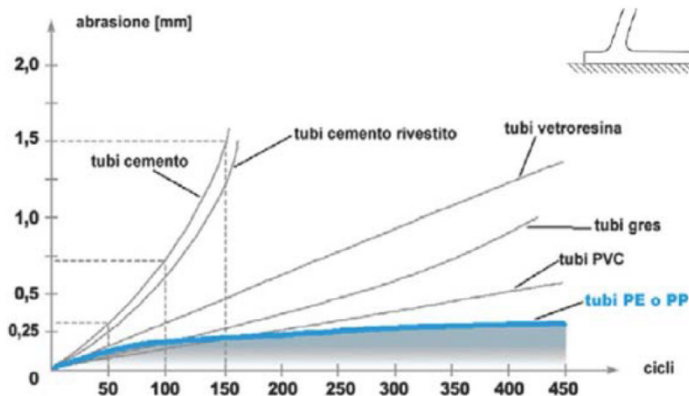
Sa ciljem postizanja funkcionalnosti kanalizacijskog cjevovoda, svakom provjerom treba se utvrditi poprečna deformacija i vodonepropusnost cijevi. Provjere treba vršiti tijekom postavljanja cjevovoda.

Polietilen i polipropilen kao materijal jamče visoki modul elastičnosti i tjemenu čvrstoću SN8, sukladno DIN EN ISO 9969, Također je pogodan za sve tlačne testove prema DIN EN 1610.

Kanalizacijski cjevovodi od polietilena i polipropilena imaju kemijsku otpornost između pH-2 (kislina) i pH-12 (alkali). Također su otporni na otpadne vode i razne supstance koje nalazimo u temeljnom tlu.

Vrlo je važno ostvariti čvrstu vezu među pojedinim segmentima cijevi, što osigurava eliminaciju dugotrajnih deformacija puzanja materijala.

Na sljedećoj slici (slika 1.) komparativno je prikazana otpornost na abraziju različitih kanalizacijskih cijevi prema Darmstadt metodi. Vidljivo je da polipropilen ima najbolje vrijednosti.



Krivulje abrazije različitih materijala za cijevi, prema postupku Darmstadt (D)

abrazija [mm]  
concrete pipe = cementne cijevi  
concrete pipe coated = obložene cementne cijevi  
GFK pipe = cijevi od smole armirane staklenom vunom  
Clay pipe = keramičke cijevi  
PVC pipe = PVC cijevi  
PP or PE pipe = PE ili PP cijevi  
cycles = ciklusi

Prema normi EN 23476 cijevi koje odgovaraju ovom standardu otporne su na abraziju.

### Obračun

Radovi se obračunavaju po dužnom metru ugrađenih cijevi te broju ugrađenih fazonskih - oblikovnih komada ili vodovodne armature.

### ISPITIVANJE FEKALNOG I OBORINSKOG KOLEKTORA NA VODONEPROPUSNOST

#### Općenito

Svi gravitacijski kanalizacijski cjevovodi i pripadna revizijska okna moraju biti provjereni na vodonepropusnost. Provodi se prema normi HRN EN 1610 *polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala*.

Ispitivanje vodonepropusnosti kanala i okana provodi se dok oni nisu zatrpani i obloženi. Ako je zbog sigurnosti od izmicanja kanale potrebno učvrstiti, tada se djelomično zatrjavaju u središnjem dijelu između spojeva, dok sami spojevi moraju ostati nezatrpani.

Ispitivanje vodonepropusnosti kanala provodi se s predtlakom vode koja se ulijeva u cjevovod. Da bi se voda mogla uliti u cjevovod i da bi se moglo provesti ispitivanje, svi otvori kanala moraju se na prikladan način zatvoriti i učvrstiti da bi izdržali probni tlak.

Ispitivanje počinje zatvaranjem svih otvora na ispitivanom dijelu kanala. Punjenje vodom se obavlja polagano od najnižeg dijela kako bi zrak iz kanalizacijskog cjevovoda postupno mogao biti istisnut. Pošto se kanalizacijski cjevovodi napune vodom, ostave se određeno vrijeme napunjeni kako bi zrak iz kanala u potpunosti izašao i kako bi se kanalizacijski materijal zasitio vodom. Trajanje namakanja kanalizacijskog cjevovoda ovisi o vrsti materijala od kojeg je kanal izgrađen.

Kanali izrađeni od PVC, PEHD i PP cijevi trebaju biti namakani razmjerno kratko vrijeme (do sat vremena), dok se kanali izgrađeni od betona ili armiranog betona moraju namakati najmanje 24 sata. U svakom slučaju potrebno je držati se uputa proizvođača kanalizacijskog materijala kako bi se utvrdilo minimalno potrebno vrijeme namakanja kanala prije nego što počne ispitivanje.

Gravitacijski kanalizacijski cjevovodi ispituju se na tlak od 5 m vodnog stupca, odnosno 0.5 bara, mjerenjem iznad najnižeg ovlaženog mjesta dijela kanalskog voda koji se ispituje. Prema tome, očitavanje tlaka odnosi se na najnižu kotu omočena dijela kanala. Samo ispitivanje traje najmanje 15 minuta, a poželjno je da traje 2 sata.

Za vrijeme ispitivanja mora se održavati stalni ispitni tlak, što se postiže stalnim dopunjavanjem vode ili dodatnim tlačenjem vode. Količine dodatne vode se mjere i ne smiju prijeći dopuštene količine navedene u tablici 1, a za revizijska okna veličine navedene u tablici 2.

Za izračunavanje ukupno dopuštene količine dodatne vode mora se uzeti u obzir stvarni svijetli omočeni obod (promjer) kanalskog voda, odnosno stvarna ovlažena unutrašnja površina revizijskog okna.

I revizijska okna se trebaju ispitati na vodonepropusnost. Pri tome sniženje razine vode u revizijskom oknu ne smije prekoračiti vrijednosti koje se dobiju na temelju izraza:

$$h = \frac{Q_{dop}}{F} \text{ (mm)}$$

gdje je:

- h - sniženje razine vode u vodom napunjenom revizijskom oknu (mm)  
 Q<sub>dop</sub> - ukupna dopuštena količina vode (lit) koja se smije dodati za vrijeme ispitivanja (tablica 2)  
 F - površina presjeka (m<sup>2</sup>) na mjestu gdje se u revizijskom oknu mjeri sniženje razine vode

Tablica 1: Kanalski vodovi kružnog presjeka

Promjer (cm)	DOPUŠTENA KOLIČINA DODATNE VODE (l/m <sup>2</sup> unutrašnje ovlažene površine)			
	Beton	Armirani beton	Kamenština	AC, PVC, PEHD, PP, Lj.Ž.
10 - 25	0.40	0.20	0.10	0.02
30 - 60	0.30	0.15	0.10	0.02
70 - 100	0.25	0.13	0.10	0.02
> 100	0.20	0.10	0.10	0.02

Vrijeme namakanja (držanja vode u kanalu) treba biti najmanje 24 sata. Tlak kod ispitivanja 0.5 bara.

Tablica 2: Revizijska okna

DOPUŠTENA KOLIČINA DODATNE VODE (l/m <sup>2</sup> unutrašnje ovlažene površine)	
Beton i armirani beton	AC, Lj. Ž., PVC, PEHD, PP
0.20	0.02

Vrijeme namakanja (držanja vode u oknu) revizijskog okna treba biti najmanje 24 sata

Kanal se smatra ispravnim na vodonepropusnost ako su spojevi vodonepropusni, a količina dodane vode ne prekorači dopuštenu vrijednost.

Revizijsko okno koje se ispituje smatra se ispravnim ako su dno i stijene vodonepropusne, a sniženje razine vode ne prekoračuje dopuštene vrijednosti.

Ako kanali ne zadovoljavaju ove kriterije, tada se ispitivanje prekida i smatra se da je kanal neispravan, pa ga treba popraviti i ponovno ispitati.

Svako ispitivanje mora imati i odgovarajući zapisnik koji prihvaćaju izvođač radova i nadzor.

Crpni spremnici crpnih stanica ispituju se analogno revizijskim oknima.

### Ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacijskih cjevovoda prema EN 1610

#### Priprema ispitivanja

Izvedeni fekalni i oborinski kolektori i moraju se ispitati na vodonepropusnost. Ispitivanje na vodonepropusnost mora se vršiti na neobloženim i nezatrpanim vodovima odnosno prema potrebi fekalni i oborinski kolektori (cijevi) mogu se zatrpiti i usidriti materijalom iz iskopa da u tijeku ispitivanja ne može doći do promjene položaja.

U tom slučaju spojevi moraju ostati slobodni (nezatrpáni) kako bi bila omogućena njihova kontrola. Svi otvori na dijelu fekalnog i oborinskog kolektora koji se ispituje moraju se vodonepropusno zatvoriti i osigurati protiv pritiska vode. Fekalni i oborinski kolektori koji su svojim položajem pod utjecajem podzemne vode (mora) trebaju se zatrpavanje osigurati protiv djelovanja uzgona.

Kontrola nepropusnosti kanalizacijskih građevina od svih vrsta cijevnog materijala (beton, azbestcement, PVC, PEHD, PPHD, poliester, lijevanoželjezo i dr.) vrši se prema europskoj normi EN 1610 (pr HRN EN 1610), kojom se određuje način polaganja i kontrola cjevovoda sa slobodnim vodnim licem

Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Nepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine te je ona uvjet za puštanje u funkciju građevine (kanalizacije).

Ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

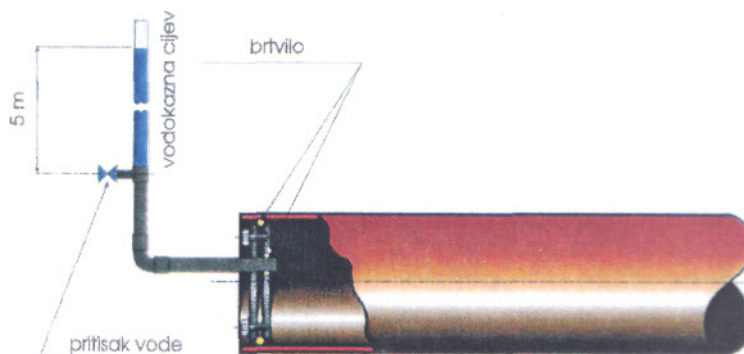
1. ispitivanje vodom (postupak "V");
2. ispitivanje zrakom (postupak "Z").

Ispitivanje se također može obaviti na infiltraciju podzemne vode, ako su podzemne vode iznad tjemena izgrađenog cjevovoda.

Prethodno ispitivanje može se obaviti prije zatrpavanja, ali kod "preuzimanja", cjevovod se kontrolira nakon zatrpavanja.

Kao mjerodavno uzima se ispitivanje vodom (postupak "V").

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Bitno je da se osigura konstantnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu ( $30 \pm 1$  min) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. To se postiže kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.



Slika 2. Primjer hidrostatskog zatvaranja sa prikazom primijenjenog pritiska

Do sada je ispitni tlak bio definiran s 5 m.v.s, (0,5 bara), no praksa je pokazala da to nije nužan uvjet te je došlo do promjene (0,1 - 0,5 bara). Ispitivanje se u praksi provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama

Za cjevovode promjera većeg od DN 1000 mm može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva, umjesto čitavog cjevovoda. Kod cjevovoda većih promjera potrebne su velike količine vode (uobičajeno se uzima voda iz vodovoda) te se javljaju značajna opterećenja čepova što zahtjeva dodatna osiguranja, a time i povećava troškove ispitivanja.

### **Postupci i zahtjevi za kontrolu cjevovoda sa slobodnim vodnim licem (Izvadak iz prHRNEN1610).**

Kontrola na nepropusnost cjevovoda, okana i inspeksijskih otvora mora se provoditi zrakom (postupak "Z") ili vodom (postupak "V"). Može se obaviti odvojeno ispitivanje cijevi i oblikovnih komada, okana i inspeksijskih otvora, npr.: cijevi sa zrakom, a okna vodom. Kod postupka "Z" broj korekcijskih postupaka i ponavljanih kontrola kod neslaganja nije ograničen.

U slučaju jednog ili ponavljanih nezadovoljavajućih kontrola sa zrakom dozvoljen je prijelaz na ispitivanje vodom, a samo rezultat kontrole vodom je tada odlučujući. Ako se za vrijeme ispitivanja, razina podzemne vode nalazi iznad tjemena cijevi, smije se obaviti ispitivanje na infiltraciju s podacima za dotični slučaj. Prethodno ispitivanje može se provesti prije unošenja bočnog zatrpavanja. Za ispitivanje kod preuzimanja mora se cjevovod kontrolirati nakon zatrpavanja i uklanjanja razupora; izbor ispitivanja zrakom ili vodom može odrediti naručitelj.

### **Ispitivanje zrakom (Postupak "Z")**

Vremena ispitivanja za cjevovode bez okana i inspeksijskih otvora dana su u tablici 3 u odnosu na promjer cijevi i postupak ispitivanja (ZA; ZB; ZC; ZD). Postupak ispitivanja treba odrediti naručitelj. Treba upotrijebiti prikladne zatvarače nepropusne za zrak, kako bi se isključile pogreške mjerenja aparata za ispitivanje. Naročiti oprez je potreban za vrijeme ispitivanja velikih promjera radi sigurnosnih razloga. Ispitivanje okna i inspeksijskih otvora zrakom u praksi je teško primjenjivo.

### **NAPOMENA 1:**

Dok se za ispitivanja okana i inspeksijskih otvora ne raspolože brojnim iskustvima predlaže se, primijeniti vremena koja iznose polovinu od onih za cjevovode istih promjera.

Početni pritisak je otprilike 10% od zahtijevanog ispitnog tlaka  $p_0$ , a biti će održavan cca 5 minuta. Nakon toga će pritisak biti podešen na ispitni tlak prikazan u tablici 3, a u vezi sa ispitnim metodama ZA, ZB, ZC i ZD. Ako je izmjereni pad pritiska manji od  $\Delta p$  danog u tablici 3 tada cjevovod zadovoljava.

### **NAPOMENA 2:**

Zahtjevi ispitivanja negativnim pritiskom zraka (podtlakom) nisu dani u ovoj Europskoj normi, jer trenutno ta metoda nije dovoljno ispitana. Oprema upotrijebljena za mjerenje pada tlaka mora garantirati mjerenje s graničnom pogreškom od 10 %  $\Delta p$ . Za mjerenje vremena ispitivanja granična pogreška iznosi 5 s.

### **Ispitivanje vodom (Postupak "V")**

Ispitni tlak je onaj koji proizlazi iz mjerenja ispunjenosti ispitne dionice do razine terena, ovisno od unaprijed zadanog, uzvodnog ili nizvodnog okna, i to najviši tlak 50 kPa, a najmanji tlak 10 kPa, mjereno na tjemenu cijevi. Viši ispitni tlakovi mogu se unaprijed zadati za cjevovode koji su konstruirani tako da stalno ili povremeno rade pod tlakom (vidi prEN 805). Nakon punjenja cjevovoda i/ili okna i postizanja potrebnog ispitnog tlaka može biti potrebno vrijeme pripreme.

### **NAPOMENA 3:**

Obično je dovoljno 1 sat. Duže vrijeme može biti potrebno npr. zbog suhih klimatskih uvjeta u slučaju betonskih cijevi. Ispitivanje mora trajati ( $30 \pm 1$ ) min. Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka kod punjenja vodom. Za postizanje tog zahtjeva mora se mjeriti i zapisivati ukupni volumen vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja i visinom vode u svakom trenu održavati ispitni tlak.

Uvjeti ispitivanja su ispunjeni, kada volumen dodavane vode nije veći od:

0,15 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za cjevovode

0,20 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za cjevovode uključivo kontrolna/revizijska okna

0,40 l/m<sup>2</sup> u kroz 30 min za kontrolna/revizijska okna i inspeksijske otvore

**NAPOMENA 4:** m<sup>2</sup> se odnosi na omoćenu unutarnju površinu.

Ako nije drugačije navedeno, može se priznati ispitivanje pojedinačnih spojeva umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično većih od DN 1000.

Za ispitivanje pojedinačnih spojeva cijevi, za ispitivanje postupkom "V", treba uzeti kao mjerodavnu površinu jedan metar dugog odsječka cijevi, ako nije drugačije zahtijevano.

Zahtjevi ispitivanja moraju odgovarati onima sa ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

Uvjete za ispitivanje "Z" treba utvrditi za svaki pojedinačni slučaj.



## Kvalifikacije

Treba uzeti u obzir sljedeće faktore koji se odnose na kvalifikacije:

- zaposliti izvježbano i iskusno osoblje za kontrolu i izvedbu radova na građevinskom projektu
- primalac narudžbe kojeg uposljuje naručitelj mora imati odgovarajuće kvalifikacije za izvedbu radova
- naručitelj se mora osigurati, da primalac narudžbe posjeduje odgovarajuće kvalifikacije.

Tablica 1: Ispitni tlak, pad tlaka i ispitno vrijeme za ispitivanje zrakom

Tablica 5.1: Ispitni tlak, pad tlaka i ispitno vrijeme za ispitivanje zrakom

Materijal	Postupak ispitivanja	$p_0$ *)	$\Delta p$	Vrijeme ispitivanja min						
				mbar (kPa)	DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800
Suhe betonske cijevi	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
$K_p$ – vrijednost **)	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
$K_p$ – vrijednost **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

\*) Tlak iznad atmosferskog tlaka  

$$t = \frac{1}{K_p} \times \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p} \quad t = \frac{1}{K_p} \ln \frac{p_e}{p_e - \Delta p}$$
 \*\*) 
$$K_p = \frac{16}{D^3}$$
  
 Za suhe betonske cijevi je  $K_p = \frac{16}{D^3}$  s najvećom vrijednošću 0,058.  

$$K_p = \frac{12}{D^3}$$
  
 Za mokre betonske cijevi i sve ostale materijale je  $K_p = \frac{12}{D^3}$  s najvećom vrijednošću 0,058.  
 s t zaokruženim na 0,5 minute za  $t \leq 5$  min i t zaokruženim na punu minutu za  $t > 5$  min.  
 $\ln = \log_e$

## Izvešće o ispitivanju

Rezultat tlačnog ispitivanja treba dati u obliku izvješća na tipskim obrascima. Zapisnik o ispitivanju na vodonepropusnost i potvrda o ispravnosti vode u vodovodnoj mreži su dokumenti potrebni pregledu i primopredaji vodovoda od strane lokalnog komunalnog poduzeća.

## Obračun

Cjevovod se obračunava po m položenog cjevovoda po projektu. Cijenama su obuhvaćene sve radnje od pripremnih do završnih uz uporabu potrebnih strojeva, alata i radne snage, pomoćnih materijala, pomoćnih spajanja i rastavljanja spojeva prije završne montaže itd. Oštećene cijevi obavezno treba odbaciti. Ukoliko su oštećenja nastala prije preuzimanja cijevi, nadoknada će se platiti po posebnim uvjetima, a u suprotnom će izvoditelj izvesti o svom trošku.

**Ispitivanje** će se obračunati po m postavljenog cjevovoda iz projekta. Cijenom su obuhvaćene sve predradnje i sav potreban pomoćni materijal kao i alat, strojevi i rad na ispitivanju cjevovoda, bez obzira na upotrebljenu metodu. Ukoliko projektom predviđena sidra za ukrutu cjevovoda prilikom ispitivanja nisu dovoljna, Izvoditelj o trošku ispitivanja treba predvidjeti dodatne ukrute, kao i sva potrebna spajanja i prespajanja cjevovoda, prebacivanje medija za ispitivanje, dobavu i deponiranje iskorištenog medija, dežurstva itd. Cijenom obuhvatiti i završno uklanjanje pomoćnih sidara koja bi smetala kasnijoj eksploataciji cjevovoda, spajanje na ostale dionice cjevovoda te sitne pomoćne materijale, alate, strojeve i radnje.

## Fazonski komadi i armature

### Općenito

Dio cjevovoda unutar zasunskih okana predviđeno je izvesti lijevano-željeznim fazonskim komadima.

**Fazonski komadi** su od nodularnog lijeva (GGG 40). Vanjska i unutrašnja antikorozivna zaštita je epoxy premaz. Svi fazonski komadi su izrađeni za spajanje prirubnicama. Radni pritisci su standardno za 10 bara. Lijevano-željezni komadi moraju udovoljavati standardima:

- dimenzije, mase i tolerancije prema ISO 2531 odnosno EN 545
- antikorozivna zaštita izvana i iznutra epoxy premaz:
  - unutrašnja zaštita prema DIN 3476
  - vanjska zaštita prema DIN 30677-2

Transportiraju se u tvorničkim paketima, standardno. Uskladištavaju se prema uvjetima proizvođača. Prirubnice prema DIN-u 2501, NP 10/16.

**Zasuni** za otpadnu vodu se ugrađuju na raznim mjestima unutar zasunskih okana. Zasuni imaju funkciju da u pojedinim vodovima omoguće ili onemoguće protok medija. Postavljaju se na takvim mjestima neposredno ispred ili iza drugih armatura da bi se omogućila zamjena tih armatura. Materijal tijela treba biti lijevani čelik GG-25, a vreteno i nož zasuna trebaju biti od nehrđajućeg materijala. Zaštita od korozije bit će izvedena epoxy premazom

### Izvođenje

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvalitetu brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Radi velike težine ovih proizvoda, naročito cijevi većih profila, za rukovanje se moraju koristiti odgovarajuće dizalice i pomagala. Prilikom hvatanja komada mora se paziti da se ne ošteti izolacija. Svi lijevano-željezni komadi ne smiju se jače udarati, niti bacati na tvrdu podlogu.

Gumene i klingeritne brtve za spojeve prirubnicama i elastične spojeve navrtkom moraju se obavezno uskladištiti u zatvorenom i tamnom prostoru. Vijci s maticom i navrtke se također moraju skladištiti u zatvorenom prostoru i zaštititi od vlage.

Za spoj prirubnicom najprije dobro očistiti brtvene plohe prirubnica, a zatim postaviti gumenu ili klingeritnu brtvu. Za spajanje dobiti nehrđajuće vijke s maticom odgovarajućih dimenzija, dobro ih očistiti i nauljiti. Pritezanje vijaka vršiti naizmjenice na suprotnim stranama propisanim momentom. Svaki prirubnički spoj u zemlji mora se zaštititi dvostrukim slojem antikorozivnog premaza ("Ibitol") i dodatnim plastičnim ovojem. Obuhvaćeno je potrebno dotjerivanje postojećih rupa na prirubnicama kako ne bi došlo do zaokretanja fazonskih komada i armatura na duljim dionicama.

Radi korekcije proizvoljnog zakretanja fazonskih komada i armatura i jednostavnije ugradnje, poželjno je na duljim dionicama spojenim prirubnicama imati i spojeva pomoću naglavka ili ugraditi kompenzacijski komad koji se može zaokretati oko uzdužne osi.

## Obračun

Jedinica mjere je komad dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

## ZAVRŠNI RADOVI

### Općenito

Pod ovim radovima podrazumijevaju se svi radovi potrebni za dovođenje građevine do potpune uporabne gotovosti. Troškovnikom su specificirani svi ti radovi, a ukoliko ima radova koji nisu specificirani, treba ih obuhvatiti cijenom osnovnih radnji.

### Puštanje u rad

Nakon izvršene montaže opreme i svih instalacija, pristupa se ispitivanju opreme, puštanju u rad, kako bi se utvrdila ispravnost izvedbe i provjerili projektirani parametri. Svi troškovi oko puštanja u rad (el. energija, doprema vode) idu na teret izvođača. Trajanje probnog rada će se definirati ugovorom o građenju.

### Snimak izvedenog stanja

Tijekom izvođenja radova geodetski treba snimiti izvedeno stanje cjevovoda sa svim objektima na trasi, vezati izmjeru na osnovnu državnu poligonsku mrežu i sačiniti završni elaborat. Elaborat dostaviti nadležnoj upravnoj geodetskoj službi za upis u katastar instalacija. Obračun po kompletno izvedenom poslu s provedbom upisa u katastar instalacija.

### Ostali završni radovi

Ostali radovi predviđaju sve radnje potrebne za uspostavu terena u prijašnje stanje i obuhvaćene su cijenom osnovnih radova. Pod tim radovima smatra se nadosipavanje materijala na slegnutom terenu nakon kopanja, odstranjivanje svih preostalih hrpa materijala vezanih na izvođenje građevine bez obzira na porijeklo, fino planiranje površine rova s mrvljenjem velikih gruda, čišćenje asfaltiranih površina javnih putova od nanosa zemljanog odnosno blatnog materijala tijekom i nakon izvođenja, uređenje površina privremeno korištenih za lokalne transporte unutar ili izvan radnog koridora, ako to zahtijevaju vlasnici parcela, uređenje vanjskih površina i korita postojećih vodotoka, ako je došlo do oštećenja istih odvodnjom rovova za montažu cijevi odnosno tlačnom probom, ispiranjem i dezinfekcijom te sve ostale radnje koje nisu spomenute, a potrebno ih je provesti za dovođenje građevine u prvobitno stanje.

## POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GOSPODARENJA OTPADOM

Prema čl. 53 Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN94/13) građevinski otpad spada u "posebne kategorije otpada".

Građevine obuhvaćene ovom Mapom - Građevinski projekt su :

- gravitacijski - tlačni sanitarni i hidrantski cjevovodi
- zasunska okna.
- gravitacijski kanali s kontrolnim oknima (fekalni i oborinski)

Njihovim izvođenjem predviđa se nastanak građevnog otpada.

Sukladno *Zakonu o održivom gospodarenju otpadom* (NN 94/13) građevni otpad je otpad koji je nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, a ne može se, bez prethodne uporabe, koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je i nastao.

»Uporaba otpada« je definirana kao svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe, kada otpad zamjenjuje druge materijale, koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu, ili otpad koji se priprema kako bi ispunio tu svrhu, u tvornici ili u širem gospodarskom smislu.

Mogući primjenjivi postupci uporabe mogu biti **R 12** ("*Razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od prethodno specificiranih postupaka uporabe navedenim pod R 1 – R 11 (ako nijedna druga oznaka R nije odgovarajuća, ovo može obuhvatiti prethodne postupke prije uporabe uključujući prethodnu preradu kao što su između ostalog rasklapanje, sortiranje, drobljenje, sabijanje, peletiranje, sušenje, usitnjavanje, kondicioniranje, ponovno pakiranje, odvajanje, uklapanje ili miješanje prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka navedenim pod R1 – R11*")), te **R 13** ("*Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R 1 do R 12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije sakupljanja*"), a koji ne isključuje druge moguće postupke uporabe, sve u okviru važećeg

Zakonu o održivom gospodarenju otpada (NN 94/13)

Posjednik građevnog otpada koji nastaje tijekom gradnje ili uklanjanja građevine, odnosno tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije ili održavanja, dužan je gospodariti tim otpadom na način propisan pravilnikom iz članka 53. stavka 3. *Zakona o održivom gospodarenju otpada* (NN 94/13) .

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

- nakon izvedbe objekata potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje;
- popraviti i urediti sve cestovne površine koje su prekopane u svrhu izgradnje objekata, te onih cestovnih površina koje su korištene tijekom izgradnje;
- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta;
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora;
- očistiti deponij od smeća i otpadaka s odvozom na gradsku deponiju;
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu;
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta i cjevovoda od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala;
- okolišno zemljište (suhozidine) oštećeno gradnjom obnoviti;
- sve potporne i ogradne zidove, oštećene tijekom izgradnje popraviti i vratiti u prvobitno stanje;
- urediti postojeće vodotoke koji su presječeni konstrukcijom tj. omogućiti nesmetano otjecanje potoka i bujica (ne smije se narušiti postojeći sustav odvodnje);
- sve postojeće putove koji eventualno presijecaju trasu rekonstruirane (izgrađene) prometnice moraju se priključiti na tu prometnicu odgovarajućim polumjerima zaobljenja kako bi se omogućilo njihovo normalno funkcioniranje.

### **Posebni tehnički uvjeti za gospodarenje opasnim otpadom**

Nema opasnog otpada budući da se cjevovodom transportira sanitarno ispravna voda.

Nema opasnog otpada budući da kao proizvod tehnološkog procesa prikupljanja i transporta otpadnih voda nastaje otpad.

Kruti otpad izdvojen kod održavanja crpne stanice otpadnih voda treba evakuirati od strane osoblja zaduženog za održavanje kanalizacijskog sustava, prevoziti uz pomoć specijaliziranih vozila i opreme lokalnog komunalnog poduzeća ovlaštenog za prikupljanje i zbrinjavanje fekalnih otpadnih voda.

## PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA U GRAĐEVINSKOM PROJEKTU

### Općenito

Predmet glavnog građevinskog projekta je " PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE ", sadržana su tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

Prema *Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara* (NN 56/12, 61/12), predmetna građevina razvrstava se u skupine:

- *građevine skupine 1, C. Energetske i vodne građevine, C2.*
  - o *Lokalni vodovodi*

Ovim prikazom obuhvaćene su predviđene mjere zaštite od požara, koje su usklađene sa slijedećom regulativom:

Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
- Pravilnikom o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/2015))
- HRN DIN 4102-1 do 4 od 1996. godine – Ponašanje građevnih materijala i elemenata u požaru

### Prikaz predviđenih mjera zaštite od požara

#### a) Opis građevine

Projektirani cjevovod predviđena je od metalnih cijevi (cijevi od duktila – nodularni ljev). Predviđa se primjena AB okana. Zasunsko okno je podzemna građevina koja se sastoji od AB betona i ugrađene strojarke i opreme. U oknu se nalaze vodovodne armature za manipulaciju radom cjevovoda.

Postrojenje za svoj rad ne treba posadu.

Odabrani materijali imaju nisko požarno opterećenje.

Tehnološki proces transporta sanitarne vode se sastoji od transporta gravitacijskim cjevovodom do krajnjih potrošača.

Projektirana oborinska i fekalna kanalizacija predviđena je od predgotovljenih kanalizacijskih cijevi (cijevi od plastičnih materijala – PVC, PP, polipropilen, PEHD). Predviđa se primjena predgotovljenih okana, od polipropilena (PP). Predviđa se primjena okana unutarnjeg promjera  $\varnothing$  1000 i  $\varnothing$  800 mm, ovisno o namjeni okna, raspoloživosti prostora za smještaj okna, te dubini i promjeru priključnih kanala.

#### b) Zaštita od požara u fazi korištenja cjevovoda

Sustav zaštite od požara u tijeku pogona, a nakon izvedbe projektiranih objekata, ujedno je sadržan i u mjerama zaštite na radu.

#### - *Očekivana zaposjednutost osobama*

Građevina neće imati stalno zaposlene osobe. Povremeni nadzor i servisiranje, te povremenu inspekciju obavljati će zaposlenici investitora, osposobljeni za takvu vrstu rada.

#### - *Vatrogasni pristupi*

Obzirom da se vodoopskrbni cjevovodi zajedno s pripadnim objektima nalaze u tlu, ispod prometnih površina i uz prometnice, mogući je pješački pristup i pristup vatrogasnim vozilima.

- *Izlaz iz zasunskih okana*

U zasunska okna ulazi se i izlazi kroz otvor na gornjoj ploči na koju se ugrađuje poklopac od ljevanog željeza.

- *Ventilacija*

Stalna ventilacija zasunskih okana je osigurana preko otvora na poklopcima zasunskih okana

- *Drenaža*

Stalna drenaža zasunskih okana je osigurana preko otvora na temeljnoj ploči zasunskih okana, veličina otvora je D 50 mm,

## PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU U GRAĐEVINSKOM PROJEKTU

### Općenito

U glavnom građevinskom projektu " VODOVODA I ODVODNJE " sadržana su tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. U nastavku su prikazana pravila zaštite na radu koja su usklađena sa slijedećom regulativom:

Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14)

-Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN29/13)

- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu (NN155/08).

Namjena građevine je komunalna infrastruktura, transport sanitarno ispravne vode, prikupljanje i odvodnja otpadnih komunalnih voda, razdjelnog sustava.

Tehnološki proces odnosi se na:

- Transport sanitarne i požarne vode gravitacijskim cjevovodom od ductil cijevi DN 150 mm sa kontrolnim oknima od AB.
- prikupljanje i odvodnja otpadne vode gravitacijskim cjevovodima od polipropilenskih cijevi sa montažnim kontrolnim oknima od polipropilena

Trasa vodoopskrbnog cjevovoda, kolektora fekalne i oborinske odvodnje položena je u prometnoj površini.

### MJERE ZAŠTITE NA RADU OBJEKTA U UPORABI - VODOOPSKRBNI CJEVOVODI

Vodoopskrbni cjevovodi predstavljaju podzemne objekte (ukopane cijevi) u kojima se tečenje vode odvija pod tlakom uslijed gravitacije. Na određenim mjestima kod vodoopskrbnih cjevovoda, na vertikalnim lomovima trase odnosno nivelete, kao i na određenim ravnim dionicama postavljaju se zasunska okna. Njihova prvenstvena namjena je osiguranje tehničke funkcionalnosti i omogućavanju pristupa cjevovodu u svrhu održavanja ili popravaka.

U svrhu silazanja u zasunsko okno te omogućavanja manipulacije armaturama i omogućavanja eventualnih servisnih radova predviđen je ulazni otvor u zasunsko okno.

U okno se ulazi se kroz otvor na gornjoj ploči pomoću ugrađenih penjalica. Otvor je zatvoren poklopcem dimenzija 600x600 mm klase nosivosti D400. Gornja je ploča okna je urazini okolnog terena a poklopac je za odgovarajuće prometno opterećenje.

Silazak u AB zasunsko okno vrši se preko ugrađenih tipskih penjalica na razmaku od 30 cm, koje imaju osiguranje protiv pada u dubinu za dubine okana i spuštanja više od 3,5 m'. Osiguranje se sastoji u tome da osobe koje imaju odobren pristup i silazak u okna moraju koristiti sigurnosni pojas kojim se vežu i osiguravaju tijekom silaska u okna.

U eksploataciji izvedenih objekata potrebno je sve poklopce zasunskih okana držati zatvorenim. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem, te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete prometnice odnosno pješačke plohe. To je uvjet koji se mora poštivati i kod svakog zahvata na površini gdje su locirani poklopci zasunskih i okana.

Svi radnici koji rade na održavanju vodovodne mreže moraju pohađati i polagati tečaj za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite.

Predviđa se povremeni dolazak, zavisno o obimu poslova, jednog do deset radnika radi kontrole građevine i instalirane opreme. Silazak u oknu odvijat će se iznimno..

Otvaranje poklopca i silazak u pojedine dijelove crpne stanice, zasunskih i revizijskih okana te ostalih objekta kanalizacije dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama za održavanje vodovodne mreže.

Prije podizanja poklopca potrebno je osigurati potrebnu zaštitu vozila i pješaka (ograde, rampe, prometni znakovi, te svjetlosni signali za rad noću).

Predmetni objekti služe za transport sanitarne pitke i požarne vode. Prije ulaska u pojedina okna potrebno je izvršiti ventilaciju.

Sve osobe koje ulaze u zasunske komore moraju imati propisanu zaštitnu odjeću, koristiti osobna zaštitna sredstva. Za zaštitu kod silaženja/penjanja u AB okno i zasunsku komoru koristi se uprtač s protektorom i užetom za osiguranje. Osoba koja se spušta u okno oblači uprtač, te kvači sigurnosno uže koje je povezano s uprtačem za najgornju prečku ljestava kao osiguranje od pada te kako bi ih se, u slučaju nesreće, moglo izvući.

Općenito, prilikom obavljanja redovnih aktivnosti na vodoopskrbnim cjevovodima treba se pridržavati Zakona o zaštiti na radu i svih pripadajućih i srodnih pravilnika koji se upotrebljavaju u Republici Hrvatskoj.

Kanalizacijski i oborinski gravitacijski kolektori i tlačni cjevovodi predstavljaju podzemne objekte (ukopane cijevi) u kojima se tečenje otpadnih voda odvija sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski kolektori) odnosno pod tlakom (tlačni cjevovodi). Na određenim mjestima kod gravitacijskih kanala, na vertikalnim i horizontalnim lomovima trase odnosno nivelete, kao i na određenim ravnim dionicama postavljaju se revizijska okna. Njihova prvenstvena namjena je u omogućavanju pristupa kolektorima u svrhu održavanja ili popravaka.

Za silazak u prefabricirana PP okna koriste se integrirana PP gazišta širine 50 cm na međusobnom razmaku 25 cm širine min. 45cm, razmaka prečki do 30cm uz obavezno osiguranje vezivanjem za sigurnosni pojas.

U eksploataciji izvedenih objekata potrebno je sve poklopce crpnih stanica i revizijskih okana držati zatvorenim. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem, te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete prometnice odnosno pješačke plohe. To je uvjet koji se mora poštivati i kod svakog zahvata na površini gdje su locirani poklopci zasunskih i revizijskih okana.

Svi radnici koji rade na održavanju kanalizacijske mreže moraju pohađati i polagati tečaj za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite. Prije bilo kakvih radova na tlačnom cjevovodu potrebno je isključiti crpke u crpnim stanicama.

Predviđa se povremeni dolazak, zavisno o obimu poslova, jednog do deset radnika radi kontrole građevine i instalirane opreme. Kako je rad crpne stanice u svim funkcionalnim segmentima automatizira, silazak u oknu odvijat će se iznimno. Također je čišćenje kanalizacije moguće novim uređajima "kanal jet" bez ulazaka u okna, te je također silazak u kontrolna okna izniman.

Otvaranje poklopca i silazak u pojedine dijelove crpne stanice, zasunskih i revizijskih okana te ostalih objekta kanalizacije dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama za održavanje kanalizacijske mreže.

Prije podizanja poklopca potrebno je osigurati potrebnu zaštitu vozila i pješaka (ograde, rampe, prometni znakovi, te svjetlosni signali za rad noću).

Predmetni objekti služe za transport kišnih, sanitarno-kućanskih otpadnih voda. Ove vode mogu biti opterećene i raznim organskim otpacima koji se u vodi razgrađuju, pri čemu se razvijaju teški plinovi kao metan, sumporovodik, te plinovi i pare od benzina i ulja. Nad vodnim licem (posebno u sušnom i toplom periodu), ovi plinovi mogu stvoriti eksplozivnu smjesu.

Prije ulaska u pojedina okna odnosno u crpne stanice potrebno je izvršiti ventilaciju, uz eventualnu primjenu ventilatora. Nakon odzračivanja, atmosfera u oknima i crpnim stanicama mora se ispitati eksploziometrom ili detektorom plina, te se nakon odobrenja odgovorne osobe može pristupiti silasku u okno.

Sve osobe koje ulaze u kanal (kolektor), crpne stanice, zasunske komore, revizijska okna moraju imati propisanu zaštitnu odjeću, koristiti osobna zaštitna sredstva (zaštitna maska s respiratorom).



Za zaštitu kod silaženja/penjanja u prefabricirano PP okno i zasunsku komoru koristi se uprtač s protektorom i užetom za osiguranje.

Osoba koja se spušta u okno oblači uprtač, te kvači sigurnosno uže koje je povezano s uprtačem za najgornju prečku ljestava kao osiguranje od pada te kako bi ih se, u slučaju nesreće, moglo izvući. Nakon obavljenog posla, sve osobe koje su bile u doticaju s otpadnim vodama moraju proći proces pranja i dezinfekcije prema Zakonu o zaštiti na radu.

Općenito, prilikom obavljanja redovnih aktivnosti na kanalizacijskoj mreži i crpnim stanicama treba se pridržavati Zakona o zaštiti na radu i svih pripadajućih i srodnih pravilnika koji se upotrebljavaju u Republici Hrvatskoj.

## **MJERE ZAŠTITE NA RADU OBJEKTA U UPORABI – FEKALNI I OBORINSKI KOLEKTORI**

Kanalizacijski i oborinski gravitacijski kolektori i tlačni cjevovodi predstavljaju podzemne objekte (ukopane cijevi) u kojima se tečenje otpadnih voda odvija sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski kolektori) odnosno pod tlakom (tlačni cjevovodi). Na određenim mjestima kod gravitacijskih kanala, na vertikalnim i horizontalnim lomovima trase odnosno nivelete, kao i na određenim ravnim dionicama postavljaju se revizijska okna. Njihova prvenstvena namjena je u omogućavanju pristupa kolektorima u svrhu održavanja ili popravaka.

### **Crpne stanice (ako su predmet izvođenja po ovom projektu)**

su podzemna građevina koja se sastoji od AB betonskog okna i ugrađene strojarske i elektro opreme. U priključnom oknu se prikupljaju otpadne vode iz gravitacijskih kolektora, te crpnim agregatima za crpljenje otpadnih voda, crpi u tlačni cjevovod. U crpnu stanicu ugrađuje se kompaktno crpno postrojenje s kanalizacijskim crpkama koje rade na suho. U crpnoj stanici smještena su dva crpna agregata (jedan radni i jedan pričuvni). Podzemna crpna stanica je opremljena ljestvama za ulaz, lakim poklopcem od inoxa na ulazu te kompaktnim crpnim postrojenjem. Rešetka ugrađena je unutar zatvorenog spremnika crpne stanice, sa svrhom specifičnog rada i pumpanja otpadne vode. Fekalna otpadna voda koja prođe kroz rešetku unutar crpnog postrojenja koristi se za transport otpada koji se izdvoji na rešetki. Na taj način ne dolazi do zastoja u radu crpnog postrojenja niti do prikupljanja otpada u crpnoj stanici. Kompletna izvedba je iz nehrđajućeg čelika AISI 304.

Ljestve i nosači za ljestve se protežu kroz cijelu crpnu stanicu, te su izrađeni iz nehrđajućeg čelika AISI 304. U svrhu silaženja u crpnu stanicu te omogućavanja manipulacije armaturama i omogućavanja eventualnih servisnih radova predviđen je ulazni otvor. U okno crpne stanice ulazi se kroz otvor na gornjoj ploči pomoću mobilnih ljestava. Otvor je zatvoren poklopcem. Gornja je ploča crpne stanice izdignuta iznad razine terena te nema mogućnosti nailaska prometnog opterećenja na poklopac. Ventilacija se odvija pomoću dvije ventilacijske cijevi smještene u gornjem dijelu crpne stanice, na gornjoj ploči. Silazak u AB okno crpne stanice vrši se preko ljestavi standardne širine 45 cm s prečkama na razmaku od 30 cm, koje imaju osiguranje protiv pada u dubinu za dubine spuštanja više od 3,5 m'.

### **Prefabricirana PP okna**

Za silazak u prefabricirana PP okna koriste se integrirana PP gazišta širine 50 cm na međusobnom razmaku 25 cm širine min. 45cm, razmaka prečki do 30cm uz obavezno osiguranje vezivanjem za sigurnosni pojas.

U eksploataciji izvedenih objekata potrebno je sve poklopce crpnih stanica i revizijskih okana držati zatvorenim. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem, te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete prometnice odnosno pješačke plohe. To je uvjet koji se mora poštivati i kod svakog zahvata na površini gdje su locirani poklopci zasunskih i revizijskih okana.

Svi radnici koji rade na održavanju kanalizacijske mreže moraju pohađati i polagati tečaj za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite. Prije bilo kakvih radova na tlačnom cjevovodu potrebno je isključiti crpke u crpnim stanicama.

Predviđa se povremeni dolazak, zavisno o obimu poslova, jednog do deset radnika radi kontrole građevine i instalirane opreme. Kako je rad crpne stanice u svim funkcionalnim segmentima automatizira, silazak u oknu odvijat će se iznimno. Također je čišćenje kanalizacije moguće novim uređajima "kanal jet" bez ulazaka u okna, te je također silazak u kontrolna okna izniman.

Otvaranje poklopca i silazak u pojedine dijelove crpne stanice, zasunskih i revizijskih okana te ostalih objekta kanalizacije dozvoljeno je samo ovlaštenim osobama za održavanje kanalizacijske mreže.

Prije podizanja poklopca potrebno je osigurati potrebnu zaštitu vozila i pješaka (ograda, rampe, prometni znakovi, te svjetlosni signali za rad noću).

Predmetni objekti služe za transport sanitarno-kućanskih otpadnih voda. Ove vode mogu biti opterećene i raznim organskim otpacima koji se u vodi razgrađuju, pri čemu se razvijaju teški plinovi kao metan, sumporovodik, te plinovi i pare od benzina i ulja. Nad vodnim licem (posebno u sušnom i toplom periodu), ovi plinovi mogu stvoriti eksplozivnu smjesu.

Prije ulaska u pojedina okna odnosno u crpne stanice potrebno je izvršiti ventilaciju, uz eventualnu primjenu ventilatora. Nakon odzračivanja, atmosfera u oknima i crpnim stanicama mora se ispitati eksploziometrom ili detektorom plina, te se nakon odobrenja odgovorne osobe može pristupiti silasku u okno.

Sve osobe koje ulaze u kanal (kolektor), crpne stanice, zasunske komore, revizijska okna moraju imati propisanu zaštitnu odjeću, koristiti osobna zaštitna sredstva (zaštitna maska s respiratorom). Za zaštitu kod silaženja/penjanja u prefabricirano PP okno i zasunsku komoru koristi se uprtač s protektorom i užetom za osiguranje. Osoba koja se spušta u okno oblači uprtač, te kvači sigurnosno uže koje je povezano s uprtačem za najgornju prečku ljestava kao osiguranje od pada te kako bi ih se, u slučaju nesreće, moglo izvući. Nakon obavljenog posla, sve osobe koje su bile u doticaju s otpadnim vodama moraju proći proces pranja i dezinfekcije prema Zakonu o zaštiti na radu.

Općenito, prilikom obavljanja redovnih aktivnosti na kanalizacijskoj mreži i crpnim stanicama treba se pridržavati Zakona o zaštiti na radu i svih pripadajućih i srodnih pravilnika koji se upotrebljavaju u Republici Hrvatskoj.

### **Posebne mjere zaštite na radu za crpne stanice (ako su predmet izvođenja po ovom projektu)**

#### **Prikupljanje otpada na rešetki u crpnoj stanici**

Nije predviđeno prikupljanje krutog otpada u crpnoj stanici obzirom da je crpno postrojenje da otpadnu vodu s svim otpadom transportira dalje u gravitacijski fekalni kolektor te u konačnici u sustav javne odvodnje naselja odnosno u pročistač na sustavu javne fekalne odvodnje naselja.

Jedini kruti otpad koji se može pojaviti je min. količina prilikom servisnih radova na crpnom postrojenju. Obzirom da su količine minimalne – 2-10 kg postupanje s otpadom u smislu zaštite na radu je uz korištenje zaštitne opreme (odjeća, rukavice) radi kontakta s mogućim biološkim onečišćenjem otpada. Obavezno je pranje ruku i presvlačenje u čistu odjeću.

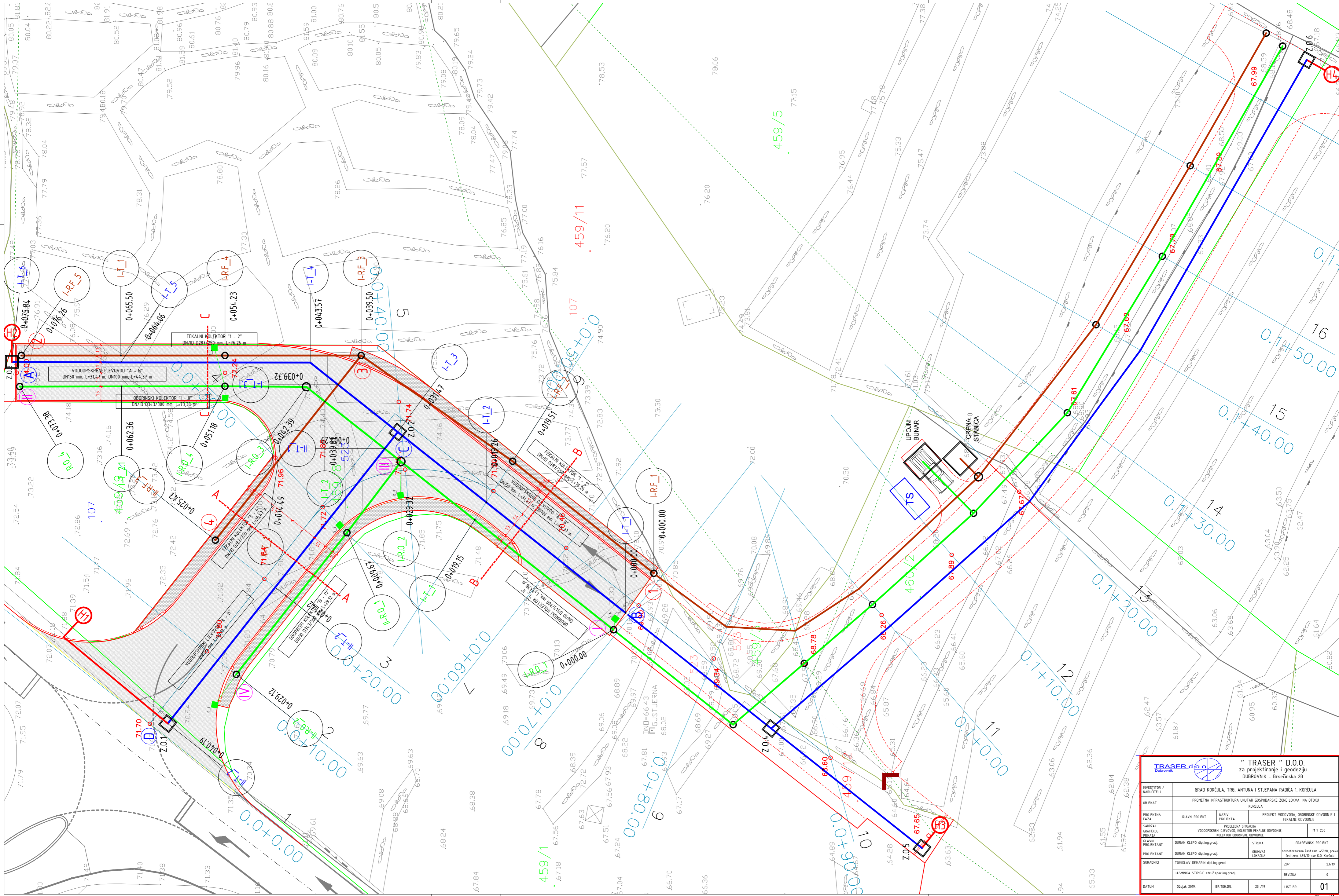
Dubrovnik, travanj 2019.god

Projektant:

\_\_\_\_\_  
Duran Klepo, dipl.ing.građ.

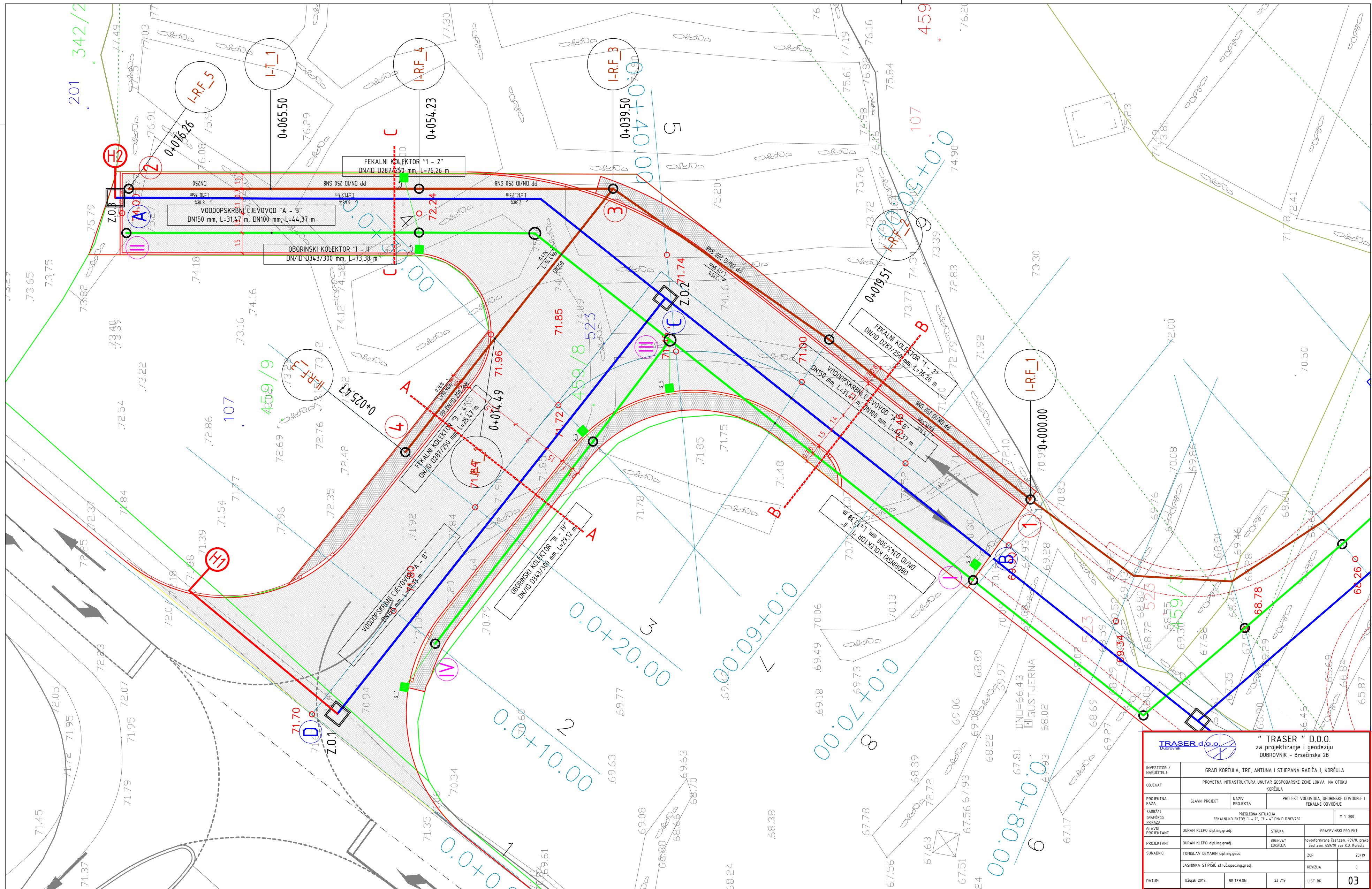
## GRAFIČKI PRILOZI

Br:	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	Mjerilo
1	PREGLEDNA SITUACIJA VODOOPSKRBNI CJEVOVOD, KOLEKTOR FEKALNE ODVODNJE, KOLEKTOR OBORINSKE ODVODNJE	M 1:250
2	PREGLEDNA SITUACIJA VODOOPSKRBNI CJEVOVOD "A-C" DN 100 mm, "C-B" DN 150 mm, "C-D" DN 150 mm	M 1:200
3	PREGLEDNA SITUACIJA FEKALNI KOLEKTOR "1 - 2", "3 - 4" DN/ID D287/250	M 1:200
4	PREGLEDNA SITUACIJA OBORINSKI KOLEKTOR "I - II", "III - IV" DN/ID D343/300	M 1:200
5	UZDUŽNI PROFIL VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "A - C" DN 100 mm, "B - C" DN 150 mm	M 1:500/100
6	UZDUŽNI PROFIL VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "C - D" DN 150 mm	M 1:500/100
7	UZDUŽNI PROFIL FEKALNOG KOLEKTORA "1 - 2" DN/ID D287/250 mm	M 1:500/100
8	UZDUŽNI PROFIL FEKALNOG KOLEKTORA "3 - 4" DN/ID D287/250 mm	M 1:500/100
9	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKOG KOLEKTORA "I - II" DN/ID D343/300 mm	M 1:500/100
10	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKOG KOLEKTORA "III - IV" DN/ID D343/300 mm	M 1:500/100
11	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "A - B", "C - D"	-/-
12	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE FEKALNOG KOLEKTORA "1 - 2", "3 - 4"	-/-
13	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE OBORINSKOG KOLEKTORA "I - II", "III - IV"	-/-
14	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK RASPOREDA INSTALACIJA U PROMETNICI	M 1:20
15	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK ROVA, TIPSKO ZASUNSKO OKNO TLOCRT, PRESJEK I - I, VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 100 mm - DN 150 mm	M 1:20
16	ZASUNSKO OKNO Z.O.1 VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 150 mm	M 1:20
17	ZASUNSKA OKNA Z.O.2, Z.O.3, VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 150 mm, DN 100 mm	M 1:20
18	DETALJ NADZEMNOG HIDRANTA H2 - DN 80 mm VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 100 mm	M 1:20
19	VERTIKALNI - KONVEKSNI LOM, KONKAVNI LOM, HORIZONTALNI LOM I OSIGURANJE NIVELETE NA PADINI VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 100 mm - DN 150 mm	M 1:10
20	NORMALNI POPREČNI PROFILI ROVA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 80 mm - DN 150 mm	M 1:20
21	KRIŽANJE INSTALACIJA, PARALELNO VOĐENJE INSTALACIJA VODOOPSKRBE, KOLEKTORA FEKALNE I OBORINSKE ODVODNJE	M 1:20
22	POPREČNI PRESJEK ROVA OBORINSKOG KOLEKTORA DN/ID 343/300 mm, DN/ID 287/250 mm, PVC d 200 mm FEKALNOG KOLEKTORA DN/ID 287/250 mm	M 1:20
23	DETALJ REVIZIJSKOG FEKALNOG I OBORINSKOG OKNA PP OKNO DN 800/DN300/DN250 mm	M 1:21
24	DETALJ KIŠNOG SLIVNOG OKNA PP SLIVNIK DN 573/500 mm	M 1:20



<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brseinska ZB			
INVESTITOR / NAJMITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA		
OBJEKT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBROSNIKE ODVODNE I FEKALNE ODVODNE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRILOGA	PREGLEDNA SITUACIJA VODOVODNI CEVOVODI, KOLEKTOR FEKALNE ODVODNE, KOLEKTOR OBROSNIKE ODVODNE		H 1 - 2/0
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.građ.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.građ.	ODRAŽAT LOKACIJA	Novoslovenska cest.zem.459/10, prilož. čest.zem.459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.	ZOP	23/19
	JASMINKA STIPIČE struč.spec.ing.građ.	REVIZIJA	0
DATUM	05.sj.2019.	BR. TEH.NIŠ.	23 /19
		LIST BR.	<b>01</b>



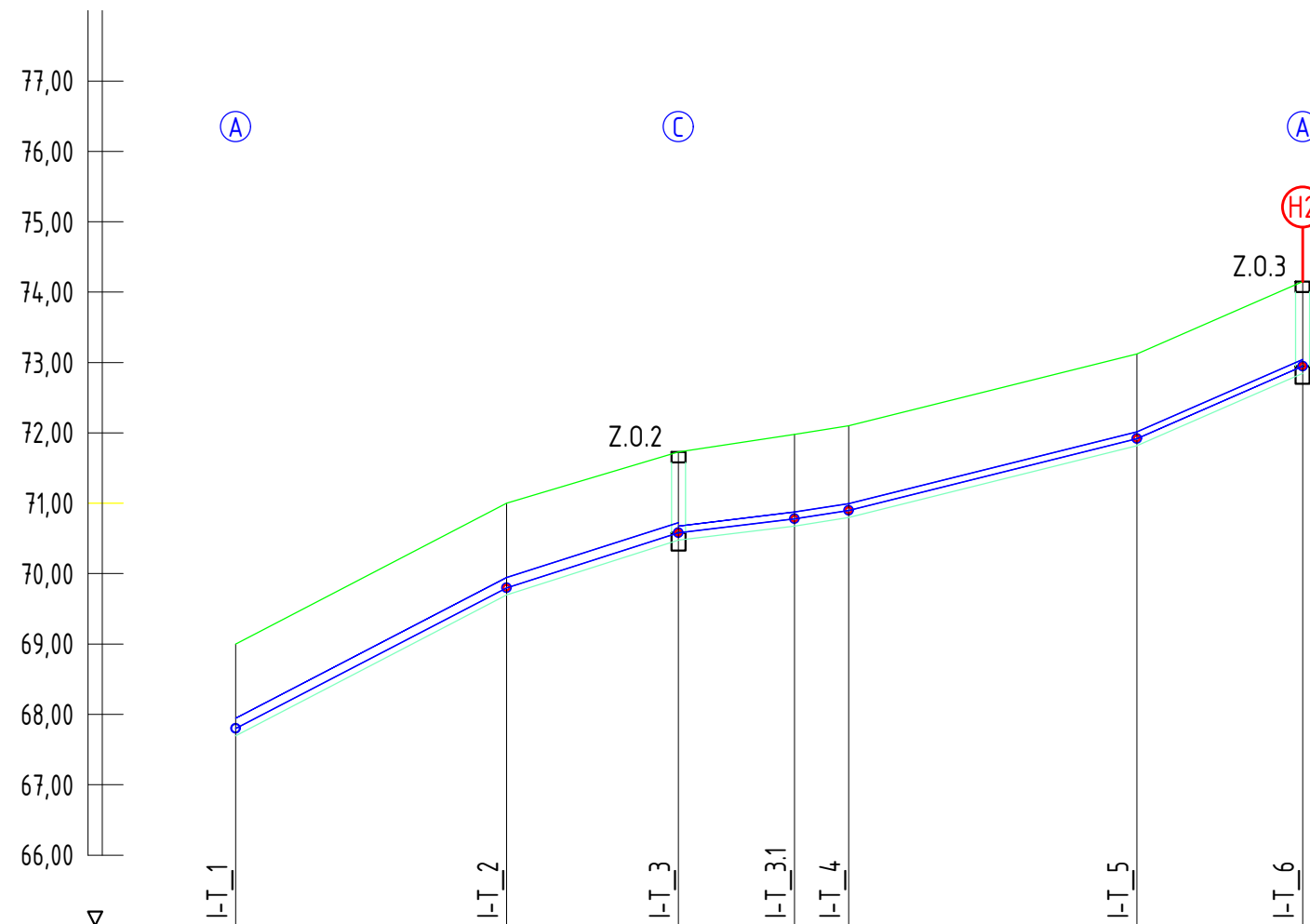


		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA		
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNITAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKTA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFČKOG PRIKAZA	PREGLEDNA SITUACIJA FEKALNI KOLEKTOR "1 - 2", "3 - 4" DN/D Ø287/250		M 1:200
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBIMNIAT LOKACIJA	neovtorisana žest.zem. 459/8, grekn žest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.	ZOP	23/19
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.sp.ec.ing.gradj.	REVIZIJA	0
DATUM	02.jak 2019.	BR.TEHDN.	23 / 19
		LIST BR.	<b>03</b>



VODOVOD I

MJ = 1:500/100



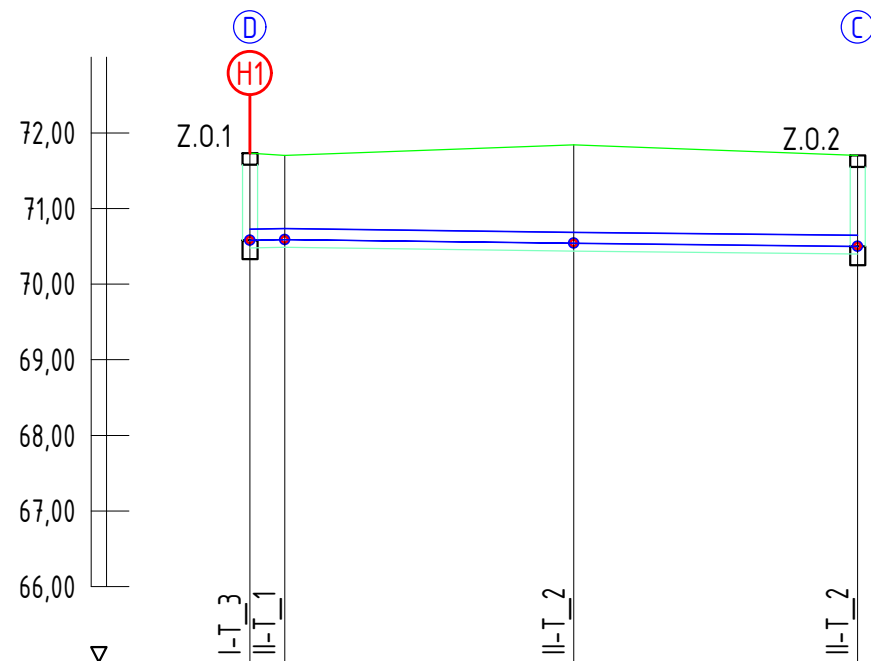
RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]		19.26	12.21	8.25	3.85	20.49	11.78	
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]		10.38	6.39	2.42	3.12	4.98	8.74	
KARAKTERISTIKE CIJEVI		DN150	DN150	DN100	DN100	DN100	DN100	
KOTE NIVELETA [m.n.m.]		67.80 67.80	69.80 69.80	70.58 70.58	70.78 70.78	70.90 70.90	71.92 71.92	72.95 72.95
KOTE ISKOPA [m.n.m.]		67.70	69.70 69.70	70.48 70.48	70.68 70.68	70.80 70.80	71.82 71.82	72.85
DUBINE ISKOPA [m]		1.30	1.30 1.30	1.25 1.25	1.30 1.30	1.30 1.30	1.30 1.30	1.30
DUBINA OKNA [m]		120		115			120	120
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]		69.00	71.00	71.73	71.98	72.10	73.12	74.15
STACIONAZA [m]		0+000.00	0+019.26	0+031.47	0+039.72	0+043.57	0+064.06	0+075.84

		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	UZDUŽNI PROFIL VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "A - C" DN 100 mm, "B - C" DN 150 mm			M 1:500/100	
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	OBUHVAŠT LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19	LIST BR.	<b>05</b>




VODOVOD II

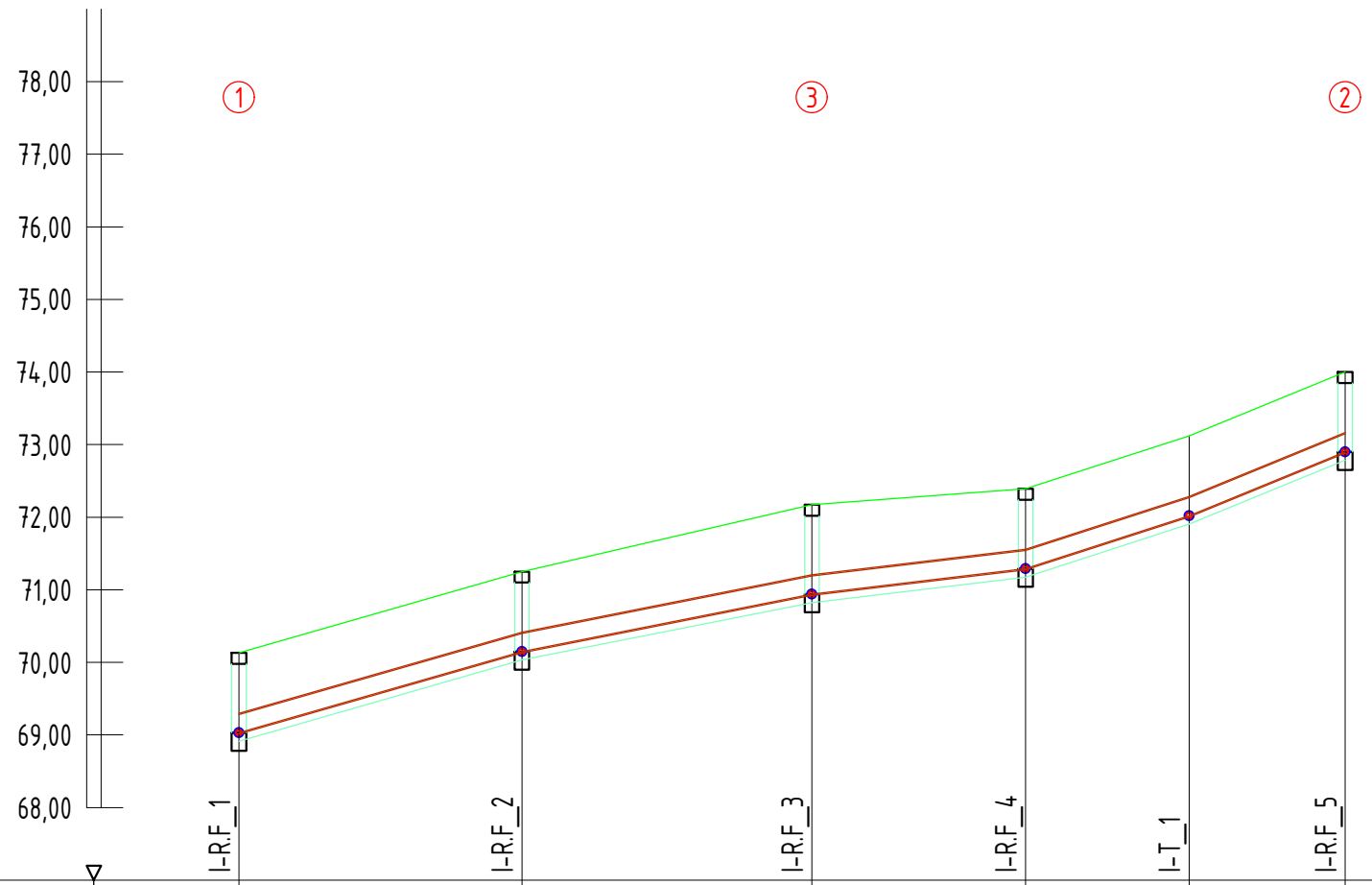
MJ = 1:500/100



RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]	2.29	19.13	18.77
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]	0.44	-0.26	-0.21
KARAKTERISTIKE CIJEVI	DN150	DN150	DN150
KOTE NIVELETA [m.n.m.]	70.58 <del>70.59</del> 70.59	70.54 70.54	70.50 70.50
KOTE ISKOPA [m.n.m.]	70.46 <del>70.49</del> 70.49	70.44 70.44	70.40 70.40
DUBINE ISKOPA [m]	1.25 <del>1.21</del> 1.21	1.40 1.40	1.30
DUBINA OKNA [m]	1.15		1.20
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]	71.73 71.70	71.84	71.70
STACIONAZA [m]	0+000.00 0+002.29	0+021.42	0+040.19

 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT      NAZIV PROJEKTA      PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	UZDUŽNI PROFIL VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "C" - Ø" DN 150 mm      M 1:500/100
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.      STRUKA      GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.      OBUHVAT LOKACIJA      novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.      ZOP      23/19 JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.      REVIZIJA      0
DATUM	Ožujak 2019.      BR.TEHDN.      23 /19      LIST BR. <b>06</b>

FEKALNI I  
MJ = 1:500/100

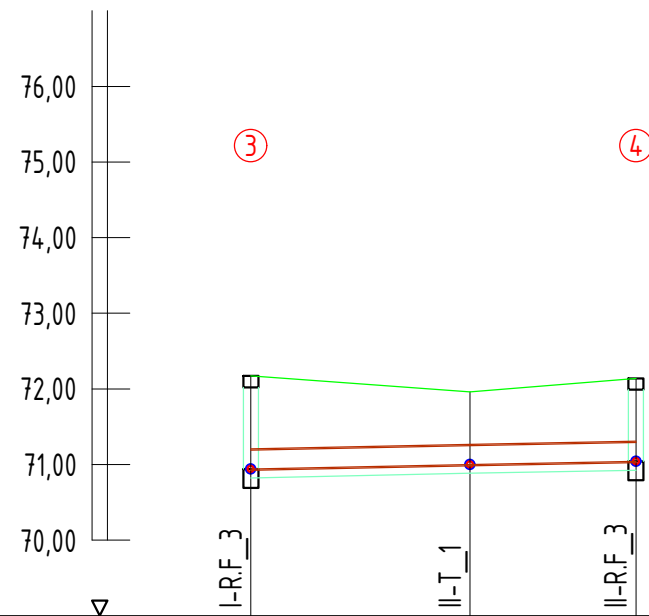


RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]		19.51	19.99	14.73	11.27	10.76	
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]		5.74	3.95	2.38	6.48	8.18	
KARAKTERISTIKE CIJEVI		DN250	DN250	DN250	DN250	DN250	
KOTE NIVELETA [m.n.m.]		69.03 69.03	70.15 70.15	70.94 70.94	71.29 71.29	72.02 72.02	72.90 72.90
KOTE ISKOPA [m.n.m.]		68.91	70.03 70.03	70.84 70.82	71.17 71.17	71.90 71.90	72.78 72.78
DUBINE ISKOPA [m]		1.22	1.22 1.22	1.33 1.35	1.22 1.22	1.22 1.22	1.22
DUBINA OKNA [m]		1.10	1.10	1.23	1.10	1.10	1.10
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]		70.13	71.25	72.17	72.39	73.12	74.00
STACIONAZA [m]		0+000.00	0+019.51	0+039.50	0+054.23	0+065.50	0+076.26


		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	UZDUŽNI PROFIL FEKALNOG KOLEKTORA "1 - 2" DN/ID D287/250 mm				M 1:500/100
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19	LIST BR.	<b>07</b>

FEKALNI II

MJ = 1:500/100

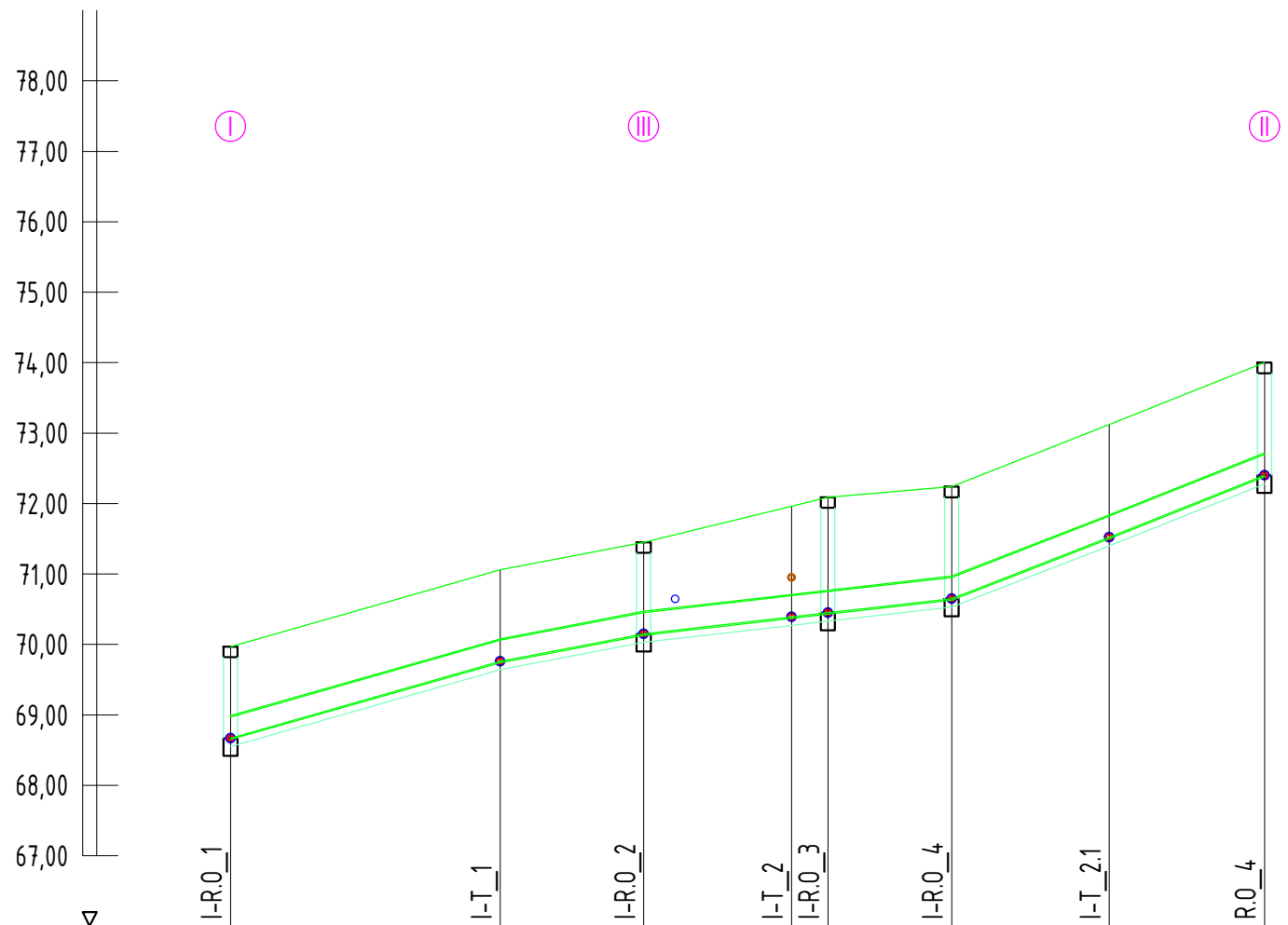


RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]		14.49	10.98	
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]		0.41	0.36	
KARAKTERISTIKE CIJEVI		DN250	DN250	
KOTE NIVELETA [m.n.m.]		70.94 70.94	71.00 71.00	71.04 71.04
KOTE ISKOPA [m.n.m.]		70.82	70.88 70.88	70.92
DUBINE ISKOPA [m]		1.35	1.08 1.08	1.22
DUBINA OKNA [m]		1.23		1.10
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]		72.17	71.96	72.14
STACIONAZA [m]		0+000.00	0+014.49	0+025.47


 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT
NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	UZDUŽNI PROFIL FEKALNOG KOLEKTORA "3 - 4" DN/ID Ø287/250 mm
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.
STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.
LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.
ZOP	23/19
JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.	REVIZIJA
0	
DATUM	Ožujak 2019.
BR.TEHDN.	23 /19
LIST BR.	08

OBORINSKI I

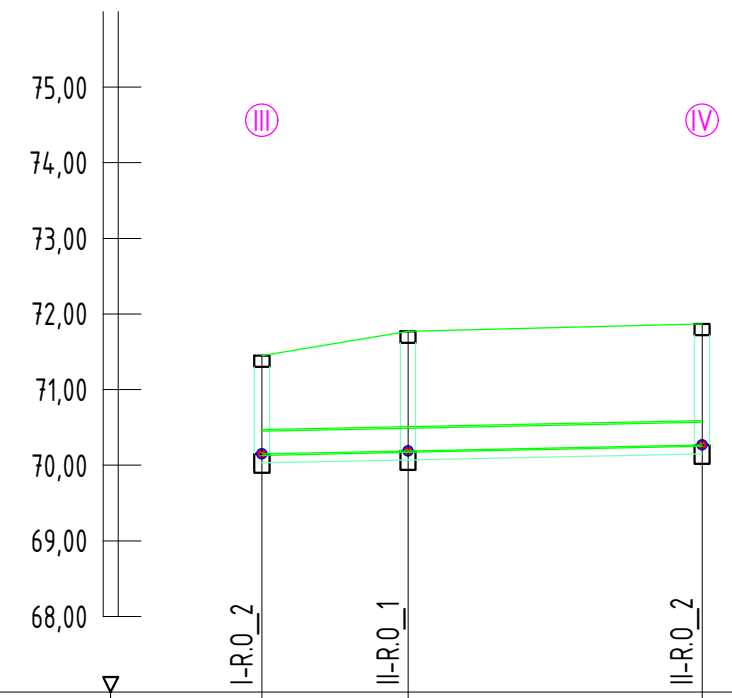
MJ = 1:500/100




RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]		19.15	10.17	10.49	2.58	8.79	11.18	11.02	
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]		5.69	3.83	2.29	2.33	2.28	7.78	7.99	
KARAKTERISTIKE CIJEVI		DN300	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300	DN300	
KOTE NIVELETA [m.n.m.]		68.67 68.67	69.76 69.76	70.15 70.15	70.39 70.28 70.45	70.65 70.65	71.52 71.52	72.40 72.40	
KOTE ISKOPA [m.n.m.]		68.55	69.64 69.64	70.03 70.03	70.27 70.33 70.33	70.53 70.53	71.40 71.40	72.28 72.28	
DUBINE ISKOPA [m]		1.42	1.42 1.42	1.42 1.42	1.69 1.68 1.76	1.71 1.71	1.72 1.72	1.72	
DUBINA OKNA [m]		130		130	164	159		160	
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]		69.97	71.06	71.45	71.96 72.09	72.24	73.12	74.00	
STACIONAZA [m]		0+000.00	0+019.15	0+029.32	0+039.81 0+042.39	0+051.18	0+062.36	0+073.38	

		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	UZDUŽNI PROFIL OBORINSKOG KOLEKTORA "I - II" DN/D Ø343/300 mm				M 1:500/100
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19	LIST BR.	<b>09</b>

OBORINSKI II  
MJ = 1:500/100




RAZMAK IZMEDU PROFILA [m]		9.67	19.45	
UZDUZNI PAD NIVELETE [%]		0.41	0.41	
KARAKTERISTIKE CIJEVI		DN300	DN300	
KOTE NIVELETA [m.n.m.]		70.15 70.15	70.19 70.19	70.27 70.27
KOTE ISKOPA [m.n.m.]		70.03	70.07 70.07	70.15
DUBINE ISKOPA [m]		1.42	1.70 1.70	1.72
DUBINA OKNA [m]		1.30	1.58	1.60
KOTE TERENA/POKLOPACA OKNA [m.n.m.]		71.45	71.77	71.87
STACIONAZA [m]		0+000.00	0+009.67	0+029.12

 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod. JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.
DATUM	Ožujak 2019.
BR.TEHDN.	23 /19
LIST BR.	10

OZNAKA OKNA	HEMA TOKA VODE	TIP OKNA	VELICINA OKNA	VISINE CIJEVI						DIMENZJE CIJEVI						KUTEVI						DIMENZIJE POKLOPCA	NOSIVOST POKLOPCA	MATERIJAL POKLOPCA	KOORDINATE OKNA		
				ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6						
I-T_1 H: 12m		Beton	10 cm		67.8																						x= 551517.24 y= 4757238.02 KP= 69.00
I-T_2 H: 12m		Beton	10 cm	69.8	69.8																						x= 551529.22 y= 4757253.1 KP= 71.00
I-T_3 H: 17.5m		Beton	120x120 cm	70.58	70.58	70.58																					x= 551536.81 y= 4757262.66 KP= 71.73
I-T_3.1 H: 12m		Beton	10 cm	70.78	70.78																						x= 551541.94 y= 4757269.12 KP= 71.98
I-T_4 H: 12m		Beton	10 cm	70.9	70.9																						x= 551544.33 y= 4757272.14 KP= 72.10
I-T_5 H: 12m		Beton	10 cm	71.92	71.92																						x= 551544.35 y= 4757292.63 KP= 73.12
I-T_6 H: 12m		Beton	120x120 cm	72.95																							x= 551544.41 y= 4757304.41 KP= 74.15
I-T_3 H: 17.5m		Beton	120x120 cm	70.58	70.58	70.58																					x= 551536.81 y= 4757262.66 KP= 71.73
II-T_1 H: 17.5m		Beton	10 cm	70.59	70.59																						x= 551535.01 y= 4757264.08 KP= 71.70
II-T_2 H: 13m		Beton	10 cm	70.54	70.54																						x= 551519.99 y= 4757275.93 KP= 71.84
II-T_2 H: 12m		Beton	120x120 cm	70.5																							x= 551505.26 y= 4757287.55 KP= 71.70

<b>TRASER d.o.o.</b> Dubrovnik		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA		
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA "A - B", "C - D"		M 1: -
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.	ZOP 23/19 REVIZIJA 0
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19 LIST BR. <b>11</b>

OZNAKA OKNA	SCHEMA TOKA VODE	TIP OKNA	VELICINA OKNA	VISINE CIJEVI						DIMENZIJE CIJEVI						KUTEVI						DIMENZIJE POKLOPCA	NOSIVOST POKLOPCA	MATERIJAL POKLOPCA	KOORDINATE OKNA			
				ODVOJNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVOJNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVOJNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6							
I-RF_1 H: 1.1m		PP	60 cm		69.03																							x= 551521.52 y= 4757234.97 KP= 70.13
I-RF_2 H: 1.1m		PP	60 cm		70.15	70.15																						x= 551533.65 y= 4757250.25 KP= 71.25
I-RF_3 H: 1.25m		PP	60 cm		70.94	70.94	70.94																					x= 551545.1 y= 4757266.63 KP= 72.17
I-RF_4 H: 1.1m		PP	60 cm		71.29	71.29																						x= 551545.1 y= 4757281.36 KP= 72.39
I-T_1 H: 1.1m		PP	10 cm		72.02	72.02																						x= 551545.1 y= 4757292.63 KP= 73.12
I-RF_5 H: 1.1m		PP	60 cm		72.9																							x= 551545.1 y= 4757303.39 KP= 74.00
I-RF_3 H: 1.25m		PP	60 cm		70.94	70.94	70.94																					x= 551545.1 y= 4757266.63 KP= 72.17
II-T_1 H: 0.95m		PP	10 cm		71	71																						x= 551533.72 y= 4757275.6 KP= 71.96
II-RF_3 H: 1.1m		PP	60 cm		71.04																							x= 551525.1 y= 4757282.4 KP= 72.14

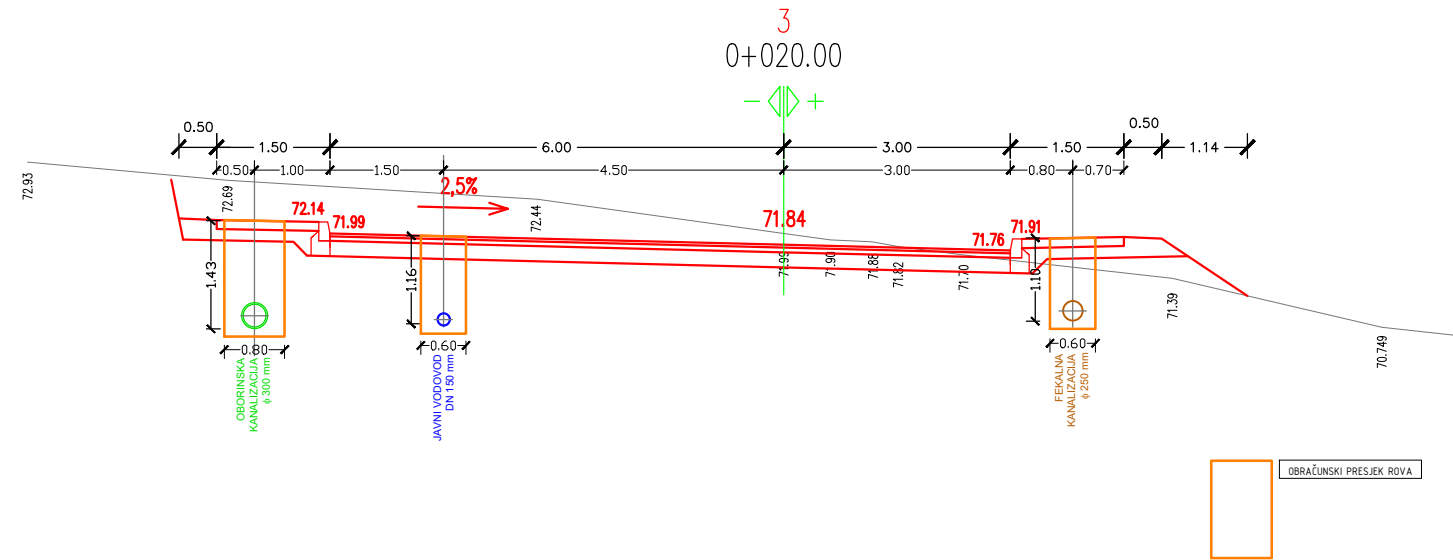
		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVOĐNJE I FEKALNE ODVOĐNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE FEKALNOG KOLEKTORA "1 - 2", "3 - 4"				M 1: -
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	hovooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19	LIST BR.	12

OZNAKA OKNA	SCHEMA TOKA VODE	TIP OKNA	VELIČINA OKNA	VISINE CIJEVI						DIMENZIJE CIJEVI						KUTEVI						DIMENZIJE POKLOPČA	NOSIVOST POKLOPČA	MATERIJAL POKLOPČA	KOORDINATE OKNA			
				ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6	ODVODNA c1	c2	c3	DOVODNE c4	c5	c6							
I-R0_1 H: 13m		PP	60 cm		68.67		N						DN300	DN200														x= 551515.4 y= 4757239.33 KP= 69.97
I-T_1 H: 13m		PE-HD	10 cm		69.76	69.76							DN300	DN300														x= 551527.3 y= 4757254.34 KP= 71.06
I-R0_2 H: 13m		PP	80 cm		70.15	70.15	70.15	N					DN300	DN300	DN300	DN200												x= 551533.61 y= 4757262.32 KP= 71.45
I-T_2 H: 13m		Beton	10 cm		70.39	70.39							DN300	DN300														x= 551540.11 y= 4757270.56 KP= 71.96
I-R0_3 H: 16m		PP	80 cm		70.45	70.45							DN300	DN300														x= 551541.71 y= 4757272.58 KP= 72.09
I-R0_4 H: 15m		PP	60 cm		70.65	70.65	N						DN300	DN300	DN200													x= 551541.76 y= 4757281.36 KP= 72.24
I-T_2.1 H: 16m		PP	10 cm		71.52	71.52							DN300	DN300														x= 551541.75 y= 4757292.55 KP= 73.12
R0_4 H: 16m		PP	60 cm		72.4								DN300															x= 551541.74 y= 4757303.57 KP= 74.00
I-R0_2 H: 13m		PP	80 cm		70.15	70.15	70.15	N					DN300	DN300	DN300	DN200												x= 551533.61 y= 4757262.32 KP= 71.45
II-R0_1 H: 15m		PP	60 cm		70.19	70.19	N						DN300	DN300	DN200													x= 551525.91 y= 4757268.17 KP= 71.77
II-R0_2 H: 16m		PP	60 cm		70.27		N						DN300	DN200														x= 551510.58 y= 4757280.14 KP= 71.87

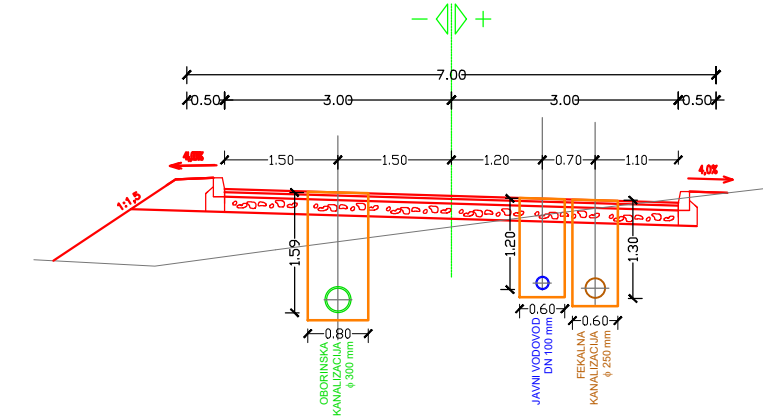
<b>TRASER d.o.o.</b> Dubrovnik		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIĆA 1, KORČULA		
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	SPECIFIKACIJA ZASUNSKIH OKANA I TRASE OBORINSKOG KOLEKTORA "I - II", "III - IV"		M 1: -
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPD dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP 23/19
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA 0
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEHDN.	23 /19 LIST BR. 13



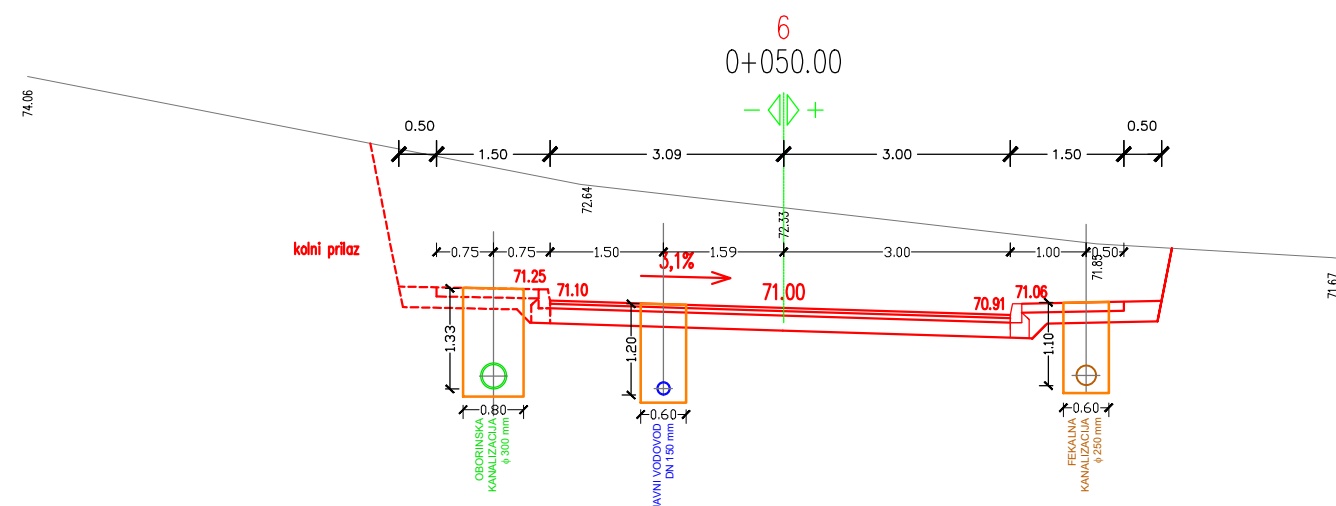
PRESJEK A - A



PRESJEK C - C

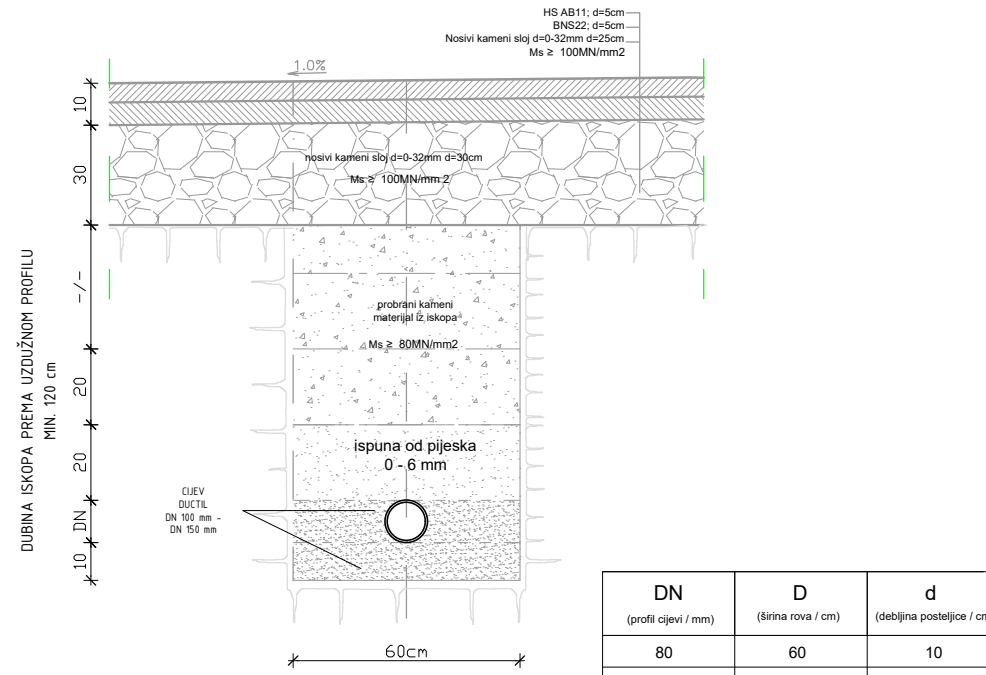


PRESJEK B - B

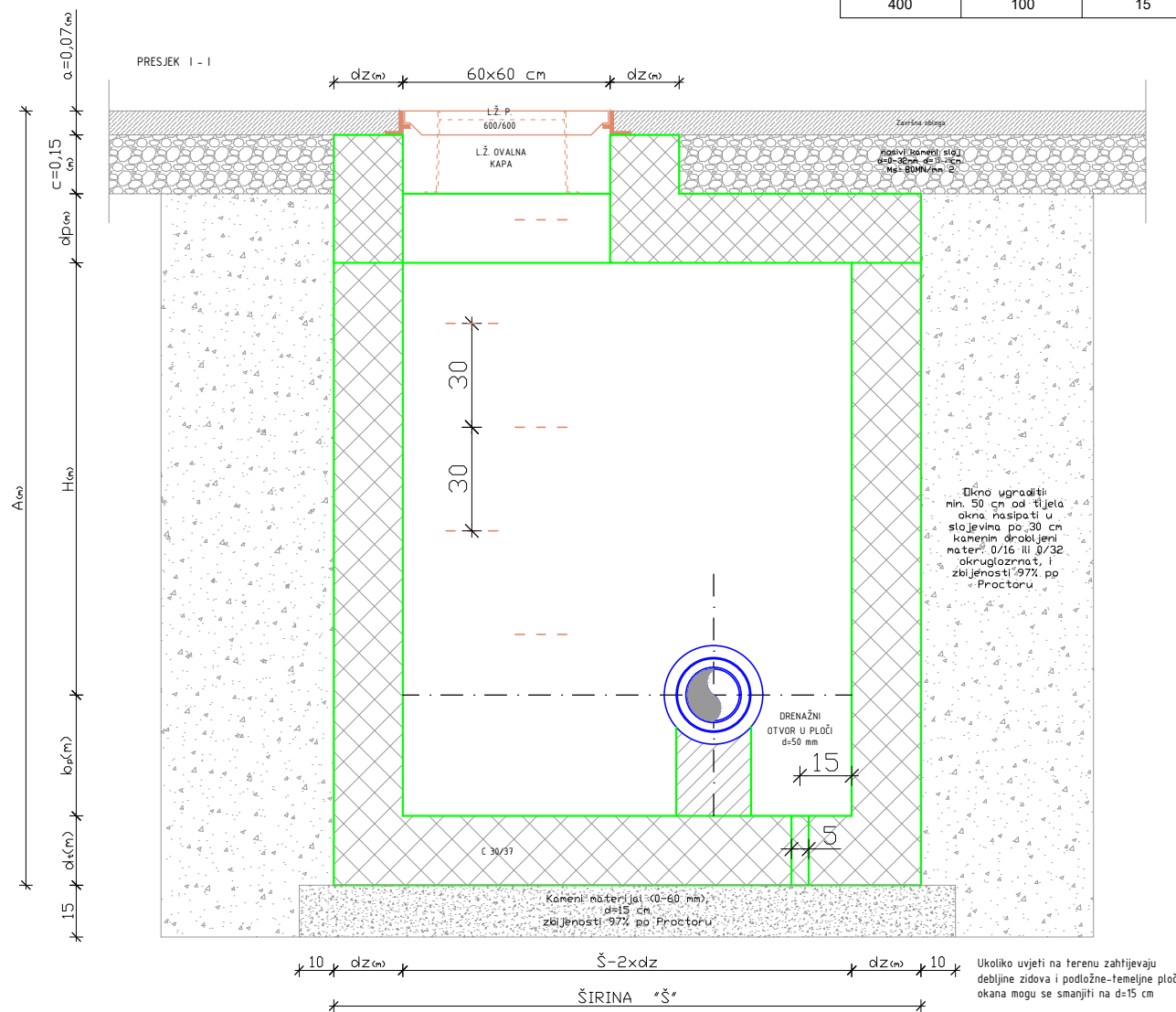


		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA				
OBJEKAT	TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I., KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK RASPOREDA INSTALACIJA U PROMETNICI				M 1:100
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 /19	LIST BR.	<b>014</b>

NORMALNI PRESJEK  
ROVA ZA CJEVOVOD  
DN 80 mm - 150 mm

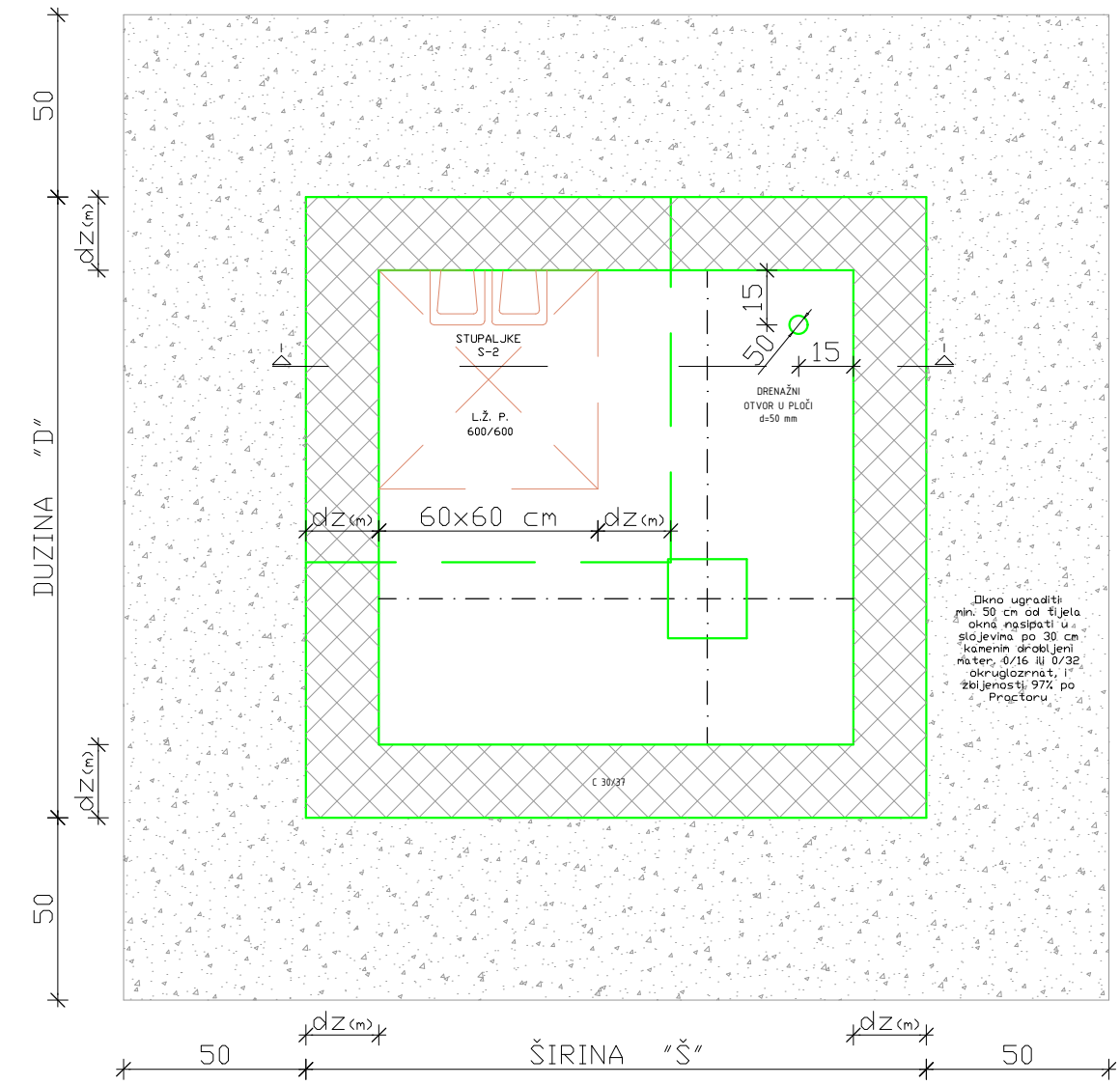


DN (profil cijevi / mm)	D (širina rova / cm)	d (debljina posteljice / cm)
80	60	10
100	60	10
150	60	10
200	80	10
250	80	10
300	80	15
350	100	15
400	100	15



TIPSKO ZASUNSKO OKNO  
PRESJEK I - I

TIPSKO ZASUNSKO I HIDRANTSKO OKNO  
TLOCRT

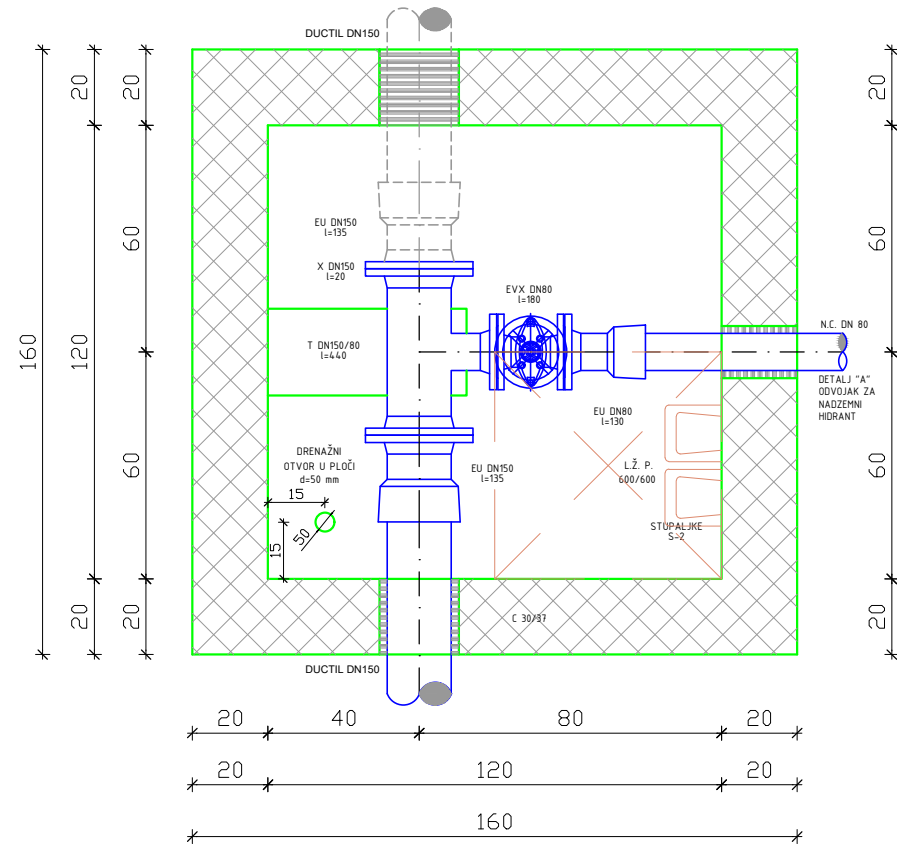


Okno ugraditi min. 50 cm od tijela okna raspasti u stajevima po 30 cm kamenim drobljeni mater. 0/16 ili 0/32 okruglozrnast, i zbijenosti 97% po Proctoru.

**TRASER d.o.o.**  
Dubrovnik  
" TRASER " D.O.O.  
za projektiranje i geodeziju  
DUBROVNIK - Brsečinska 2B

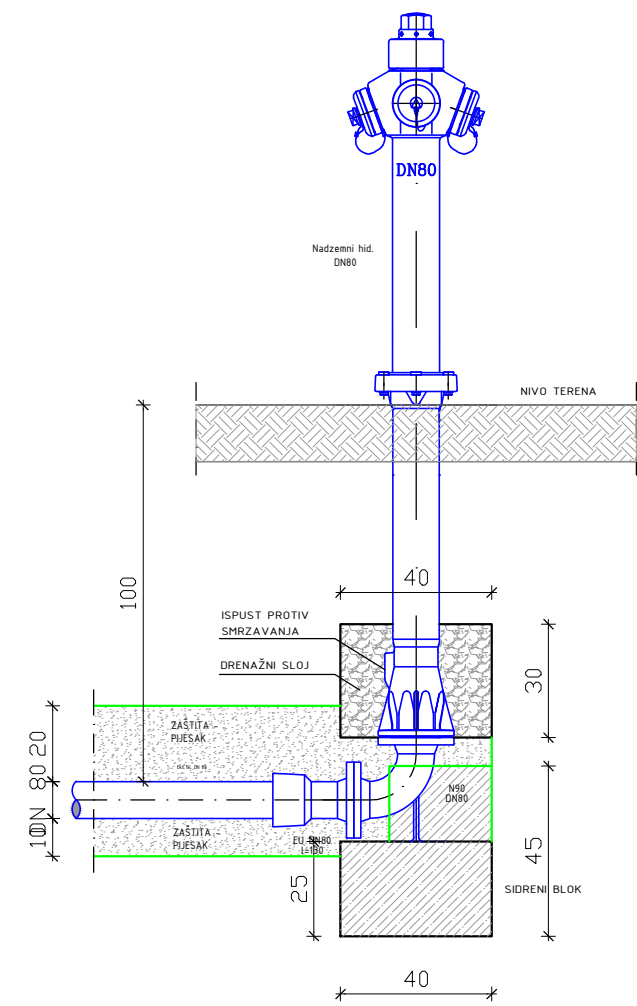
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA, TRG, ANTUNA I STJEPANA RADIČA I, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK ROVA, TIPSKO ZASUNSKO OKNO TLOCRT, PRESJEK I - I, VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 100 mm - DN 150 mm			M 1:20	
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAT LOKACIJA	dovoformirana čest.zem. 459/8 preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23/19	LIST BR.	<b>15</b>

ZASUNSKO OKNO  
Z.O.1. M 1:20



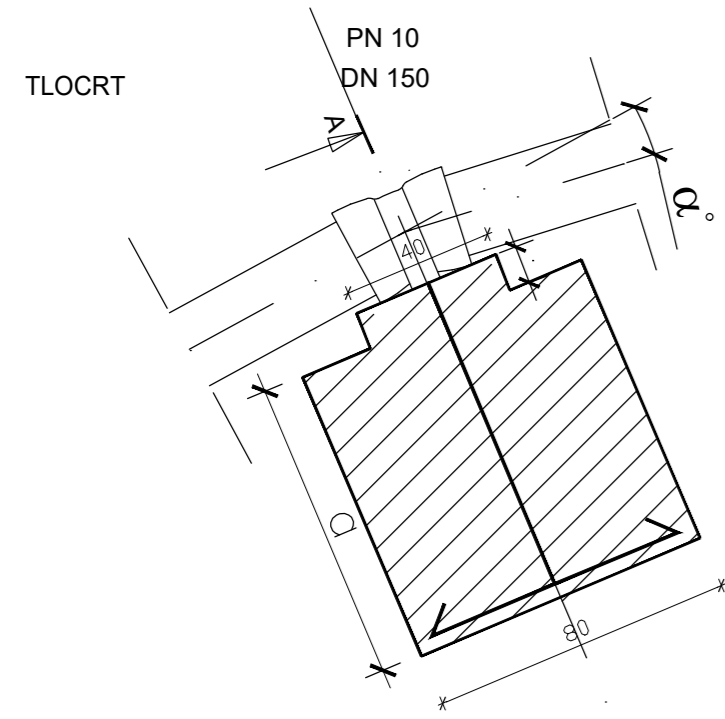
Ukoliko uvjeti na terenu zahtijevaju debljine zidova i podložne-temeljne ploče okana mogu se smanjiti na d=15 cm

DETALJ "A"  
NADZEMNI HIDRANT - H1



**TRASER d.o.o.**  
Dubrovnik  
" TRASER " D.O.O.  
za projektiranje i geodeziju  
DUBROVNIK - Brsečinska 2B

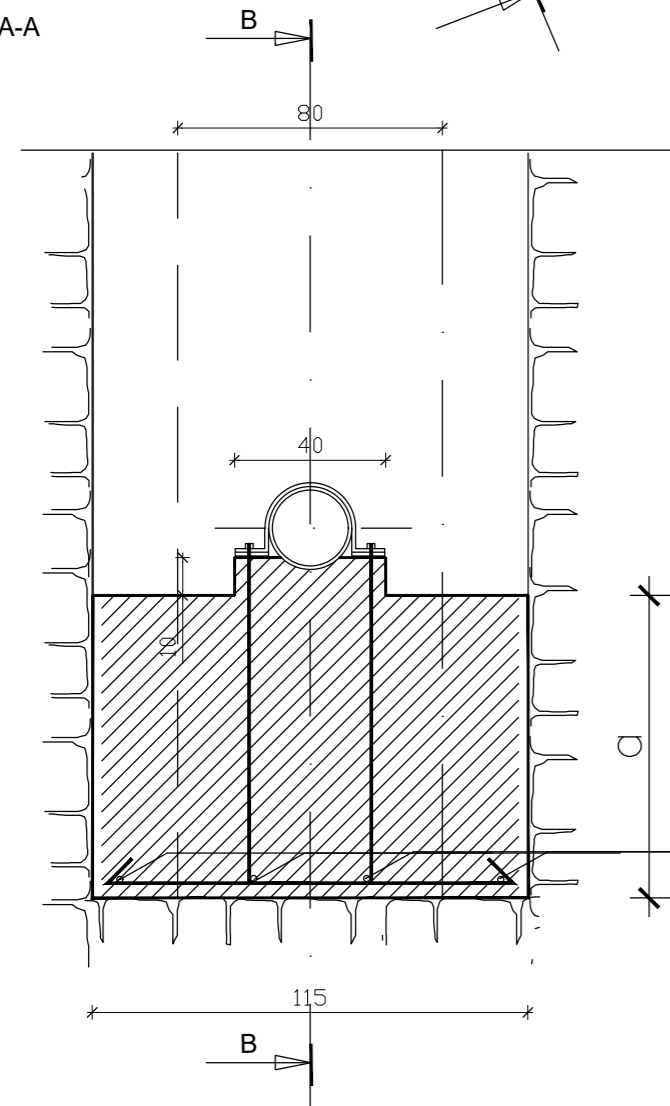
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	ZASUNSKO OKNO Z.O.1 VODOOPSKRIBNOG CJEVOVODA DN 150 mm			M 1:20	
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 /19	LIST BR.	<b>16</b>



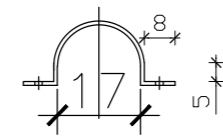
VERTIKALNI-KONVEKSI  
LOM NIVELETE  
CJEVOVODA

KUT LOMA $\alpha$	a (cm)	L (cm)	V (m <sup>3</sup> )
11°	40	55	0,35
22°	80	95	0,70

PRESJEK A-A



OGRLICA OD PLOŠNOG ŽELJEZA  
80/10mm, L=95 cm kom.1  
MJ 1:5

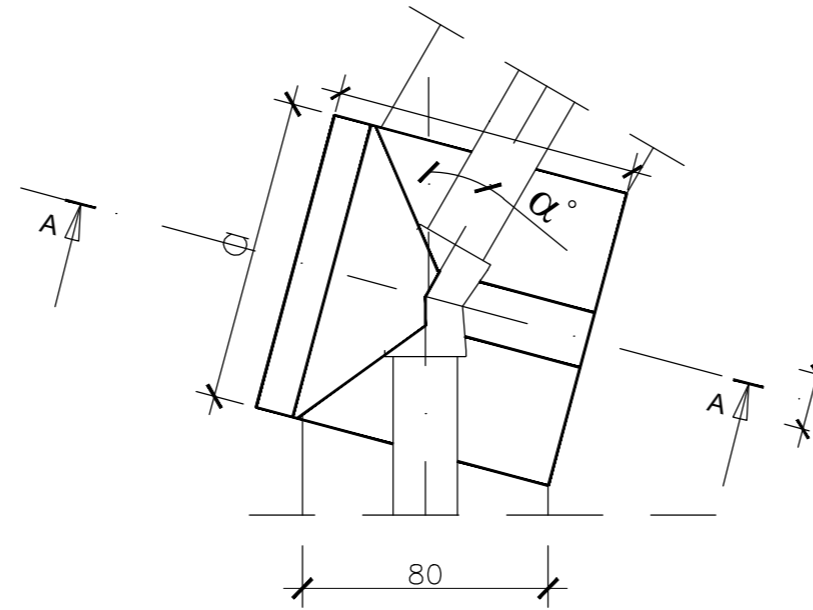


BETONSKO ŽELJEZO Ø14 L=172 kom.2

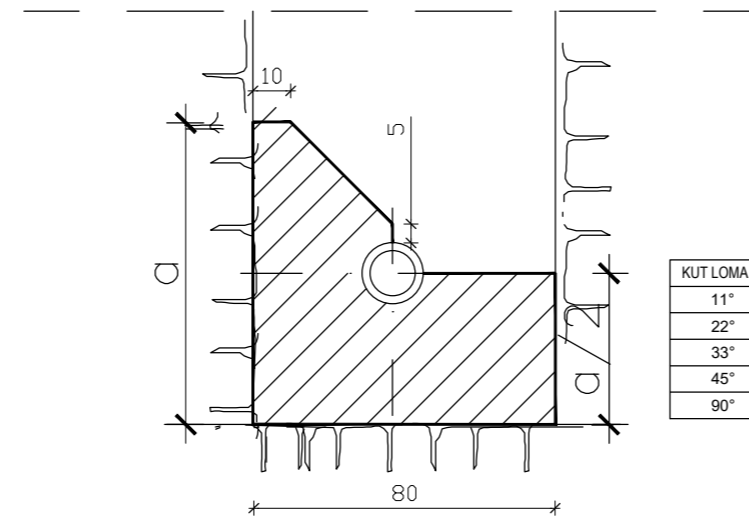
BETONSKO ŽELJEZO Ø14 L=100 kom.4

HORIZONTALNI LOM  
NIVELETE CJEVOVODA

TLOCRT



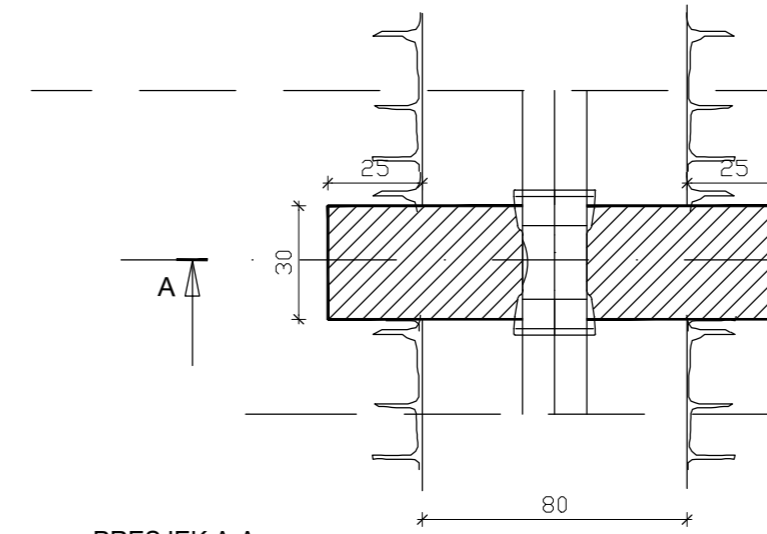
PRESJEK A-A



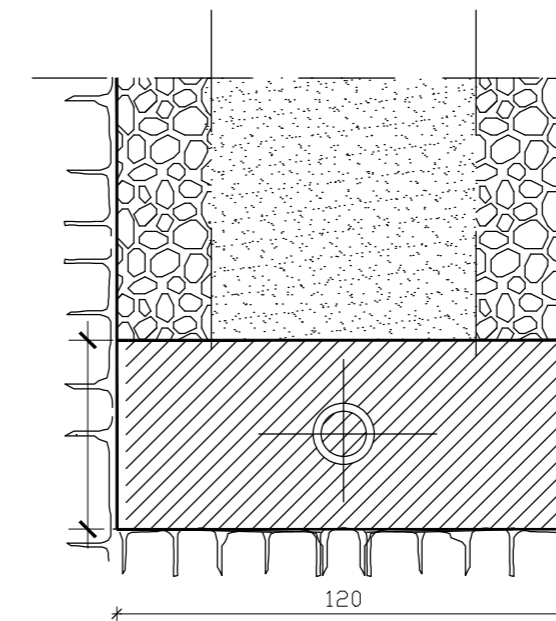
KUT LOMA $\alpha$	a (cm)	V (m <sup>3</sup> )
11°	30	0,054
22°	45	0,126
33°	45	0,126
45°	60	0,216
90°	80	0,384

OSIGURANJE NIVELETE  
CJEVOVODA NA PADINI  
(NA SVAKOJ DRUGOJ CJEVI - 12 m)

TLOCRT



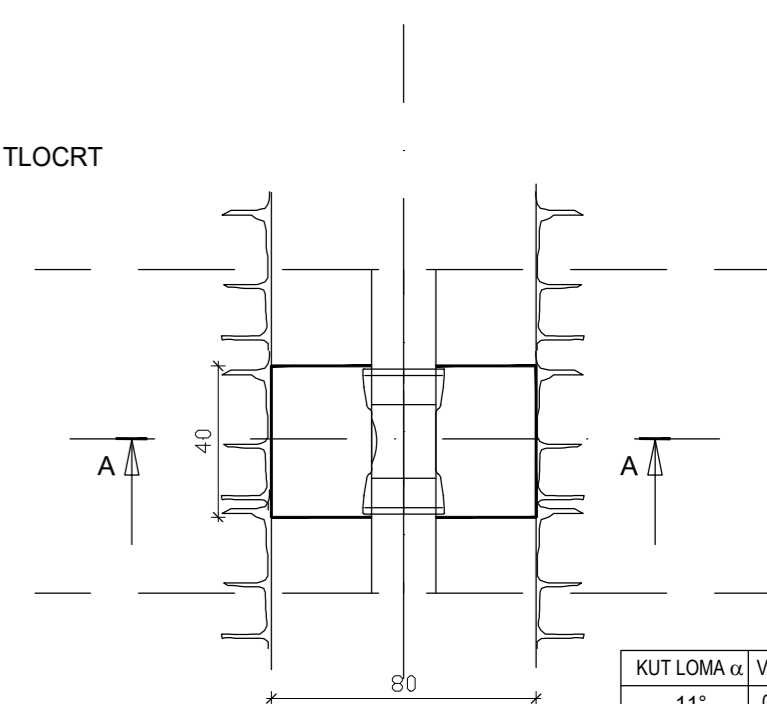
PRESJEK A-A



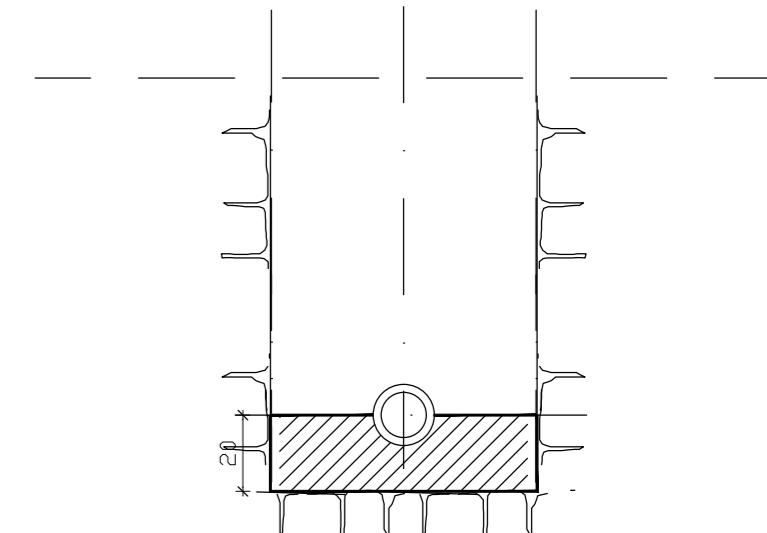
KUT LOMA $\alpha$	V (m <sup>3</sup> )
11°	0,18
22°	0,18

VERTIKALNI-KONKAVNI  
LOM NIVELETE  
CJEVOVODA

TLOCRT



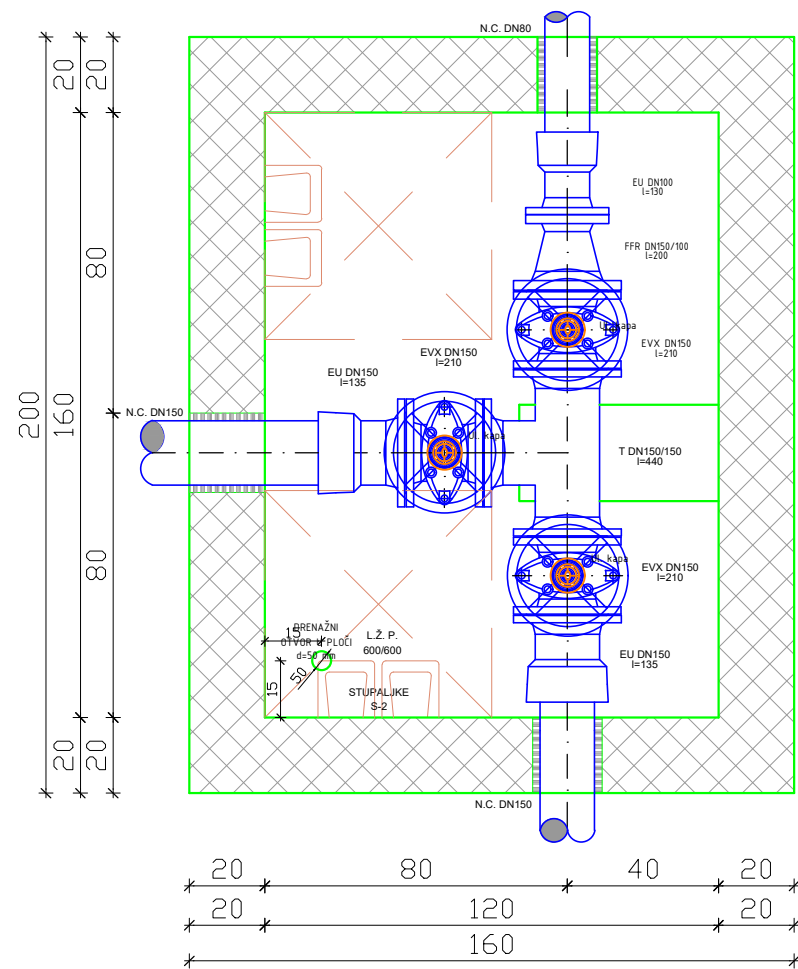
PRESJEK A-A



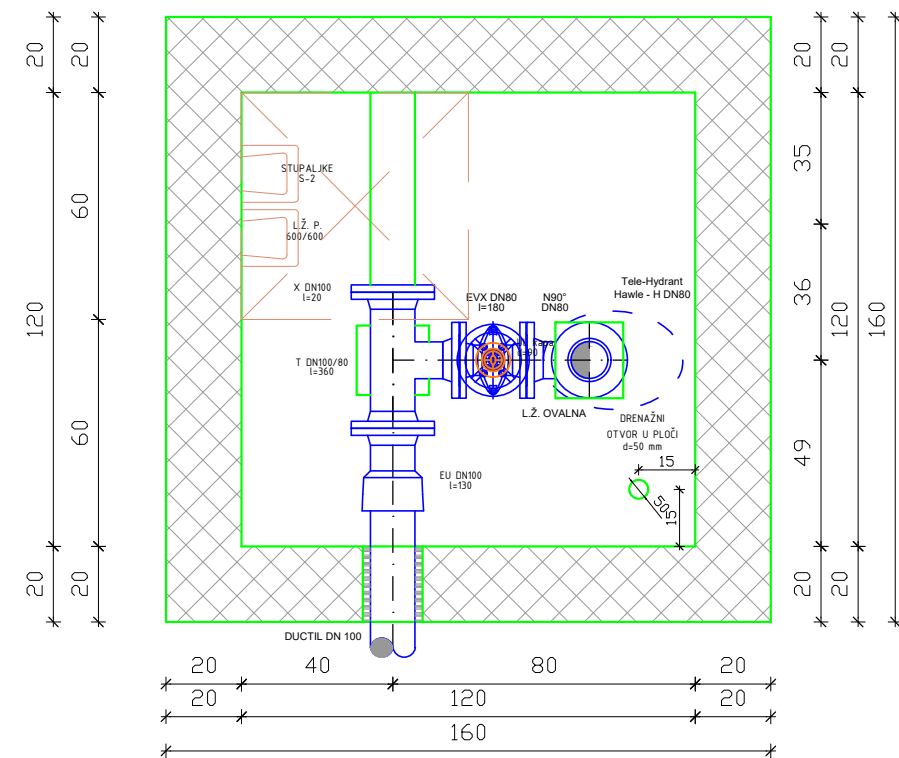
KUT LOMA $\alpha$	V (m <sup>3</sup> )
11°	0,054
22°	0,054

" TRASER " D.O.O. za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA		
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	VERTIKALNI - KONVEKSI LOM, KONKAVNI LOM HORIZONTALNI LOM I OSIGURANJE NIVELETE NA PADINI VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 100 mm - DN 150 mm		M 1:20
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRADEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	kovooformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.	JASHINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.	ZOP REVIZIJA
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 / 19
			LIST BR. 19

ZASUNSKO OKNO  
Z.O.2, M 1:20



ZASUNSKO - HIDRANTSKO OKNO  
Z.O.3, M 1:20

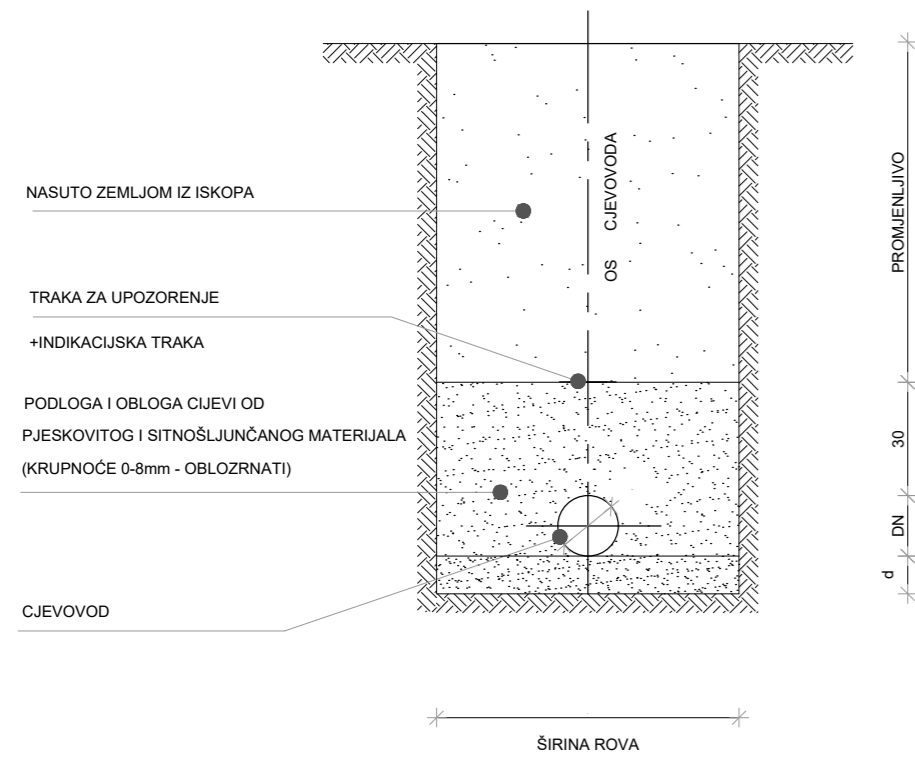


		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
		GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA			
INVESTITOR / NARUČITELJ	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	ZASUNSKA OKNA Z.O.2, Z.O.3, VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 150 mm, DN 100 mm				M 1:20
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 /19	LIST BR.	<b>17</b>



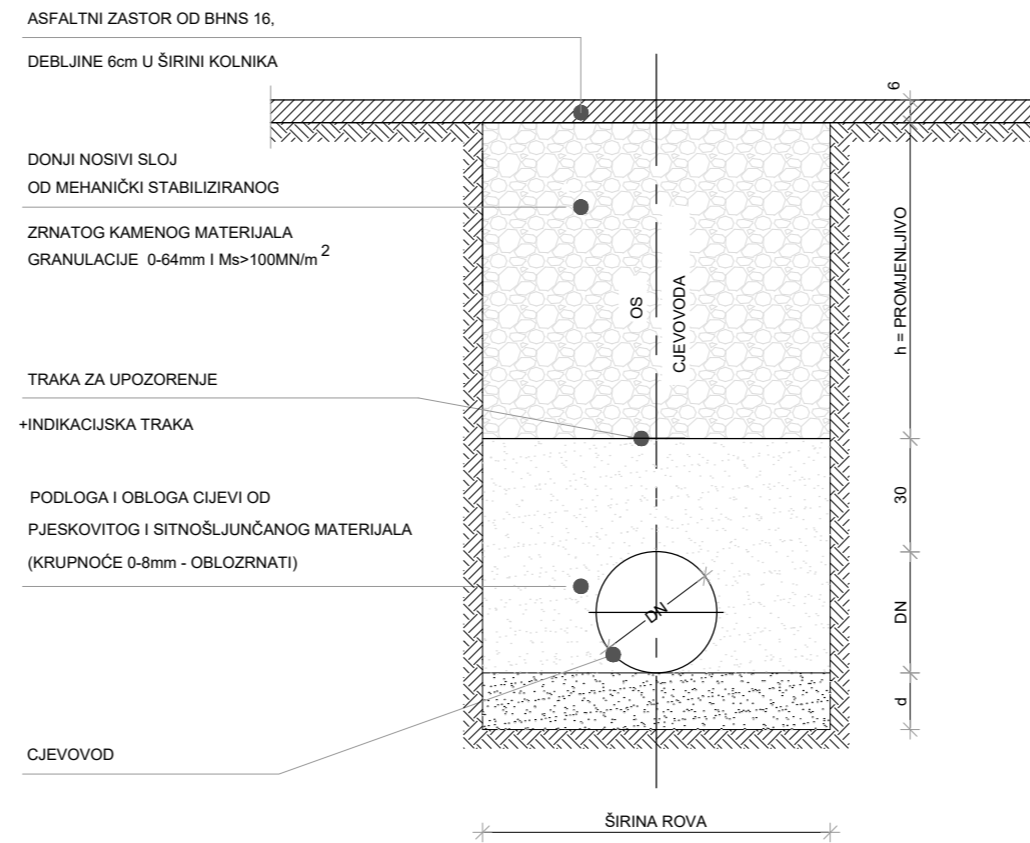
NORMALNI POPREČNI PROFILI  
VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 80 mm - DN 150 mm

CJEVOVOD IZVAN CESTOVNOG POJASA

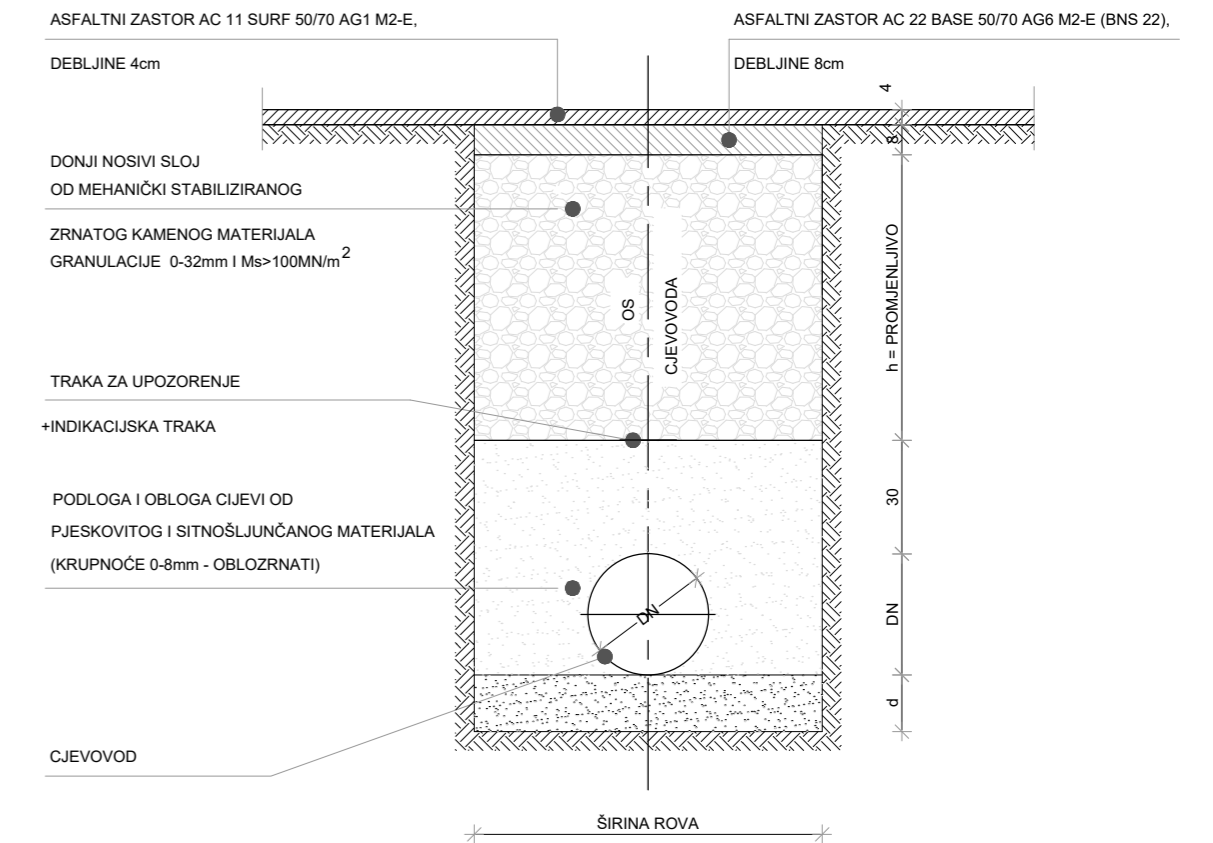


DN (profil cijevi / mm)	D (širina rova / cm)	d (debljina postelje / cm)
80	60	10
100	60	10
150	60	10
200	80	10
250	80	10
300	80	15
350	100	15
400	100	15

CJEVOVOD U LOKALNOJ I NERAZVRSTANOJ CESTI U CESTOVNOM POJASU



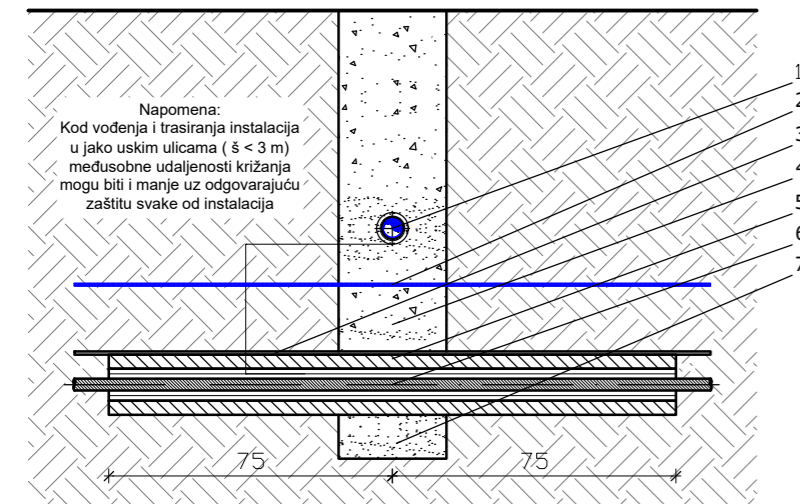
CJEVOVOD U DRŽAVNOJ I ŽUPANIJSKOJ CESTI U CESTOVNOM POJASU



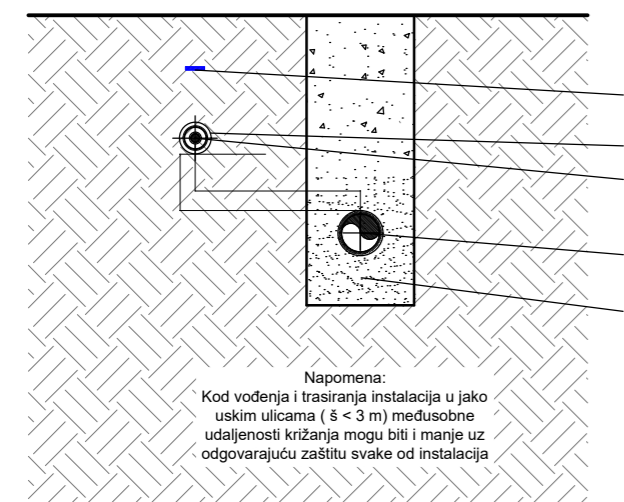
 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA		
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA		
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	NORMALNI POPREČNI PROFILI ROVA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA DN 80 mm - DN 150 mm		M 1:20
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRADEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	hovoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP 23/19
	JASHINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA 0
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 / 19 LIST BR. 20

KRIŽANJE - KANALIZACIJA  
VODOVOD - JAVNA RASVJETA

Križanje kabela i kanalizacije/vodovod - tipski detalj



Paralelno vođenje trase



Udaljenost energetskog kabela i kanalizacije/vodovoda

BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL:  
 $d \geq 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d \geq 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

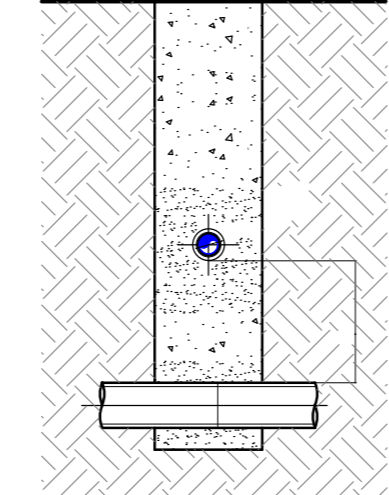
SA ZAŠTITNOM CIJEVI ZA KABEL:  
 $d < 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d < 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

LEGENDA:

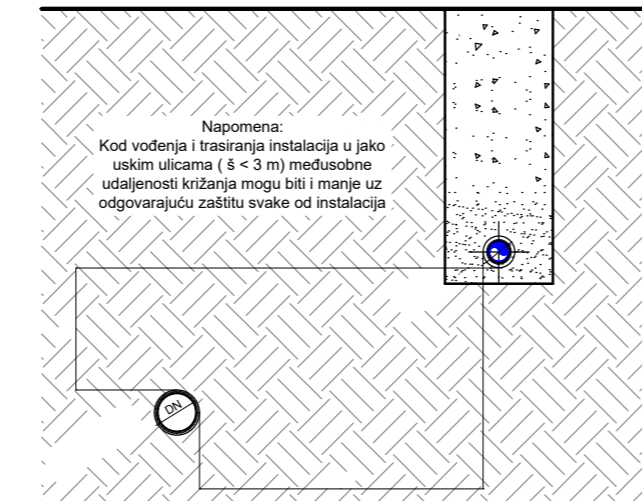
- 1 - kanalizacijska/vodovodna cijev
- 2 - upozoravajuća PVC traka
- 3 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 4 - sloj mrvavog betona C8/10 (cca 5 cm)
- 5 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 6 - kabel
- 7 - fino usitnjena zemlja ili pijesak

TIPSKI DETALJ KRIŽANJA I PARALELNOG VOĐENJA  
TRASE KANALIZACIJE I VODOVODA

Križanje kanalizacije i vodovod - tipski detalj



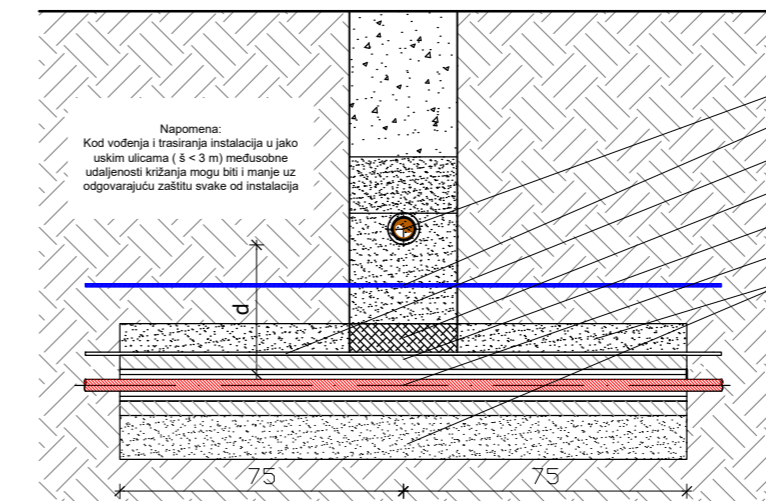
Paralelno vođenje trase



- kod križanja vodovodne cijevi sa kanalizacijskom cijevi najmanja vertikalna udaljenost mora biti 50 cm  
->0.7 m lijevo i desno od osi trase vodovoda

Napomena:  
Kod vođenja i trasiranja instalacija u jako uskim ulicama ( $\xi < 3\text{ m}$ ) međusobne udaljenosti križanja mogu biti i manje uz odgovarajuću zaštitu svake od instalacija

Križanje EKI instalacije i vodovoda



Udaljenost EKI instalacije vodovodu

BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL:  
 $d \geq 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d \geq 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

SA ZAŠTITNOM CIJEVI ZA KABEL:  
 $d < 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d < 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

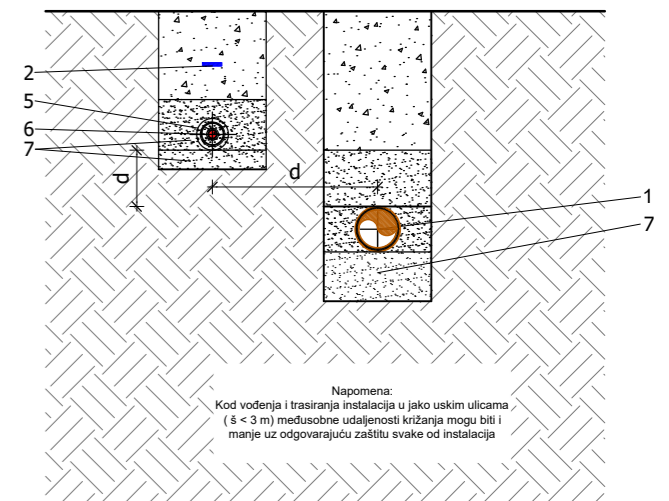
LEGENDA:

- 1 - kanalizacijska/vodovodna cijev
- 2 - upozoravajuća PVC traka
- 3 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 4 - sloj mrvavog betona C8/10 (cca 5 cm)
- 5 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 6 - kabel
- 7 - fino usitnjena zemlja ili pijesak

NAPOMENA:  
Svi ostali detalji biti će riješeni u izvedbenoj projektnoj dokumentaciji.

KRIŽANJE  
VODOVOD - EKI INSTALACIJA

Paralelno vođenje trase EKI instalacije i vodovoda




Udaljenost EKI instalacije vodovodu

BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL:  
 $d \geq 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d \geq 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

SA ZAŠTITNOM CIJEVI ZA KABEL:  
 $d < 50\text{ cm}$  za magistralne cjevovode  
 $d < 30\text{ cm}$  za priključne cjevovode

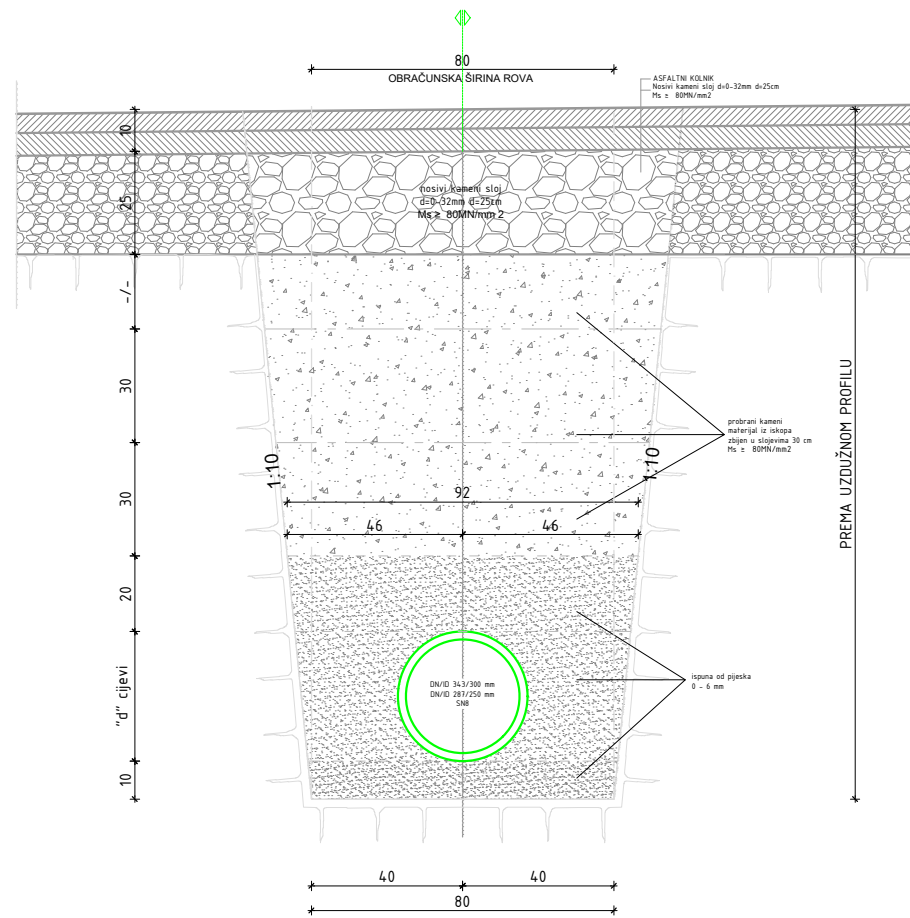
LEGENDA:

- 1 - kanalizacijska/vodovodna cijev
- 2 - upozoravajuća PVC traka
- 3 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 4 - sloj mrvavog betona C8/10 (cca 5 cm)
- 5 - PVC ili TPE zaštitna cijev kabela
- 6 - kabel
- 7 - fino usitnjena zemlja ili pijesak

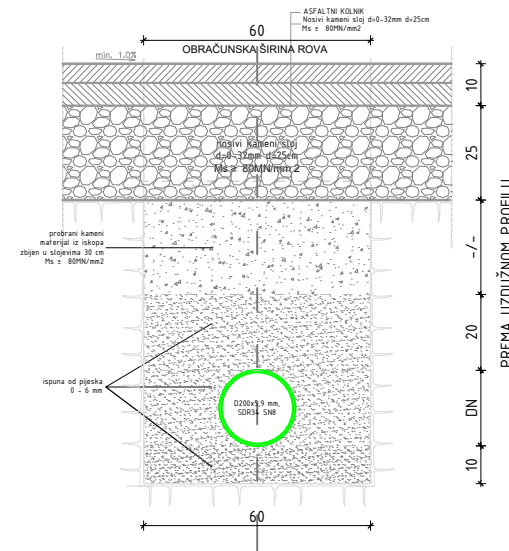
 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Bršečinska 2B			
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA		
OBJEKAT	TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA		
PROJEKATNA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	KRIŽANJE INSTALACIJA, PARALELNO VOĐENJE INSTALACIJA VODOOPSKRBE, KOLEKTORA FEKALNE I OBORINSKE ODVODNJE		M 1:-
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRADEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAT LOKACIJA	Novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.	ZOP	23/19
	JASHINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.	REVIZIJA	0
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 / 19
		LIST BR.	21



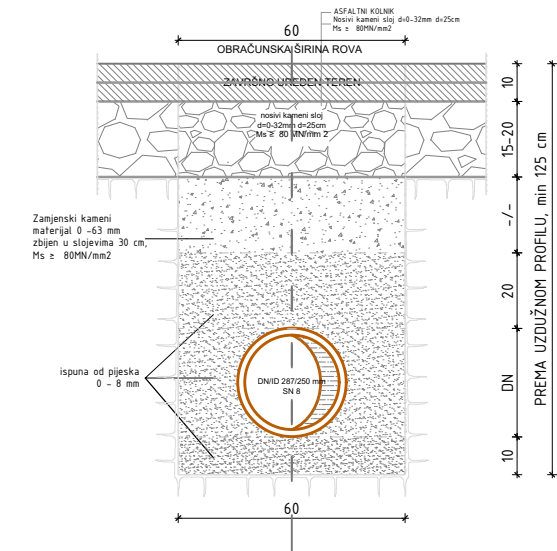
POPREČNI PRESJEK ROVA KOLEKTORA  
OBORINSKE ODVODNJE DN/ID 343/300 mm  
M 1 : 20




POPREČNI PRESJEK ROVA PRIKLJUČNOG CJEVOVODA  
OBORINSKE ODVODNJE D200x5,9 mm, SDR34  
M 1 : 20

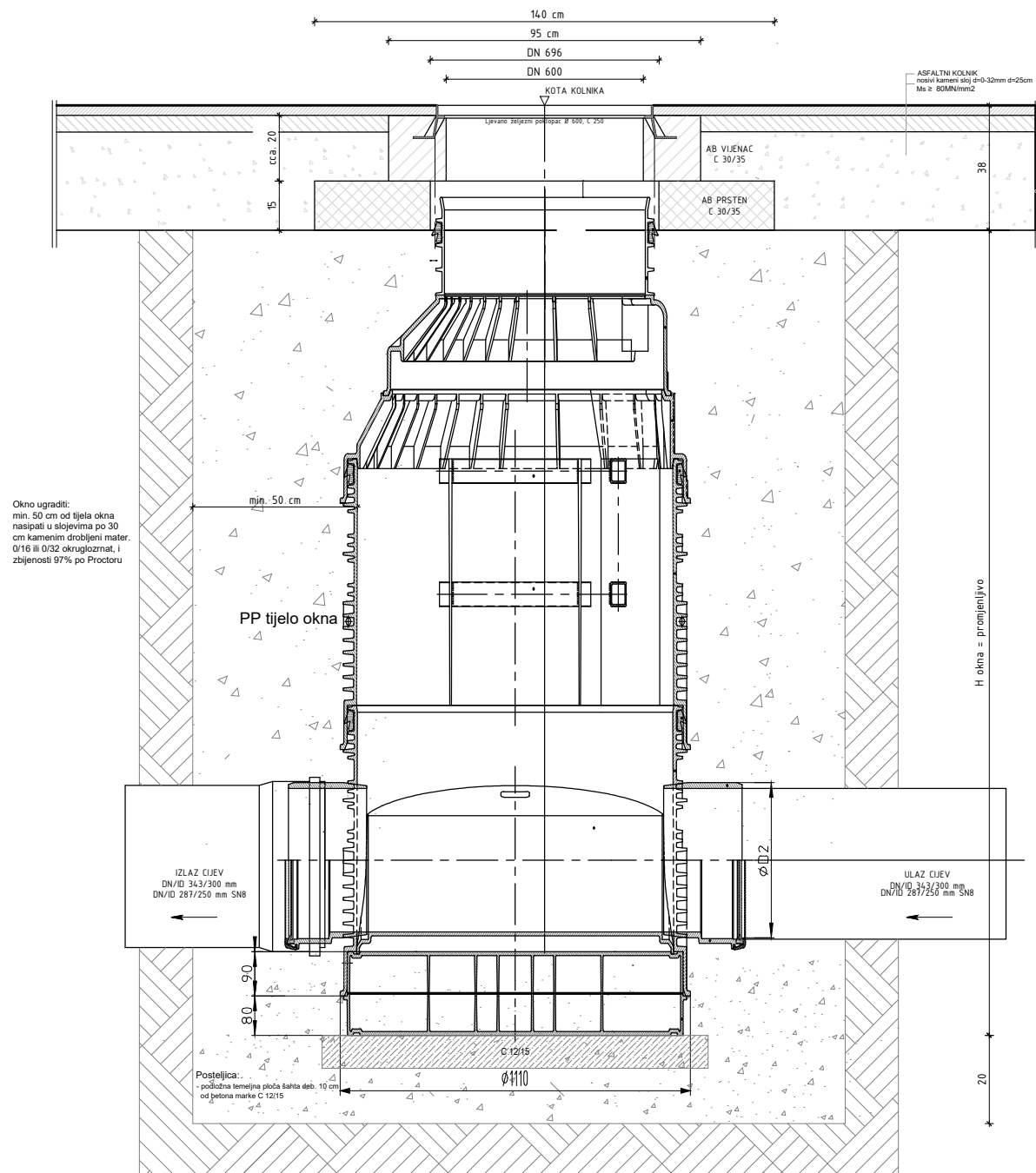


POPREČNI PRESJEK ROVA KOLEKTORA  
FEKALNE ODVODNJE DN/ID 287/250 mm  
M 1 : 20

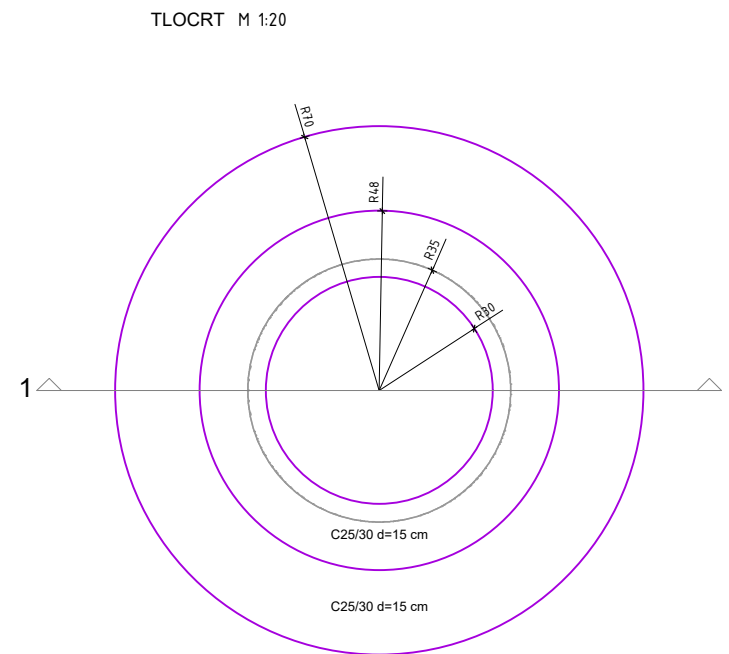


 <b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B	
INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT      NAZIV PROJEKTA      PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	POPREČNI PRESJEK ROVA OBORINSKOG KOLEKTORA DN/ID 343/300 mm, DN/ID 287/250 mm, PVC d 200 mm      M 1:20 FEKALNOG KOLEKTORA DN/ID 287/250 mm
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.      STRUKA      GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.      OBUHVAT LOKACIJA      novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.      ZOP      23/19 JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.      REVIZIJA      0
DATUM	Ožujak 2019.      BR.TEH.DN.      23 /19      LIST BR. <b>22</b>

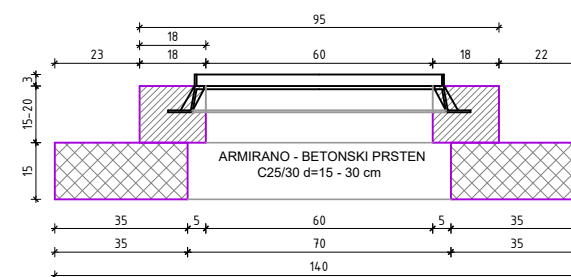
DETALJ REVIZIJSKOG FEKALNOG I OBORINSKOG OKNA  
PP OKNO DN 800/DN300/DN250 mm  
MJ 1:20



ARMIRANO - BETONSKI PRSTEN  
PP OKNA DN 800  
TLOCRT M 1:20

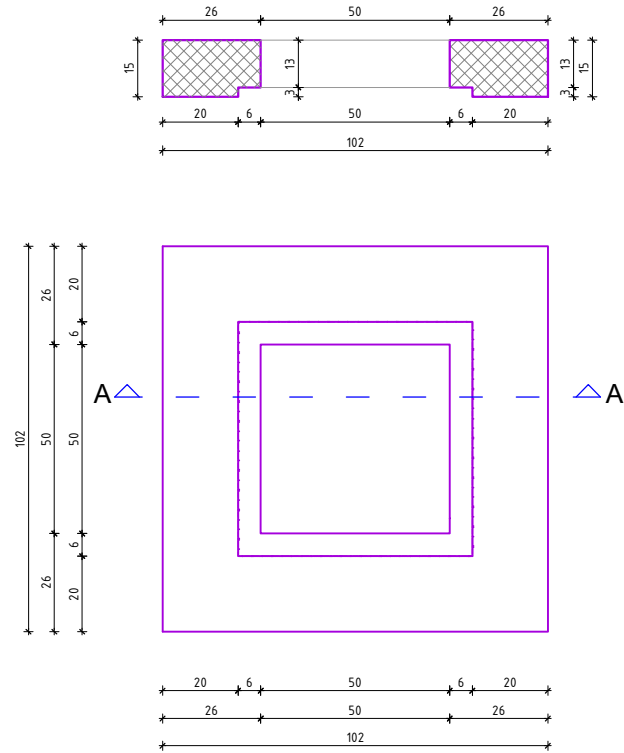


PRESJEK 1-1 M 1:20

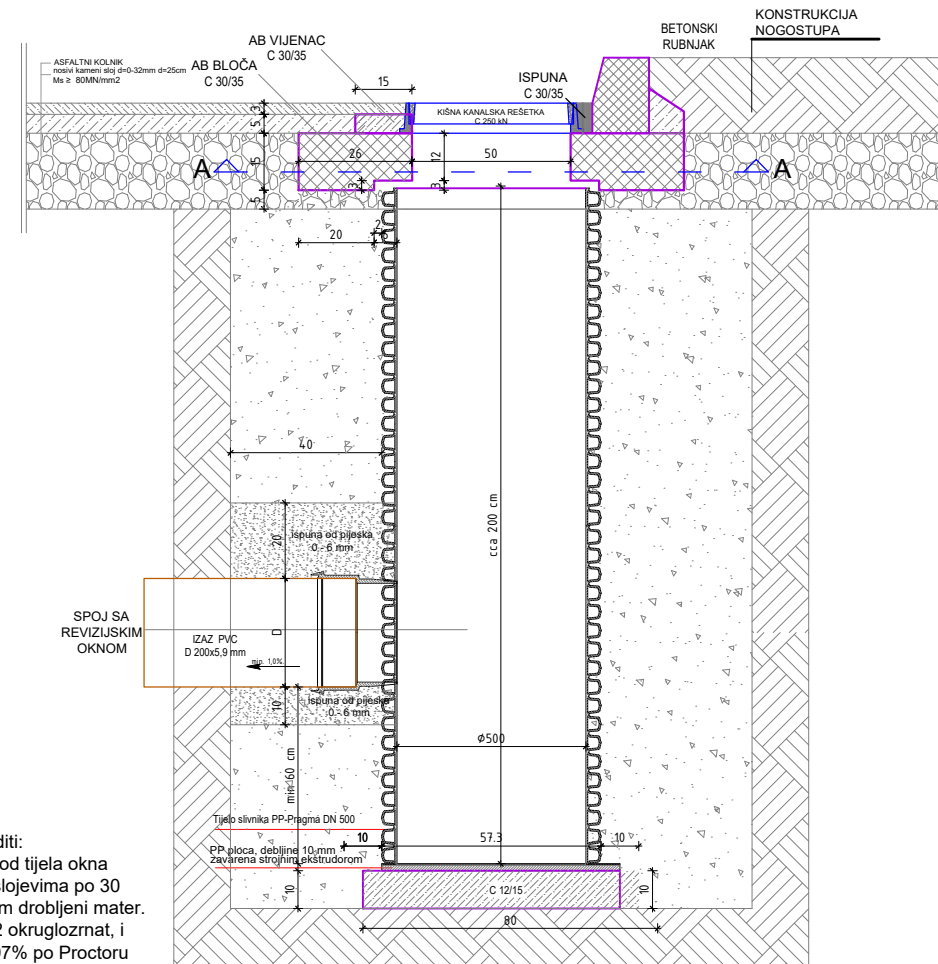


		<b>" TRASER " D.O.O.</b> za projektiranje i geodeziju DUBROVNIK - Brsečinska 2B			
		GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA			
INVESTITOR / NARUČITELJ	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	DETALJ REVIZIJSKOG FEKALNOG I OBORINSKOG OKNA PP OKNO DN 800/DN300/DN250 mm				M 1:20
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 /19	LIST BR.	<b>23</b>

DETALJ AB PLOČE SLIVNIČKE  
REŠETKE  
M 1:20



DETALJ KIŠNOG SLIVNOG OKNA  
PP SLIVNIK DN 573/500 mm  
M 1:20



Okno ugraditi:  
min. 0,4 m od tijela okna  
nasipati u slojevima po 30  
cm kamenim drobljeni mater.  
0/16 ili 0/32 okruglozmat, i  
zbijenosti 97% po Proctoru

**TRASER d.o.o.**  
Dubrovnik  
" TRASER " D.O.O.  
za projektiranje i geodeziju  
DUBROVNIK - Brsečinska 2B

INVESTITOR / NARUČITELJ	GRAD KORČULA TRG ANTUNA I STJEPANA RADIĆA I, KORČULA				
OBJEKAT	PROMETNA INFRASTRUKTURA UNUTAR GOSPODARSKE ZONE LOKVA NA OTOKU KORČULA				
PROJEKTNJA FAZA	GLAVNI PROJEKT	NAZIV PROJEKTA	PROJEKT VODOVODA, OBORINSKE ODVODNJE I FEKALNE ODVODNJE		
SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA	DETALJ KIŠNOG SLIVNOG OKNA PP SLIVNIK DN 573/500 mm			M 1:20	
GLAVNI PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	STRUKA	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
PROJEKTANT	DURAN KLEPO dipl.ing.gradj.	OBUHVAAT LOKACIJA	novoformirana čest.zem. 459/8, preko čest.zem. 459/10 sve K.O. Korčula		
SURADNICI	TOMISLAV DEMARIN dipl.ing.geod.		ZOP	23/19	
	JASMINKA STIPIŠIĆ struč.spec.ing.gradj.		REVIZIJA	0	
DATUM	Ožujak 2019.	BR.TEH.DN.	23 /19	LIST BR.	<b>24</b>