



OIB 82934068372
projektiranje, nadzor, inženjering
Ruđera Boškovića 4/II,
23000 ZADAR
Tel.: 023-493-350, Fax.: 023-493-351
E-mail: donat@donat.hr

INVESTITOR:

ODVODNJA d.o.o. OIB 67946095697
Hrvatskog Sabora 2/D, 23000 Zadar

NAZIV GRAĐEVINE:

**INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA
ZADAR-KOŽINO-PETRČANE
ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA
KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU**

LOKACIJA:

NASELJA KOŽINO I PETRČANE

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 5333

BROJ PROJEKTA:

5333-O

REDNI BROJ MAPE:

I

GLAVNI PROJEKTANT:

ROBERT MILETIĆ, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT:

ROBERT MILETIĆ, dipl. ing. građ.

DIREKTOR:

DAVOR DOBROVIĆ, dipl. ing. građ.

ZADAR, kolovoz 2017. god.



• donat • d.o.o.

Ruđera Boškovića 4/II

Tel: 023/493-350, Fax: 023/493-351

OIB: 82934068372

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1. OPĆI PRILOZI



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1.1. SADRŽAJ

1. Opći prilozi

- 1.1. Sadržaj
- 1.2. Popis mapa
- 1.3. Popis suradnika
- 1.4. Registracija društva
- 1.5. Potvrda o članstvu projektanta u Hrvatsku komoru inženjera građevinarstva
- 1.6. Izjava glavnog projektanta o usklađenosti glavnog projekta

2. Tekstualni prilozi

- 2.1. Tehnički opis
- 2.2. Tehnički uvjeti za izvedbu cjevovoda, nabavu, dopremu i montažu opreme i ostalih materijala
- 2.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete izvedenih radova
- 2.4. Prikaz tehničkih mjera zaštite na radu
- 2.5. Prikaz mjera protupožarne zaštite
- 2.6. Način zbrinjavanja građevinskog otpada
- 2.7. Projektirani vijek uporabe i uvjeti za održavanje građevine
- 2.8. Hidraulički proračun
- 2.9. Statički proračun
- 2.10. Procjena troškova izgradnje



3. Grafički prilozi

3.1.1.	Situacija na osnovnoj državnoj karti	MJ:	1:5000
3.2.1.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.2.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.3.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.4.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.5.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.6.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.7.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.8.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.9.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.10.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.11.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.12.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.13.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.2.14.	Situacija odvodnje	MJ:	1:1000
3.3.1.	Uzdužni profil K 1	MJ:	1:1000/100
3.3.2.	Uzdužni profil K 1.1	MJ:	1:1000/100
3.3.3.	Uzdužni profil K 1.1.1	MJ:	1:1000/100
3.3.4.-a	Uzdužni profil K 1.2-a	MJ:	1:1000/100
3.3.4.-b	Uzdužni profil K 1.2-b	MJ:	1:1000/100
3.3.5.	Uzdužni profil K 1.3	MJ:	1:1000/100
3.3.6.-a	Uzdužni profil K 2-a	MJ:	1:1000/100
3.3.6.-b	Uzdužni profil K 2-b	MJ:	1:1000/100
3.3.7.	Uzdužni profil K 2.1	MJ:	1:1000/100
3.3.8.	Uzdužni profil K 2.2	MJ:	1:1000/100
3.3.9.	Uzdužni profil K 2.3	MJ:	1:1000/100
3.3.10.	Uzdužni profil K 2.4	MJ:	1:1000/100
3.3.11.	Uzdužni profil K3-1	MJ:	1:1000/100
3.3.12.	Uzdužni profil K3-2	MJ:	1:1000/100
3.3.13.	Uzdužni profil K3-3	MJ:	1:1000/100
3.3.14.	Uzdužni profil K3-4	MJ:	1:1000/100
3.3.15.	Uzdužni profil K3-5	MJ:	1:1000/100
3.3.16-a	Uzdužni profil K3.1-a	MJ:	1:1000/100
3.3.16-b	Uzdužni profil K3.1-b	MJ:	1:1000/100
3.3.17-a	Uzdužni profil K4-b	MJ:	1:1000/100
3.3.17-b	Uzdužni profil K4-b	MJ:	1:1000/100
3.3.18.	Uzdužni profil K5	MJ:	1:1000/100
3.3.19.	Uzdužni profil K5.1	MJ:	1:1000/100
3.3.20.	Uzdužni profil 5.2	MJ:	1:1000/100
3.3.21.-a	Uzdužni profil K6-a	MJ:	1:1000/100
3.3.21.-b	Uzdužni profil K6-b	MJ:	1:1000/100
3.3.22.	Uzdužni profil 6.1	MJ:	1:1000/100
3.3.23.	Uzdužni profil 6.1.1	MJ:	1:1000/100



3.3.24.	Uzdužni profil 6.2	MJ:	1:1000/100
3.3.25.	Uzdužni profil 6.3	MJ:	1:1000/100
3.3.26.	Uzdužni profil 6.4	MJ:	1:1000/100
3.3.27.	Uzdužni profil O 1	MJ:	1:1000/100
3.3.28.	Uzdužni profil O 2	MJ:	1:1000/100
3.3.29.	Uzdužni profil O 3.1	MJ:	1:1000/100
3.3.30.	Uzdužni profil O 3.2	MJ:	1:1000/100
3.3.31.-a	Uzdužni profil O 4-a	MJ:	1:1000/100
3.3.31.-b	Uzdužni profil O 4-b	MJ:	1:1000/100
3.3.32.	Uzdužni profil O 5	MJ:	1:1000/100
3.3.33.	Uzdužni profil O 6	MJ:	1:1000/100
3.3.34.	Uzdužni profil O 7	MJ:	1:1000/100
3.3.35.	Uzdužni profil O 8	MJ:	1:1000/100
3.3.36.	Uzdužni profil O 9.1	MJ:	1:1000/100
3.3.37.	Uzdužni profil O 9.2	MJ:	1:1000/100
3.3.38.	Uzdužni profil O 10	MJ:	1:1000/100
3.3.39.	Uzdužni profil O 11	MJ:	1:1000/100
3.3.40.	Uzdužni profil T 1	MJ:	1:1000/100
3.3.41.-a	Uzdužni profil T 2-a	MJ:	1:1000/100
3.3.41.-b	Uzdužni profil T 2-b	MJ:	1:1000/100
3.3.42.	Uzdužni profil T 3	MJ:	1:1000/100
3.3.43.	Uzdužni profil T 4	MJ:	1:1000/100
3.3.44.	Uzdužni profil SI - LUKA	MJ:	1:1000/100
3.3.45.	Uzdužni profil SI - PRIMORJE	MJ:	1:1000/100
3.3.46.	Uzdužni profil SI - NJIVE	MJ:	1:1000/100
3.3.47.	Uzdužni profil - Oborinski ispust iz separatora	MJ:	1:1000/100
3.4.1.	Detalj - upojni bunar 5	MJ:	1:50
3.4.2.	Detalj - upojni bunar 6	MJ:	1:50
3.4.3.	Detalj - upojni bunar 10	MJ:	1:50
3.4.4.	Detalj - upojni bunar 11	MJ:	1:50
3.5.1.	Detalj - jednostruki slivnik iz rub kolnika	MJ:	1:10
3.5.2.	Detalj - karakteristično GRP okno	MJ:	1:25
3.5.3.	Detalj - karakteristično PEHD okno	MJ:	1:25
3.5.4.	Detalj - karakteristično PEHD okno - državna cesta	MJ:	1:25
3.5.5.	Detalj - prekidna okna	MJ:	1:25
3.5.6.	Karakteristični poprečni presjeci rova kolektora	MJ:	1:20
3.5.7.	Detalj - primarni opteživač DN 200	MJ:	1:20
3.5.8.	Detalj - primarni opteživač DN 500	MJ:	1:20
3.5.9.	Detalji betonskih uporišta na lomovima tlačnog cjevovoda	MJ:	1:25



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1.2. POPIS MAPA

MAPA – I

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI

"Donat" d.o.o. Zadar

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: 5333-O

Projektant: Robert Miletić, dipl. ing. građ.

MAPA - II

Strukovna odrednica: GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CRPNE STANICE

"Donat" d.o.o. Zadar

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: 5333-CS

Projektant: Robert Miletić, dipl. ing. građ.

MAPA - III

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CRPNA STANICA FEKALNIH OTPADNIH VODA
PETRČANE PARKING

"ELMAP projekt"

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: TDE 17051-GP

Projektant: mr. sc. Zdravko Bašić, dipl. ing. el.



MAPA - IV

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CRPNA STANICA FEKALNIH OTPADNIH VODA
KOŽINO PRIMORJE

"ELMAP projekt"

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: TDE 17048-GP

Projektant: mr. sc. Zdravko Bašić, dipl. ing. el.

MAPA - V

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CRPNA STANICA FEKALNIH OTPADNIH VODA
PETRČANE LUKA

"ELMAP projekt"

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: TDE 17050-GP

Projektant: mr. sc. Zdravko Bašić, dipl. ing. el.

MAPA - VI

Strukovna odrednica: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Razina razrade – GLAVNI PROJEKT – CRPNA STANICA FEKALNIH OTPADNIH VODA
KOŽINO NJIVE

"ELMAP projekt"

Zajednička oznaka projekta: 5333

Broj projekta: TDE 17052-GP

Projektant: mr. sc. Zdravko Bašić, dipl. ing. el.



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1.3. POPIS SURADNIKA

Glavni Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Suradnik:

Stipe Škara, mag. ing. aedif.

Suradnik:

Duje Zdrilić, mag. ing. aedif.



• donat • d.o.o.

Ruđera Boškovića 4/II

Tel: 023/493-350, Fax: 023/493-351

OIB: 82934068372

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1.4. REGISTRACIJA DRUŠTVA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060014144

OIB:

82934068372

TVRTKA:

2 DONAT, društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje,
nadzor, inženjering

2 DONAT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

6 Zadar (Grad Zadar)
Rudera Bošković 4

PRAVNI OBLIK:

2 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti:
- 1 * - zasnivanje i izrada nacrtu (projektiranje) zgrada,
- 1 * - nadzor nad gradnjom,
- 1 * - urbanističko i prostorno planiranje i projektiranje
- 1 * - Izrada nacrtu strojeva i industrijskih postrojenja,
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti:
- 1 * - inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i sigurnosni inženjering,
- 1 * - izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije,
- 1 * - izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor,
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti,
- 1 * - Industrijsko i građevinsko premjeravanje
- 1 * - Ispitivanje proračuna za građevinske elemente
- 1 * - Kopiranje, fotokopiranje, šapirografiranje i slične usluge
- 1 * - Procjena nekretnina i druga građevinska vještačenja
- 1 * - Projektiranje unutrašnjeg uređenja za objekte raznih namjena
- 1 * - Izrada investicijskih programa

D004, 2015-07-30 09:03:59

Stranica: 1 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|----|---|
| 1 | * | - Kontrola tehničke dokumentacije izrađene po drugim osobama |
| 2 | 70 | - Poslovanje nekretninama |
| 2 | * | - Kupnja i prodaja robe |
| 2 | * | - Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu |
| 2 | * | - Gradjenje |
| 2 | * | - Zastupanje stranih firmi |
| 2 | * | - Izvodjenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova inozemnoj osobi u Hrvatskoj |
| 5 | * | - projektiranje vodnih građevina - izrada projektne dokumentacije za vodno gospodarske građevine i vodne sustave |
| 5 | * | - izrada projekata iz područja niskogradnje |
| 5 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |
| 6 | * | - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta, |
| 6 | * | - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina, |
| 6 | * | - Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske črstice katastra nekretnina, |
| 6 | * | - Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga, |
| 6 | * | - Tehničko vođenje katastra vodova, |
| 6 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, |
| 6 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, |
| 6 | * | - Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 6 | * | - Izrada geodetskoga projekta, |
| 6 | * | - Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine, |
| 6 | * | - Izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine, |
| 6 | * | - Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja, |
| 6 | * | - Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja, |
| 6 | * | - Izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticićena područja, |
| 6 | * | - Stručni nadzor nad: |
| 6 | * | - izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, |
| 6 | * | - tehničkim vođenjem katastra vodova, |
| 6 | * | - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja, |

D004, 2015-07-30 09:03:59

Stranica: 2 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 6 * - izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
- 6 * - izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
- 6 * - izradom geodetskoga projekta,
- 6 * - iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine,
- 6 * - izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
- 6 * - geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja,
- 6 * - praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja,
- 6 * - izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štice područja
- 7 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 6 Davor Dobrović, OIB: 85992977781
Zadar, Ivana Mažuranića 9
- 5 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 6 Davor Dobrović, OIB: 85992977781
Zadar, Ivana Mažuranića 9
- 5 - član uprave
- 5 - direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 90.100,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 2 Izjava koja je sastavni dio Odluke o preoblikovanju od 07.07. 1997. godine
- 3 Odlukom članova Društva od 16. studenog 1998. god. izmjenjena je Izjava od 07. srpnja 1997. god. u nazivu akta, u čl. 2. odredbe o osnivačima, u čl. 10. odredbe o temeljnim ulozima, u čl. 11. odredbe o poslovnim udjelima te u čl. 30. odredbe o upravi. Izvornik Izjave koja je promijenila oblik u Društveni ugovor od 16. studenog 1998. god. sa javnobilježničkom potvrdom dostavljena u Zbirku isprava suda.
- 4 Odlukom člana Društva od 18. siječnja 2002. godine, izmijenjen je Društveni ugovor o usklađenju u uvodu i nazivu, u čl. 1 uvodne odredbe, u čl. 2 odredbe o članovima

D004, 2015-07-30 09:03:59

Stranica: 3 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Društva, u čl. 10 odredbe o temeljnim ulozima, u čl. 11 odredbe o poslovnim udjelima, u čl. 29, 34 i 35 odredbe o upravi, u čl. 36 odredbe o skupštini i u čl. 37 odredbe o izmjeni Društvenog ugovora. U cijelom tekstu Izjave riječ Društveni ugovor, zamjenjuje se riječju Izjava u svim padežima.

- 5 Odlukom jedinog člana Društva od 26. 08. 2009. god. izmjenjena je Izjava od 18. 01. 2002. god. u nazivu akta, u čl. 2. odredbe o osnivaču, u čl. 4. odredbe o sjedištu, dopunjen čl. 7. odredba o djelatnostima, te su u čl. 9. i 27. brisani iznosi u DEM. Pročišćeni tekst Izjave sa javnobilježničkom potvrdom dostavljen u Zbirku isprava suda.
- 6 Odlukom jedinog člana društva od 08.09.2010.godine Izjava izmjenjena u članku 4. odredba o sjedištu, dopunjen članak 7.odredba o djelatnostima, te su odredbe o poslovnim udjelima usklađene sa ZID ZTD-a. Potpuni tekst Izjave od 08.09.2010. godine s potvrdom javnog bilježnika dostavljen u zbirku isprava Suda

- 7 Odlukom jedinog člana društva od 08.06.2015. Izjava dopunjena u članku 7. odredba o predmetu poslovanja te članku 4. odredba o poslovnoj adresi. Potpuni tekst Izjave o usklađenju od 08. lipnja 2015. godine s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u zbirku isprava suda.

OSTALI PODACI:

1 RUL-1-548

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	28.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-96/50-4	30.10.1996	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-97/1331-6	20.01.1998	Trgovački sud u Splitu
0003 Tt-98/2678-3	16.02.1999	Trgovački sud u Splitu
0004 Tt-02/301-4	04.03.2002	Trgovački sud u Splitu
0005 Tt-09/689-2	11.09.2009	Trgovački sud u Zadru
0006 Tt-10/726-2	30.09.2010	Trgovački sud u Zadru
0007 Tt-15/1684-2	09.07.2015	Trgovački sud u Zadru
eu /	22.04.2009	elektronički upis
eu /	23.03.2010	elektronički upis
eu /	29.03.2011	elektronički upis

D004, 2015-07-30 09:03:59

Stranica: 4 od 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZADRU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	29.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	01.04.2014	elektronički upis
eu /	28.03.2015	elektronički upis

U Zadru, 30. srpnja 2015.





Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

1.5. POTVRDA O ČLANSTVU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: 102-02/17-01/ 212
URBROJ: 500-00-17-4
Zagreb, 19. travnja 2017.

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Robert Miletić, dipl.ing.građ., Zadar, MOLATSKA 48 A, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera građevinarstva razvidno je da je **Robert Miletić**, dipl.ing.građ., Zadar, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, s danom upisa **12.02.2009.** godine, pod rednim brojem **4214**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**", zaposlen u: **DONAT d.o.o., Zadar.**
2. Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da imenovani nije stegovno kažnjavan te da mu nije izrečena mjera zabrane obavljanja poslova.
3. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera građevinarstva u aktivnom statusu i da nije stegovno kažnjavan.
4. Naknada za administrativne troškove u iznosu od 35,00 kn (slovima: trideset pet kuna) po Tar. br. 4. Odluke o naknadama za usluge koje pruža Hrvatska komora inženjera građevinarstva, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj IBAN: HR8323600001102087559.



Glavna tajnica

Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Sunčana Rupiće, dipl.iur.



Investitor: **ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar**
Naziv građevine: **INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE**
ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica: **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE**
Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI**
Broj projekta: **5333-O**

1.6. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

Temeljem čl. 108, st. 3. točka 2. "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17) izjavljujem da je ovaj glavni projekt usklađen sa sljedećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima:

- Zakon o gradnji (153/13, 20/17)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN br. 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14)
- Zakon o vodama (NN br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95, 56/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14)
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN br. 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- Pravilnik o katastru vodova (NN br. 71/08, NN br. 148/09)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN br. 56/83)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN br. 44/88)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN br. 80/13, 43/14)
- PPUG Zadar, dopuna plana "Glasnik Grada Zadra" br. 4/04, 3/08, 4/08 – ispravak, 10/08 – ispravak, 21/10 – pročišćeni tekst, 16/11, 2/16, 6/16 – ispravak, 13/16, 4/17 – pročišćeni tekst
- Izmjenom i dopunom lokacijske dozvole koju je izdao: Grad Zadar, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje, Klasa: UP/I-350-05/17-01/000015; Urbroj: 2198/01-5-17-0012; Zadar 17.07.2017.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



• donat • d.o.o.

Ruđera Boškovića 4/II

Tel: 023/493-350, Fax: 023/493-351

OIB: 82934068372

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2. TEKSTUALNI PRILOZI



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.1. TEHNIČKI OPIS



2.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1. Uvod

Predmet ovog glavnog projekta je izgradnja sustava odvodnje otpadnih voda naselja Kožino i Petrčane u Gradu Zadru. Prijašnji koncept ovog projekta bio je zamišljen u 3 faze, za koje su prethodno izdane 3 odvojene potvrde glavnog projekta. Potvrda glavnog projekta 1. faze izgradnje – Klasa: 361-03/12-03/29; Ur.br.: 2198/01-4/2-13-5/MV; Zadar, 20. srpnja 2013. godine. Potvrda glavnog projekta 2. faze izgradnje – Klasa: 361-03/13-03/29; Ur.br.: 2198/01-5-16-15; Zadar, 20. svibnja 2016. godine. Potvrda glavnog projekta 3. faze izgradnje – Klasa: 361-03/13-03/33; Ur.br.: 2198/01-5-16-15; Zadar, 19. srpnja 2016. godine.

Projektna dokumentacija usklađena je sa Idejnim projektom za izmjene i dopune lokacijske dozvole „INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU“, koji je izrađen u studenom 2016. godine od strane projektnog ureda „Donat“ d.o.o. iz Zadra, broj projekta 5333.

U sklopu ovog projekta predviđena je izgradnja gravitacijskih i tlačnih kolektora u naseljima Kožino i Petrčane, te crpnih stanica CS Petrčane Luka, CS Petrčane Parking, CS Kožino Primorje i CS Kožino Njive. Gravitacijski i tlačni kolektori su sadržani u Mapi I (5333-O), dok su crpne stanice sadržane u Mapi II (5333-CS) ovog projekta.

Mapa II ovog projekta sadrži detaljan opis prije navedenih kanalizacijskih crpnih stanica te separatora ulja i masti koji se nalazi u sklopu CS Petrčane Parking. U nastavku slijedi kratki opis crpnih stanica:

- *CS Petrčane Luka* - predviđena je ugradnja predgotovljene fekalne crpne stanice sa dodatnim predgotovljenim dovodnim i preljevnim oknima. Kompletne fekalne crpne stanice se sastoje od kućišta same crpne stanice promjera 1,72 m, visine 3,48 m, kućišta dovodnog okna promjera 1,64 m, visine 2,56 m i kućišta okna sigurnosnog preljeva promjera 1,64 m, visine 2,56 m sve proizvedeno od poliestera punog presjeka bez upotrebe punila, klase SN 5000 N/m², sve u skladu sa normom BS 4994:1987.
Crpna stanica ima predviđene spojeve za dovodni cjevovod DN 250, preljevni cjevovod DN 250, tlačni cjevovod DN 80 i ventilacijski cjevovod DN 150, dva prigradna prstena za uklještenje u armiranobetonsku oblogu, te je opremljeno inox ljestvama sa leđobranom za servisne radove, kao i pripadajućim trodijelnim vodotijesnim inox poklopcem. Veza između crpne stanice, dovodnog okna i okna sigurnosnog preljeva ostvarena je gravitacijskim kolektorima.
- *CS Petrčane Parking* - predviđena je ugradnja predgotovljene fekalne crpne stanice sa dodatnim predgotovljenim dovodnim i zasunskim oknima te predgotovljenom sigurnosnom retencijom. Kompletne fekalne crpne stanice se sastoje od kućišta same crpne stanice promjera 2,56 m, visine 4,05 m, kućišta dovodnog okna promjera 1,64 m, visine 2,91 m, kućišta zasunskog okna promjera 1,84 m, visine 1,78 m, sve proizvedeno od poliestera punog presjeka bez upotrebe punila, klase SN 5000 N/m². U sklopu crpne stanice



predviđena je (u slučaju prestanka rada crpne stanice) sigurnosna retencija volumena 82 m^3 kućišta promjera 2,16 m duljine 24,0 m, sve proizvedeno od poliestera punog presjeka bez upotrebe punila, klase SN 10000 N/m², sve u skladu sa normom BS 4994:1987.

Crpna stanica ima predviđene spojeve za dovodni cjevovod DN 300, tlačni cjevovod DN 100 i ventilacijski cjevovod DN 150, dva prigradna prstena za uklještenje u betonsku oblogu, te je opremljeno inox ljestvama sa leđobranom za servisne radove, kao i pripadajućim trodijelnim vodotijesnim inox poklopcem. Veza između crpne stanice i dovodnog okna ostvarena je gravitacijskim kolektorima.

- **CS Kožino Primorje** - predviđena je ugradnja predgotovljene fekalne crpne stanice sa dodatnim predgotovljenim dovodnim preljevnim i zasunskim oknima. Kompletne fekalne crpne stanice se sastoje od kućišta same crpne stanice promjera 1,72 m, visine 2,95 m, kućišta dovodnog okna promjera 1,64 m, visine 1,88 m, kućišta zasunskog okna promjera 1,35 m, visine 1,77 m i kućišta preljevnog okna promjera 1,64 m, visine 1,88 m sve proizvedeno od poliestera punog presjeka bez upotrebe punila, klase SN 5000 N/m², sve u skladu sa normom BS 4994:1987.

Crpna stanica ima predviđene spojeve za dovodni cjevovod DN 250, preljevni cjevovod DN 250, tlačni cjevovod DN 80 i ventilacijski cjevovod DN 150, dva prigradna prstena za uklještenje u betonsku oblogu, te je opremljeno inox ljestvama sa leđobranom za servisne radove, kao i pripadajućim trodijelnim vodotijesnim inox poklopcem. Veza između crpne stanice, dovodnog okna i preljevnog okna ostvarena je gravitacijskim kolektorima.

- **CS Kožino Njive** - predviđena je ugradnja predgotovljene fekalne crpne stanice sa dodatnim predgotovljenim dovodnim i preljevnim oknima. Kompletne fekalne crpne stanice se sastoje od kućišta same crpne stanice promjera 1,72 m, visine 3,72 m, kućišta dovodnog okna promjera 1,64 m, visine 2,70 m i kućišta preljevnog okna promjera 1,64 m, visine 2,70 m sve proizvedeno od poliestera punog presjeka bez upotrebe punila, klase SN 5000 N/m², sve u skladu sa normom BS 4994:1987.

Crpna stanica ima predviđene spojeve za dovodni cjevovod DN 250, preljevni cjevovod DN 250, tlačni cjevovod DN 80 i ventilacijski cjevovod DN 150, dva prigradna prstena za uklještenje u armiranobetonsku oblogu, te je opremljeno inox ljestvama sa leđobranom za servisne radove, kao i pripadajućim trodijelnim vodotijesnim inox poklopcem. Veza između crpne stanice, dovodnog okna i preljevnog okna ostvarena je gravitacijskim kolektorima.

Način rada i upravljanje crpnim agregatima opisano je u elektrotehničkoj mapi projekta. Svi detalji vezani uz elektroenergetsko opremanje crpnih stanica, kao priključenje na elektroenergetsku mrežu, te karakteristike diesel agregata za rad u slučaju nestanka struje opisani su spomenutoj mapi.



Naselja Kožino i Petrčane, administrativno pripadaju području Grada Zadra i kao takvi sastavni su dio prostora Zadarske županije. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine u Kožino je živjelo 815, a u Petrčanima 601 stanovnik. Iz popisa je vidljivo da navedena naselja bilježe porast broja stanovnika, za razliku od većeg dijela ostalih naselja Zadarske županije.

Konstantan razvoj turističkih djelatnosti, popraćen izgradnjom vodoopskrbnih infrastrukturnih objekata, naglašava nedostatan razvoj komunalne infrastrukture na čitavom području Zadarske županije, što je posebno izraženo u obalnim turističkim mjestima. Zbog svega toga je očuvanje kakvoće mora od izuzetne važnosti za daljnji razvoj naselja Kožino i Petrčane.

Dosadašnja izgrađenost sustava odvodnje zaostaje za trenutnim potrebama čitavog područja Zadarske županije. U skladu s postojećim turističkim kapacitetima i očekivanom povećanju istih, te radi općeg poboljšanja standarda življenja, izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja, uključivo i prethodnu kvalitetnu izradu projektne dokumentacije, jedan je od osnovnih preduvjeta očekivanog razvoja naselja i poboljšanja njihove turističke atraktivnosti.

2.1.2. Postojeće stanje

U naseljima Kožino i Petrčane razvoj sustava odvodnje nije pratio razvoj sustava vodoopskrbe, koji se temelji na dovodu vode preko magistralnog cjevovoda Zadar-Petrčane.

Interni sustavi odvodnje otpadnih voda izgrađeni su jedino za vikend naselje Punta Skala, te za hotel Pinija u Petrčanima.

Na kanalizacijsku mrežu vikend naselja Punta Skala priključen je i dio naselja Donje Petrčane.

Ostalo područje naselja Petrčane, kao i cijelo naselje Kožino nemaju riješenu odvodnju sanitarnih otpadnih voda, koje se najčešće individualno putem septičkih ili tzv. crnih jama ispuštaju u podzemlje. Kako septičke jame nisu izgrađene kao potpuno vodonepropusne građevine, a u većini slučajeva nisu niti dostatno dimenzionirane i održavane, pročišćavanje otpadnih voda je neznatno, pa otpadne tvari iz istih u znatnoj mjeri zagađuju podzemlje i obalno more. Navedena konstatacija naročito dolazi do izražaja u ljetnom periodu kada se zbog turističke sezone količina otpadnih voda višestruko povećava, posebno u obalnom pojasu.

Oborinske vode koje dopijevaju s krovova objekata i s prometnih površina također se direktno procjeđuju u tlo, odnosno slijevaju najkraćim putem u obalno more. Oborinska odvodnja riješena je dijelom u Donjim Petrčanima, te na rekonstruiranim prometnicama.



2.1.3. Opis rješenja

Cjelokupni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda predviđen je kao razdjelni sustav s konvencionalnim tlačno - gravitacijskim rješenjima.

Tablica 1. Ukupna duljina svih cijevi po materijalu i promjeru:

Materijal cijevi	Promjer [mm]	Duljina [m]
PEHD	630	35,7
PEHD	500	119,5
PEHD	355	63,1
PEHD	200	247,2
PEHD	160	1166,8
PEHD	110	149,0
PEHD	90	411,7
PVC	500	405,5
PVC	400	2385,4
PVC	315	1892,5
PVC	250	7168,0
GRP	600	173,0
GRP	530	38,9
GRP	400	297,9
GRP	300	1832,4
GRP	250	2056,0
UKUPNO:		18442,6

2.1.3.1. Odvodnja sanitarnih otpadnih voda

Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda predviđa izgradnju kolektorske mreže naselja Kožino i Petrčane, s transportiranjem otpadne vode u pravcu grada Zadra. Transportiranje otpadne vode u pravcu grada Zadra nije predmet ove projektne dokumentacije, ali je sa tom dokumentacijom usklađen.

Otpadne vode naselja Kožino i Petrčane transportiraju se tlačno-gravitacijskim kolektorima do glavnih crpnih stanica CS Petrčane Parking (u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 2 - predmet ovog projekta) i CS Kulina (u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 3 - nije predmet ovog projekta).

Koncepcija rješenja usklađena je s važećom planskom dokumentacijom.

U skladu s planskom dokumentacijom riješena je i odvodnja sanitarnih otpadnih voda vikend naselja „Punta Skala“, kao i turističkog kompleksa „Pinija“ u Petrčanima.

Vikend naselje „Punta Skala“ ima riješenu odvodnju sanitarnih otpadnih voda, a cijela mreža gravitira prema hotelskom kompleksu „Punta Skala“. Zbog toga je predviđeno da se otpadne vode vikend naselja transportiraju do uređaja za biološko pročišćavanje unutar hotelskog kompleksa Punta Skala. Ovakvim rješenjem izbjegavaju se nepotrebni radovi na rekonstrukciji postojeće kanalizacijske mreže radi promjene smjera tečenja, a uzme li se u obzir i da trase pojedinih kolektora unutar naselja prolaze kroz garaže i dvorišta, spajanje kanalizacije na autonomni uređaj od hotelskog kompleksa „Punta Skala“ nameće se kao optimalno rješenje.



Turistički kompleks „Pinija“ također ima riješenu odvodnju sanitarnih otpadnih voda, zajedno s uređajem za biološko pročišćavanje. Međutim, pročišćene otpadne vode hotela završavaju u obalnom ispustu odmah uz plažu, zbog čega se predviđa prespajanje na budući sustav javne odvodnje Kožino-Petrčane.

Za transport otpadnih voda naselja Petrčane u pravcu Kožina potrebne su dvije crpne stanice, jedna na obalnom kolektoru kod pošte u Donjim Petrčanima (CS Petrčane Luka - u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 1), a druga kod hotela „Pinija“ (CS Petrčane Parking - u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 2) za transport otpadnih voda cijelog naselja Petrčane prema Kožinu.

Za naselje Kožino su predviđene dvije crpne stanice na obalnom kolektoru (CS Kožino Primorje - u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 4 i CS Kožino Njive - u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 5). CS 7 iz lokacijske dozvole iz 2010. god. je izbačena i nije predmet projekta, također CS Kulina (u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 3) i CS Kožino Gornje (u prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 6) iz lokacijske dozvole iz 2010. nisu više predmet ovog projekta.

Projektom je također predviđena izgradnja četiri upojna bunara, integrirana u sustav oborinske odvodnje. Upojni bunari 5 i 6 predviđeni su u naselju Petrčane, dok su upojni bunari 10 i 11 predviđeni u naselju Kožino. Detaljne specifikacije spomenutih upojnih bunara su sadržane u ovom glavnom projektu.

2.1.3.2. Kanalizacijska mreže

Trase kolektora vođene su asfaltiranim putovima kroz naselja, po biciklističkim stazama, te po uređenom (Petrčane) i neuređenom (Kožino) obalom pojasa.

Radi pravilnog i lakog održavanja kanalizacije, na svim mjestima priključenja cjevovoda, lomovima trase, promjenama uzdužnog pada, te u ostalim slučajevima na prosječnom razmaku 30 do 40 m, ugradit će se vodonepropusna poliesterska revizijska okna. Revizijska okna predviđena su kao podzemne građevine svijetlog tlocrtnog otvora Ø 1000 mm.

Na oknima koja se nalaze na cestovnoj površini ugradit će se tipski okrugli lijevano željezni poklopci za teški promet Ø = 600 mm, a na ostalim oknima ugradit će se poklopci za srednje teški promet također Ø = 600 mm. U naselju Kožino Gornje, na državnoj cesti DC306, okna je potrebno zatvoriti poklopcima od lijevanog željeza s amortizacijskim uloškom u okviru poklopca i sa zatvaračem bez zglobnog okova. Ploča revizijskih okana na DC 306 treba biti najmanje 30 cm ispod nivelete kolnika.

Gornja razina poklopca bit će u ravnini s okolnim terenom.

Gravitacijski i tlačni kolektori izvest će se iz poliesterskih cijevi na dijelovima trasa koji su pod utjecajem mora i od PVC cijevi na dijelovima trasa koji nisu pod utjecajem mora, kao potpuno vodonepropusni.

Cijevi će se ugraditi na dovoljnu dubinu da bi se zaštitile od utjecaja prometnog opterećenja. Ispod cijevi ugradit će se pješčana posteljica radi dodatne stabilnosti da ne dođe do eventualnog slijeganja cijevi te radi preciznosti u izvedbi padova nivelete.



Na dijelu trase obalnog kolektora u Kožinu, do CS Kožino Njive u (prijašnjoj Lokacijskoj dozvoli CS 5), nema dovoljno prostora (blizina kuća, privatne parcele) za polaganje trase na višem dijelu terena, zbog čega je trasa vođena paralelno s obalnim zidom (s donje strane), pa je poklopce okana potrebno izdignuti iznad terena, na kotu od minimalno +1,40 m.n.m.

- **Niveleta gravitacijskih kanala i tlačnog cjevovoda**

Uzdužni nagibi trasa cjevovoda kanalizacijske mreže su u skladu s postojećim situacijskim (topografskim) prilikama, odnosno niveletom danom u idejnom rješenju sa kojim je ishođena lokacijska dozvola.

Niveleta gravitacijskih kolektora i tlačnog cjevovoda položena je tako da budu maksimalno zadovoljeni uvjeti minimalnih i maksimalnih brzina tečenja (odnosno minimalnog i maksimalnog pada dna u gravitacijskim kolektorima), da količine iskopa i potrebni opseg radova kod izvođenja budu što manji, da bude omogućeno međusobno priključivanje pojedinih kanala, te da bude omogućeno priključivanje korisnika na kanalski sustav.

Prilikom polaganja nivelete nastojalo se da gornji rub (tjeme) kanalizacijskih gravitacijskih i tlačnih cijevi bude na dovoljnoj dubini ispod postojećeg uređenog terena, sve kako bi se osigurao dovoljan nadsloj u pogledu statičke zaštite. Niveleta projektiranih gravitacijskih kolektora i tlačnog cjevovoda grafički je prikazana na uzdužnim profilima.

- **Križanja i paralelno vođenje kanala i tlačnog cjevovoda s postojećim komunalnim instalacijama**

Na određenim dijelovima pojedinih kanala i tlačnih cjevovoda dolazit će do njihova križanja ili paralelnog vođenja s drugim postojećim komunalnim instalacijama (vodovod, HPT, struja, i sl.). Prije početka od nadležnih organizacija treba zatražiti iskolčenje tih instalacija na terenu.

Posebno se napominje nužnost poduzimanja svih potrebnih mjera osiguranja postojećih elektroenergetskih objekata na terenu, napose nužnost osiguranja stupova nadzemnih elektroenergetskih vodova sajlama i razuporama, te osiguranje podzemnih vodova naponske razine 10 kV i 0,4 kV.

Kod križanja s instalacijama ne predviđaju se posebni problemi jer se one nalaženjem jednostavno trebaju osiguravati podupiranjem i eventualnim umetanjem u zaštitnu cijev. Kod križanja i paralelnog vođenja svakako treba postupiti prema uvjetima nadležnih organizacija koji su izdani u postupku ishođenja lokacijske dozvole.

Po dovršenoj montaži cjevovodi će biti zatrpani, a površine uređene i vraćene u prvobitno stanje.

Mjere zaštite okoliša sastoje se u izboru kvalitetnog i vodonepropusnog materijala za cijevi i okna, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom održavanju, uz uređenje zauzetih površina po okončanju radova.

Križanja s ostalim podzemnim instalacijama bit će riješena u skladu sa propisanim uvjetima nadležnih poduzeća, te pravilima struke. Kanalizacijski cjevovodi bit će ukopani dublje od ostalih infrastrukturnih instalacija.

Posebnu pozornost treba posvetiti paralelnom vođenju kanalizacije s novim magistralnim vodovodom Ø 500 mm u Kožinu, te Ø 300 mm u Petrčanima.



Ostale trase kanalizacijskih kolektora položene se uz lokalne dotrajale vodovodne ogranke, za koje će na nekim dijelovima trase glavnim projektom vodovoda trebati predvidjeti rekonstrukciju.

Tablica 2. Fekalni gravitacijski cjevovodi s karakteristikama:

Fekalni kolektor	Materijal cijevi	DN [mm]	L [m]	
K 1	GRP	300	543,1	Petrčane (L = 5667,3 m)
K 1.1	PVC	250	358,6	
	GRP	250	47,7	
K 1.1.1	GRP	250	284,3	
K 1.2	PVC	250	1046,2	
K 1.3	GRP	300	417,2	
K 2	PVC	250	956,3	
	GRP	250	362,5	
K 2.1	PVC	250	486,5	
K 2.2	PVC	250	436,9	
	GRP	250	146,7	
K 2.3	PVC	250	199,1	
K 2.4	PVC	250	355,1	Kožino (L = 7161,7 m)
	GRP	250	27,1	
K 3-1	GRP	300	841,0	
K 3-2	GRP	250	112,3	
K 3-3	GRP	250	510,7	
K 3-4	GRP	250	82,7	
K 3-5	GRP	250	453,2	
K 3.1	PVC	250	771,4	
	GRP	250	28,8	
K 4	PVC	315	825,6	
	GRP	300	31,1	
K 5	PVC	315	679,1	
K 5.1	PVC	250	120,3	
K 5.2	PVC	250	316,5	
K 6	PVC	250	1276,4	
K 6.1	PVC	315	267,9	
K 6.1.1	PVC	250	186,0	
K 6.2	PVC	250	204,2	
K 6.3	PVC	250	139,2	
K 6.4	PVC	250	315,3	
UKUPNO:			12829,1	

Tablica 3. Fekalni tlačni cjevovodi s karakteristikama:

Tlačni cjevovod	Materijal cijevi	DN [mm]	L [m]	
T 1	PEHD	90	301,9	Petrčane (L = 1468,7 m)
T 2	PEHD	160	1166,8	
T 3	PEHD	110	149,0	Kožino (L = 258,8 m)
T 4	PEHD	90	109,8	
UKUPNO:			1727,5	

Tablica 4. Sigurnosni ispusti iz crpnih stanica s karakteristikama:

Sigurnosni ispušt	Materijal cijevi	DN [mm]	L [m]	
SI – LUKA	PEHD	200	102,7	Petrčane (L = 102,7 m)
SI – PRIMORJE	PEHD	200	79,3	
SI – NJIVE	PEHD	200	65,2	Kožino (L = 144,5 m)
UKUPNO:			247,2	

2.1.3.3. Odvodnja oborinskih voda

Ovim projektom daje se i tehničko rješenje odvodnje oborinskih voda naselja Kožino i Petrčane. Odvodnja oborinskih voda riješit će se za područja gdje je problem najizraženiji, te za veće prometne površine i parkirališta. Kolektori razmatranih područja prikazani su u situaciji oborinske odvodnje. Za rješenje oborinske odvodnje predviđeno je nekoliko lokalnih kolektora, kojima bi se oborinske vode odvodile najkraćim putem do prijemnika.

Predviđeno je ispuštanje oborinske vode putem kraćih ispusta u more, a gdje to nije realno moguće, dispozicija oborinskih voda riješila bi se upojnim bunarima. Predviđena su četiri upojna bunara. Upojni bunari 5 i 6 u naselju petrčane te upojni bunari 10 i 11 u naselju Kožino.

Za oborinske vode hotela „Pinijska“ i obližnjeg parkirališta uz glavnu cestu, predviđeno je pročišćavanje na separatoru ulja, te ispuštanje u more. Separator bi se izveo u sklopu crpne stanice Petrčane Parking, a za funkcioniranje istog nije potrebna električna energija.

Također, predviđa se rješavanje odvodnje s glavne ceste od Gornjih Petrčana prema hotelu „Pinijska“, a položeni kolektor završava ispustom u potok. Kod prolaska potoka ispod obalne ceste potrebno je prokrčiti postojeće propuste, budući da su isti zatrpani te dolazi do plavljenja uzvodne površine.

U Gornjim Petrčanima, kao i u starom naselju Kožino predviđeni su kraći oborinski kolektori koji završavaju u upojnim bunarima. U ostalom dijelu naselja Kožino (Primorje) položeni su oborinski kolektori s ispustima u more. Odvodnju krovnih voda na područjima rijetke izgradnje potrebno je riješiti zasebnim upojnim bunarima, a ne upuštanjem u oborinsku kanalizaciju. Ovakav koncept rješenja oborinske odvodnje, s lokalnom kolektorima za pojedina područja daleko je jeftiniji od izgradnje dugih oborinskih kanala velikih profila.

Tablica 5. Oborinski gravitacijski kolektori s karakteristikama:

Oborinski kolektor	Materijal cijevi	DN [mm]	L [m]	
O 1	GRP	600	173,0	Petrčane (L = 1838,0 m)
	PEHD	630	35,7	
O 2	PVC	315	119,9	
	PEHD	355	63,1	
O 3.1	GRP	400	108,4	
O 3.2	GRP	400	106,0	
O 4	PVC	400	1029,0	
O 5	PVC	400	85,0	Kožino (L = 1681,4 m)
6	PVC	400	117,9	
O 7	PVC	400	450,6	
	GRP	400	48,1	
O 8	PVC	400	256,4	
	GRP	400	35,4	
O 9.1	PVC	500	405,5	
	GRP	530	38,9	
O 9.2	PVC	400	166,3	
O 10	PVC	400	126,6	
O 11	PVC	400	153,6	
UKUPNO:			3519,4	

Tablica 6. Oborinski podmorski ispust s karakteristikama:

Oborinski podmorski ispust	Materijal cijevi	DN [mm]	L [m]	
OPI	PEHD	500	119,5	Petrčane (L = 119,5 m)
UKUPNO:			119,5	

2.1.3.4. Ostali oblikovni elementi

Materijal kanalizacije – predviđeno je korištenje cijevi od umjetnih materijala, prvenstveno polivinilklorida (PVC) i poliestera (GRP) minimalnih promjera DN 250 mm za kolektore fekalne kanalizacije, te minimalnih promjera DN 250 mm za kolektore oborinske kanalizacije. Tlačni cjevovod se planira izvesti od polietilena (PEHD). Tjemena nosivost cijevi je SN 8 kN/m² za PVC cijevi, SN 10 kN/m² za poliesterske cijevi te SDR 11 za polietilenske cijevi. Cijevi između slivnika i revizijskih okana su PVC DN 200 mm.

Iskop rova (kanala) kanalizacije – oborinski i sanitarni kolektori polažu se u zajednički rov. Prilikom iskopa na većim dubinama izvoditelj je dužan provesti sve potrebne i odgovarajuće zaštitne mjere kako ne bi došlo do obrušavanja materijala koje bi moglo ugroziti sigurnost radnika i opreme, kao i samu izvedbu radova. Potrebne zaštitne mjere osiguranja iskopanog kanala trebaju biti uključene u jediničnu cijenu iskopa.



Prije početka iskopa rova potrebno je u dogovoru i uz odobrenje vlasnika instalacija pristupiti obilježavanju postojećih instalacija. Na geodetskoj podlozi prikazan je situacijski položaj (poznatih) postojećih instalacija, a njihova dubina i stanje u kojem se nalaze je nepoznata.

Pri izvođenju radova potrebno je pažljivo otkopati postojeće instalacije da se ne oštete, a nakon toga izvršiti njihovo pridržavanje i eventualnu zaštitu, ako je to potrebno. Sve instalacije moraju biti funkcionalne tijekom izvođenja radova za što je s vlasnikom instalacija potrebno dogovoriti način funkcioniranja postojećih instalacija tijekom izvođenja radova. Ukoliko dođe do oštećenja instalacija izvođač je mora hitno popraviti na vlastiti trošak.

S obzirom na geotehničke značajke kakvoća materijala na trasama kanala i tlačnih cjevovoda može se generalno podijeliti u dvije grupe: trase kanala uz morsku obalu i trasa kanala udaljeniji od mora i na višim nadmorskim visinama.

Na trasama kanala i tlačnih cjevovoda uz morsku obalu očekuju se deblje naslage pokrivača iznad matične stijene koji čine nasuti materijali (vapnenačko kršje, šljunak i pijesak), te deluvijalne naslage gline s kršjem vapnenca. Iskopi na ovim kanalima bi također većim dijelom ili u cijelosti trebali biti u naslagama pokrivača. Kod ovih kanala očekuje se podzemne vode čija razina povezana s razinom mora.

Na preostalim kanalima koji se nalaze na višim terenima prema procijeni debljina pokrivača iznad matične stijene je do cca 0,50 m, iznimno do cca 1,0 m. Iskopi bi dakle trebali biti manjim dijelom u pokrivaču te većim dijelom u površinskoj zoni jače razlomljene i okršene vapnenačke stijene. Kod ove grupe kanala ne očekuje se pojava podzemne vode.

S obzirom na navedene vrste i predviđeni načini iskopa rova mogu se podijeliti u dvije grupe:

- kod trasa kanala uz more iskop rova predviđen je uz razupiranje i crpljenje podzemne vode iz rova
- kod trasa kanala dalje od mora predviđen je iskop rova bez razupiranja i crpljenja vode.

Ukoliko se pokaže potreba za razupiranjem ono će se primjeniti.

Kod trasa kanala uz more iskop je u uglavnom nasipnim materijalima i predviđena je zaštita bokova rova od urušavanja razupiranjem uz primjenu prikladne oplata (drvene ili čelične). Na pojedinim dionicama, ukoliko donji dio rova zasijeca u matičnu stijenu iskop se može izvoditi bez razupiranja u nagibu 5:1 do 10:1. Tijekom rada ispod razine podzemne vode predviđeno je crpljenje podzemne vode iz rova.

Kod trasa kanala koji su udaljeni od mora i na višim nadmorskim visinama predviđen je iskop bez razupiranja. Izuzetak je iskop u debljim naslagama nasipnog sloja kad se, ako okolne prilike ne omogućuju širenje iskopa, koristiti razupiranja radi smanjenja radnog pojasa. Potpuno neosigurana visina rova, pri iskopu u suho, ne bi smjela biti veća od 1,2 m, a ako se izvodi s utjecajem podzemne vode i manje, ovisno o vrsti tla. Iskop rova kod ovih kanala će se vršiti zasijecanjem u matične stijene u nagibu 5:1 do 10:1, a nasipnog materijala u pokosu 2:1.

Prije početka iskopa rova u asfaltnoj cesti, najprije će se izvršiti rezanje asfalta i odstranjivanje gornjeg dijela rova, a nakon toga će pristupi strojnom iskopu u nasipnom sloju uz pomoć



rovokopača do dubine pojave matične stijene. S napredovanjem iskopa u dubinu rova, vršit će se postavljanje oplata za razupiranje rova.

Iskop rova u matičnoj stijeni vršiti će se uz upotrebu hidrauličkog čekića. Miniranje je zabranjeno.

Iskopani materijal iz rovova bez utjecaja podzemne vode, ukoliko njegove karakteristike odgovaraju OTU za nasipne materijale, može se koristiti za opću ispunu rova. Takav materijal će se nakon iskopa odvoziti na privremene deponije koje će se Izvođač radova formirati na posebno odabranim lokacijama i čije plaćanje će dogovoriti s vlasnicima parcela. Materijal iz iskopa ispod razine podzemne vode, materijal koji ne odgovara karakteristikama iz OTU za nasipne materijale kao i višak iskopanog materijala zbrinuti će se u skladu sa Pravilnikom o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08).

Iskope i ugradbu cjevovoda sa zasipanjem potrebno je izvoditi sukcesivno u kraćim segmentima kako ne bi došlo do nepotrebnog urušavanja kolnika.

Posteljica i obloga kod gravitacijskih kanala u načelu se izvode na isti način. Posteljica i obloga cijevi se razlikuje ovisno o tome hoće li se izvođenje odvijati bez utjecaja podzemne vode (mora) ili pod utjecajem podzemne vode (mora). Kod rada pod utjecajem podzemne vode (mora) predviđeno je polaganje cjevovoda u drobljeni kameni materijal veličine zrna 8 – 16 mm, a kod rada u suho za oblogu cijevi predviđen je sitnozrnati drobljeni kameni materijal veličine zrna 0 - 8 mm.

Kod rada pod utjecajem podzemne vode (mora), a prije ugradbe posteljice, na dno i bokove rova polaže se geotekstil min. 300 gr/m² radi sprečavanja ulaska sitnih čestica u materijal kojim je obložena cijev. Nakon polaganja cijevi, izrađuje se gornji dio posteljice do visine 30 cm iznad tjemena cijevi veličine zrna 8 – 16 mm.

Kod rada u suho cijevi se polažu na prethodno izrađenu posteljicu od drobljenca, krupnoće zrna 0-8 mm, debljine 10 cm. Nakon polaganja cijevi, izrađuje se gornji dio posteljice do visine 1/2 profila uz zbijanje. Nakon toga se vrši nasipavanje materijalom oko i iznad cijevi (do 30 cm iznad tjemena cijevi) isto tako drobljencem veličine zrna 0-8 mm.

Nakon izrade zatrpavanja cjevovoda odgovarajućom posteljicom, vrši se zasipanjem rova nasipnim materijalom (glavna ispuna rova-prema normi HRN EN 1610) veličine zrna od 0-120 mm.

Zasipavanje glavnog ispuna rova je moguće vršiti materijalom iz iskopa ako odgovara propisanim karakteristikama, s tim da je materijal potrebno dovesti s privremene deponije. Zasipanje nasipnim materijalom se vrši do kote posteljice (u slučaju da se cjevovodi nalaze u prometnici), odnosno do vrha rova (za slučaj da se cjevovodi nalaze izvan prometnice) ili do kote dna humusnog sloja (u zelenim površinama). Nasipavanje se vrši u slojevima, s tim da na koti posteljice modul stižljivosti treba iznositi $M_s = 40 \text{ MPa}$.

Na kolektorima, bez utjecaja mora na svim mjestima gdje dolazi do promjene smjera, pada kanala, na horizontalnim i vertikalnim lomovima i mjestima priključka projektirana su revizijska okna od PEHD-a. Također, i na ravnim dionicama na kojim nema promjene pada, a dulje su od 50 m, na prosječnom razmaku 20 do 30 m predviđena su revizijska okna. Na mjestima gdje pad dna kanala prelazi maksimalne granične vrijednosti izvode se okna za prekid pada i to kod manjih visinskih razlika (do 0.5 m) prekid se vrši izravno, a kod većih izvodi se okno sa vanjskim obilaznim kanalom. Na dijelu trase pod utjecajem mora predviđena su poliesterska okna. Okna su planiranog promjera 80 cm. Na gornjoj ploči, radi omogućavanja silaska u okna, biti će postavljeni lijevano željezni



poklopci, okruglog oblika (veličine Ø 600 mm). Gornja razina otvora biti će položena na nivou terena.

Sam pristup trasi dionicama gravitacijskih kolektora biti će ostvaren preko lokalnih prometnica. Gravitacijski kanalizacijski kolektori sami po sebi predstavlja komunalnu infrastrukturu te sastavni dio budućeg cjelokupnog kanalizacijskog sustava Borik.

Križanja s ostalim podzemnim instalacijama biti će riješena u skladu s propisanim uvjetima i pravilima struke. Kanalizacijski cjevovodi biti će ukopani dublje od ostalih infrastrukturnih sadržaja.

Za pogon kanalizacijskih kolektora nije potreban nikakva dodatna energija. Kolektori će biti polagani u iskopani rov u trupu lokalnih cesta, a po dovršenoj montaži cijevi, rovovi će biti zatrpani te površine uređene i vraćene prvobitnoj namjeni.

Tlačni cjevovodi su predviđeni kao ukopani dijelovi sustava te nije potrebno formirati posebne građevinske parcele. Na tlačne cjevovode nije niti moguće niti dozvoljeno priključenje bilo kakvih drugih cjevovoda.

Tlačni cjevovodi predviđeni su od PEHD cijevi (10 bar-a) veličine nazivnog promjera DN 90, DN 100 i DN 160 mm. Svi spojevi cijevi trebaju biti riješeni na odgovarajući način s osiguranjem nepropusnosti spoja.

Cjevovodi se polažu dijelom po slobodnim površinama te po lokalnim cestovnim prometnicama. Dubine iskopa rova za postavu tlačnog cjevovoda predviđene su tako da prate terenske prilike. Nakon dovršenog polaganja cijevi zauzete površine je potrebno vratiti prvobitnoj namjeni.

Polaganje cijevi u kanalu - cijevi će se položiti u iskopani kanal (zajednički rov) na pješčanu posteljicu debljine min. 10 cm ispod stjenki cijevi, čime će se izvesti i zatrpavanje cijevi do visine 30 cm iznad tjemena. Ostalo zatrpavanje će se izvesti materijalom iz iskopa, a u slučaju da materijal iz iskopa nije odgovarajući, potrebno je ugraditi zamjenski materijal - miješani kameni materijal najvećeg zrna 63 mm.

Pri polaganju cijevi u rov treba napomenuti da se najprije polažu cijevi kolektora fekalne kanalizacije. Cijevi kolektora oborinske kanalizacije dolaze iznad njih pri čemu valja povesti računa da minimalni horizontalni razmak između stjenki cijevi mora biti najmanje 30 cm.

Kanalizacijska revizijska okna – na svim mjestima gdje dolazi do promjene smjera, pada kanala, na horizontalnim i vertikalnim lomovima i mjestima priključka projektirana su kanalizacijska revizijska okna. PVC cijevi predviđene su na dijelu kolektora koji se nalazi iznad kote maksimalne razine mora. Na PVC kolektorima predviđena su i polietilenska revizijska okna. Poliesterske cijevi predviđene su na dijelu kolektora koji se nalazi ispod kote maksimalne razine mora. Na poliesterskim kolektorima predviđena su GRP revizijska okna.

Polietilenska revizijska okna – predviđena su profila DN 1000 mm sa svim predviđenim prodorima priključnih cijevi. Okna su predviđena kao vodonepropusna. Za silazak u okna predviđeni su otvori promjera Ø600 mm. Za postavu kanalizacijskog poklopca na okno se izvodi armirano betonska ploča C30/37, debljine 20 cm sa vanjskim „zubom“ od 5 cm. Armirano betonske ploče su dimenzija 150 x 150 cm.



GRP revizijska okna – predviđena su od profila DN 1000 mm sa svim predviđenim prodorima priključnih cijevi. Okna su predviđena kao vodonepropusna. Za silazak u okna predviđeni su otvori promjera Ø600 mm. Za postavu kanalizacijskog poklopca na okno se izvodi armirano betonska ploča C30/37, debljine 20 cm sa vanjskim „zubom“ od 5 cm. Armirano betonske ploče su dimenzija 150 x 150 cm.

Kako bi se spriječio nepovoljni utjecaj uzgona, okna pod utjecajem mora imati će betonski prstenasti opteživač od betona tlačne čvrstoće C20/25. Vanjski rub opteživača je pravokutnog oblika tlocrtnih dimenzija 150 x 150 cm (za okna DN 1000 mm), unutarnji rub opteživača prati kružni oblik okna, visine 50 cm (prema specifikaciji okana). U prsten, s unutarnje strane, ugraditi će se spojnica od GRP-UP (poliester) za ubetoniravanje, ugradbene duljine 25 cm.

Poklopac kanalizacijskog okna – predviđena je ugradnja lijevano-željeznih poklopaca sa okruglim otvorom promjera 600 mm, sa pravokutnim ili okruglim okvirom, nosivosti prema prometnoj opterećenosti površine. Izgled i kvaliteta poklopaca se mora uskladiti s Odlukom o kvaliteti i izgledu poklopaca na području Grada Zadra (Poglavarstvo Grada Zadra – 03.08.2007.)

Poklopci također trebaju zadovoljiti uvjete iz norme HRN EN 124, DIN 1229, a posebno :

- ugradnja u pješačke površine – min. klasa B125, a težina iznosi min. 200 kg/m².
- ugradnja u manje opterećene vozne površine – min. klasa C250, a težina poklopca iznosi min. 200 kg/m².
- ugradnja u jače opterećene cestovne površine - minimalno klasa D400, dubina ulaganja poklopca u okvir min. 50, a visina okvira «H» min.100 mm, težina poklopca za ovu klasu iznosi min. 300 kg/m², a može biti manja ako su predviđeni poklopci sa zapornom napravom.

Poklopci se ugrađuju na AB ploču tako da je visina poklopca u ravnini s postavljenim asfaltom prometnice.

U naselju Kožino Gornje, na državnoj cesti DC306, okna je potrebno zatvoriti poklopcima od lijevanog željeza s amortizacijskim uloškom u okviru poklopca i sa zatvaračem bez zglobnog okova. Ploča revizijskih okana na DC 306 treba biti najmanje 30 cm ispod nivelete kolnika.

Kućni priključci – ogranke za kućne priključke treba izvesti samo do ruba parcele, tj. do ogradnog zida ispod kojeg se probija i otvor za prolaz cijevi priključka. Prilikom definiranja pozicije pojedinog okna na trasi kanalizacije potrebno je voditi računa o tome da se omogući što lakše priključenje što većeg broja kućnih kanalizacijskih priključaka. U slučaju nemogućnosti priključenja pojedinog objekta na revizijsko okno na trasi, predvidjeti će se priključenje izravno na cijev, pomoću vodonepropusnog priključka u tjemenu cijevi, pod kutom od min. 45° prema horizontali. Na svim križanjima s okolnim sporednim ulicama ostaviti će se ogranci za buduću sekundarnu kanalizacijsku mrežu u duljini od 10,0 – 20,0 m kako bi se izbjeglo naknadno prekopavanje ovih raskrižja.

Postojeće instalacije na trasi – u lokacijskoj dozvoli definirani su i posebni uvjeti pojedinih nadležnih ustanova, u smislu posebnih uvjeta koje treba poštivati tijekom izrade projekta i izvedbe radova.

To se posebno odnosi na:

- Prije početka radova potrebno je zatražiti označavanje trase postojeće instalacija od strane nadležnih ustanova (Vodovod, HT, HEP), s time da je prije toga potrebno na terenu izvršiti iskolčenje trase i okana planirane kanalizacije prema projektu.



- Primopredaja postojećeg stanja treba biti izvršena zapisnički.
- U slučaju da neće svugdje biti moguće poštivati tražene razmake od postojećih instalacija, potrebno je dogovoriti eventualne korekcije trase kolektora i traženih razmaka, a isto treba također biti utvrđeno zapisnikom.
- Prilikom izvedbe radova potrebno je da izvođač provodi zaštitu postojećih instalacija, pridržava se dogovorenih međusobnih udaljenosti, te snosi troškove eventualnih oštećenja instalacija koje su bile evidentirane i označene na terenu.
- Tijekom izvedbe radova potrebno je također zatražiti pregled i stručno mišljenje za izvedbu radova od strane nadležnih institucija, a u slučaju da se naišlo na instalacije koje nisu bile pravilno označene.

Ovaj projekt je prethodno usklađen s projektom rekonstrukcije i dogradnje vodovodne mreže naselja Kožino i Petrčane iz studenog 2016. Projekt 5347-V, Donat d.o.o. iz Zadra.

Obnova površina – nakon završetka radova na iskopu kanala, polaganju cijevi, ispitivanja funkcionalnosti i zatrpavanja kanala, biti će potrebno urediti površinu kanala. Na dionicama gdje trasa prolazi neuređenim terenom površina će se urediti u skladu s postojećim/prethodnim stanjem, a na dionicama gdje trasa prolazi uređenim površinama iste će se odgovarajuće obnoviti.

Sanacija asfaltiranih površina – za potrebe gradnje kolektora biti će potrebno izvršiti prekop i razbijanje postojećih javnih asfaltiranih površina. Iste će se obnoviti na način koji će putem posebnih uvjeta definirati nadležne ustanove.

Obnova lokalnih (nerazvrstanih) prometnica – predviđena je obnova prometnice na način:

1. prvo se izvodi zasijecanje asfalta u širini cca 20 cm većem od planirane širine kanala,
2. nakon iskopa kanala i polaganja cijevi sa pješčanom oblogom, vrši se zatrpavanje kanala materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom, u slojevima debljine najviše 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja do visine zadnjeg nosivog sloja tražene zbijenosti 40 MN/m²,
3. postavlja se sloj tampona – drob. kam. mat. zrna do 64 mm, 30 cm, zbijenosti 80 MN/m²,
4. radi se drugo zasijecanje asfaltnog zastora u širini ukupno cca 20-30 cm široj od prvog zasijecanja, kako bi se dobio pravilni rub zasijecanja, te se skida postojeći sloj asfalta,
5. izvodi se kolnička konstrukcija – BNHS 16, debljine 6 cm,
6. napomena – predviđeno je, osim iznad rova kolektora, obnavljanje asfalta na dionicama gdje je od ruba rova do kraja ceste preostalo manje od 0.50 m, odnosno predviđeno je obnavljanje asfalta u cijeloj širini, ako je širina asfalta iznad rova □ 40-50 % širine ceste.

Obnova glavnih prometnica (županijske i lokalne) - na dijelu gdje je trasa kolektora položena u trupu prometnica, iste će se obnoviti na način:

1. prvo se izvodi zasijecanje asfalta u širini 20 cm većem od planirane širine kanala kolektora,
2. nakon iskopa kanala i polaganja cijevi sa pješčanom posteljicom, radi se zatrpavanje kanala materijalom iz iskopa (ako materijal iz iskopa nije odgovarajući, potrebno je ugraditi zamjenski materijal - miješani kameni materijal najvećeg zrna 63 mm, sa max.10 % primjesa zemlje), u slojevima debljine najviše 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja pojedinačno do visine zadnjeg nosivog sloja tražene zbijenosti 60 MN/m²,
3. postavlja se sloj tampona – drobljeni kameni materijal, debljine sloja 30 cm, površinske zbijenosti 80 MN/m²,
4. izvodi se I. faza kolničke konstrukcije – BNHS 22, debljine 6 cm, u konačnoj ukupnoj širini 40 cm većoj od projektne širine rova,



5. vrši se drugo zasijecanje asfaltnog zastora u širini ukupno cca 20-30 cm širij od prvog zasijecanja, kako bi se dobio pravilni rub zasijecanja, te se skida habajući sloj asfalta,
6. izvodi se II. faza kolničke konstrukcije - habajući sloj AB 11E, debljine 4 cm, u konačnoj ukupnoj širini cca 100 cm većoj od projektne širine rova.
7. predviđeno je, osim iznad rova kolektora, obnavljanje asfalta na dionicama gdje je od ruba rova do ruba ceste manje od 0.5 m, odnosno predviđena je obnova asfalta cijele prometne trake, ako je širina asfalta iznad rova \square 40-50% širine prometne trake.

Obnova državne ceste (DC 306) - na dijelu gdje je trasa kolektora položena u trupu prometnica, iste će se obnoviti na način:

1. zasijecanje asfaltnog zastora na kolniku (uzdužni i poprečni preklop) treba obaviti isključivo kružnom pilom, pravolinijski za projektiranu širinu rova, uvećanu za 50 cm sa svake strane,
2. nakon ugradnje instalacija u pripremljeni rov (uzdužni i poprečni preklop), isti treba do polovice zatrpati tamponom i zbiti na modul stišljivosti M_{min} 40 MN/m², a zatim ostatak rova ponovno nasuti tamponom i zbiti na modul stišljivosti M_{min} 100 MN/m² i pripremiti za asfaltiranje,
3. prije asfaltiranja, potrebno je na poprečnom preklopu izvršiti najmanje jedno mjerenje zbijenosti, a na uzdužnom preklopu minimalno svakih 50 m duljine. Atest zbijenosti izvoditelj radova je dužan dostaviti na uvid nadzornom inženjeru Hrvatskih cesta, nakon asfaltiranja rova.
4. asfaltiranje rova na kolniku DC306 treba najprije obaviti nosivim slojem asfalta AC22 base (BIT 50/70) AG6 M2, debljine 8 cm, u uvaljanom stanju
5. nakon ugradnje nosivog sloja asfalta, stari habajući sloj asfalta po čitavom poprečnom profilu kolnika i čitavoj duljini zahvata, uvećano za 10 m, prije početka rova i 10 m nakon završetka rova treba skinuti (pofrezati), a zatim skupa s rovom sve presvući novim habajućim slojem AC11 surf (BIT 50/70) AG2 M2, debljine 4 cm u uvaljanom stanju.
6. Radove uzdužnog prekopavanja kolnika, izgradnje instalacija, zatrpavanja i zbijanja rova, trebaju se izvoditi u etapama od po najviše 100 m duljine

2.1.5. Završne napomene

Prilikom izvođenja očekuju se zemljani, tesarski, betonski i armiranobetonski, zidarski, montažni i bravarski radovi sa svim potrebnim pomoćnim radovima. Sve su to uobičajeni građevinski radovi koje ne treba posebno opisivati. Određene poteškoće mogu se očekivati eventualno kod radova pod utjecajem mora.

Određene poteškoće mogu se očekivati eventualno u iznalaženju i mimoilaženju postojećih instalacija (vodovod, telekomunikacija i slično). Stoga se napominje da od nadležnih službi treba zatražiti obilježavanje pojedinih postojećih instalacija, a izvođenje građevine valja prilagoditi nađenom stanju, poštujući posebne uvjete sadržane u lokacijskoj dozvoli.



Postojeće instalacije potrebno je iskolčiti na licu mjesta, te snimiti njihovu dubinu. U slučaju eventualne potrebe premještanja ili zaštite nepoznatih podzemnih instalacija, potrebno je konzultirati se sa stručnjacima komunalnog poduzeća nadležnog za tu vrstu instalacija, odnosno postupiti prema njihovim posebnim uvjetima građenja. U blizini drugih podzemnih instalacija, odnosno infrastrukturnih objekata, obavezan je ručni iskop rova, da se instalacije ne bi oštetile. Na mjestima križanja cijevi kanalizacije sa elektroenergetskim i telekomunikacijskih kablovima treba osigurati minimalni razmak od 0,50 m, a trase svih kolektora moraju se izvesti na horizontalnoj udaljenosti od minimum 2,0 m od postojeće vodovodne mreže iznimno su moguća odstupanja od navedenog ako situacija na terenu to onemogućava. Kod kontrolnih okana ova udaljenost mora biti min. 1,0 m.

Na svakom križanju vodovodnog cjevovoda i kanalizacijskog kolektora moraju se cijevi kolektora obložiti zaštitnim slojem betona u duljini od 3,0 m s obje strane križanja, kako bi se mogućnost loma cijevi u području križanja svela na minimum.

U slučaju nailaska na arheološke nalaze ili nalazište u tijeku radova, investitor odnosno izvođač radova je dužan, na temelju članka 45. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15), obustaviti radove i bez odlaganja obavijestiti konzervatorski odjel u Zadru, te ukoliko bude potrebno osigurati zaštitina arheološka iskopavanja.

Potrebno je izraditi Elaborat izvedenog stanja cjevovoda i objekata na cjevovodu te izvršiti upis u katastar instalacija. Potrebno je posebno napomenuti da u fazi izgradnje treba poštivati sadašnje i buduće stanje vodoopskrbnih cjevovoda, a prije same izgradnje zatražiti prije izrade građevinskih radova obilježavanje vodoopskrbnih cjevovoda na terenu od strane nadležne službe Vodovod d.o.o. Zadar kako bi se poštivali postavljeni uvjeti paralelnog vođenja i križanja vodoopskrbnih i kanalizacijskih cjevovoda.

Nakon dobivenog odgovarajućeg akta za građenje tj. prije početka same gradnje obvezna je izrada Izvedbenog projekta.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.2. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU CJEVOVODA, NABAVU, DOPREMU I MONTAŽU OPREME I OSTALIH MATERIJALA



2.2. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU CJEVOVODA, NABAVU, DOPREMU I MONTAŽU OPREME I OSTALIH MATERIJALA

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova moraju se obaviti pripremni radovi o kojima ovisi pravovremeni početak i ispravan tijek izgradnje bez zastoja. Pripremni radovi sastoje se od eventualnih rješavanja imovinsko - pravnih odnosa duž trase cjevovoda, eventualnih izmještanja objekata i instalacija, obnove iskolčenja trase cjevovoda te uređenja gradilišta.

Imovinsko - pravni odnosi moraju se na vrijeme riješiti jer bez njihovog rješenja nadležno državno tijelo ne izdaje građevnu dozvolu. Imovinsko - pravni odnosi koje treba riješiti jesu naknada za korištenje zemljišta za vrijeme izvedbe, a na području radnog pojasa, odšteta za eventualno posječeno drveće. Imovinsko - pravne odnose treba rješavati komisijским uviđajem na terenu uz prisutstvo svih zainteresiranih strana i uz prisutstvo službenog vještaka - procjenitelja, izvješće kojeg je mjerodavno za određivanje visine odšteta i naknada.

Obnova iskolčenja osi trase mora se precizno provjeriti prema projektu, te tom prilikom obnoviti kolčiće za oznaku trase i tablice sa oznakama. Tom prilikom treba instrumentom snimiti trasu, izračunati podatke i kartirati snimljenu trasu.

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenu os trase, osiguranja svih točaka, repera i poligonskih točaka. Izvođač radova će po potrebi iskolčiti radni pojas potreban za izvođenje radova. Ovi kolci moraju ostati do kraja radova. Izvođač radova će nakon polaganja cjevovoda obaviti snimanja za potrebe izrade dokumentacije izvedenog stanja.

Pristup do trase vodovoda u svrhu dopreme materijala i opreme za izvedbu vršit će se po lokalnim prometnicama. Duž trase vodovoda, a u okviru predviđenog radnog pojasa izvođač mora o svom trošku osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja je predviđena za upotrebu tijekom izvedbe.

Prije početka radova izvođač mora izvršiti pregled trase, locirati komunalne instalacije (probni šlicevi) na svim karakterističnim mjestima trase, u skladu s priloženom situacijom s prikazom komunalnih instalacija, te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća te državnih tijela uprave.

Ukoliko je potrebno radni pojas treba očistiti od drveća, grmlja, šiblja, panjeva i dr. Prije početka radova izvođač mora također o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga potrebnim objektima kao što su: barake za radnike, uprava gradilišta, prehrana i tome slično, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i oprema itd.

Prije početka zemljanih radova izvođač je dužan pribaviti Projekt privremene regulacije prometa (za slučaj presijecanja prometnica, odnosno radova na prometnici ili u neposrednoj blizini prometnice) te u skladu s tim planom provesti privremenu regulaciju prometa i postaviti privremenu prometnu signalizaciju koja mora biti u funkciji do završetka radova. Nakon završetka radova privremena regulacija mora se ukloniti.



Nakon dovršenja radova izvođač mora o svom trošku dovesti u prvobitno stanje radni pojas duž trase vodovoda i osposobiti ga za prvobitnu namjenu.

ZEMLJANI RADOVI

Izvođenje radova na gradilištu započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu.

Iskop rova za izvedbu cjevovoda vrši se po obilježenoj trasi, na kote određene uzdužnim profilom, a na širinu prema detaljnom nacrtu. Sav iskop rova mora biti izvršen s pravilno odsječenim dnom i vertikalnim bočnim stranama, a eventualna skošenja ili zaštita podgradom mora biti sadržana kroz jedinične cijene. Izvođač treba iskopati i održavati rov u koji će se polagati cjevovod. Dno rova mora biti jednoliko izravnavano i mora biti bez kamenja i drugih predmeta koji bi mogli oštetiti izolaciju cijevi. Iskop rova za cjevovod vrši se strojno osim na mjestima križanja odnosno paralelnog vođenja trase s instalacijama i objektima ostalih komunalnih ili drugih zainteresiranih poduzeća, radove izvoditi uz potreban oprez (po potrebi ručno), te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća.

Prilikom izvedbe prekopa kolnika izvođač mora prije početka radova dobiti dozvolu od korisnika ceste, a po završetku radova pismenu potvrdu da je rad pravilno izveden.

Nakon iskopa rova treba obilježiti mjesta čvorova, te izvršiti iskop proširenja i produbljenja rova prema detaljnim nacrtima odnosno opisu u troškovniku kako bi se dobio slobodan prostor potreban za izvedbu objekata na trasi.

Sav iskopani materijal kao i materijal koji je suvišan prilikom planiranja treba odbaciti na jednu stranu rova i to najmanje 1 m od ruba rova, tako da se spriječi urušavanje natrag u rov, odnosno da pored rova ostane slobodan manipulativan prostor. Pri tom treba materijal od raskopanog kolnika odijeliti od ostalog iskopanog materijala.

Uklanjanje obrušenog materijala u rovu u bilo kojoj fazi radova odnosno radi vremenskih nepogoda uključeno je u jediničnu cijenu iskopa, što se odnosi i na zaostalu vodu u rovu. Na potezima trase na kojima se pojavljuje voda mora se vršiti isušivanje rova da se omogući dalji rad na polaganju i montaži cijevi. U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnjeg rada vodu iz rova precrpavati muljnom crpkom u kanalizacijske kolektore, otvorene vodotoke jaruge i slično prema lokalnim prilikama, odnosno na najmanje 10 m od ruba rova, a po potrebi i na veću udaljenost.

Iskop rova može se raditi slobodno, bez razupiranja samo kod manjih dubina iskopa, u vezanim materijalima, odnosno ako to čvrstoća zemljišta omogućuje.

Kod većih dubina iskopa i iskopa u rastresitom tlu rovovi se moraju obavezno razupirati, a način razupiranja ovisi o dubini iskopa i vrsti tla. Način razupiranja predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebne mjere osiguranja rova.



Planiranje dna rova cjevovoda vrši se prema uzdužnom profilu iz projekta s izbacivanjem suvišnog materijala iz kanala na odgovarajuću udaljenost. Dno rova mora biti isplanirano na točnost +/- 2 cm i mora biti tvrdo, što znači da ga i kod najmanjeg prekopa treba ispuniti tamponom i nabiti vibronabijačem do zbijenosti $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$, $S_z > 100\%$. Planiranje dna rova na mjestu prekopa izvodi se u svemu prema stavki 2.10. O.T.U.-a za radove na cestama.

Zbijenost materijala (pijesak) oko cjevovoda kontrolirati uzimanjem neporemećenog uzorka odgovarajućim cilindrom na svakih 500 m cjevovoda. Cjevovod se ne smije zatrpavati dok se ne dokaže tražena zbijenost.

Neposredno zatrpavanje rova (prvi sloj), do visine min. 30 cm iznad tjemena cijevi, kao i izrada podložnog sloja ispod cijevi, debljine min. 10 cm, ne smiju se izvoditi od biranog materijala iz iskopa već se mora izvoditi sitnim materijalom (pijesak i sitan šljunak veličine max. zrna do 8 mm) koji ne smije biti kemijski agresivan. Materijal treba biti takvog granulometrijskog sastava da omogućava zbijanje uz optimalnu vlažnost i gustoću prema DIN-u 4033.

Osiguranje cjevovoda prije početka tlačne probe potrebno je izvesti zasipavanjem cijevi sitnozrnastim materijalom kako je navedeno u opisu ispitivanja cjevovoda na tlak. Spojeve cijevi ostaviti slobodne sve dok se ne izvrši tlačna proba, a zatim i njih obložiti na isti način.

Zatrpavanje rova izvan trupa ceste i građevnih jama oko zasunskih okana nakon zatrpavanja sitnijim materijalom (drugi sloj) te na prekopu kolnika nakon završene obloge se vrši biranim materijalom iz iskopa. U ovom materijalu ne smije biti kamenja promjera većeg od 12 cm, te ne smije biti raslinja, humusa ni materijala dobivenog raskapanjem kolnika. Zbijanje se vrši oprezno drvenim nabijačima ili laganom vibrožabom (kako ne bi došlo do oštećenja cijevi) u slojevima od 20 cm do potrebite zbijenosti. Dio ispune koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, zbija se strojno.

Na mjestima prekopa kolnika zbijenost mora iznositi: $M_s > 40 \text{ MN/m}^2$ i $S_z > 100\%$. Za rad na prekopu kolnika u svemu prema stavkama 2.9. i 4.4. O.T.U. - a za radove na cestama.

Suvišni materijal će se odvoziti kamionima na mjesto koje odredi nadzorni inženjer i tamo razastirati. Razastiranje materijala vrši se u slojevima debljine do 30 cm i poravnava.

BETONSKI I ARMIRANO - BETONSKI RADOVI

Kod izvedbe betonskih i armirano - betonskih radova moraju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi.

CEMENT

U pogledu kakvoće mora odgovarati standardu: HRN B.C1.009, HRN B.C1.011, HRN B.C1.013, HRN B.C1.014. Prilikom isporuke cementa isporučilac je dužan dostaviti podatke i ateste. Kod centralne pripreme betona cement se ispituje od strane ovlaštenog instituta.

Cement na gradilištu treba čuvati na način i u uvjetima koji ne utječu negativno na njegovu kakvoću. Cement se mora skladištiti posebno po vrstama i klasama i upotrebljavati prema redoslijedu prijema na gradilištu. Ne smije se upotrebljavati cement koji je na gradilištu uskladišten duže od tri mjeseca.,



ako prethodnim ispitivanjem nije utvrđeno da kakvoćom odgovara propisanim uvjetima. Brzoočvršćavajući cement se bez provjere kakvoće ne smije upotrebljavati ako je uskladišten duže od mjesec dana.

Svaka pošiljka cementa mora biti snabdijevana podacima o:

- vrsti i klasi cementa
- porijeklu, odnosno proizvođaču, te nazivu i mjestu ili registriranom znaku proizvođača
- datumu proizvodnje
- datumu isporuke i količini cementa.

Svaka pošiljka cementa mora biti označena propisanim atestnim znakom (prema Naredbi o obaveznom atestiranju kakvoće cementa) otisnutim na vrećama ili na otpremnici kod cementa u rasutom stanju.

KAMENI AGREGAT

Agregat mora imati dovoljnu čvrstoću i postojanost, ne smije sadržavati zemljanih i organskih sastojaka niti drugih primjesa štetnih za beton i armaturu. Kameni agregat u pogledu kakvoće mora odgovarati standardima: HRN B.B3.100, HRN B.B2.010.

Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno tako da se ne prljaju, ne predobljavaju i ne segregiraju. Podloga deponije agregata mora biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje kroz agregat.

Na istom mjestu smije se deponirati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitog izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

VODA

Voda koja se koristi za pripremu betona mora odgovarati standardu: HRN U.M1.058. Izuzetno od ove odredbe pouzdano pitka voda može se upotrebljavati i bez dokaza o njenoj podobnosti za izradu betona.

Otpadne vode industrije i vode iz močvara sa sadržajem sastojaka koji bi mogli štetno utjecati na vezanje cementa, treba u pravilu smatrati neupotrebljivim i izbjegavati njihovu upotrebu. Ako se njihova podobnost i dokaže treba ih stalno kontrolirati prema HRN U.M1.058.

Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi izvršenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

Kod primjene kloriranih pitkih voda treba imati na umu da je ukupna količina kloridnih iona u armiranom betonu ograničena na 0.4% mase cementa, pa ako postoji realna opasnost da se propisana količina prekorači treba kontrolirati količinu klorida i u pitkim vodama.



DODACI BETONU

Dodaci betonu moraju odgovarati standardu: HRN U.M1.035 i HRN U.M1.037. Dodaci betonu moraju biti uskladišteni prema uputama proizvođača. Dozirati se smiju samo dozatorima ugrađenim na miješalicu, koji moraju omogućavati istovremeno doziranje najmanje dva dodatka.

Izvođač betonskih radova mora pored atesta za svaki dodatak pribaviti upute isporučitelja u kojima moraju biti definirani podaci o dodatku, granicama doziranja, vrstama cementa s kojima se može upotrebljavati, načinu skladištenja i doziranja te o trajnosti do upotrebe. Cijena dodataka betonu, ako nije drugačije određeno, ulazi u jediničnu cijenu betona i ne zaračunava se posebno.

BETON

Kakvoća i marka betona određuju se projektnom dokumentacijom, a ispituje prema HRN U.M1.005 i HRN U.M1.020. Izvođač se mora strogo pridržavati marke betona određene za pojedine konstrukcije, a označene u statičkom računu i troškovniku. Kontrola proizvodnje betona i ocjena postignute marke betona vrši se prema Pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

Očvrslji beton mora imati slijedeće osobine :

- ispunjavati traženu marku betona
- da niti jedan rezultat ispitivanja čvrstoće betona na pritisak nije manji od 0,9 MB
- da zadovoljava uvjete za tehnički vodonepropustan beton prema HRN U. M1. 015
- da zadovoljava uvjete za otpornost na mraz prema HRN U. M1. 016.

KONSTRUKTIVNE POJEDINOSTI

Sve betonske i armirano - betonske konstrukcije moraju u svemu zadovoljiti Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton, Sl. list 11/87. Vodonepropusnost prema HRN U.M1.015 stupanj vodonepropusnosti B6.

Ispitivanje betona provodi za takve poslove ovlaštena radna organizacija. Ukoliko se ustanovi da je beton podbacio kvalitetom u odnosu na traženu tehničkom dokumentacijom, izvođač je dužan izraditi projekt sanacije po ovlaštenoj stručnoj organizaciji i pružiti dokaze o uspješno provedenoj sanaciji.

Projekt sanacije i dokazi moraju se podnijeti projektantu konstrukcije na uvid.

MONTAŽERSKI RADOVI

U montažerskim radovima od predgotovljenih elementa koriste se cijevi, kontrolna okna, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, sredstva za podmazivanje, itd.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima.

Materijali za koje ne postoje HRN moraju posjedovati certifikate o sukladnosti da odgovaraju predviđenoj namjeni.



PVC cijevi i fazonski komadi proizvode se u tri klase nazivne prstenaste čvrstoće prema EN ISO 9969. PVC cijevi moraju posjedovati certifikat o sukladnosti HRN EN 1401-1:2009; HRN EN ISO 1452-1:2010

Poliesterske (GRP) cijevi moraju posjedovati certifikat o sukladnosti HRN EN 14364:2008.

Plastična (PVC, PEHD, PP) predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 13476-3:2007.

Ispitivanja za PE kontrolna okna koja se provode su slijedeća:

- Ispitivanje protočnosti taljevine prema normi HRN EN ISO 1133
- Ispitivanje gustoće prema normi HRN EN ISO 1183
- Ispitivanje obodne krutosti tijela okna prema normi HRN EN 14982
- Ispitivanje baze revizijskog okna na deformaciju - izvijanje prema normi DIN EN 14830
- Ispitivanje otpornosti gornjih elemenata revizijskog okna na prometno opterećenje prema normi DIN EN 14802
- Ispitivanje vodonepropusnosti spojnih elemenata revizijskog okna prema normi DIN EN 1277

Lijevano-željezni poklopci kao i kišne rešetke moraju posjedovati certifikat o sukladnosti da odgovaraju predviđenoj namjeni HRN EN 124:2005.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE IZVEDENIH RADOVA



2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE IZVEDENIH RADOVA

Da bi se osiguralo kvalitetno građenje, pouzdanost građevine, te zaštita od štetnog djelovanja kojeg može izazvati neprimjereno korištenje građevine na štetu okoliša i obrnuto, izvođač se mora kod izvedbe glavnih kanalizacijskih kolektora i priključaka za vodolovna grla u potpunosti pridržavati odrednica iz ovog Programa.

Prije početka radova izvođač mora usporediti projektirano stanje sa stvarnim stanjem na gradilištu, provjeriti sve visinske kote i položajne koordinate. U slučaju odstupanja i eventualne izmjene mora obavijestiti nadzornog inženjera, odnosno zatražiti mišljenje projektanta.

U svezi s osiguranjem stalne kvalitete sastavnih materijala za proizvodnju, te stalnog uvida u kvalitetu sastavnih materijala mora se: kontrolirati kvaliteta materijala, osigurati odgovarajuća dokumentacija o kvaliteti materijala, te vršiti ispitivanje materijala primjenom metoda ispitivanja, standarda i propisa danih u Tehničkim uvjetima.

Investitor mora osigurati stalni stručni nadzor nad građenjem, kojeg u ime investitora obavlja pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora.

U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer dužan je voditi brigu prvenstveno o tome da se gradnja odvija u skladu s dobivenom građevnom dozvolom i sa Zakonom o gradnji, da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima iz projekta, te da je kvaliteta ugrađenih materijala i opreme dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

GRAĐEVINA MORA BITI IZVEDENA NA NAČIN DA SE POSTIGNE:

a) pouzdanost građevine

Građevina, mora biti sposobna izdržati sva predvidiva djelovanja koja se javljaju pri svakodnevnoj, uobičajenoj uporabi tijekom predviđenog vremena njezinog trajanja, a uz zadržavanje svih bitnih tehničkih karakteristika.

Izgradnjom i korištenjem ne smiju se ugroziti ni oštetiti (ako se oštete nužna je obnova) prometne površine, komunalne i druge instalacije, okoliš uz lokacije (trase) crpne postaje te stabilnost tla.

b) tehnička otpornost i stabilnost

Navedene osobine građevine postižu se pravilnom ugradbom i odabirom nosive konstrukcije u potpunosti poštujući statički proračun kojim se građevina osigurava od rušenja, deformacija nosive konstrukcije te nerazmjerno velikih oštećenja.

c) sigurnost u slučaju požara

Građevina je projektirana, kao što mora biti i izgrađena, od provjerenih materijala sa stanovišta zaštite od požara. Buduća građevina je locirana tako daje omogućen pristup i djelovanje vatrogasaca sa svih strana građevine.

d) zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Građevina je projektirana, kao što mora biti i izgrađena i održavana na takav način, da udovoljava zdravstvenim uvjetima te da ne ugrožava korisnike i okoliš uslijed: razvijanja otrovnih plinova, zagađivanja zraka, opasnih zračenja, zagađivanja voda i tla, te neodgovarajućih rješenja deponiranja i odvoza otpadaka.



Većina se potencijalnih opasnosti izbjegava pravilnim načinom korištenja, odabranim materijalima za građenje, upotrebom (projektirane!) odgovarajuće opreme, rada i upravljanja, uz što manji kontakt otpada sa zaposlenima.

e) zaštita korisnika od povrede

Građevina je projektirana, a mora biti i izvedena, na način da tijekom njezina korištenja ne dolazi do nezgoda, koje bi mogle nastati uslijed: poskliznuća, pada, opekotina, udara električne struje, ili eksplozija. U tom smislu, odabrani su takvi materijali, koji to onemogućavaju, a takvi se trebaju i ugrađivati. Njihova ugradba mora biti kontrolirana tijekom izvođenja radova od strane pravne osobe koja vrši stručni nadzor nad izvođenjem.

f) zaštita od buke i vibracija

Građevina je projektirana, a treba biti i izvedena tako da razina buke na građevini i njezinom okolišu, tijekom korištenja i eksploatacije, ne prelazi dopuštene vrijednosti, što se postiže ugradnjom odgovarajućih materijala i opreme.

g) ušteda energije i toplinska zaštita

Građevina je projektirana, treba biti i izvedena, u potpunoj usklađenosti sa zahtjevima za odgovarajućim materijalima, kojima će biti postignut najveći učinak uz racionalnu potrošnju energije. Građevina je hidrotehničkog karaktera te grijanje prostora nije predviđeno.

h) zaštita od korozije

od zaštite od korozije podrazumijeva se zaštita građevine i održavanje na način da se zaštiti građevina od štetnih djelovanja podzemnih i oborinskih voda, te agresivnosti tla i zraka. Kod izvođenja radova, izvoditelj je dužan osigurati antikorozivnu zaštitu kod armirano-betonskih, bravarskih i ostalih radova, predviđenim antikorozivnim premazom i upotrebom nehrđajućih materijala.

Materijali su predviđeni od nehrđajućeg materijala, odnosno zaštićeni odgovarajućom antikorozivnom zaštitom. Proizvođač mora dati ateste i jamstva na izvedene radove te ugrađenu opremu i materijale - i zbog vanjske ugradnje i otpornosti na djelovanje atmosferilija, i zbog agresivnosti medija.

PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova na terenu moraju biti riješeni svi imovinsko-pravni odnosi. Radovi koji se provode u sklopu pripremnih radova odnose se na: izradu elaborata privremene regulacije prometa, lociranje postojećih komunalnih instalacija, te obilježavanje trase projektiranih cjevovoda kanalizacije.

ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi obuhvaćaju iskop rova za polaganje cijevi kolektora i priključaka, građevnih jama za kontrolna okna i vodolovna grla, izvedbu posteljice, zatrpavanje rovova, te ostale radove navedene u troškovniku.



Iskopi se moraju vršiti po obilježenoj trasi i kotama iz projekta. Kod iskopa građevnih jama za kontrolna okna i vodolovna grla, te rovova za polaganje pojedinih kanalizacijskih cjevovoda mora se izvršiti pravilno zasijecanje vertikalnih strana, a na dnu izvršiti planiranje.

Izvođač se mora strogo pridržavati mjera tehničke zaštite tijekom izvođenja zemljanih radova. Iskop na dubinama manjim od 1,0 m može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemljišta dozvoljava. U protivnom iskop se mora vršiti samo uz istovremeno postupno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova ili građevne jame. Odgovornost i troškove za svu eventualnu štetu nastalu uslijed urušavanja rova snosi izvođač. Za iskop se priznaju samo potpuno vertikalne strane rova.

Izvođač radova je dužan po cijeloj dužini i dubini jarka osigurati traženu dubinu i širinu. Prekope, odnosno veći iskop koji će izvođač eventualno imati, dužan je ukalkulirati u jediničnu cijenu idealnih količina za iskop. Znači, obračun će se vršiti na datu širinu i dubinu jarka bez obzira na stvarno veće dimenzije izvršenog iskopa.

Iskopani materijal iz rova mora se izbaciti najmanje 1,0 m od ruba rova kako bi se spriječilo urušavanje rova.

Prilikom izvođenja radova moraju se osigurati i predvidjeti radovi vezani uz potrebu crpljenja atmosferske ili podzemne vode iz građevnih jama ili rovova.

Posebna pažnja mora se obratiti na kvalitetu materijala i izradu posteljice i nasipa uz bočne strane cijevi.

Zatrpavanje i nasipavanje mora se izvesti u slojevima od 20 cm, s nabijanjem svakog sloja posebno do potpune zbijenosti. Izvođač mora vršiti ispitivanje modula zbijenosti i isti dokazati atestom nadležne ustanove.

Višak iskopanog materijala nakon zatrpavanja rova mora se odvesti na deponiju.

TESARSKI RADOVI

Pri izvođenju tesarških radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrijebljena građa mora zadovoljavati HRN D. A0. 020.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama za pojedine dijelove konstrukcije. Ista treba biti poduprta tako da može sa sigurnošću podnijeti opterećenje betonom. Također mora biti stabilna i dovoljno ukrućena da se ne bi deformirala ili popustila u bilo kojem smjeru. Oplata mora biti tako izrađena da se može skidati bez potresa i oštećenja konstrukcije. Ista se može skidati tek nakon što ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Nakon skidanja oplate građa se mora očistiti i sortirati na prethodno određenom mjestu.

Građa za izvedbu oplate mora odgovarati propisima HRN-a:

- rezana jelova građa	HRN D. C1. 040
	HRN D. C1. 041
- glatke ploče	HRN D. C5. 026-70
- šper ploče	HRN D. C5. 043
- čavli	HRN M. B4. 021



BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Građevina je predviđena za transport (gravitacijski i tlačni) otpadnih voda;

U zoni plime/oseke, zapljuskivanja radi zaštite armature mora se ugraditi beton razreda čvrstoće C35/45 radi zaštite armature od korozije u betonskim konstrukcijama ili njenim dijelovima koji su izloženi razornom djelovanju soli. Radni spoj na mjestu gdje je prekinuta faza betoniranja treba adekvatno obraditi ugradnjom povezne armature te premazima i brtvećim trakama s kriterijem vodonepropusnosti betona prema HRN EN 12390-8. (atest daje dobavljač)

Na temelju podataka izvođač radova treba napraviti Projekt betona od strane ovlaštenog poduzeća (kojega ovjerava projektant), a kojim se rješava sastav smjese betona, tehnologije ugradbe, transport, njega, ispitivanje i si. (Tehničkih propisi za betonske konstrukcije TPKB N.N. 100/05).

Za projektirane glavne kanalizacijske kolektore, priključke te oblaganje kolektora betonom u zoni plime/oseke mora se upotrijebiti kvalitetan beton prema opisu iz stavki troškovnika.

Kod izvedbe betonskih i armiranobetonskih radova mora se primjenjivati "Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton".

Cement mora zadovoljiti HRN B. C. 009, 011, 013, odnosno B. C1. 014.

Agregat mora imati propisani granulometrijski sastav, mora biti dovoljno čvrst i postojan, te ne smije sadržavati organske sastojke niti druge primjese štetne za beton i armaturu. Mora zadovoljiti HRN B. B3. 100 i B. B2. 010 ili eventualno U. M1.057.

Kemijski dodaci betonu. Mogu se koristiti sukladno Prilogu E TPBK i HRN EN 934-2 za beton. Efikasnost osnovnog djelovanja svake pošiljke svakog tipa dodatka mora biti prije upotrebe provjerena i potvrđena.

Voda mora zadovoljiti HRN U. M1. 058 i postojeće propise.

Dodaci koji se dodaju prilikom spravljanja betona moraju zadovoljiti HRN U. M1 035 i U. M1. 037.

Izvođač se mora strogo pridržavati marke betona (MB) određene za pojedine konstrukcije.

Sastav betona, granulacija agregata, vrsta betonskog čelika za armature, savijanje i postava armature, priprema i transport betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama svih važećih pravila i zakona.

Beton koji se upotrebljava mora se ispitati kako bi se utvrdilo da odgovara propisanoj marki betona. Beton se ugrađuje mehanički. Beton se ne smije ugrađivati pri temperaturi zraka ispod + 50 C, ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Prilikom prekida ugradnje betona iz nepredviđenih razloga izvođač mora poduzeti mjere kako takav prekid ugradnje betona ne bi imao štetan utjecaj na nosivost i ostala svojstva konstrukcije, odnosno elemenata.

Za beton koji se ugrađuje mora se ispitati tlačna čvrstoća potrebnog broja kocaka s bridom od 20 cm, u starosti od 28 dana, kako bi se utvrdilo da li isti odgovara propisanoj marki betona.

Za utvrđivanje kakvoće betona koji se proizvodi i ugrađuje izrađuju se betonska tijela od svježeg betona koji se uzima na mjestu proizvodnje (iz miješalice za beton) i to od betona iste vrste. Radi kontrole kvalitete proizvedenog betona mora se izraditi najmanje jedno (1) betonsko tijelo dnevno od svake vrste betona koja se dotičnog dana upotrebljava.

Armatura mora odgovarati propisima HRN C. B0. 500, C. B3. 031, C. K6. 021, C. K6. 020-55.

Prije ugrađivanja armaturu je potrebno očistiti od korozije, eventualne masnoće i druge nečistoće. Armatura mora imati atest proizvođača, odnosno uvjerenje o kvaliteti.

Prije betoniranja nadzorni inženjer mora obvezatno pregledati armaturu, kako bi se ustanovio točan položaj, broj komada i pravilna ugradba iste u oplatu.



Prilikom betoniranja mora se kontrolirati stanje armature u oplati kako ista ne bi izašla na površinu betonske konstrukcije. Armatura mora obvezatno biti zaštićena na vanjskim dijelovima betonske konstrukcije sa slojem betona debljine 3-5 cm.

MONTAŽNI RADOVI

Svi ugrađeni materijali (kanalizacijske cijevi, lijevanoželjezni poklopci, rešetke, te sav brtveni materijal) moraju odgovarati svim važećim normama i imati priložene ateste o kvaliteti. Sav materijal mora se preuzimati od proizvođača komisijski uz vođenje zapisnika.

Materijal koji ne odgovara zahtjevanim uvjetima ne smije se preuzeti ni ugraditi, već se mora na trošak proizvođača zamijeniti ispravnim.

Spajanje cijevi, kao i sve ostale radnje vezane za cijevi treba vršiti prema uputama proizvođača. Montažu može vršiti samo kvalificirano osoblje uz uporabu odgovarajuće opreme i alata. Cijevi se polažu na posteljicu u projektiranom padu.

Sva mjesta spajanja po cijeloj trasi potrebno je ostaviti slobodnim sve dok se ne obavi ispitivanje na nepropusnost. Ovo vrijedi uvijek osim ako projektom nije drugačije određeno. Za nabijanje po slojevima duž cijele trase cjevovoda preporučljivo je koristiti građevinske strojeve a ručne nabijače treba koristiti samo pri nabijanju ispod cjevovoda. Materijali, koji bi mogli oštetiti cjevovod (na pr. troska, šiljati šljunak i sL), ne smiju se koristiti za nabijanje. Krupno kamenje, zamrznuti komadi zemlje, mokri ili sa snijegom pomiješani materijal ne smiju se koristiti za zatrpavanje kanala a također ni materijal, koji bi se iz okoline mogao spustiti u kanal (npr. fini pijesak kao punilo u šljunku, a naročito ako postoje podzemne vode odnosno pri njihovom podizanju ispuštanju).

Tijekom cijelog građenja sve do ponovnog zatrpavanja kanala potrebno je osigurati cjevovod od uzgona (npr. sidrenjem). Pri prekidu rada tijekom polaganja preporučuje se zatvaranje krajeva cijevi kako bi se spriječilo ulaženje vode ili stranog materijala u cjevovod.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Nakon što se izvrši montaža kanalizacijskih cijevi određene dionice cjevovoda i izrade kontrolnih okana, a prije zatrpavanja rova, mora se izvršiti tlačna proba u svezi s utvrđivanjem njihove vodonepropusnosti.

Tlačna proba na vodonepropusnost vremenski je ograničen postupak kojim se provjerava ispravnost montaže i dokazuje vodonepropusnost spojeva kanalizacijskih cijevi gravitacijskih kolektora kao i tlačnog cjevovoda. Provedba tlačnih proba sastoji se iz više faza koje se razlikuju ovisno o materijalu od kojeg je cjevovod izveden.

Cijevi na probnoj dionici moraju se djelomično zatrpati, ali tako da spojevi ostanu nezatrpani i dostupni kontroli. Sloj nasipa se nanosi i nabija kako uslijed unutrašnjeg pritiska ne bi došlo do pomicanja cijevi u poprečnom ili vertikalnom smjeru. Dionica koja se ispituje mora se na krajevima poduprijeti.

S ispitivanjem na pritisak može se započeti kad su sva stalna usidrenja gotova i kad beton ima odgovarajuću čvrstoću. Privremeno usidrenje dionice i cijevnih zatvarača na probnoj dionici mora biti izvedeno tako da odgovara visini probnog tlaka i nosivosti tla isto kao i kod trajnog usidrenja.



Svi otvori probne dionice moraju se vodonepropusno zatvoriti odgovarajućim uređajima.

Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih kanalizacijskog cjevovoda najčešće se vrši postupkom ispitivanja vodom.

Dionica cjevovoda postupno se puni vodom kako bi se omogućilo potpuno ispuštanje zraka. Voda se dovodi na najnižoj točki dionice. Na svim najvišim točkama dionice moraju se otvoriti odvodi za zrak za vrijeme punjenja. Nakon što se probna dionica napuni vodom i utvrdi da u njoj nema više zraka, zatvore se ventili za ispuštanje zraka i dodavanje vode, a otvori ventil za podizanje probnog pritiska. Probni pritisak se podigne na visinu od 0,05 MPa (5 metara vodnog stupca) na najvišem mjestu probne dionice i održava 60 minuta. Za to vrijeme ne smije doći do propuštanja vode ni na jednom mjestu kanalizacijskog cjevovoda da bi se cjevovod smatrao ispravnim. Za vrijeme trajanja ispitivanja na vodonepropusnost mora se održavati ispitni pritisak stalnim dopunjavanjem ili dodatnim tlačenjem vode.

Ako je vizualni pregled nemoguć, vodonepropusnost dionice provjerava se tako da se, poslije postizanja probnog pritiska od 0,05 MPa (0,5 bara), na najvišem mjestu dionice zatvori ventil za postizanje pritiska i poslije 60 minuta ponovno uspostavi prvobitna visina pritiska. Dodata voda izmjeri se opremom. Smatra se da je cjevovod vodonepropustan ako količina dodate vode ne prelazi vrijednosti propisane po HRN B. C4. 026, što je usklađeno s međunarodnim standardom ISO 4483 iz 1979. godine.

Ako se pokažu neke nepravilnosti i ustanovi da kanalizacijski cjevovod nije vodonepropustan ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak. Nakon toga ispočetka se ponavlja cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.

O ispitivanju na vodonepropusnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuju izvođač i nadzorni inženjer.

Ispitivanje cjevovoda / tlačni cjevovod

Zavarivanje je dopušteno izvoditi samo školovanim zavarivačima uz uporabu prikladnih uređaja za zavarivanje plastičnih cijevi.

Provedba tlačne probe sastoji se iz slijedećih faza:

a) Osiguranje cjevovoda

Prije punjenja vodom, cjevovod mora biti poduprt na krajevima ispitnih dionica te usidren na svim horizontalnim i vertikalnim zavojima, koljenima, ev. redukcijama promjera, završnim komadima i ograncima, da se spriječi promjena položaja, a time i mogućnost propuštanja na spojevima za vrijeme ispitivanja i u kasnijoj eksploataciji.

Osiguranje cjevovoda obavlja se zasipavanjem cijevi, ali tako da se ne zatrpaju spojevi cijevi na čitavoj dužini ispitne dionice.

Cijevni vod se na krajevima ispitne dionice zatvara putem fazonskih komada kojima je omogućeno punjenje cijevi vodom odnosno evakuacija zraka iz cijevi.

Privremene podupirače na krajevima ispitne dionice ne skidati dok se probni tlak ne spusti do nule.

b) Zaštita protiv utjecaja temperature



Zbog zaštite od temperaturnih utjecaja potrebno je cjevovod, naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti.

c) Postavljanje tlačne pumpe i sistema za odzračivanje

Tlačnu pumpu i sustav za odzračivanje treba postaviti tako da se cijevni sistem osigura i od najmanjeg pomicanja uslijed djelovanja hidrauličke aksijalne sile da ne dođe do nesreća. Za postavljanje tlačne pumpe i sistema za odzračivanje potrebno je postaviti završne komade s prirubnicom. Na prirubnicu završnog komada ugrađuje se priključak za spoj sa pumpom na jednom kraju cjevovoda odnosno sistema za odzračivanje na drugom kraju. Nakon toga je potrebno izvršiti podupiranje navedenih priključaka za pumpu i sistem za odzračivanje, koje se ne smije ukloniti dok se probni tlak ne spusti do nule.

d) Punjenje cjevovoda

Cjevovod treba puniti vodom čija kvaliteta odgovara onoj pitke vode. Doprema vode potrebne kvalitete vrši se prema mjesnim prilikama.

od punimo tako pažljivo da ga potpuno ispunimo vodom, a bez opasnih udara u vezi s istiskivanjem zraka. Preporuča se punjenje cjevovoda čistom vodom s najnižeg mjesta ispitne dionice brzinom 0,04 do 0,05 m/s. Istovremeno se na najvišim točkama i na kraju ispitne dionice provodi ispuštanje zraka. Da bi se omogućila evakuacija zraka punjenje treba vršiti polako. Izlaženje zraka mora se odvijati bez jačih šumova. Nakupine zraka ugrožavaju cjevovod, dovode do loma cjevovoda, a ometaju i tlačnu probu, naročito kod većih temperaturnih promjena u toku probe. Za postepeno i optimalno punjenje cjevovoda preporučuje se punjenje količinama vode prema slijedećoj tablici:

DN (mm)	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350
Količina punjenja (l/s)	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	1.3	2.0	2.8	3.8

e) Prethodno ispitivanje (pretproba)

Izvođač mora investitora pravovremeno obavijestiti kada će vršiti predprobu. Samo tlačno ispitivanje treba započeti tek 24-sata nakon punjenja cjevovoda. Na početku pretprobe cjevovod treba još jednom obilno isprati vodom i to pod tlakom, a zbog boljeg odzračivanja.

Jedan dan nakon punjenja, izvođač provodi predprobu polaganim tlačenjem do najvećeg mogućeg pogonskog tlaka (bolje je do nazivnog tlaka - NP). Tlak treba u pravilnim razmacima ponovno uspostavljati, a najkasnije nakon pada tlaka od 0.5 bara.

Ako se već kod pogonskog tlaka pokažu pomaci ili propusnosti, treba tlak po mogućnosti povećati do ispitnog tlaka da bi se lakše ocijenile izvedbene pogreške. Ako investitor dopusti popravak spojeva bez obnavljanja, ne treba vodu isprazniti nego samo otpustiti tlak.

Propisano trajanje pretprobe za ovu vrstu i profil cjevovoda je kao i kod glavne probe, tj. min. 6 sati. Ukoliko se za vrijeme pretprobe ukazu neispravnosti na cjevovodu, a nadzorni inženjer investitora odluči da je popravak moguće izvršiti dok je cjevovod pun, tada nije potrebno isprazniti cjevovod već samo osloboditi od tlaka.

Smatra se da je pretproba uspješno obavljena, ako se tijekom ispitivanja ne primjeri propuštanje vode na spojevima i cijevima.



f) Glavno ispitivanje (glavna tlačna proba)

Glavno ispitivanje mora se obaviti komisijski s predstavnikom građevinske inspekcije, investitora i izvođača.

Uvjet za glavno ispitivanje je uspješno završeno prethodno ispitivanje. Ono se obavlja nastavno na prethodno ispitivanje bez smanjivanja tlaka.

Ispitni tlak kod glavne tlačne probe za cjevovod iznosi $1,5 \cdot NP$ ($1,5 \times$ nominalni tlak). Trajanje glavne tlačne probe je min 6 sati.

Sve spojeve treba temeljito pregledati. U slučaju da se tijekom glavnog ispitivanja primjete nedostaci na cjevovodu, ispitivanje treba prekinuti, vodu ispustiti do te mjere da loša mjesta ostanu bez vode, nedostatke ukloniti i ispitivanje ponoviti.

Da bi se ustanovila ona eventualno propusna mjesta koja su već prekrivena, poželjno je mjeriti količinu vode u posudi tlačne pumpe i to za svakih 1 bar povišenja tlaka, te pomoću dijagrama pratiti funkcijsku vezu tih veličina. Kod idealno nepropusnog cjevovoda funkcija ovisnosti je pravac, a kod propusnog parabola.

Tijekom glavnog ispitivanja se ne smije dopumpavati voda u cjevovod radi izjednačenja na ispitni tlak.

Glavno ispitivanje je zadovoljavajuće ako mjerodavni investitorov manometar (po mogućnosti na najnižem mjestu cjevovoda), uzevši u obzir sve od investitora priznate vanjske utjecaje, promjene temperature i si., nije pokazao za vrijeme tlačne probe veće sniženje tlaka od $0,1 \text{ kg/cm}^2$, te ako se prilikom pregleda cjevovoda ne ustanovi propuštanje vode niti nepravilne promjene na cjevovodu. Usidrena mjesta se ne smiju pomaknuti iz prvobitnog položaja.

g) Kontrolno ispitivanje

Nakon uspješno obavljene glavne probe, cjevovod treba ostaviti pod pogonskim tlakom sve dok svi spojevi ne budu na svojem položaju kako bi se manometrom moglo kontrolirati eventualno oštećenje cijevi koje nastane kod postavljanja.

h) Skupno ispitivanje (skupna proba)

Skupna proba se obavlja nakon uspješno provedenih glavnih tlačnih probi pojedinih dionica. Skupna tlačna proba provodi se za cijelu dionicu cjevovoda odjednom, a svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi stanje spojeva između pojedinih dionica koji za vrijeme ove probe moraju ostati slobodni, ispravnost zasuna, brtvi i ostalih dijelova, te radi provjere da uslijed svih radova nakon tlačnih proba i kontrolnog ispitivanja nije došlo do propuštanja uslijed oštećenja ili pomaka cijevi.

Za vrijeme skupne probe potrebno je tlak dignuti do pogonskog, u trajanju od 12 sati. Ispitivanje zadovoljava, ako se na spojevima ne opazi propuštanje vode, utvrdi ispravnost zasuna, brtvi i ostalih dijelova, te da nije došlo do propuštanja uslijed oštećenja ili pomaka cijevi.

i) Mjerenje tlaka, temperature i nepomičnosti

Za mjerenje ispitnog tlaka upotrebljavaju se provjereni manometri koji imaju takvu podjelu da se može očitati promjena tlaka od 0.1 bara. Preporučuju se dva mjerna instrumenta, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni.

Za nadziranje tlačne probe potrebno je da i investitor i izvođač imaju svaki svoj manometar i na najvišoj i na najnižoj točki ispitivanog odsjeka. Investitor mora na svoj račun za čitavog trajanja tlačne probe držati na njoj stručnjaka koji je u stanju da stručno nadzire ispitivanja. Za trajanja probe



nisu dozvoljeni nikakvi radovi na cjevovodu. Naročito je nedozvoljeno popravljivanje naglavnih spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održanja tlaka.

Manometri za tlačnu probu moraju imati takvu skalu da u području probnog tlaka omogućuju besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 kg/cm². Prije tlačne probe ih treba prekontrolirati.

Za utvrđivanje nepomičnosti cjevovoda treba mjeriti pomake naročito na zavojima, na usidrenjima lukova, redukcijama i si.

j) Nepropusnost

Ako se pokažu propusna mjesta na stijenci dijelova cjevovoda (uslijed pukotina i si.) ili na spoju treba probu prekinuti i polako prazniti cjevovod dok sva propusna mjesta ne ostanu izvan vode. Probu se smije ponoviti tek nakon što su te greške potpuno uklonjene. Kod zavarenih se spojeva preporuča prije tlačne probe vodom izvesti tlačnu probu zrakom do 2 kg/cm² nadtlaka, da bi se otkrile i najmanje propustljivosti.

Smatramo da su tlačne probe dokazale upotrebljivost cjevovoda, ako za to mjerodavni investitorov manometar, uzevši u obzir sve od investitora priznate vanjske utjecaje promjene temperature i si., nije pokazao za vrijeme tlačne probe veće sniženje tlaka od 0,1 kg/cm², a detaljni pregled cjevovoda osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti daje došlo do pomaka ili propuštanja ili da će postepeno doći.

Tlačne probe se priznaju samo, ako ih prizna od investitora imenovani preuzimač.

Ispitivanje nepropusnosti provodi se vodom kvalitete pitke vode uz istovremeno odzračivanje cjevovoda. Unutarnji tlak napunjenog cjevovoda se polagano povećava do vrijednosti ispitnog tlaka. To~ni ispitni tlak određuje se prema DVGW propisima i prema vrijedećim internim propisima, a ni u kojem slučaju ne smije biti viši od 1,5 nazivnog tlaka cjevovoda.

Nakon što se postigne ispitni tlak potrebno ga je održati na tom nivou najmanje 12 sati. Ukoliko za to vrijeme padne tlak, treba ga podesiti svaka 2 sata i istovremeno provjeriti stanje cjevovoda.

Stvarno ispitno vrijeme u pravilu traje 1 sat.

Zapisnik o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora sadržavati:

- podatke o investitoru, izvođaču i nadzornom inženjeru,
- podatke o kanalizacijskom cjevovodu (mjestu izgradnje kanalizacijskog cjevovoda, oznaci, duljini poteza koji se ispituje s početnom i završnom stacionažom, načinu izvedbe),
- podatke o cijevima i spojevima (proizvođač, naziv, vrsta materijala, promjer, debljina stijenke cijevi, vrsta spojnog materijala, broj spojeva na ispitnoj dionici, broj kontrolnih okana),
- podatke za ispitivanje (stacionažu i nadmorsku visinu najvišeg i najnižeg mjesta dionice koja se ispituje, stacionažu i nadmorsku visinu mjesta ugradnje manometra ili cijevnog nastavka, te jedinične i ukupne dozvoljene količine vode uz pritisak od 0,5 bara za vrijeme trajanja od najmanje 60 minuta),
- podatke o ispitivanju (dan i sat početka i završetka punjenja vodom, broj sati ukupnog trajanja punjenja vodom, vremenski razmak završetka punjenja vodom i početka ispitivanja, dan i sat početka i završetka ispitivanja, broj minuta ukupnog trajanja i ispitivanja, količina dodane vode, koji put se provodi ispitivanje),
- zapažanje za vrijeme ispitivanja na manometru ili cijevnom nastavku na kanalizacijskom cjevovodu, na spojevima, na kontrolnim oknima, ostala zapažanja,



- zaključak o ispravnosti ispitivanja dionice kanalizacijskog cjevovoda, potrebni odnosno nepotrebni popravci i dorade sustava, te o nepotrebnom odnosno potrebnom ponavljanju ispitivanja na vodonepropusnost,
- opis izvršenih popravaka (za svako ponavljanje ispitivanja na vodonepropusnost mora se sastaviti novi zapisnik koji će sadržavati navedene podatke o ispitivanju i zapažanju),
- nalaz kojim se potvrđuje da je ispitana dionica kanalizacijskog cjevovoda s navedenom oznakom, početnom i završnom stacionažom ispravna, te da se može pristupiti eventualnoj izvedbi bočnog betonskog osiguranja i nakon toga zatrpavanju kanalizacijskog rova,
- mjesto, datum i potpise nadzornog inženjera i izvođača.
- Zapisniku o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora se priložiti:
- položajni, situacijski nacrt ispitivane dionice kanalizacijskog cjevovoda,
- uzdužni profil dionice koja se ispituje s ucrtanim položajima manometara ili cijevnog nastavka,
- popis djelatnika s naznakom izvedenih spojeva.
- Nakon uspješno provedenog ispitivanja na vodonepropusnost može se pristupiti zatrpavanju rova ispitane dionice kanalizacijskog cjevovoda.

PROGRAM KONTROLE I KVALITETE ZA CRPNE STANICE

OPĆE NAPOMENE

Sve radove treba izvesti u cijelosti prema odobrenoj tehničkoj dokumentaciji. Bez suglasnosti projektanta ili vršitelja nadzora nije dozvoljeno odstupiti od dokumentacije ili njenih dijelova, mijenjati način izvedbe ili koristiti materijale koji nisu predviđeni projektom .

Sav materijal za izvedbu radova prema ugovoru obavezan je dobiti Izvođač, sve u skladu sa specifikacijom materijala datoj u projektnoj dokumentaciji, a prema važećim zakonskim propisima . Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajući atesti i certifikati, kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme .

Investitor je obavezan osigurati stalan nadzor nad izvedbom ugovorenih radova. Prije početka radova isti je obavezan dostaviti Izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanje stručnog nadzora. Nadzor će po potrebi kao i na poziv Izvođača radova obilaziti radilišta i s rukovoditeljem radova zajednički rješavati nastale probleme. Osobe ovlaštene za vršenje nadzora obvezne su redovito potpisivati dnevnik o izvršenim radovima.

Izvođač je obavezan svog ovlaštenog predstavnika rukovoditelja radova imenovati prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti Naručitelja. Izvođač se obvezuje da će redovito upisivati u montažni dnevnik sve potrebne podatke koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenje nadzora omogućiti svakodnevni uvid u montažni dnevnik. Također je obavezan prilikom izvedbe obavljati zakonom propisana ispitivanja ugrađenog materijala i upisivati ih u dnevnik.

Obavijest o završetku radova Izvođač je obavezan pismeno dostaviti Naručitelju.

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, Naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.

Izvođač je obavezan dostaviti Naručitelju, prije tehničkog pregleda, sve garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije.



CERTIFIKATI I IZJAVE O SUKLADNOSTI

Zakonskim aktima propisano je dokazivanje uporabljivosti proizvoda koji se rabe za gradnju, pa se propisuje da su proizvodi uporabljivi ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određena normom na koju upućuje tehnički propis, a što se dokazuje ispravama o sukladnosti i to:

- certifikat sukladnosti (izdaje ovlaštena pravna osoba na zahtjev proizvođača odnosno uvoznika)
- izjava o sukladnosti (izdaje proizvođač odnosno uvoznik)

U skladu s Zakonom o tehničkim zahtjevima i ocjeni sukladnosti, na proizvode koji su sukladni sa tehničkim zahtjevima mora se staviti propisana oznaka sukladnosti te dati tehničke upute za ugradnju i uporabu. Tehničke upute moraju biti pisane hrvatskim jezikom, tako da su distributeru i korisniku razumljive.

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena izjavama o sukladnosti prema pravilnicima i standardima za tu vrstu opreme. Također uz opremu treba isporučiti i tehničke upute za ugradnju i uporabu, te garantne listove, a sve pisano hrvatskim jezikom i latiničnim pismom

KONTROLA ISPITIVANJA

Obavlja ovlaštena institucija ili Izvoditelj uz prisustvo nadzornog inženjera, a iste se odnose na:

- tlačno ispitivanje montiranih cjevovoda na čvrstoću i vodonepropusnost
- funkcionalno ispitivanje postrojenja i probni rad

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, Naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.

Izvođač je obavezan dostaviti Naručitelju, prije tehničkog pregleda, sve garantne listove, ateste i certifikate ugrađenog materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije.



TEKUĆE KONTROLE

Obavlja Izvoditelj tijekom građenja uz prisustvo nadzornog inženjera, a iste se odnose na:

- pripremljenost čelične površine prije nanošenja zaštitnog antikorozivnog premaza (u koliko cjevovod nije inox)
- kontrola premaznog sredstva protiv korozije (ako se nanosi)
- vizualna kontrola ispravnosti opreme, cijevi, armature, fazonskih komada, ostale opreme kod ugradnje (puknuće, ispravnost izolacije i antikorozivne zaštite i sl.)
- kontrola ugrađenih dijelova na pomicanje
- kontrola sukladnosti ugrađene opreme s izvedbenom dokumentacijom

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU



2.4. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem i u skladu odredbi "Zakona o zaštiti na radu" (NN br. 71/14, 118/14, 154/14), daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu. Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja, koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku uporabe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

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

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

Ove mjere reguliraju i obavezuju na ispravno korištenje opreme, te takvu izradu objekata koji udovoljavaju zdravstvenim uvjetima kojima se ne ugrožavaju ljudi i okoliš. Korištenje opreme na gradilištu i sve zahvate treba uskladiti sa Zakonom o zaštiti na radu uz primjenu HTZ mjera koje su obavezne za ovu vrstu građevine.

Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s njima, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenje vode i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.

Električni kabeli visokog napona moraju biti isključeni (izvan pogona i napona) tijekom radova u njihovoj blizini. U blizini elektroenergetskih vodova dopušteni su samo ručni iskopi.

Organizacija i oprema gradilišta, osiguranje uređaja i strojeva, osiguranje uređaja i strojeva u cilju zaštite radnika i okolnog pučanstva mora biti u cijelosti u skladu s HTZ propisima.

Korištenje građevinskih strojeva i upravljanje njima povjeriti osposobljenim radnicima koji su upoznati s opasnostima. Rad strojeva može početi kada se nitko ne nalazi u djelokrugu stroja.

Izvoditelj radova dužan je radove izvoditi kvalitetno, uz uporabu materijala za koje posjeduje atest ne stariji od 12 mjeseci te se pridržavati podataka u projektu.

Izvoditelj radova će svojim Elaboratom o uređenju gradilišta obuhvatiti sve potrebne mjere zaštite na radu. Za provedbu svih zaštitnih tehničkih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.



Kontrola primjene i provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode:

- rukovoditelj gradilišta
- nadzorni inženjer,
- ovlaštene predstavnici nadležnih državnih tijela.

Tijekom gradnje obvezno se mora osigurati kontinuirani nadzor od strane investitora i izvoditelja, uz primjenu svih propisa u građevinarstvu koji se odnose na ovu vrstu građevina. Izvoditelj se mora pridržavati svih važećih propisa koji moraju biti usklađeni sa Zakonom o radu (NN br. 149/09, 61/11, 82/12, 73/13).

Prije početka izvođenja radova sve podzemne instalacije moraju biti odgovarajuće označene na terenu od strane ovlaštenih osoba u nadležnim poduzećima te njihove trase zapisnički predane izvoditelju. Identifikaciju nepoznatih otkopanih instalacija smije obavljati samo stručna i ovlaštena osoba.

Nadzorna služba upisom u građevinski dnevnik utvrđuje ispravnost izvedenih radova na pojedinim etapama rada i stavkama. Izmjena i odstupanja od projektiranog rješenja mogu se provesti samo uz suglasnost projektanta i investitora te pribavljanjem građevinske dozvole za nastalu promjenu. Sve mjere dane su u projektu, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, te na upotrebljene materijale.

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine, a koje mogu nastati uslijed poskliznuća, pada, opekotina, udara struje ili eksplozije.

Prilikom izvođenja tlačne probe na tlačnom cjevovodu, da ne bi došlo do nesreća pri radu, tlačnu pumpu i sistem za odzračivanje treba postaviti tako da se cijevni sistem osigura i od najmanjeg pomicanja uslijed djelovanja hidrauličke aksijalne sile. Za trajanja tlačne probe nisu dozvoljeni nikakvi radovi na cjevovodu.

Pri normalnom pogonu kanalizacijskih kanala te radu na redovnoj kontroli i održavanju treba se pridržavati slijedećih pravila zaštite na radu:

1. Opasnost od požara izbjegnuta je odabirom materijala.
2. Opasnost od loših mikroklimatskih uvjeta u ovom slučaju ne postoji.
3. Opasnost od nečistoće
4. Opasnost od eksplozije i opasnih tvari

U oknima postoji mogućnost da dođe do stvaranja eksplozivnih i otrovnih plinova, zbog toga je potrebno prije ulaska u okno izvršiti odzračivanje, a zatim indikatorom ispitati eventualnu opasnost od eksplozije odnosno trovanja.



POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA:

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN br. 029/2013)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 29/05)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN br. 39/06)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN br. 5/84)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN br. 47/02)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN br. 21/08)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN br. 46/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom ((NN br. 088/2012)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. List br. 42/68 i 45/68).

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214





Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.5. PRIKAZ MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE



2.5. PRIKAZ MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE

Ovim prikazom obuhvaćene su predviđene mjere zaštite od požara, koje su usklađene sa slijedećom regulativom:

- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 08/06)
- Pravilnik o građevinama za koje nije potrebno ishoditi posebne uvjete glede zaštite od požara (NN br. 35/94)
- Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN br. 35/94)
- Pravilnik o uvjetima za ispitivanje funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 35/94, 103/96 i 130/07)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08).

Projektirana kanalizacija predviđena je od predgotovljenih kanalizacijskih cijevi (cijevi od plastičnih materijala - PVC i poliestera - GRP) za fekalnu i oborinsku odvodnju. Revizijska okna predviđena su od polietilena i poliestera. Odabrani materijali posjeduju nisko požarno opterećenje.

Osnovu požarne ugroženosti gradilišnog prostora čini neprikladno uskladištenje zapaljivih materijala, goriva te eksploziva potrebnih tijekom izvođenja radova. Opasnosti od tehnoloških i energetskih instalacija izbjegavaju se projektiranjem i izvođenjem u skladu s važećim propisima za to područje.

Za vrijeme izvedbe predmetne građevine potrebno je osigurati prilaz gradilištu za učinkovitu intervenciju vatrogasne jedinice, provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju s lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara. Lako zapaljivi materijali (primjerice: eksploziv, benzin, nafta, razna ulja, boje i sl.) trebaju se čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima. Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara (NN br. 92/10). Za provedbu zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe mjera zaštite provode:

- rukovoditelj gradilišta,
- nadzorni inženjer,
- ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.



Nakon završetka izgradnje predmetne građevine potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje. Objekt je smješten tako da se u blizini ne nalaze skladišta s eksplozivnim materijalima i zapaljivim tekućinama, a preko i ispod objekta ne prolaze vodovi koji provode zapaljive tekućine i plinove. Kako je objekt izgrađen od nezapaljivih materijala, smatra se da objekt posjeduje dostatnu protupožarnu sigurnost.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.6. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA



2.6. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- Pravilnik o građevnom otpadom i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
- Naputak o postupanju otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08)

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom građevni otpad spada u interni otpad jer uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju okoliš.

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada, odnosno na mjesto koje odredi grad (beton, cigle, pločice i keramika, građevinski materijali na bazi gipsa, drvo, staklo, plastika, bakar, bronca, mjed, aluminij, olovo, cink, željezo i čelik, kositar, miješani materijali, kablovi, zemlja i kamenje i ostali izolacijski materijali).

Uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno je:

- nakon izvedbe izgradnje pojedinih kanala i pripadnih objekata potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje,
- popraviti i urediti sve cestovne površine koje su prekopane u svrhu polaganja kanala i izvedbe revizijskih okana i ostalih objekata kao i onih cestovnih površina koje su korištene tijekom izgradnje,
- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
- očistiti deponij od smeća i otpadaka,
- pregledati, odvesti i očistiti prostor za čuvanje opasnog materijala,
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu,
- očistiti lokacije gradilišta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,
- humuzirati i zatravniti površine ako je predviđeno projektom,
- sve potporne i ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti i vratiti u prvobitno stanje.



- Napominje se da se iskopani materijal može upotrijebiti za nasipavanje i zatrpavanje samo ako to dopuštaju tehnički uvjeti i propisi odnosno ako je projektom građevine tako propisano. Ograde koji omeđuju pojedine parcele i koji bi bili oštećeni tijekom izvođenja radova, potrebno je izmjestiti i nakon dovršenja izgradnje osigurati ponovo postaviti na istome mjestu. Sav višak materijala zbrinuti u skladu sa Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15).

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.





Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.7. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE



2.7. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

2.7.1. 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 pripadajući kanali trebaju biti građeni za uporabu najmanje 40 godina. Međutim, predviđeni materijali i načini ugradnje trebali bi omogućiti efektivni vijek trajanja građevinskog sklopa od cca. 50 godina.

2.7.2. Uvjeti za održavanje građevine

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. Investicijsko održavanje
3. Održavanje u izvanrednim uvjetima

Ukratko će stoga biti opisane osnovne radnje koje treba provoditi u pojedinim fazama održavanja.

Redovito održavanje. Ovo održavanje se odnosi na sve radove pri sistematskim pregledima sustava i na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida rada pojedinih objekata odnosno dijelova kanalizacijskog sustava, a to bi bili sljedeći radovi:

- sistematski pregled gravitacijskih kanala i tlačnih cjevovoda,
- utvrđivanje i popravak pukotina na revizijskim oknima odnosno drugim objektima,
- ispiranje kanala u slučaju začepljenja, zamuljenja i sl. te uklanjanja otpada u drugim objektima.

Sistematskim pregledom obavlja se vizualni pregled obilaskom trase cjevovoda i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana i ostalih objekata, utvrđivanje uleknuća na cesti i okolnome terenu, uočavanje izbijanja tekućine na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini kanala/cjevovoda, utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopaca i dr.

Ovakve preglede obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjavanje dnevnika vizualnog pregleda. Ukoliko se prilikom pregleda ukaže potreba za ispiranjem cjevovoda uslijed zamuljenja, začepljenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alati, provedbu zaštitnih mjera, vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

Investicijsko održavanje. Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na gravitacijskim kanalima i/ili tlačnim cjevovodima, gdje se vrši izmjena jedne ili više cijevi (do 50 m), poklopaca i sl. Tu razlikujemo plansko investicijsko održavanje gdje se zamjenjuju dotrajali dijelovi prema vijeku trajanja opreme i izvanredno investicijsko održavanje na zamjeni nepredvidivo utvrđenih uništenih elemenata uz obustavu rada sustava. Tu spadaju i hitne intervencije u radnom i



izvan radnog vremena da se omogući rad sustava nakon utvrđenog kvara. Jedna od takvih intervencija je i omogućavanje rada sustava odvodnje tijekom zamjene oštećenih cijevi. U tom periodu odvodnja otpadnih voda mora se osigurati komunalnim vozilima i sl. U slučaju planiranih intervencija treba obavijestiti pučanstvo sredstvima javnog priopćavanja o privremenoj obustavi rada odvodnog sustava.

Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima. 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 gravitacijskim kanalima

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

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.8. STATIČKI PRORAČUN

2.8. STATIČKI PRORAČUN

2.8.1. Proračun stabilnosti okna

- Proračun stabilnost okna na isplivavanje (UZGON)

$$\frac{G}{U} \geq 1,5$$

Iz gornjeg uvjeta slijedi izraz za proračun visine betonskog opteživača:

$$b' = \frac{1,5 \cdot U_o - G_{ok} - A_{opt} \cdot b_{min} \cdot \gamma'_B}{A_{opt} \cdot (\gamma'_B - \gamma')} - (H - b_{min}) \cdot \gamma'_B$$

Gdje je:

U_{oc} – uzgon na okno

G_{ok} – težina cijevnog materijala i kinete okna

A_{opt} – tlocrtna površina opteživača

b_{min} – minimalna visina opteživača

γ'_B – uronjena težina betona

γ' – uronjena težina zasipnog materijala

H – visina okna

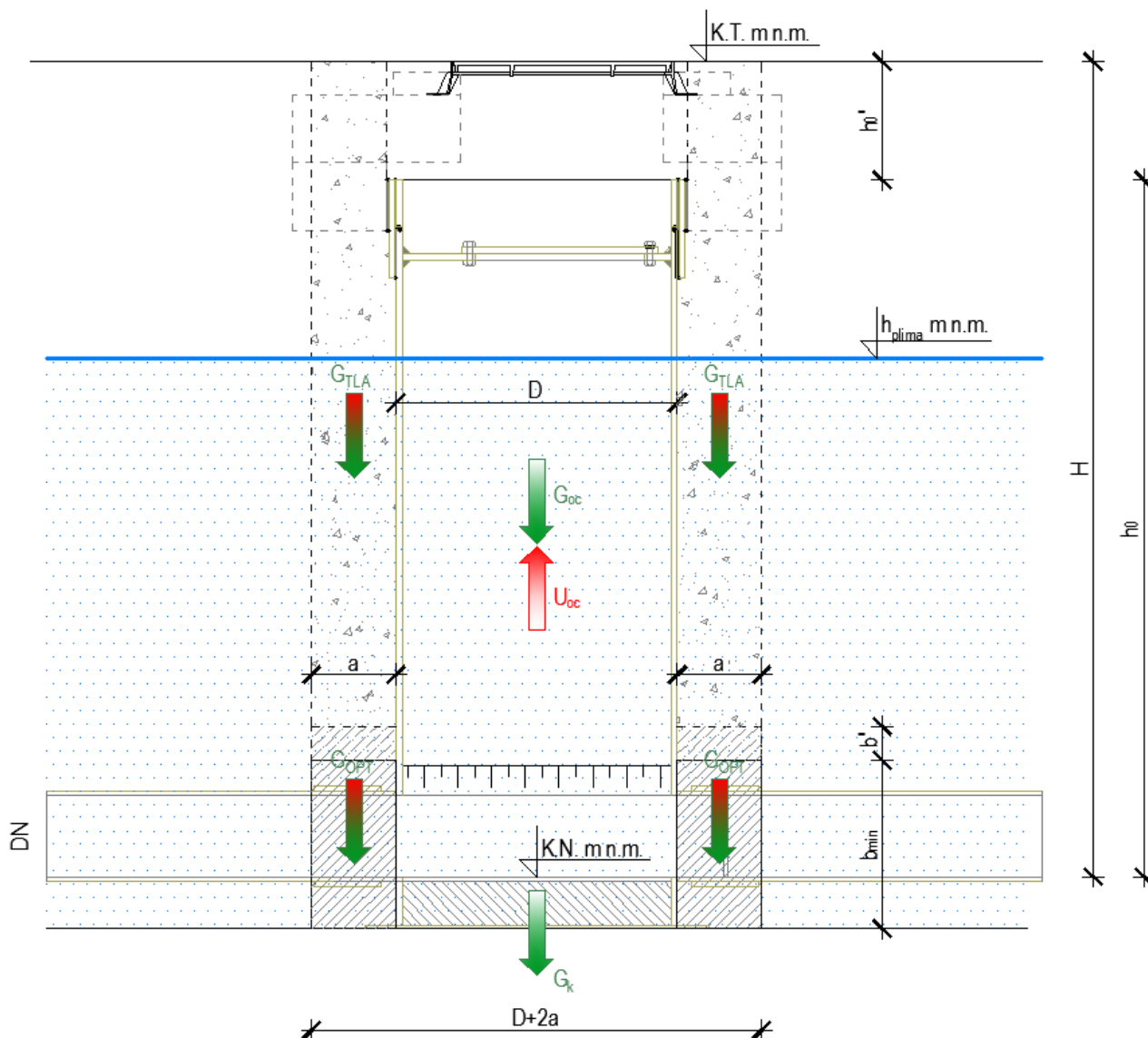
Usvojene ulazne veličine za proračun prikazane su u sljedećoj tablici:

Tablica 2.8.1.1. Ulazne veličine za proračun uzgona na okna

ULAZNI PODACI	Visina između poklopca i GRP cijevi okna	h_0'	0.40	m
	Usvojena maksimalna plima	h_{plima}	0.80	m n.m.
	Masa cijevi okna	m_{cijevi}	122.00	kg/m'
	Vanjski promjer okna	D	1.03	m
	Masa cijevi okna	m_{cijevi}	174.00	kg/m'
	Vanjski promjer okna	D	1.23	m
	Gustoća morske vode	ρ_m	1025	kg/m ³
	Gustoća betona	ρ_m	2400	kg/m ³
	Uronjena težina betona	γ'_B	13.49	kN/m ³
	Uronjena težina kamenog nasipa oko okna	γ'	6.00	kN/m ³
	Faktor sigurnosti	F_s	1.50	-

Proračun dimenzija betonskog opteživača da se zadovolji gore navedeni uvjet prikazan je u daljnjim tablicama.

Slika 2.8.1.1. Prikaz sila koje djeluju na okno



Armiranobetonsku ploču za izjednačavanje $d=20$ cm iz betona C25/30 armirati sa Q-503 gore i dolje, zaštitni sloj 5 cm.

Ploču uz rubove otvora ojačati sa 4x3 $d=14$ mm gore i dole.

Armiranobetonski opteživač protiv uzgona $d=25$ cm (visina prema dolje navedenim tablicama) konstruktivno armirati sa 1xQ503.

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



Tablica 2.8.1.2. Proračunate dimenzije betonskih opteživača, okana fekalne odvodnje

FEKALNA ODVODNJA

Naziv niza	Oznaka čvora	Stacionaža	Nazivni profil okna DN [mm]	Kota poklopca okna K.T. [m n.m.]	Kota izljevne cijevi K.N. [m n.m.]	Visina okna		Visina vode h _v [m]	Težina cijevi okna G _{oc} [kN]	Težina kinete G _k [kN]	Težina okna G _o [kN]	Uzgon okna U _o [kN]	Debljina opteživača a [m]	Visina opteživača		
						H [m]	h ₀ [m]							b _{min} [m]	b' [m]	b _{usvojeno} [m]
K 1	K1/4	66,03	1000	1,94	0,21	1,73	1,38	0,59	1,65	1	2,65	4,90	0,25	0,5	0	0,50
	K1/5	78,67	1000	1,62	0,17	1,45	1,1	0,63	1,32	1	2,32	5,24	0,25	0,5	0	0,50
	K1/6	94,4	1000	1,31	0,12	1,19	0,84	0,68	1,01	1	2,01	5,65	0,25	0,5	0	0,50
	K1/7	109,43	1000	1,13	0,07	1,06	0,71	0,73	0,85	1	1,85	6,07	0,25	0,5	0	0,50
	K1/8	124,37	1000	1,1	0,01	1,09	0,74	0,79	0,89	1	1,89	6,57	0,25	0,5	0	0,50
	K1/9	147,62	1000	1,08	-0,07	1,15	0,8	0,87	0,96	1	1,96	7,23	0,25	0,5	0	0,50
	K1/10	178,98	1000	1,19	-0,17	1,36	1,01	0,97	1,21	1	2,21	8,06	0,25	0,5	0	0,50
	K1/11	203,45	1000	1,16	-0,26	1,42	1,07	1,06	1,28	1	2,28	8,81	0,25	0,5	0	0,50
	K1/11.1	0	1000	1,37	-0,05	1,42	1,07	0,85	1,28	1	2,28	7,07	0,25	0,5	0	0,50
	K1/12	245,4	1000	1,16	-0,4	1,56	1,21	1,2	1,45	1	2,45	9,98	0,25	0,5	0	0,50
	K1/13	260,33	1000	1,09	-0,45	1,54	1,19	1,25	1,42	1	2,42	10,39	0,25	0,5	0	0,50
	K1/14	281,82	1000	1,08	-0,52	1,6	1,25	1,32	1,50	1	2,50	10,97	0,25	0,5	0	0,50
	K1/15	299,31	1000	1,05	-0,58	1,63	1,28	1,38	1,53	1	2,53	11,47	0,25	0,5	0	0,50
	K1/16	320,42	1000	1,09	-0,65	1,74	1,39	1,45	1,66	1	2,66	12,05	0,25	0,5	0	0,50
	K1/17	344,42	1000	1,2	-0,74	1,94	1,59	1,54	1,90	1	2,90	12,80	0,25	0,5	0	0,50
	K1/18	374,42	1000	1,13	-0,84	1,97	1,62	1,64	1,94	1	2,94	13,63	0,25	0,5	0	0,50
	K1/19	409,27	1000	1,17	-0,96	2,13	1,78	1,76	2,13	1	3,13	14,63	0,25	0,5	0	0,50
	K1/20	445,06	1000	1,25	-1,08	2,33	1,98	1,88	2,37	1	3,37	15,63	0,25	0,5	0	0,50
	K1/21	479,98	1000	1,23	-1,2	2,43	2,08	2	2,49	1	3,49	16,63	0,25	0,5	0	0,50
	K1/22	516,92	1000	1,23	-1,32	2,55	2,2	2,12	2,63	1	3,63	17,62	0,25	0,5	0	0,50
	K1/23	530,62	1000	1,28	-1,35	2,63	2,28	2,15	2,73	1	3,73	17,87	0,25	0,5	0	0,50
	K1/24	543,07	1000	1,53	-1,4	2,93	2,58	2,2	3,09	1	4,09	18,29	0,25	0,5	0	0,50
K 1.1	K1.1/16	358,57	1000	1,86	-0,32	2,18	1,83	1,12	2,19	1	3,19	9,31	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1/17	378,66	1000	1,26	-0,48	1,74	1,39	1,28	1,66	1	2,66	10,64	0,25	0,5	0	0,50
K 1.1.1	K1.1.1/1	0	1000	1,14	-0,01	1,15	0,8	0,81	0,96	1	1,96	6,73	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/2	17,24	1000	1,11	-0,1	1,21	0,86	0,9	1,03	1	2,03	7,48	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/3	49,61	1000	1,12	-0,26	1,38	1,03	1,06	1,23	1	2,23	8,81	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/4	72,61	1000	0,97	-0,37	1,34	0,99	1,17	1,18	1	2,18	9,73	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/5	95,09	1000	0,84	-0,49	1,33	0,98	1,29	1,17	1	2,17	10,72	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/6	113,23	1000	0,83	-0,58	1,41	1,06	1,38	1,27	1	2,27	11,47	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/7	142,69	1000	0,89	-0,72	1,61	1,26	1,52	1,51	1	2,51	12,64	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/8	156,25	1000	0,86	-0,79	1,65	1,3	1,59	1,56	1	2,56	13,22	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/9	171,97	1000	0,98	-0,87	1,85	1,5	1,67	1,80	1	2,80	13,88	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/9.1	0	1000	1,57	0,2	1,37	1,02	0,6	1,22	1	2,22	4,99	0,25	0,5	0	0,50



	K1.1.1/10	195,03	1000	1,1	-0,98	2,08	1,73	1,78	2,07	1	3,07	14,80	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/11	218,17	1000	1,22	-1,09	2,31	1,96	1,89	2,35	1	3,35	15,71	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/12	229,13	1000	0,95	-1,15	2,1	1,75	1,95	2,09	1	3,09	16,21	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/13	257,16	1000	0,92	-1,31	2,23	1,88	2,11	2,25	1	3,25	17,54	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/13.1	0	1000	1,22	-0,2	1,42	1,07	1	1,28	1	2,28	8,31	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/14	277,47	1000	0,99	-1,4	2,39	2,04	2,2	2,44	1	3,44	18,29	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/14.1	0	1000	1,15	-0,2	1,35	1	1	1,20	1	2,20	8,31	0,25	0,5	0	0,50
	K1.1.1/15	284,32	1000	1	-1,43	2,43	2,08	2,23	2,49	1	3,49	18,54	0,25	0,5	0	0,50
K 1.3	K1.3/1	0	1000	1,2	0,44	0,76	0,41	0,36	0,49	1	1,49	2,99	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/2	32	1000	1,05	0,33	0,72	0,37	0,47	0,44	1	1,44	3,91	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/3	62,59	1000	1,14	0,23	0,91	0,56	0,57	0,67	1	1,67	4,74	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/4	82,45	1000	1,04	0,16	0,88	0,53	0,64	0,63	1	1,63	5,32	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/4.1	0	1000	1,5	0,54	0,96	0,61	0,26	0,73	1	1,73	2,16	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/5	107,47	1000	0,98	0,07	0,91	0,56	0,73	0,67	1	1,67	6,07	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/6	124,7	1000	1	0	1	0,65	0,8	0,78	1	1,78	6,65	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/6.1	0	1000	1,26	0,3	0,96	0,61	0,5	0,73	1	1,73	4,16	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/7	159,66	1000	0,96	-0,09	1,05	0,7	0,89	0,84	1	1,84	7,40	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/8	183,35	1000	1,1	-0,19	1,29	0,94	0,99	1,13	1	2,13	8,23	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/9	217,83	1000	1,06	-0,31	1,37	1,02	1,11	1,22	1	2,22	9,23	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/10	231,46	1000	1,18	-0,35	1,53	1,18	1,15	1,41	1	2,41	9,56	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/11	252,64	1000	0,92	-0,42	1,34	0,99	1,22	1,18	1	2,18	10,14	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/12	289,11	1000	1,05	-0,55	1,6	1,25	1,35	1,50	1	2,50	11,22	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/13	328,16	1000	1,05	-0,68	1,73	1,38	1,48	1,65	1	2,65	12,30	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/14	354,28	1000	1,16	-0,77	1,93	1,58	1,57	1,89	1	2,89	13,05	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/15	370,3	1000	1,14	-0,82	1,96	1,61	1,62	1,93	1	2,93	13,47	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/16	389,33	1000	1,1	-0,89	1,99	1,64	1,69	1,96	1	2,96	14,05	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/17	408,45	1000	1,08	-0,95	2,03	1,68	1,75	2,01	1	3,01	14,55	0,25	0,5	0	0,50
	K1.3/18	417,15	1000	1	-0,98	1,98	1,63	1,78	1,95	1	2,95	14,80	0,25	0,5	0	0,50
K 2	K2/32	1148,21	1000	2,33	0,4	1,93	1,58	0,4	1,89	1	2,89	3,33	0,25	0,5	0	0,50
	K2/33	1188,06	1000	2,21	0,17	2,04	1,69	0,63	2,02	1	3,02	5,24	0,25	0,5	0	0,50
	K2/34	1228,05	1000	2,13	-0,06	2,19	1,84	0,86	2,20	1	3,20	7,15	0,25	0,5	0	0,50
	K2/35	1263	1000	1,96	-0,26	2,22	1,87	1,06	2,24	1	3,24	8,81	0,25	0,5	0	0,50
	K2/36	1298,24	1000	1,92	-0,46	2,38	2,03	1,26	2,43	1	3,43	10,47	0,25	0,5	0	0,50
	K2/37	1319,22	1000	1,53	-0,58	2,11	1,76	1,38	2,11	1	3,11	11,47	0,25	0,5	0	0,50
K 2.2	K2.2/22	552,66	1000	1,96	0,3	1,66	1,31	0,5	1,57	1	2,57	4,16	0,25	0,5	0	0,50
K 2.4	K2.4/13	373,87	1000	1,99	-0,65	2,64	2,29	1,45	2,74	1	3,74	12,05	0,25	0,5	0	0,50
K 3-1	K3-1/5	90,91	1000	2,36	0,32	2,04	1,69	0,48	2,02	1	3,02	3,99	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/6	117,36	1000	1,41	0,25	1,16	0,81	0,55	0,97	1	1,97	4,57	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/7	135,67	1000	1,39	0,19	1,2	0,85	0,61	1,02	1	2,02	5,07	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/8	154,01	1000	2	0,13	1,87	1,52	0,67	1,82	1	2,82	5,57	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/9	179,95	1000	1,72	0,04	1,68	1,33	0,76	1,59	1	2,59	6,32	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/10	206,17	1000	1,63	-0,05	1,68	1,33	0,85	1,59	1	2,59	7,07	0,25	0,5	0	0,50



	K3-1/11	227,89	1000	1,46	-0,12	1,58	1,23	0,92	1,47	1	2,47	7,65	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/12	247,28	1000	1,77	-0,19	1,96	1,61	0,99	1,93	1	2,93	8,23	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/13	275,67	1000	1,84	-0,29	2,13	1,78	1,09	2,13	1	3,13	9,06	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/14	297,55	1000	1,71	-0,36	2,07	1,72	1,16	2,06	1	3,06	9,64	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/15	328,37	1000	1,52	-0,47	1,99	1,64	1,27	1,96	1	2,96	10,56	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/16	358,13	1000	1,24	-0,57	1,81	1,46	1,37	1,75	1	2,75	11,39	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/17	385,72	1000	1,43	-0,66	2,09	1,74	1,46	2,08	1	3,08	12,14	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/18	408,82	1000	1,33	-0,74	2,07	1,72	1,54	2,06	1	3,06	12,80	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/19	438,4	1000	1,3	-0,84	2,14	1,79	1,64	2,14	1	3,14	13,63	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/20	463,43	1000	1,37	-0,92	2,29	1,94	1,72	2,32	1	3,32	14,30	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/21	489,41	1000	1,46	-1,01	2,47	2,12	1,81	2,54	1	3,54	15,05	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/22	525,33	1000	1,16	-1,13	2,29	1,94	1,93	2,32	1	3,32	16,04	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/23	567,13	1000	1,31	-1,28	2,59	2,24	2,08	2,68	1	3,68	17,29	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/24	599,33	1000	1,51	-1,39	2,9	2,55	2,19	3,05	1	4,05	18,21	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/25	634,34	1000	1,09	-1,51	2,6	2,25	2,31	2,69	1	3,69	19,20	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/26	670,93	1000	1,27	-1,63	2,9	2,55	2,43	3,05	1	4,05	20,20	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/27	709,51	1000	1,32	-1,77	3,09	2,74	2,57	3,28	1	4,28	21,37	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/27.1	0	1000	2,23	0,16	2,07	1,72	0,64	2,06	1	3,06	5,32	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/28	740,11	1000	1,49	-1,86	3,35	3	2,66	3,59	1	4,59	22,11	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/29	764,19	1000	1,82	-1,95	3,77	3,42	2,75	4,09	1	5,09	22,86	0,25	0,5	0	0,50
K 3.2	K3-1/29.1	0	1000	2,14	0,12	2,02	1,67	0,68	2,00	1	3,00	5,65	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/30	809,62	1000	0,87	-2,1	2,97	2,62	2,9	3,14	1	4,14	24,11	0,25	0,5	0	0,50
	K3-1/31	835,19	1000	1,75	-2,19	3,94	3,59	2,99	4,30	1	5,30	24,86	0,25	0,5	0	0,50
K 3.2	K3-2/4	89,31	1000	1,89	0,3	1,59	1,24	0,5	1,48	1	2,48	4,16	0,25	0,5	0	0,50
K 3.3	K3-3/14	365,46	1000	2,28	0,44	1,84	1,49	0,36	1,78	1	2,78	2,99	0,25	0,5	0	0,50
	K3-3/15	402,59	1000	2,1	0,21	1,89	1,54	0,59	1,84	1	2,84	4,90	0,25	0,5	0	0,50
	K3-3/16	438,71	1000	1,94	-0,01	1,95	1,6	0,81	1,91	1	2,91	6,73	0,25	0,5	0	0,50
	K3-3/17	462,37	1000	1,52	-0,15	1,67	1,32	0,95	1,58	1	2,58	7,90	0,25	0,5	0	0,50
	K3-3/18	479,77	1000	1,57	-0,26	1,83	1,48	1,06	1,77	1	2,77	8,81	0,25	0,5	0	0,50
	K3-3/19	506,94	1000	1,37	-0,43	1,8	1,45	1,23	1,74	1	2,74	10,23	0,25	0,5	0	0,50
K 3.5	K3-5/1	0	1000	1,38	0,12	1,26	0,91	0,68	1,09	1	2,09	5,65	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/2	22,2	1000	1,6	0,04	1,56	1,21	0,76	1,45	1	2,45	6,32	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/3	54,12	1000	1,73	-0,07	1,8	1,45	0,87	1,74	1	2,74	7,23	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/4	87,9	1000	1,72	-0,19	1,91	1,56	0,99	1,87	1	2,87	8,23	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/5	116,07	1000	1,5	-0,29	1,79	1,44	1,09	1,72	1	2,72	9,06	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/6	147,93	1000	1,47	-0,4	1,87	1,52	1,2	1,82	1	2,82	9,98	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/7	181,71	1000	0,8	-0,52	1,32	0,97	1,32	1,16	1	2,16	10,97	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/8	214,67	1000	0,63	-0,63	1,26	0,91	1,26	1,09	1	2,09	10,47	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/9	261,41	1000	0,58	-0,79	1,37	1,02	1,37	1,22	1	2,22	11,39	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/10	289,33	1000	2,42	-0,89	3,31	2,96	1,69	3,54	1	4,54	14,05	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/11	308,35	1000	2,52	-0,96	3,48	3,13	1,76	3,75	1	4,75	14,63	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/12	329,01	1000	2,53	-1,03	3,56	3,21	1,83	3,84	1	4,84	15,21	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/13	344,16	1000	1,15	-1,08	2,23	1,88	1,88	2,25	1	3,25	15,63	0,25	0,5	0	0,50



	K3-5/14	378	1000	1,17	-1,2	2,37	2,02	2	2,42	1	3,42	16,63	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/15	413,44	1000	1,76	-1,33	3,09	2,74	2,13	3,28	1	4,28	17,71	0,25	0,5	0	0,50
	K3-5/16	448,4	1000	1,72	-1,45	3,17	2,82	2,25	3,38	1	4,38	18,71	0,25	0,5	0	0,50

Tablica 2.8.1.3. Proračunate dimenzije betonskih opteživača, okana oborinske odvodnje

OBORINSKA ODVODNJA

Naziv niza	Oznaka čvora	Stacionaža	Nazivni profil okna DN [mm]	Kota poklopca okna K.T. [m n.m.]	Kota izljevne cijevi K.N. [m n.m.]	Visina okna		Visina vode h _v [m]	Težina cijevi okna G _{oc} [kN]	Težina kinete G _k [kN]	Težina okna G _o [kN]	Uzgon okna U _o [kN]	Debljina opteživača a [m]	Visina opteživača		
						H [m]	h ₀ [m]							b _{min} [m]	b' [m]	b _{usvojeno} [m]
O 1	O1/2	19,6	1000	0,89	-1,33	2,22	1,82	2,13	2,18	1	3,18	17,71	0,25	0,5	0	0,50
	O1/3	34,77	1000	0,87	-1,37	2,24	1,84	2,17	2,20	1	3,20	18,04	0,25	0,5	0	0,50
	O1/4	53,79	1000	1,02	-1,41	2,43	2,03	2,21	2,43	1	3,43	18,37	0,25	0,5	0	0,50
	O1/5	95,93	1000	1,18	-1,52	2,7	2,3	2,32	2,75	1	3,75	19,29	0,25	0,5	0	0,50
	O1/6	110,23	1000	0,9	-1,55	2,45	2,05	2,35	2,45	1	3,45	19,54	0,25	0,5	0	0,50
	O1/7	150,59	1000	0,91	-1,65	2,56	2,16	2,45	2,59	1	3,59	20,37	0,25	0,5	0	0,50
	O1/8	165,15	1000	0,6	-1,68	2,28	1,88	2,28	2,25	1	3,25	18,95	0,25	0,5	0	0,50
	O1/9	172,96	1000	0,05	-1,7	1,75	1,35	1,75	1,62	1	2,62	14,55	0,25	0,5	0	0,50
O 2	O2/8	119,89	1000	1,2	-1,64	2,84	2,44	2,44	2,92	1	3,92	20,28	0,25	0,5	0	0,50
O 3.1	O3.1/1	0	1000	1,66	0,06	1,6	1,2	0,74	1,44	1	2,44	6,15	0,25	0,5	0	0,50
	O3.1/2	30,03	1000	1,57	-0,12	1,69	1,29	0,92	1,54	1	2,54	7,65	0,25	0,5	0	0,50
	O3.1/3	73,8	1000	1,47	-0,38	1,85	1,45	1,18	1,74	1	2,74	9,81	0,25	0,5	0	0,50
	O3.1/4	88,84	1000	1,46	-0,47	1,93	1,53	1,27	1,83	1	2,83	10,56	0,25	0,5	0	0,50
	O3.1/5	99,29	1000	1,45	-0,53	1,98	1,58	1,33	1,89	1	2,89	11,06	0,25	0,5	0	0,50
O 3.2	O3.2/4	79,69	1000	1,96	0,24	1,72	1,32	0,56	1,58	1	2,58	4,66	0,25	0,5	0	0,50
O 4	O4/30	1029	1000	1,79	0,29	1,5	1,1	0,51	1,32	1	2,32	4,24	0,25	0,5	0	0,50
O 7	O7/14	450,58	1000	1,98	-0,65	2,63	2,23	1,45	2,67	1	3,67	12,05	0,25	0,5	0	0,50
	O7/15	466,4	1000	0,31	-1,8	2,11	1,71	2,11	2,05	1	3,05	17,54	0,25	0,5	0	0,50
O 8	O8/9	256,44	1000	1,62	-0,72	2,34	1,94	1,52	2,32	1	3,32	12,64	0,25	0,5	0	0,50
	O8/10	266,23	1000	0,64	-1,5	2,14	1,74	2,14	2,08	1	3,08	17,79	0,25	0,5	0	0,50
O 9.1	O9.1/15	405,51	1000	1,57	-1,55	3,12	2,72	2,35	3,26	1	4,26	19,54	0,25	0,5	0	0,50
	O9.1/16	414,15	1000	0,08	-1,95	2,03	1,63	2,03	1,95	1	2,95	16,88	0,25	0,5	0	0,50



2.8.2. Proračun stabilnosti betonskih uporišta cjevovoda

Proračun stabilnosti betonskih uporišta cjevovoda

d	Promjer cjevovoda	(cm)
p	Pritisak vode	(N/cm ²)
F	Površina presjeka cijevi	(cm ²)
σ_{tla}	Dopušteni napon u tlu	(N / cm ²)
τ_{bet}	Specifična težina betona	(N / m ³)
$\sigma_{\text{čel}}$	Dopušteni napon u čeliku	(N / cm ²)
F_{bet}	Površina naližanja betonskog bloka	(cm ²)
V_{bet}	Volumen betonskog bloka	(m ³)
$F_{\text{čel}}$	Površina presjeka čelične obujmice	(cm ²)
α	Kut loma cjevovoda	(°)
R	Rezultantna sila	(N)

Vrsta tla	Dozvoljeno opterećenje (N / cm ²)
Meka ilovača	2.50
Pijesak	5.00
Šljunak i pijesak	7.50
Šljunak i pijesak čvrsto sljepljeni	10.00
Meka stijena, pješćar, škriljevac	25.00

LUKOVI

$$R = 2 \times p \times F \times \sin (\alpha / 2)$$

$$F_{bet} = R / \sigma_{tla}$$

$$V_{bet} = R / \tau_{bet}$$

$$F_{\text{čel}} = R / \sigma_{\text{čel}}$$

**Profil cjevovoda 90 mm, tlak u cjevovodu 10 bara (izračun za probni tlak 15 bara)**

d	=	7.92	cm
p	=	150.00	N / cm ²
F	=	49.24	cm ²
σ_{tla}	=	20	N / cm ²
τ_{bet}	=	24 000	N / m ³
$\sigma_{\check{c}el}$	=	14 000	N / cm ²

HORIZONTALNI LUKOVI

				Potrebna veličina bloka za horizontalno osiguranje		Usvojena veličina bloka za horizontalno osiguranje	
α	$\sin \alpha / 2$	R	F bet	H	L	L	F bet
°		N	cm ²	cm	cm	cm	cm ²
11.25	0.09802	1 448	72	25	3	15	375
22.50	0.19509	2 882	144	25	6	15	375
30.00	0.25882	3 823	191	25	8	15	375
45.00	0.38268	5 653	283	25	11	15	375
90.00	0.70711	10 445	522	25	21	25	625

Profil cjevovoda 110 mm, tlak u cjevovodu 10 bara (izračun za probni tlak 15 bara)

d	=	9.68	cm
p	=	150.00	N / cm ²
F	=	73.56	cm ²
σ_{tla}	=	20	N / cm ²
τ_{bet}	=	24 000	N / m ³
$\sigma_{\check{c}el}$	=	14 000	N / cm ²

HORIZONTALNI LUKOVI

				Potrebna veličina bloka za horizontalno osiguranje		Usvojena veličina bloka za horizontalno osiguranje	
α	$\sin \alpha / 2$	R	F bet	H	L	L	F bet
°		N	cm ²	cm	cm	cm	cm ²
22.50	0.19509	4 305	215	25	9	15	375
45.00	0.38268	8 445	422	25	17	20	500



Profil cjevovoda 160 mm, tlak u cjevovodu 10 bara (izračun za probni tlak 15 bara)

d	=	14.10	cm
p	=	150.00	N / cm ²
F	=	156.07	cm ²
σ_{tla}	=	20	N / cm ²
τ_{bet}	=	24 000	N / m ³
$\sigma_{\check{c}el}$	=	14 000	N / cm ²

HORIZONTALNI LUKOVI

				Potrebna veličina bloka za horizontalno osiguranje		Usvojena veličina bloka za horizontalno osiguranje	
α	$\sin \alpha / 2$	R	F bet	H	L	L	F bet
°		N	cm ²	cm	cm	cm	cm ²
11.25	0.09802	4 589	229	30	8	15	450
22.50	0.19509	9 134	457	30	15	20	600
30.00	0.25882	12 118	606	30	20	25	750
45.00	0.38268	17 917	896	30	30	30	900
90.00	0.70711	33 107	1 655	30	55	60	1800

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4214



2.8.1. Statički proračun upojnih bunar

1. ANALIZA OPTEREĆENJA

1.1. Vlastita težina

Debljina ploča je 20 cm, dakle vlastita težina je:

$$g = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$$

1.2. Pritisak zemlje i hidrostatski pritisak

Proračun opterećenja pritiskom zemlje izvršit će se za slučaj da djeluje i pritisak podzemne vode, što je na strani sigurnosti.

Zapremninska težina terena - γ =	19,00	kN/m ³
Zapremninska težina vode - w =	10,00	kN/m ³
Zapremnina šupljina u terenu - n =	32%	
Zapremninska težina uronjenog terena - $\gamma_1 = (1-n) \cdot (\gamma - w)$ =	6,12	kN/m ³

Kut nagiba zida - α =	0,00	deg =	0,00 rad
Kut nagiba terena - β =	0,00	deg =	0,00 rad
Kut unutrašnjeg trenja terena - ϕ =	25,00	deg =	0,436332 rad
Kut trenja terena po zidu ρ =	22,00	deg =	0,383972 rad

Koeficijent pritiska zemlje:

$$\lambda_a = \frac{\cos^2(\phi + \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\rho - \alpha) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \rho) \cdot \sin(\phi - \beta)}{\cos(\rho - \alpha) \cdot \cos(\alpha + \beta)}} \right]^2} = 0,356$$

Pritisak zemlje: $p_z = \lambda_a \cdot \gamma_1 \cdot h$

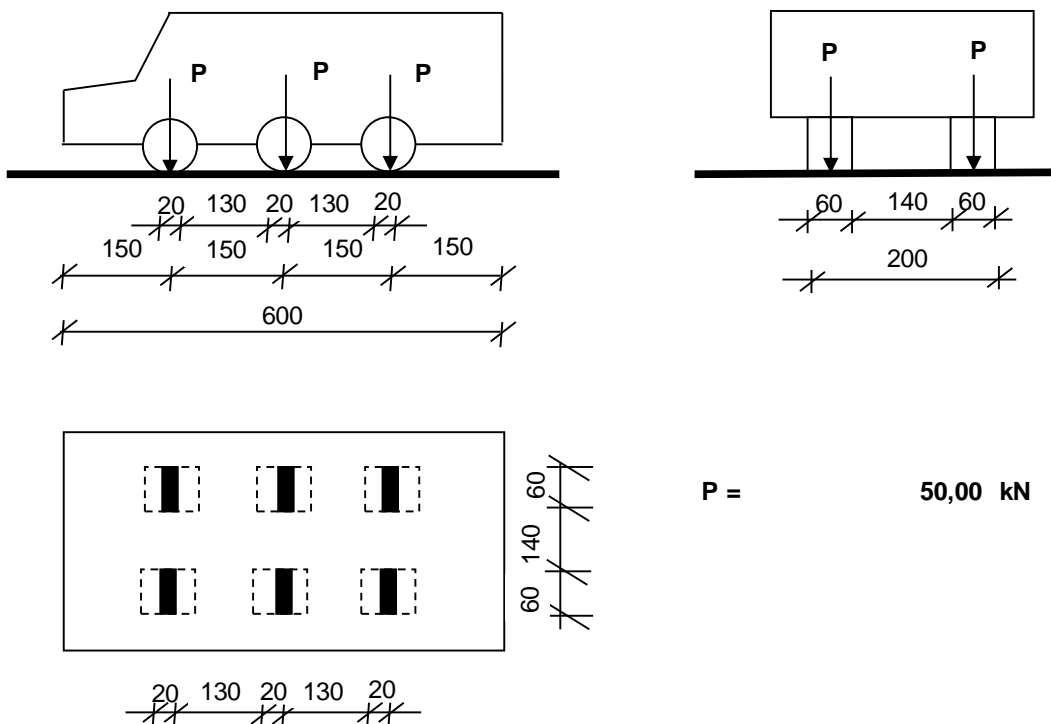
Pritisak vode: $p_w = w \cdot h$

Tablice pritiska terena i vode za određene dubine h :

h / m /	p_z / kN/m ² /	p_w / kN/m ² /	$p_z + p_w$ / kN/m ² /
0,10	0,22	1,00	1,22
0,20	0,44	2,00	2,44
0,30	0,65	3,00	3,65
0,40	0,87	4,00	4,87
0,50	1,09	5,00	6,09
0,60	1,31	6,00	7,31
0,70	1,53	7,00	8,53
0,80	1,74	8,00	9,74
0,90	1,96	9,00	10,96
1,00	2,18	10,00	12,18
1,10	2,40	11,00	13,40

h / m /	p_z / kN/m ² /	p_w / kN/m ² /	$p_z + p_w$ / kN/m ² /
1,20	2,61	12,00	14,61
1,30	2,83	13,00	15,83
1,40	3,05	14,00	17,05
1,50	3,27	15,00	18,27
1,60	3,49	16,00	19,49
1,70	3,70	17,00	20,70
1,80	3,92	18,00	21,92
1,90	4,14	19,00	23,14
2,00	4,36	20,00	24,36
2,10	4,58	21,00	25,58
2,20	4,79	22,00	26,79

1.3. Teško tipsko vozilo



Opterećenje teškim tipskim vozilom izvršit će se za najnepovoljnije položaje za proračun pojedinih elemenata zasunskog okna. Djelovanje opterećenja je pritisak kotača na pokrovnu ploču ili pritisak kotača na okolno tlo koje pritišće zidove zasunskog okna.

Pritisak tla na zidove zasunskog okna uzrokovan pritiskom kotača na tlo

$$p_z = (P \cdot \lambda_a) / (a \cdot b)$$

gdje je: $\lambda_a = 0,356$ - koeficijent pritiska zemlje

a - udaljenost kotača od zida okna

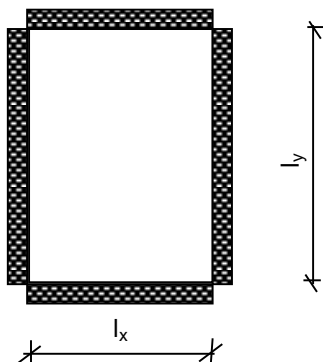
b - širina djelovanja pritiska na zid



2. STATIČKI PRORAČUN - UPOJNI BUNAR - UB 5

Osna duljina okna **a = 6,25 m**
 Osna širina okna **b = 4,75 m**
 Osna visina okna **h = 3,60 m**

2.1. Proračun pokrovne ploče



$l_x = a = 6,25 \text{ m}$
 $l_y = b = 4,75 \text{ m}$
 $\varepsilon_q = 0,76$
 $\varepsilon_p = 2,28$

Opterećenje:

Vlastita težina: $g = 5,00 \text{ kN/m}$
 $g_u = 1,6 * g = 6,75 \text{ kN/m}$

Nadsloj zemlje: $p_z = 0,25 * 19 = 4,75 \text{ kN/m}$
 $p_z^u = p_z * 1,8 = 14,63 \text{ kN/m}$

$q_u = g_u + p_z^u = 21,38 \text{ kN/m}$

Pritisak kotača: $P_k = 50,00 \text{ kN}$
 $P_k^u = P_k * 1,8 = 90,00 \text{ kN}$

Smjer x

Smjer y

$q_x = 5,35 \text{ kN/m}^2$

$q_y = 16,03 \text{ kN/m}^2$

$P_x = 27,46 \text{ kN}$

$P_y = 62,54 \text{ kN}$

Momenti nad ležajevima: $M_{lx}^q = 38,86 \text{ kNm}$

$M_{ly}^q = 67,28 \text{ kNm}$

Momenti u polju: $M_{lx}^{q2} = 38,14 \text{ kNm}$

$M_{ly}^{q2} = 66,03 \text{ kNm}$

Dimenzioniranje: C 30/37

MA $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$
 Debljina ploče: $d = 25 \text{ cm}$
 Zaštitni sloj: 5 cm
 $h = 20 \text{ cm}$

$k_{hb} = 2,438$

$k_z = 0,947$

$A = 7,11 \text{ cm}^2$

ARMIRATI SA Q-785 gore i dole

UZ OTVORE 3 d=14 mm gore i dole



2.2. Proračun zidova okna

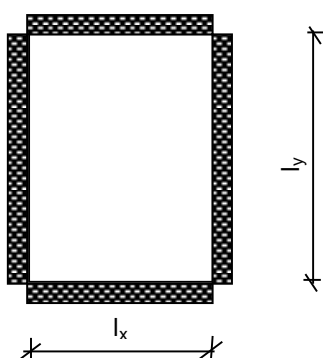
Opterećenje:	Pritisak zemlje	Na dubini $z = 0,50$ m:	$p_z = 0,20 =$	1,80 kN/m ²
		Na dubini $z = 4,10$ m:	$p_z = 4,10 =$	14,80 kN/m ²

Zamjenjujuće jednoliko kontinuirano opterećenje: $p_z = 12,00$ kN/m²

Pritisak tla na zidove zasunskog okna uzrokovan pritiskom kotača na tlo

udaljenost kotača od zida - $a = 0,40$ m
 širina rasprostiranja - $b = 1,60$ m
 $p_k = 9,50$ kN/m²

$$p = p_z + p_k = 21,50 \text{ kN/m}^2$$



$l_x = a = 6,25$ m
 $l_y = h = 3,60$ m
 $\varepsilon = 0,58$

Povremeno opterećenje:

$p = 21,50$ kN/m²
 $p_u = 1,8 \cdot p = 38,70$ kN/m²

	Smjer x	Smjer y
	$p_x = 3,84$ kN/m ²	$p_y = 34,86$ kN/m ²
Momenti nad ležajevima:	$M_{lx}^q = 12,49$ kNm	$M_{ly}^q = 37,65$ kNm
Momenti u polju :	$M_x^{q2} = 14,07$ kNm	$M_y^{q2} = 42,41$ kNm

Dimenzioniranje: MB 30

MA $\sigma_v = 50$ kN/cm²
 Debljina zida: $d = 25$ cm
 Zaštitni sloj: 5 cm
 $h = 20$ cm

$k_{hb} = 3,071$

$k_z = 0,947$

$A = 4,48$ cm²

ARMIRATI SA Q-503 - obostrano

VERTIKALNI SERKLAŽI 4kom $d=14$ mm

2.3. Proračun temelja

DIMENZIJA TEMELJA JE 85/40 cm

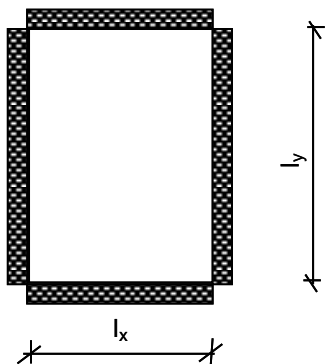
TEMELJE ARMIRATI SA 5 kom $d=14$ mm GORE I DOLE, VILICE $d=10$ mm / 20 cm



3. STATIČKI PRORAČUN - UPOJNI BUNAR - UB 6

Osna duljina okna **a** = 10,25 m
 Osna širina okna **b** = 4,75 m
 Osna visina okna **h** = 3,15 m

3.1. Proračun pokrovne ploče



$l_x = a = 10,25 \text{ m}$
 $l_y = b = 4,75 \text{ m}$
 $\varepsilon_q = 0,46$
 $\varepsilon_p = 10,05$

Opterećenje:

Vlastita težina: $g = 5,00 \text{ kN/m}$
 $g_u = 1,6 * g = 6,75 \text{ kN/m}$

Nadsloj zemlje: $p_z = 0,25 * 19 = 4,75 \text{ kN/m}$
 $p_z^u = p_z * 1,8 = 14,63 \text{ kN/m}$

$q_u = g_u + p_z^u = 21,38 \text{ kN/m}$

Pritisak kotača: $P_k = - \text{ kN}$
 $P_k^u = P_k * 1,8 = - \text{ kN}$

Smjer x

Smjer y

$q_x = 0,94 \text{ kN/m}^2$

$q_y = 20,44 \text{ kN/m}^2$

$P_x = - \text{ kN}$

$P_y = - \text{ kN}$

Momenti nad ležajevima: $M_{lx}^q = 8,25 \text{ kNm}$

$M_{ly}^q = 38,43 \text{ kNm}$

Momenti u polju: $M_{x}^{q2} = 10,26 \text{ kNm}$

$M_{y}^{q2} = 47,78 \text{ kNm}$

Dimenzioniranje: **C 30/37**

MA $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$
 Debljina ploče: $d = 25 \text{ cm}$
 Zaštitni sloj: 5 cm
 $h = 20 \text{ cm}$

$k_{hb} = 2,893$

$k_z = 0,956$

$A = 5,00 \text{ cm}^2$

ARMIRATI SA Q-785 gore i dole

UZ OTVORE 3 d=14 mm gore i dole

3.2. Proračun zidova okna

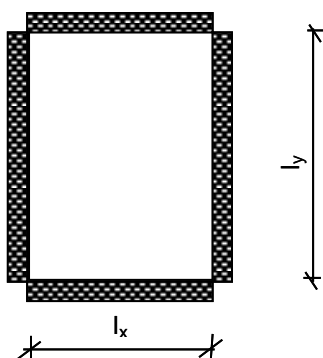
Opterećenje:	Pritisak zemlje	Na dubini $z = 0,50$ m:	$p_z = 0,50 =$	1,80 kN/m ²
		Na dubini $z = 4,10$ m:	$p_z = 4,10 =$	14,80 kN/m ²

Zamjenjujuće jednoliko kontinuirano opterećenje: $p_z = 12,00 \text{ kN/m}^2$

Pritisak tla na zidove zasunskog okna uzrokovan pritiskom kotača na tlo

udaljenost kotača od zida - **a** = 0,40 m
 širina rasprostiranja - **b** = 1,60 m
p_k = 9,50 kN/m²

$$p = p_z + p_k = 21,50 \text{ kN/m}^2$$


$$\begin{aligned} I_x = a &= 6,25 \text{ m} \\ I_y = h &= 3,60 \text{ m} \\ \varepsilon &= 0,58 \end{aligned}$$

Povremeno opterećenje:	p=	21,50 kN/m ²
	p _u =1,8*p=	38,70 kN/m ²

Smjer x

Smjer y

$$p_x = 3,84 \text{ kN/m}^2$$
$$p_v = 34,86 \text{ kN/m}^2$$

Momenti nad ležajevima: $M_{lx}^q = 12,49 \text{ kNm}$ $M_{ly}^q = 37,65 \text{ kNm}$

Momenti u polju : $M_x^{q2} = 14,07 \text{ kNm}$ $M_y^{q2} = 42,41 \text{ kNm}$

Dimenzioniranje: MB 30

MA	$\sigma_v =$	50 kN/cm ²
Debljina zida: d =		25 cm
Zaštitni sloj:		5 cm
h =		20 cm

$$k_{hb} = 3,071$$
$$k_7 = 0,947$$
$$A = 4,48 \text{ cm}^2$$

ARMIRATI SA Q-503 - obostrano

VERTIKALNI SERKLAŽI 4kom d=14 mm

3.3. Proračun temelja

DIMENZIJA TEMELJA JE 85/40 cm

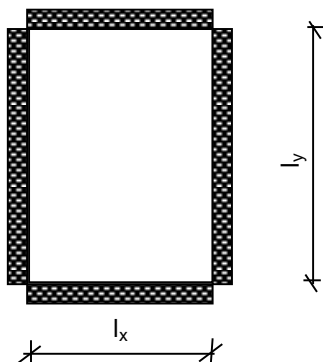
TEMELJE ARMIRATI SA 5 kom d=14 mm GORE I DOLE, VILICE d=10mm / 20 cm



4. STATIČKI PRORAČUN - UPOJNI BUNAR - UB 10

Osna duljina okna **a** = 6,25 m
 Osna širina okna **b** = 4,75 m
 Osna visina okna **h** = 2,55 m

4.1. Proračun pokrovne ploče



$l_x = a = 6,25 \text{ m}$
 $l_y = b = 4,75 \text{ m}$
 $\varepsilon_q = 0,76$
 $\varepsilon_p = 2,28$

Opterećenje:

Vlastita težina: $g = 5,00 \text{ kN/m}$
 $g_u = 1,6 * g = 6,75 \text{ kN/m}$

Nadsloj zemlje: $p_z = 0,25 * 19 = 4,75 \text{ kN/m}$
 $p_z^u = p_z * 1,8 = 14,63 \text{ kN/m}$

$q_u = g_u + p_z^u = 21,38 \text{ kN/m}$

Pritisak kotača: $P_k = - \text{ kN}$
 $P_k^u = P_k * 1,8 = - \text{ kN}$

Smjer x

Smjer y

$q_x = 5,35 \text{ kN/m}^2$

$q_y = 16,03 \text{ kN/m}^2$

$P_x = - \text{ kN}$

$P_y = - \text{ kN}$

Momenti nad ležajevima: $M_{lx}^q = 17,41 \text{ kNm}$

$M_{ly}^q = 30,14 \text{ kNm}$

Momenti u polju: $M_{x}^{q2} = 16,69 \text{ kNm}$

$M_{y}^{q2} = 28,90 \text{ kNm}$

Dimenzioniranje: **C 30/37**

MA $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$
 Debljina ploče: $d = 25 \text{ cm}$
 Zaštitni sloj: 5 cm
 $h = 20 \text{ cm}$

$k_{hb} = 3,643$

$k_z = 0,965$

$A = 3,12 \text{ cm}^2$

ARMIRATI SA Q-785 gore i dole

UZ OTVORE 3 d=14 mm gore i dole



4.2. Proračun zidova okna

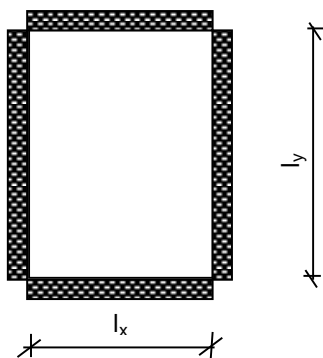
Opterećenje:	Pritisak zemlje	Na dubini $z = 0,50$ m:	$p_z = 0,20 =$	1,80 kN/m²
		Na dubini $z = 4,10$ m:	$p_z = 4,10 =$	14,80 kN/m²

Zamjenjujuće jednoliko kontinuirano opterećenje: $p_z =$ **12,00 kN/m²**

Pritisak tla na zidove zasunskog okna uzrokovan pritiskom kotača na tlo

udaljenost kotača od zida - $a =$ **0,40 m**
 širina rasprostiranja - $b =$ **1,60 m**
 $p_k =$ **9,50 kN/m²**

$$p = p_z + p_k = \underline{\underline{21,50 \text{ kN/m}^2}}$$



$l_x = a =$ **6,25 m**
 $l_y = h =$ **2,55 m**
 $\varepsilon =$ **0,41**

Povremeno opterećenje: $p =$ **21,50 kN/m²**
 $p_u = 1,8 \cdot p =$ **38,70 kN/m²**

	Smjer x	Smjer y
	$p_x =$ 1,04 kN/m²	$p_y =$ 37,66 kN/m²
Momenti nad ležajevima:	$M_{lx}^q =$ 3,40 kNm	$M_{ly}^q =$ 20,41 kNm
Momenti u polju :	$M_x^{q2} =$ 4,41 kNm	$M_y^{q2} =$ 26,48 kNm

Dimenzioniranje: **MB 30**

MA $\sigma_v =$ **50 kN/cm²**
 Debljina zida: $d =$ **25 cm**
 Zaštitni sloj: **5 cm**
 $h =$ **20 cm**

$k_{hb} =$ **3,887**
 $k_z =$ **0,958** **ARMIRATI SA Q-503 - obostrano**
 $A =$ **2,76 cm²** **VERTIKALNI SERKLAŽI 4kom d=14 mm**

4.3. Proračun temelja

DIMENZIJA TEMELJA JE 85/40 cm

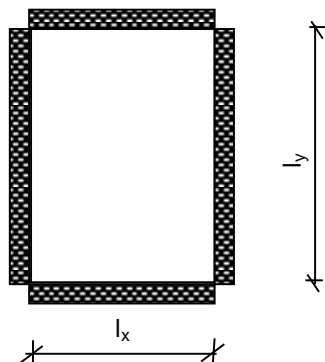
TEMELJE ARMIRATI SA 5 kom d=14 mm GORE I DOLE, VILICE d=10mm / 20 cm



5. STATIČKI PRORAČUN - UPOJNI BUNAR - UB 11

Osna duljina okna **a** = 6,25 m
 Osna širina okna **b** = 4,75 m
 Osna visina okna **h** = 3,35 m

5.1. Proračun pokrovne ploče



$l_x = a = 6,25 \text{ m}$
 $l_y = b = 4,75 \text{ m}$
 $\varepsilon_q = 0,76$
 $\varepsilon_p = 2,28$

Opterećenje:

Vlastita težina: $g = 5,00 \text{ kN/m}$
 $g_u = 1,6 * g = 6,75 \text{ kN/m}$

Nadsloj zemlje: $p_z = 0,25 * 19 = 4,75 \text{ kN/m}$
 $p_z^u = p_z * 1,8 = 14,63 \text{ kN/m}$

$q_u = g_u + p_z^u = 21,38 \text{ kN/m}$

Pritisak kotača: $P_k = - \text{ kN}$
 $P_k^u = P_k * 1,8 = - \text{ kN}$

Smjer x

Smjer y

$q_x = 5,35 \text{ kN/m}^2$

$q_y = 16,03 \text{ kN/m}^2$

$P_x = - \text{ kN}$

$P_y = - \text{ kN}$

Momenti nad ležajevima: $M_{lx}^q = 17,41 \text{ kNm}$

$M_{ly}^q = 30,14 \text{ kNm}$

Momenti u polju: $M_{x}^{q2} = 16,69 \text{ kNm}$

$M_{y}^{q2} = 28,90 \text{ kNm}$

Dimenzioniranje: **C 30/37**

MA $\sigma_v = 50 \text{ kN/cm}^2$
 Debljina ploče: $d = 25 \text{ cm}$
 Zaštitni sloj: 5 cm
 $h = 20 \text{ cm}$

$k_{hb} = 3,643$

$k_z = 0,965$

$A = 3,12 \text{ cm}^2$

ARMIRATI SA Q-785 gore i dole

UZ OTVORE 3 d=14 mm gore i dole



5.2. Proračun zidova okna

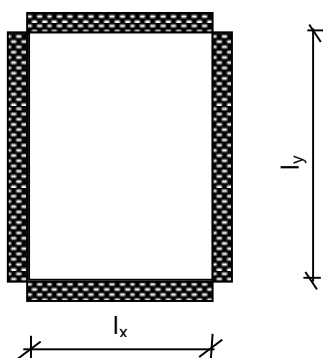
Opterećenje:	Pritisak zemlje	Na dubini $z = 0,50$ m:	$p_z = 0,20 =$	1,80 kN/m²
		Na dubini $z = 4,10$ m:	$p_z = 4,10 =$	14,80 kN/m²

Zamjenjujuće jednoliko kontinuirano opterećenje: $p_z =$ **12,00 kN/m²**

Pritisak tla na zidove zasunskog okna uzrokovan pritiskom kotača na tlo

udaljenost kotača od zida - $a =$ **0,40 m**
 širina rasprostiranja - $b =$ **1,60 m**
 $p_k =$ **9,50 kN/m²**

$$p = p_z + p_k = \underline{\underline{21,50 \text{ kN/m}^2}}$$



$l_x = a =$ **6,25 m**
 $l_y = h =$ **3,60 m**
 $\varepsilon =$ **0,58**

Povremeno opterećenje:

$p =$ **21,50 kN/m²**
 $p_u = 1,8 \cdot p =$ **38,70 kN/m²**

	Smjer x	Smjer y
	$p_x =$ 3,84 kN/m²	$p_y =$ 34,86 kN/m²
Momenti nad ležajevima:	$M_{lx}^q =$ 12,49 kNm	$M_{ly}^q =$ 37,65 kNm
Momenti u polju :	$M_{lx}^{q2} =$ 14,07 kNm	$M_{ly}^{q2} =$ 42,41 kNm

Dimenzioniranje: **MB 30**

MA $\sigma_v =$ **50 kN/cm²**
 Debljina zida: $d =$ **25 cm**
 Zaštitni sloj: **5 cm**
 $h =$ **20 cm**

$k_{hb} =$ **3,071**

$k_z =$ **0,947**

$A =$ **4,48 cm²**

ARMIRATI SA Q-503 - obostrano

VERTIKALNI SERKLAŽI 4kom d=14 mm



5.3. Proračun temelja

DIMENZIJA TEMELJA JE 85/40 cm

TEMELJE ARMIRATI SA 5 kom d=14 mm GORE I DOLE, VILICE d=10mm / 20 cm

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214





Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

2.9. PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE



2.9. PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE

Potrebno je naglasiti kako jedinične cijene mogu značajno odstupati, čak i unutar istih ili sličnih lokaliteta.

Realan prikaz troškova izgradnje moguće je dobiti vrednovanjem ponuda na objavljenom javnom natječaju, pri čemu se u sklopu ponude prijavljenih na istom natječaju ukupna vrijednost može bitno razlikovati među različitim ponuđačima.

PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE ODVODNJE OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU

Cijena izgradnje bez PDV-a

35 900 000,00 kn

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Robert Miletić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4214



• donat • d.o.o.

Ruđera Boškovića 4/II

Tel: 023/493-350, Fax: 023/493-351

OIB: 82934068372

Projektant:

Robert Miletić, dipl. ing. građ.

Investitor:	ODVODNJA d.o.o., Hrvatskog sabora 2/D, 23000 Zadar
Naziv građevine:	INTEGRALNI SUSTAV ODVODNJE AGLOMERACIJA ZADAR – KOŽINO – PETRČANE ODVODNJA OTPADNIH VODA NASELJA KOŽINO I PETRČANE U GRADU ZADRU
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ODVODNJE
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT – CJEVOVODI
Broj projekta:	5333-O

3. GRAFIČKI PRILOZI