

<b>CAD PROJEKT d.o.o.</b> PODUZEĆE ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I GRAĐENJE ZAGREB, GOJLANSKA 46, OIB: 81501166437; tel. 01/2995-036; <a href="tel:098/469-633">098/469-633</a>		
Investitor:	<b>TALIJANSKA OSNOVNA ŠKOLA NOVIGRAD</b> <b>Novigrad, Emonijska 2</b>	
Naziv građevine:	<b>IZGRADNJA SLOBODNOSTOJEĆE GRAĐEVINE</b> <b>DRUŠTVENE DJELATNOSTI - ŠKOLSKA</b> <b>ZGRADA TALIJANSKE OSNOVNE ŠKOLE</b> <b>NOVIGRAD - SCUOLA ELEMENTARE</b> <b>ITALIJANA CITTANOVA</b>	
Mjesto građenja:	NOVIGRAD dio k.č.br.2806, dio k.č.br. 2907 i dio k.č.br. 2808 k.o. Novigrad	
Faza:	GLAVNI PROJEKT	
Vrsta projekta:	PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE	
Glavni projektant:	mr.sc. Marko Franković, dipl.ing.arh.	
Projektant:	Dragutin Vukovojac, ing građ.	
Suradnik:	J. Lončar	
Zajednička oznaka projekta:	08 - 792/18	
Broj tehničke dokumentacije:	<b>18066</b>	
Direktor:	Dragutin Vukovojac, ing.građ.	
Datum:	Zagreb, kolovoz 2018.	KNJIGA 5

## POPIS KNJIGA I PROJEKTANATA

### **KNJIGA 1**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **ARHITEKTONSKI PROJEKT S PROJEKTOM UREĐENJA OKOLIŠA I TEHNOLOGIJOM KUHINJE**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
08-792/18

### **KNJIGA 2**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
MATEA VRLJIČAK, mag.ing.aedif.  
16/2018

### **KNJIGA 3**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
EDUARD VIVODA, dipl. ing. el.  
18-234-1

### **KNJIGA 4**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
dr.sc. BERNARD FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.  
08-792/18STR

### **KNJIGA 5**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
DRAGUTIN VUKOVOJAC, ing. građ.  
18066

### **KNJIGA 6**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
NADAN KOSANOVIĆ, dipl. ing.stroj.  
46/07/18-NK

### **KNJIGA 7**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
NADAN KOSANOVIĆ, dipl. ing.stroj.  
47/07/18-NK

### **KNJIGA 8**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **PROJEKT SUSTAVA VATRODOJAVE I ODIMLJAVANJA**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh  
EDUARD VIVODA, dipl. ing. el.  
18-234-2

### **KNJIGA 9**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

### **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

### **ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh  
LUČIJANO RASPOR, dipl. ing. stroj.  
2018-95

**KNJIGA 10 -**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

**PROJEKT DIZALA**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
NIKOLA CINDRIĆ, dipl.ing.stroj.  
G5NE3458K

**KNJIGA 11 -**

- glavni projektant:
- projektant:
- broj projekta:

**GEODETSKI PROJEKT**

mr.sc. MARKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.arh.  
NEDELJKA MATAIJA VALH dipl.ing.geod.  
89/15

## SADRŽAJ

### A. PISANA DOKUMENTACIJA:

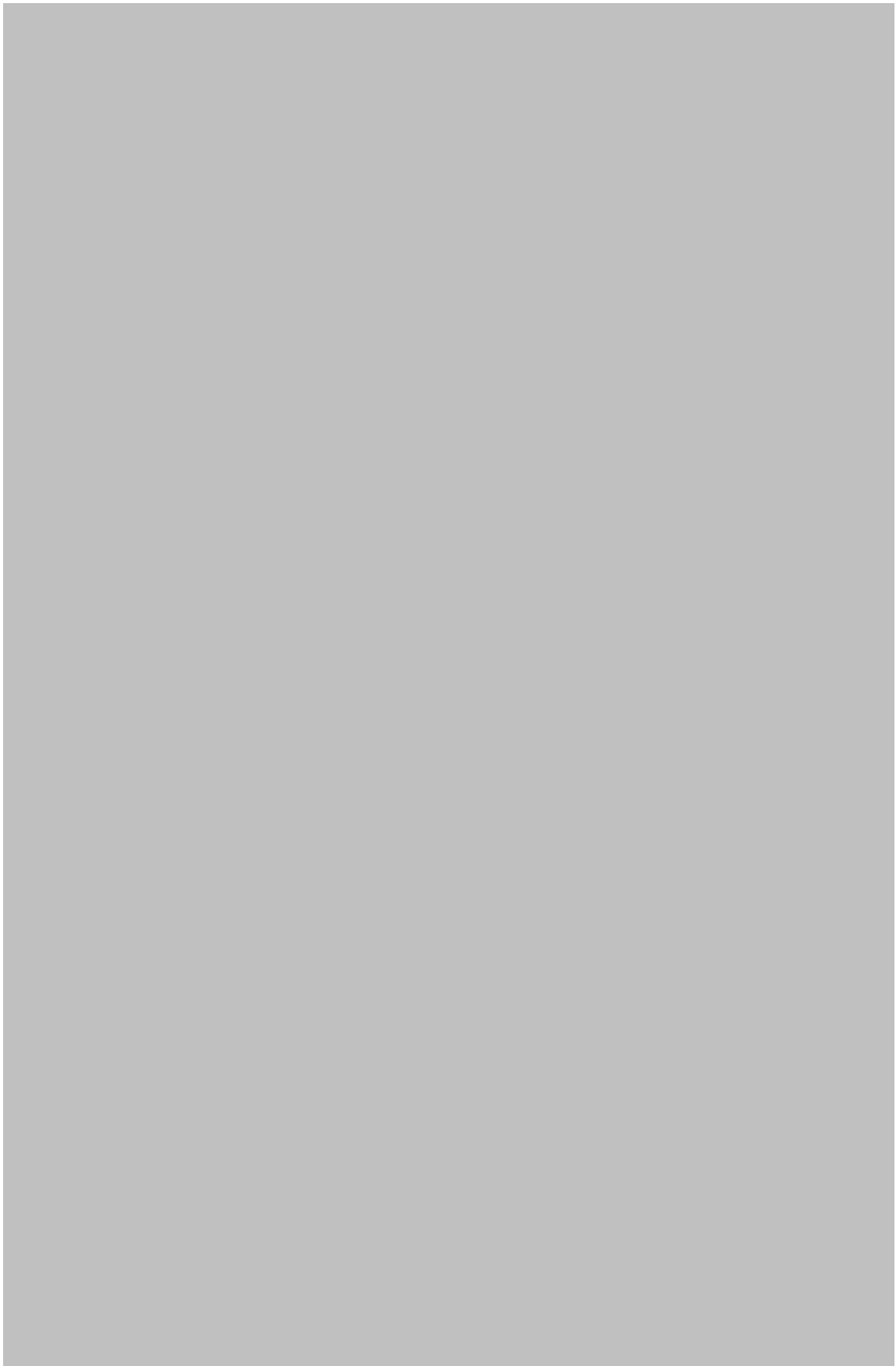
#### 0. OPĆI PRILOZI

- 0.1 Naslovna stranica
- 0.2 Popis mapa
- 0.3 Sadržaj
- 0.4 Izvod iz sudskog registra o registraciji poduzeća (2 lista)
- 0.5 Rješenje o imenovanju projektanta
- 0.6 Ovlaštenje projektanta
- 0.7 Posebni uvjeti
- 0.8 Projektni zadatak

- 1. TEHNIČKI OPIS
- 2. HIDRAULIČKI PRORAČUN
- 3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
- 4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM
- 5. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

### B. CRTANA DOKUMENTACIJA

H-1. Pregledna situacija vodovoda i kanalizacije	M.	1000
H-2. Izvedbena situacija vodovoda i kanalizacije	M.	250
V-1. Tlocrt prizemlja - vodovod	M. 1: 100;50	
V-2. Tlocrt kata - vodovod	M. 1: 100;50	
V-3. Aksonometrijski prikaz vodovoda		
V-4. Detalj presjeka rova vodovod	M.	1: 25
K-1. Tlocrt temelja – kanalizacija	M.	1: 100
K-2. Tlocrt prizemlja – kanalizacija	M. 1: 100;50	
K-3. Tlocrt kata – kanalizacija	M. 1: 100;50	
K-4. Tlocrt krova – kanalizacija	M.	1: 100
K-5. Karakteristični presjek – kanalizacija	M.	1: 70
K-6. Shematski prikaz podtlačnog sustava oborinske odvodnje – kanalizacija		
K-7. Detalj presjeka rova – kanalizacija	M.	1: 25
K-8. Uzdužni profil – kanalizacija	M. 1: 500/50	
K-9. Detalj revizijskog okna Ø80 cm– kanalizacija	M.	1: 25
K-10. Detalj revizijskog okna Ø60 cm– kanalizacija	M.	1: 25
K-11. Detalj ugradnje separatora masti– kanalizacija	M.	1: 25
K-12. Detalj retencijsko-upojne građevine– kanalizacija	M.	1: 50
K-13. Detalj slivnika– kanalizacija	M.	1: 25





Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (Narodne novine RH br. 153/13, 20/17) CAD PROJEKT d.o.o. Zagreb, Gojanska 46, izdaje

## **RJEŠENJE**

### **o imenovanju projektanta**

kojim se za projektanta na izradi investiciono-tehničke dokumentacije Projekata vodovoda i kanalizacije

za građevinu : IZGRADNJA SLOBODNOSTOJEĆE  
GRAĐEVINE DRUŠTVENE DJELATNOSTI -  
ŠKOLSKA ZGRADA TALIJANSKE OSNOVNE  
ŠKOLE NOVIGRAD - SCUOLA ELEMENTARE  
ITALIJANA CITTANOVA  
Novigrad, dio k.č.br.2806, dio k.č.br. 2907 i dio  
k.č.br 2808 k.o. Novigrad

čiji je investitor : TALIJANSKA OSNOVNA ŠKOLA NOVIGRAD  
Novigrad, Emonijska 2

imenuje : Dragutin VUKOVOJAC, ing.građ.

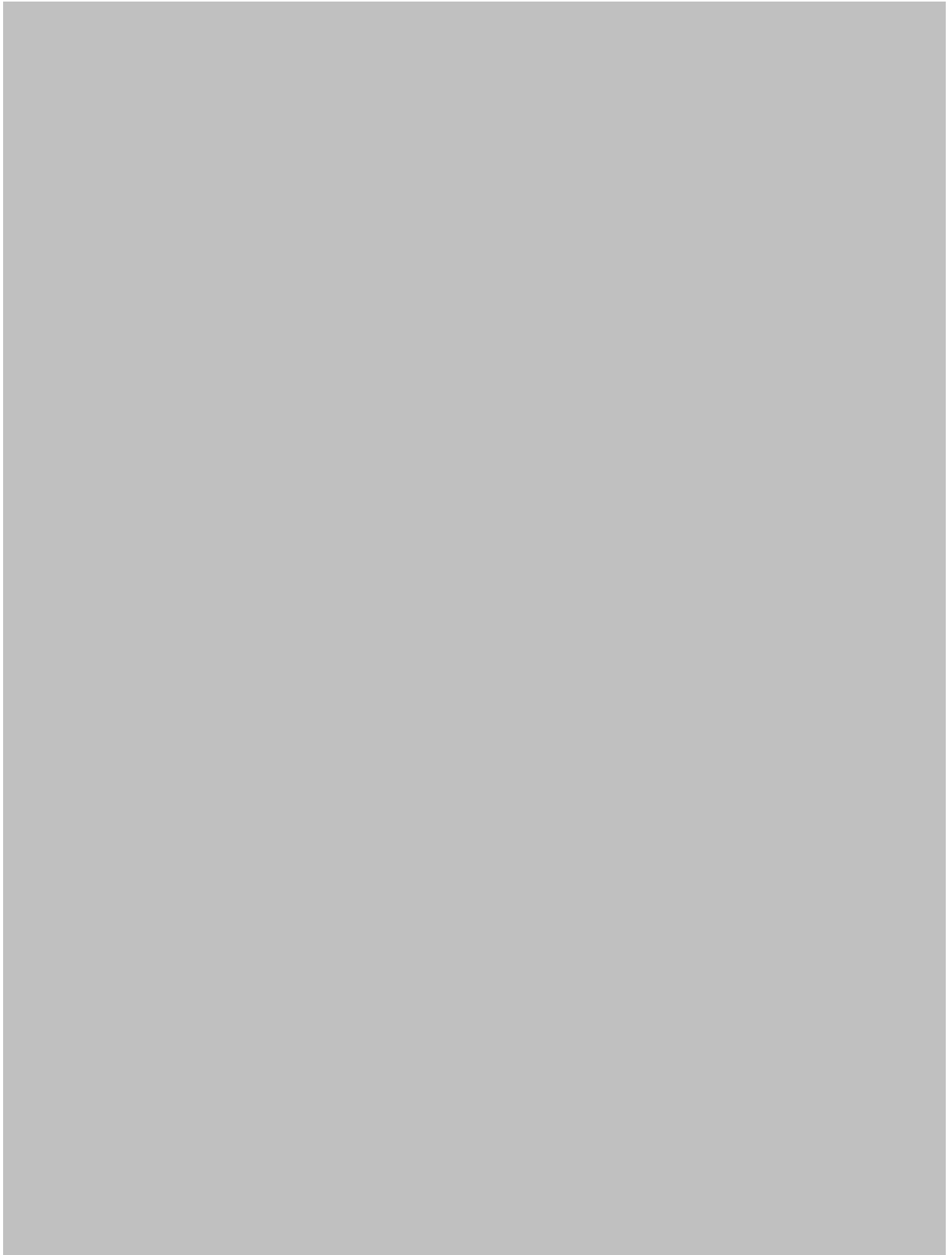
Imenovani zadovoljava sve zakonske odredbe, jer je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 1010 od 21. srpnja 1999. i ima potrebno radno iskustvo te je donešeno rješenje kao u dispozitivu.

Direktor:

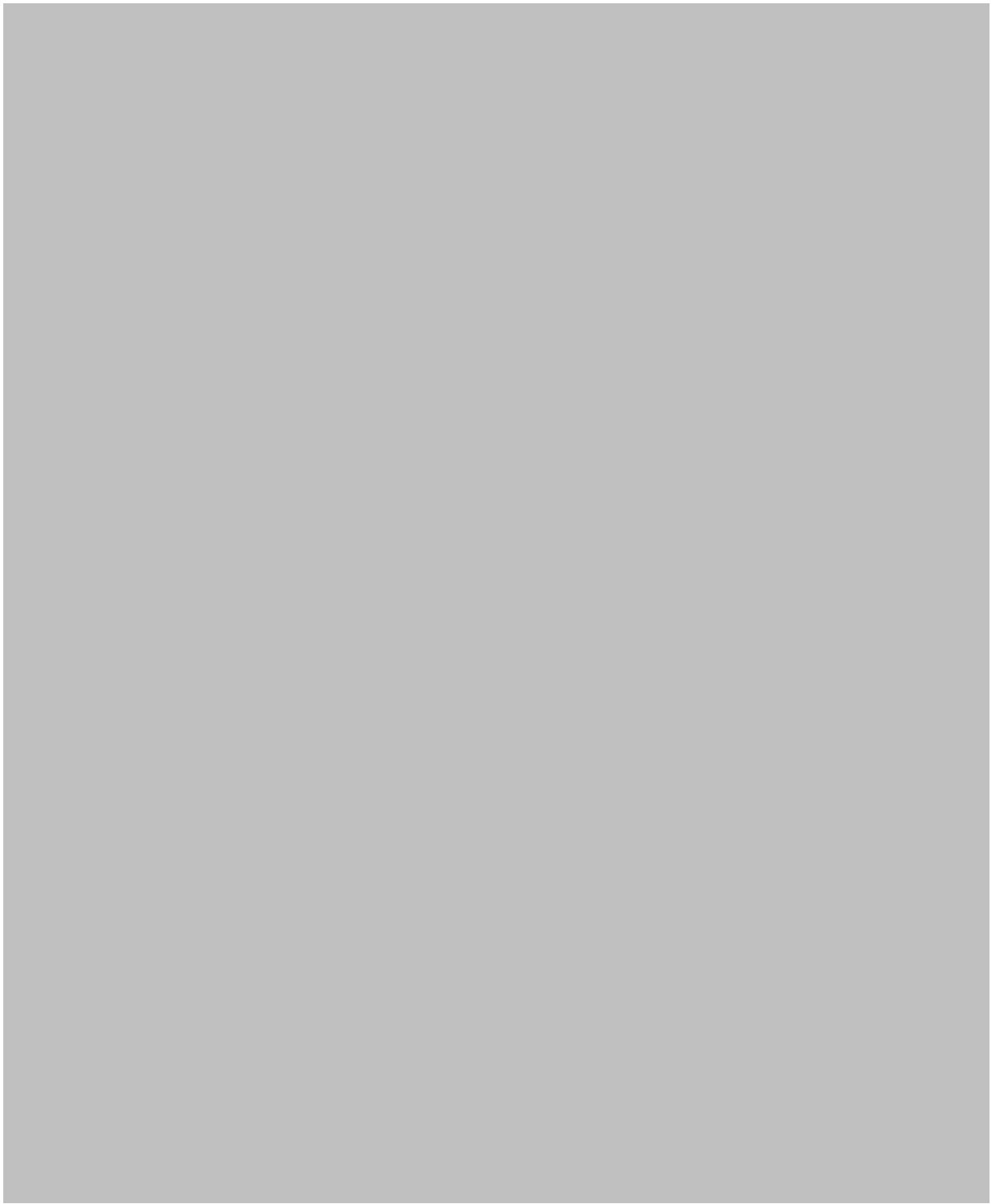
Dragutin VUKOVOJAC, ing. građ.

**CAD PROJEKT**  
d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE,  
NADZOR I GRAĐENJE  
ZAGREB, Gojanska 46

ZAGREB, kolovoz 2018.









# ISTARSKI VODOVOD d.o.o.

ZA PROIZVODNJU I DISTRIBUCIJU VODE, BUZET, SV. IVAN 8

Društvo je upisano kod Trgovačkog suda u Pazinu pod MBS 040004424. Transakcijski račun IBAN br. HR6624020061100080108 otvoren kod Erste & Steiermärkische Bank d.d. Rijeka. Temeljni kapital upisan i uplaćen u cjelosti u iznosu od 378.000.000. kn. OIB 13269963589  
Uprava Društva: Mladen Nežić, dipl. ing.

Talijanska osnovna škola Novigrad

p.p.

MF ARHITEKTI d.o.o.

Baštijanova 9

Broj: 93-10/143-18

51000 Rijeka

Datum: 19. 1. 2018.

Predmet: Posebni uvjeti građenja

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) i Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17), a glede vašeg zahtjeva od 22. 11. 2017. godine, izdajemo vam

## POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

u predmetu **Izrade glavnog projekta slobodnostojeće građevine društvene djelatnosti - školske zgrade Talijanske osnovne škole Novigrad, na k.č. 2806, 2807 i 2808, k.o. Novigrad**, kako slijedi:

1. Priključak građevine će se izvesti sukladno "Općim i tehničkim uvjetima isporuke vodnih usluga" broj: 91-37/6-2013 (Istarski vodovod d.o.o. Buzet; prosinac 2013.) te važećoj "Odluci o priključenju na komunalne vodne građevine za opskrbu pitkom vodom".
2. Prije priključenja građevine potrebno je izvesti priključno vodomjerno okno na rubu građevinske čestice te priključni vod od postojećeg cjevovoda AC DN 200 mm do vodomjernog okna. U priključnom vodomjernom oknu potrebno je predvidjeti zaseban vodomjer za svaku funkcionalnu jedinicu te zaseban vodomjer za hidrantsku mrežu ukoliko će se građevina štititi vlastitom hidrantskom mrežom.
3. Prije izrade glavnog projekta sve detalje vezane uz lokaciju vodomjernog okna te način priključenja objekata navedenih u ovim uvjetima dogovoriti s odgovornim predstavnikom "Istarskog Vodovoda" d.o.o. Buzet, P.J. Buje.
4. Prije priključenja građevine sve detalje oko izrade vodomjernog okna dogovoriti s odgovornim predstavnikom "Istarskog Vodovoda" d.o.o. Buzet, P.J. Buje.
5. Rok važenja ovih Posebnih uvjeta građenja je 12 mjeseci od dana izdavanja.

S poštovanjem!

Služba distribucije i proizvodnje:

Tehnički upravitelj:

Sandra Fabris, dipl.ing.građ.  **ISTARSKI VODOVOD d.o.o.** Miroslav Poropat, dipl.ing.građ.  
za proizvodnju i distribuciju vode  
Buzet, Sv. Ivan 8

Dostaviti:

1. Naslovljeniku
2. "Istarski vodovod" - P.J. Buje
3. "Istarski vodovod" - arhiva

SJEDIŠTE DRUŠTVA: BUZET, Sveti Ivan 8, Tel. 602-200, Fax. 602-201, e-mail: istarski-vodovod@ivb.hr, http://www.ivb.hr



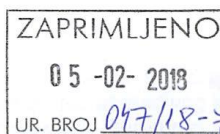
POSLOVNE JEDINICE: BUJE Vodovodna 26, Tel. 602-400, Fax. 772-339; BUZET Sv. Ivan 8, Tel. 602-300, Fax. 602-305; PAZIN Poljoprivredne škole 6, Tel. 602-340, Fax. 624-357; POREČ Tina Ujevića 32, Tel. 602-450, Fax. 431-646; ROVINJ Stjepana Radića 7, Tel. 602-370, Fax. 815-221; **RADNE JEDINICE:** ODRŽAVANJE: Sv. Ivan 8, Tel. 602-310, Fax. 602-305; PROIZVODNJA: POSTROJENJE SV. IVAN Tel. 602-270, Fax. 602-201; POSTROJENJE GRADOLE Tel. 602-590, Fax. 455-259; POSTROJENJE BUTONIGA Tel. 602-500, Fax. 602-512

  
REPUBLIKA HRVATSKA  
ISTARSKA ŽUPANIJA  
GRAD NOVIGRAD - CITTANOVA  
*Upravni odjel za komunalni sustav,  
prostorno uređenje i zaštitu okoliša*

  
REPUBBLICA DI CROAZIA  
REGIONE ISTRIANA  
CITTÀ DI NOVIGRAD - CITTANOVA  
*Assessorato per il sistema comunale, l'assetto  
territoriale e la tutela ambientale*

52 466 NOVIGRAD, Veliki trg 1  
tel. 052/757-068(055)  
fax. 052/758-260  
OIB: 53785741678

KLASA: 360-01/17-01/106  
URBROJ: 2105/03-06/03-18-2  
Novigrad, 30. siječnja 2018.g.



**Predmet:** MF arhitekti d.o.o. Rijeka (OIB: 47262155122), Baštijanova 9, Rijeka  
(investitor: Talijanska osnovna škola Novigrad-Cittanova – Scuola  
elementare italiana Novigrad-Cittanova) – izgradnja slobodnostojeće  
građevine društvene djelatnosti – školska zgrada Talijanske osnovne škole  
Novigrad-Cittanova na građevnoj čestici koja će se formirati od dijela k.č. br.  
2806 i 2807 i cijele k.č. br. 2808 sve k.o. Novigrad  
– posebni uvjeti gradnje/priključenja, daju se

Temeljem članaka 81. i 82. Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17), a u skladu s  
ovlastima u gore navedenom predmetu nakon pregleda dostavljenog zahtjeva sa opisom i  
prikazom zahvata u prostoru broj projekta 11-792/17 za izgradnju slobodnostojeće građevine  
društvene djelatnosti – školska zgrada Talijanske osnovne škole Novigrad-Cittanova na  
građevnoj čestici koja će se formirati od dijela k.č. br. 2806 i 2807 i cijele k.č. br. 2808 sve  
k.o. Novigrad kojeg je izradio u studenom 2017.g. projektant mr.sc. Marko  
Franković, dipl.ing.arh. iz tvrtke „MF arhitekti“ d.o.o. Rijeka za predmetni zahvat daju se  
sljedeći posebni uvjeti gradnje/priključenja:

1. Glavni projekt za namjeravani zahvat u prostoru mora biti sukladan odredbama  
Prostornog plana uređenja Grada Novigrada-Cittanova SN GN br. 1/08, 4/11, 6/11,  
4/12, 7/13, 1/14, 7/14, 9/14 i 8/15 dalje u tekstu PPU GN.
2. Pristup predmetne građevne čestice koja će se formirati od dijela k.č. br. 2806 i 2807 i  
cijele k.č. br. 2808 sve k.o. Novigrad na javnu prometno-pješačku površinu osiguran je  
na sjeveru sa k.č. br. 2838/1, k.o. Novigrad.

Kolni pristup predvidjeti u skladu sa grafičkim prilogom – situacija pristupne prometnice  
kojom se predviđa osigurati pristup vatrogasnom vozilu (vatrogasni pristup) i školskom  
autobusu.

3. Sukladno članku 161. PPU GN za predmetnu izgradnju slobodnostojeće građevine  
društvene djelatnosti – školske zgrade Talijanske osnovne škole Novigrad-Cittanova na  
građevnoj čestici koja će se formirati od dijela k.č. br. 2806 i 2807 i cijele k.č. br. 2808  
sve k.o. Novigrad potrebno je osigurati jedno parkirno mjesto na 1000 m2 brutto  
površine građevine (1PM/1000 m2).
4. Projektnim rješenjem predvidjeti spajanje sustava odvodnje sanitarno otpadnih voda na  
izgrađeni sustav u predjelu Rivarela sukladno članku 4. "Odluke o priključenju  
građevina i drugih nekretnina na sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda  
Grada Novigrada - Cittanova" (SN 7/2013).

5. Odvodnju oborinskih voda sa krovnih i hodnih ploha građevine riješiti unutar građevne čestice izgradnjom upojnih bunara ili upuštanjem u teren odnosno primjenom drugih alternativnih načina kao npr. skladištenjem oborinske vode u infiltracijske (modularne) spremnike sa mogućnošću ponovnog korištenja u kućanstvu ili za navodnjavanje zelenih i vrtnih površina.
6. Unutar vlastite građevne čestice potrebno je osigurati prostor za smještaj posuda ili spremnika, kanti, kontejnera ili sl. za skupljanje miješanog i biorazgradivog komunalnog otpada po vrstama prema propisima do konačnog zbrinjavanja. Spremnici za odvojeno prikupljanje kućnog otpada moraju biti dostupni vozilima za čišćenje i odvoz komunalnog otpada. Investitor ima obvezu osigurati primjereno mjesto u okviru okućnice za smještaj spremnika za odvojeno odlaganje kućnog otpada (suha frakcija) s otvorom u ogradnom zidu ili granici parcele prema javnoj površini radi pristupa i odvoza na odlagalište vozilom koje takav otpad prikuplja.

Prilog:

- grafički prilog - situacija pristupne prometnice Talijanskoj osnovnoj školi Novigrad-Cittanova

Samostalni upravni referent za  
izgradnju komunalne infrastrukture:  
Ladislav Liović, mag.ing.aedif.



Dostaviti:

1. MF arhitekti d.o.o. Rijeka,  
Baštijanova 16, Rijeka,
2. Pismohrana.

## 0.7. PROJEKTNİ ZADATAK

Na nivou glavnog projekta potrebno je izraditi tehničku dokumentaciju instalacija vodovoda i kanalizacije za Talijansku OŠ u Novigradu.

Tehnička rješenja treba prilagoditi zahtjevima proisteklim iz arhitektonsko-građevinskih podloga, posebnim uvjetima te zahtjevima Investitora.

Dokumentacijom treba obuhvatiti sljedeće instalacije:

- instalaciju sanitarnog vodovoda s priključkom na javni vodovod
- instalaciju hidrantske mreže
- instalaciju oborinske kanalizacije s ispustom u teren na parceli
- instalaciju sanitarne kanalizacije s priključkom na buduću javnu kanalizaciju

Priprema tople vode će biti centralna i nije predmet ovog projekta.

Razvode sanitarne vode unutar građevine u podu i zidu i ispod stropa projektirati od troslojnih PEx-Alu-PE cijevi zaštićenih dodatnom toplinskom izolacijom, a razvode ispod poda prizemlja i u terenu od PE plastičnih cijevi.

Kućni razvod instalacije kanalizacije sa spojem na vanjsku kanalizaciju projektirati od PP plastičnih cijevi, a razvode u terenu i ispod poda prizemlja od PVC cijevi.

Sanitarne uređaje i sanitarne armature planirati od proizvođača koji zadovoljava kvalitetom zahtjeve ovog tipa objekata, a prema odabiru investitora odnosno projektanta interijera.

Tehnička dokumentacija mora biti izrađena prema pravilima struke te važećim zakonima koji reguliraju ovo područje na način koji omogućuje dobivanje potrebnih suglasnosti odnosno građevne dozvole.

Projektna rješenja moraju omogućavati funkcionalnost instalacije i lako održavanje u slučajevima kvara.

## 1. TEHNIČKI OPIS



## OPĆENITO

Ovim projektom je obrađena problematika vodoopskrbe i odvodnje za Talijansku osnovnu školu u Novigradu koja se planira graditi na dijelu k.č. br 2806 dijelu k.č. br. 2917 i dijelu k.č. br. 2808 k.o. Novigrad, na kojima je planirana i izgradnja građevine.

Dokumentacija je izrađena na nivou glavnog projekta.

Instalacija vodovoda i kanalizacije projektirana je sukladno Općim i tehničkim uvjetima isporuke vodnih usluga lokalnog komunalnog poduzeća.

Osnovni tehnički uvjeti i zahtjevi koji moraju biti ispunjeni pri izvedbi instalacija vodovoda i kanalizacije su nepropusnost i jednog i drugog sustava.

Temeljni zahtjev je osiguranje dovoljne količine sanitarno ispravne vode, dovoljne količine i dovoljnog tlaka vode za protupožarne potrebe i propisna odvodnja otpadnih voda uz potrebne predtretmane.

Koncepcija projekta i sva njegova tehnička rješenja uvjetovani su stanjem na terenu te sljedećim elementima koji su poslužili kao podloga za njegovu izradu.

- Projektni zadatak
- Geodetski snimak postojećeg stanja unutar parcele i neposredno izvan nje.
- Stanje instalacija na parceli i neposredno izvan nje.
- Arhitektonski projekt, projekt uređenja okoliša
- Elaborat zaštite od požara.
- Mjerenje Q/h linije
- Važeća zakonska regulativa vezana za gradnju kao i svi propisi koji reguliraju uvjete i način izvedbe hidrotehničkih objekata.

## 1. VODOVOD

Za potrebe škole treba osigurati vodu za sanitarnu potrošnju te za vanjsku i unutarnju hidrantsku mrežu.

### Postojeće stanje

U neposrednoj blizini parcele izveden je javni vodovod Ø200mm koji će osigurati potrebne količine vode za sanitarne i protupožarne potrebe na koji će se škola moći priključiti spojnim cjevovodom u dužini od cca 50,0 m.

### Projektno rješenje

Za potrebe škole će se izvesti priključni javni cjevovod prema uvjetima komunalnog poduzeća. Na njemu će se izvesti jedan nadzemni hidrant prije vodomjernog okna neposredno uz parcelu u čijem dosegu će biti cijeli objekt, a služiti će i kao javni hidrant za gašenje okolnog područja. Planirano vodomjerno okno će biti smješteno neposredno uz među, a njegove dimenzije i opremu određuje komunalno poduzeće.

Od vodomjernog okna do škole izvesti će se dva odvojena cjevovoda koji će biti dimenzionirani prema opterećenju planiranih sadržaja za sanitarnu potrošnju odnosno opterećenje hidranata za unutarnju hidrantsku mrežu. Vanjska hidrantska mreža nije potrebna jer će se potrebne količine osigurati iz spomenutog javnog hidranta uz cestu koji pokriva cijeli prostor.

### Potrebne količine

- |   |          |
|---|----------|
| - Potrebna količina sanitarne vode                | 1,18 l/s |
| - Potrebna količina za unutarnju hidrantsku mrežu | 2,50 l/s |
| - Priključak (1,13 + 2,50)                        | 3,68 l/s |

### Priprema tople vode

Priprema tople vode će biti centralna i nije predmet ovog projekta.

### Trase cjevovoda

Glavni horizontalni razvod vodovodne instalacije unutar građevine je predviđen ispod stropa prizemlja dok su priključci sanitarija predviđeni u zidu. Takovim rješenjem sve instalacije vodovoda će biti

maksimalno dostupne u slučaju neke havarije. Vanjska instalacija je predviđena na način da bude položena najkraćim putem od vodomjernog okna do kotlovnice u objektu gdje će biti smješteni glavni ventili i gdje će se izvršiti razdvajanje sanitarnog cjevovoda jer će jedan odvojak biti usmjeren na pripremu tople vode.

### **Vrsta materijala i ostali podaci**

Svi vanjski i podzemni dijelovi cjevovoda unutar objekta predviđeni su od plastičnih polietilenskih cijevi za radni pritisak od 10 bara spajanih elektrospojnicama.

Razvodi sanitarne vode unutar objekta u podnom estrihu ispod stropa i u zidovima predviđeni su od troslojnih PEX-Alu-PE cijevi zaštićenih dodatnom toplinskom izolacijom.

Razvodi unutarnje hidrantske mreže će biti od pocinčanih neizoliranih cijevi spajanih fitinzima od tempera liva.

Na svakom odvoju postaviti će se prekidni ventili. Ventili će biti kuglasti. Dimenzije ventila moraju odgovarati dimenzijama cijevi na koje se montiraju.

Svaki sanitarni uređaj ili ogranak mora imati svoj ventil. Ovi ventili će biti smješteni u zidu i zbog estetskog izgleda će biti sa kromiranom kapom i rozetom. Ventili većih profila za pojedine grane biti će ugrađeni u zidu u otvor koji će se zatvoriti kromiranim vratašcima.

Cijevi vodovoda na prolazu kroz konstruktivne vatrootporne zidove posebno će se osigurati na način da će se slobodan prostor zapuniti vatrootpornim ekspanzijskim trajnoplastičnim materijalom.

Ovješnje cjevovoda vrši se čeličnim obujmicama na razmaku ovisnom od profila cjevovoda prema preporuci proizvođača.

Izolacija cjevovoda će biti kamena vuna u ovoju od alu folije klase A1u slobodnom prostoru, a u zidu sintetski materijal klase B2.

### **Hidrantska mreža**

Vanjska protupožarna zaštita sa aspekta ove instalacije biti će riješena vanjskim javnim hidrantom, koji će dosezati cijeli objekt.

U projektu su primijenjene mjere zaštite od požara u skladu sa Pravilnikom o hidrantskoj mreži (NN. 08/2006.). U skladu sa istim su razmješteni zidni hidranti unutarnje hidrantske mreže na dovoljnim udaljenostima i osiguranim potrebnim količinama i tlakom. Protupožarni hidrantski ormarići su tipske izvedbe sa 20,0 odnosno 15,0 m trevira crijeva, univerzalnom mlaznicom i kutnim ventilom  $\phi 50$  mm.

Prema pravilniku, za građevine požarnog opterećenja u koje spada predmetna građevina potrebno je osigurati 0,41 l/s za gašenje požara unutarnjom hidrantskom mrežom. Odabrani hidranti uz pritisak od 2,5 bara osiguravaju 2,5 l/s. Potreban tlak i količine osigurani su iz javnog vodovoda.

Za vanjsku hidrantsku mrežu potrebno je osigurati ukupno 10,0 l/s. Za gašenje vanjskom hidrantskom mrežom moći će se koristiti jedan nadzemni hidrant na javnom cjevovodu.

Detaljniji podaci su dati u hidrauličkom proračunu

## **2. KANALIZACIJA**

Ovim projektom je obrađena odvodnja sanitarnih (fekalnih) otpadnih voda te odvodnja oborinskih otpadnih voda koje će se priključiti na javnu oborinsku odvodnju.

### **Postojeće stanje**

Uz parcelu na kojoj se planira graditi škola, ne postoji izvedena javna kanalizacija, ali se planira njezina izgradnja. Izgradnja je u početnoj fazi, u fazi projektiranja te su u projekt ubačene i potrebe škole koja će se moći priključiti gravitacijskim priključkom na budući cjevovod. Kanalizacija će prihvatiti sve sanitarne (fekalne otpadne vode) dok će se oborinske otpadne vode morati zbrinuti na samoj parceli.

### **Vrste otpadnih voda i njihova dispozicija**

Obzirom na sastav na lokaciji će se javiti sljedeće vrste otpadnih voda:

- sanitarne (fekalne) otpadne vode



- oborinske otpadne vode s krovova
- oborinske otpadne vode s nepropusnih površina okoliša

#### Dispozicija otpadnih voda

- Sanitarne (fekalne) otpadne vode odvesti će se unutar objekta zasebnim vodonepropusnim sustavom kanalizacije do interne vanjske kanalizacije i dalje preko kontrolnog okna u javnu kanalizaciju.
- zamašćene otpadne vode iz kuhinje provesti će se preko separatora masnoća i nakon toga ispustiti u internu sanitarnu kanalizaciju.
- Oborinske vode sa krovova objekata će se direktno ispustiti preko internog sustava oborinske kanalizacije u internu vanjsku oborinsku kanalizaciju.
- Oborinske vode s nepropusnih površina okoliša će se ispustiti u internu vanjsku oborinsku kanalizaciju preko slivnika s taložnicom.
- Interna oborinska kanalizacija će se provesti u retencijsko-upojnu građevinu

#### Projektno rješenje

Odvodnja građevina na parceli je riješena je razdjelnom kanalizacijom unutar parcele, što je standardno rješenje odvodnje na području grada Novigrada.

Sva kanalizacija unutar zgrade će biti separata pa će se posebno izvesti sanitarna kanalizacija i posebno oborinska kanalizacija.

Izvan objekta planirana su dva zasebna sustava: interna sanitarna kanalizacija i interna oborinska kanalizacija za odvodnju krova te za odvodnju nepropusnih površina okoliša. Interna sanitarna kanalizacija će se direktno priključiti na javnu kanalizaciju.

Obzirom da je na predmetnom području prema urbanističkim planovima i dobivenim uvjetima predviđeno da se zbrinjavanje oborinskih voda vrši na parceli na kojoj one nastaju, odvodnja oborinskog sustava je koncipirana na način da se izvedu retencijsko-upojne građevine. Ispitivanjem upojnosti kod izgradnje susjednih građevina pokazalo je da je upojnost vrlo malena i da nema praktičan značaj te da bi pražnjenje retencija trajalo vrlo dugo s opasnošću ponavljanja oborina prije njihovog ispražnjenja koje bi uvjetovalo plavljenje parcele.

Rješenje je u sigurnosnom preljevu koji je predviđen da u ekstremnim situacijama ispušta višak vode u zatvoreni vodotok koji prolazi kroz južni dio parcele.

Unutar objekta je predviđena sanitarna kanalizacija za odvodnju sanitarnih otpadnih voda kao zasebni sustav.

Odvodnja sanitarnih čvorova biti će grupirana, a zatim najkraćim putem vođena van građevine do spoja na najbliže okno interne sanitarne kanalizacije.

Za odvod kondenzata predviđeni su posebni slivnici sa sifonom i gumenom kuglom za zaštitu od neugodnih mirisa.

Na lokaciji se neće javiti, odnosno neće se ispuštati, otpadne vode koje ne dozvoljava Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (Narodne novine RH [80/13](#); [43/14](#); 03/16

Investitor se obavezuje da će u toku procesa rada koristiti sredstva koja imaju vodopravnu dozvolu što će potkrijepiti i svojim potpisom u pravilnicima na tehničkom pregledu.

#### Trase kanalizacije

Temeljni razvod sanitarne kanalizacije predviđen je ispod poda prizemlja. Na nju će biti vezana kratki priključci u sanitarijama položeni u pregradnim zidovima i podnom estrihu.

Odvodnja krova je riješena zasebnim razvodima ispod stropa prizemlja koji su grupirani te se na tri mjesta spajaju na vanjsku kanalizaciju.

## Vrsta materijala i ostali podaci o kanalizacijskoj mreži

Instalacija kanalizacije položena u terenu (temeljnem razvodu ispod poda prizemlja) unutar građevine i instalacija kanalizacije izvan građevine predviđena je od plastičnih PVC kanalizacijskih cijevi debljine stijenke i kvalitete prema EN 1401-2 SN 4.

Sva instalacija kanalizacije u podovima i zidovima unutar zgrade je predviđena od negorivih plastičnih polipropilenskih cijevi prema EN 1451 i ISO standardima spajanih na naglavak i brtvenih gumenim brtvenim prstenovima.

Za reviziju i čišćenje horizontalne kanalizacije izvesti će se revizjska okna, raspoređena na takvim pozicijama i udaljenostima koje omogućuju nesmetano održavanje i čišćenje kanala. Na ulazu cijevi u revizijsko okno treba ugraditi tipski priključni prsten za plastične cijevi. Predviđena su tipska plastična revizijska okna, ali mogu biti i klasična betonska.

U tom slučaju ona moraju biti od vodonepropusnog betona C26/30, sa dodatkom aditiva tipa Kryton čime se osigurava trajna vodonepropusnost cijelog kanalizacijskog sustava. Dodavanje aditiva se vrši prema uputi proizvođača.

Za sve brtvene materijale izvođač obavezno mora priložiti službeni atest.

Cijevi u terenu polažu se na pješčanu posteljicu.

## Podtlačni sustav za odvodnju krovnih voda

Oborinska odvodnja krovnih površina riješen je podtlačnim sustavom "Pluvia", a može biti zamijenjen bilo kojim drugim istovjetnim sustavom uz ponovljeni hidraulički proračun primjeren novom sustavu.

### Opis sustava

Podtlačna odvodnja oborinskih voda s krovova temelji se na principu podtlaka uzrokovanog gravitacijom i otporima tečenja vode u potpuno ispunjenom cjevovodu. Podtlačni sistem odvodnje temeljen je na standardu DIN 1986 iz 1995.g,

Opterećenje padavinama preuzeto je iz DIN propisa i iznosi min 300 l/s/ha, odnosno količina padavina intenziteta  $r_{5(5)}$  prema lokalnim uvjetima ukoliko postoje obrađeni podaci.

Zahvaljujući posebnim uljevnim grlima, ispunjenom horizontalnom dijelu cjevovoda bez pada i odgovarajućem hidrauličkom proračunu nastali podtlak u sistemu isisava vodu s krova i omogućava znatno efikasniju odvodnju u usporedbi s klasičnim odvodnjavanjem

Kad je horizontalni dio cjevovoda potpuno ispunjen vodom, a uslijed otpora tečenja vode kroz cjevovod, u sistemu dolazi do pojave podtaka koji se prenosi do vodolovnih grla gdje se postiže efekt isisavanja vode s krovne plohe i povećanje brzine tečenja vode.

Na taj način uz isti presjek cjevovoda ostvaruje se veći protok u cijelom sistemu odvodnje

### Sastav uljevnih elemenata:

Uljevni elementi predviđeni za krov sa završnom hidroizolacijom od plastične folije su sa pričvršnom folijom toplinskom izolacijom, zaštitnom košarom s brtvom i grijačem (24V/8W).

Do mjesta uljevnog elementa potrebno je predvidjeti i izvesti elektroinstalaciju napajanja grijača.

### Opis sustava:

Projektiranim rješenjem uljevni elementi povezani su horizontalnim cjevovodima na jednu vertikalu. Vođenje horizontalnog cjevovoda predviđeno je ispod stropa drugog kata.

Cijevi su od polietilena, spajane varenjem ili elektrovarnim spojnica, što osigurava potpuno i trajno brtvljenje kompletnog sistema.

Pri dnu vertikale potrebno je predvidjeti slobodan prostor, odnosno pristup revizijskom komadu za eventualno čišćenje cjevovoda.

### Pričvršćenje:

Horizontalni cjevovodi ovješeni su na originalno pričvršćenje koje kompenzira temperaturno rastezanje/stezanje cjevovoda. Predviđeno je da se učvršćenje vješa na konstrukciju, na maksimalnim razmacima 2,5 m.

Maksimalno jedinično vertikalno opterećenje na mjestu ovješnja iznosi cca 350 N.

Vertikalni cjevovod treba učvrstiti klasično u konstrukciju zidova s predviđenom kompenzacijskom dugom natičnom spojkom, u svemu prema detaljnim uputama proizvođača.

Priključak na zajedničku instalaciju odvodnje:

Podtlačni sistem odvodnje priključen je na klasičnu gravitacijsku odvodnju u spremniku kišnice neposredno izvan objekta.

Od mjesta predaje vode iz podtlačnog sustava (potpuno ispunjen cjevovod) cjevovod treba dimenzionirati prema klasičnoj metodi koja vrijedi za dimenzioniranje gravitacijske oborinske kanalizacije.

Sigurnosni preljevi i ostale sigurnosne mjere:

Odvodnja oborinskih voda dimenzionirana je za očekivane padavine. Prema važećim propisima, za odvodnju mogućih izvanrednih oborina ili za slučaj začepljenja uljevnih elemenata, odvodne instalacije i javne kanalizacije, potrebno je na krovovima predvidjeti sigurnosne preljeve kako ne bi došlo do preopterećenja konstrukcije u odnosu na statički proračun i/ili neželjenog prodora vode u objekt.

Ravne krovove treba očistiti prije početka uporabe zgrade i s krovne površine odstraniti sve otpadke. To upozorenje je nužno zbog današnje izvođačke prakse!

Ravni krovovi i žljebovi zahtijevaju i *redovno održavanje, bez obzira na sistem odvodnje*.

Radi sprečavanja začepljenja odvoda s krova treba odstraniti sve nečistoće i rastlinje, a čistoća treba biti redovno održavana. Čišćenje treba provoditi učestalo ovisno o osobinama okoliša, a treba obuhvatiti čišćenje krovnih površina, uljevnih grla i sigurnosnih preljeva. Za pravilno čišćenje Pluvia uljevnih grla treba odstraniti zaštitnu košaru s uloškom, te pored stijenki uljevnog elementa očistiti i donju stranu uloška.

### 3. SANITARNI UREĐAJI

Predviđaju se sanitarni uređaji od sanitarne keramike prve klase standardne izvedbe za ovu vrstu objekata, a sve prema odabiru investitora odnosno autora interijera.

WC školjke se predviđaju u kompletu sa podzidnim vodokotlićem u boji po izboru investitora ili autora interijera.

Umivaonici se predviđaju u kompletu sa kromiranim odvodnim garniturama (preljevnim sifonom) stojećom jednoručnom dovodnom armaturom (miješalicom) za hladnu i toplu vodu te priključnim kromiranim cijevima do kutnih ventila.

Pisoari su predviđeni s elektroski pokretanjem ispirnog ventila.

Tuš kade se predviđaju plastične, sa jednoručnom zidnom dovodnom armaturom (miješalicom) za hladnu i toplu vodu i pokretnim tušem na vertikalnoj vodilici te odvodnom garniturom.

### 4. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Vijek uporabe projektiranih dijelova obrađenih ovim projektom vezan je uz dva elementa:

- Garantirani vijek trajanja propisanih materijala i opreme od strane njegovih proizvođača
- Pridržavanje propisanih uvjeta održavanja ugrađenih materijala i opreme.

Vijek trajanja pocinčanih vodovodnih cijevi: 20 godina

Vijek trajanja PE vodovodnih cijevi: 50 godina

Vijek trajanja PEx-Alu-PE vodovodnih cijevi: 50 godina

Vijek trajanja PP i PVC kanalizacijskih cijevi: 50 godina

Vijek trajanja sanitarnih armatura: 10 godina

Vijek trajanja sanitarija: 20 godina

Uvjete održavanja propisuju isporučitelji opreme (proizvođači) koji i izdaju garancije te ih se investitor odnosno korisnik treba u potpunosti pridržavati.

Svi nedostupni, odnosno teško dostupni elementi instalacije su projektirani od tradicionalnih i provjereno trajnih materijala i njihov vijek uporabe se poklapa s vijekom uporabe objekta.

Neki elementi, kao što su ventili, sanitarne armature, sanitarije su kraćeg vijeka trajanja, ali su dostupni i prema potrebi lako zamijenjivi.

Za primjereno održavanje potrebni su pregledi kako bi se po potrebi uočili i otklonili nedostaci

Ovisno o vrsti građevine, specifičnosti instalacije i opreme određuje se način i učestalost pregleda i kontrola koje mogu biti: redovni, periodični i izvanredni pregledi.

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| – provjera revizijskih okana i slivnika         | 1 puta godišnje                  |
| – provjera svih hidranata                       | 2 puta godišnje                  |
| – funkcionalno ispitivanje hidrantske mreže     | 1 puta godišnje                  |
| – provjera ventila i zasuna                     | 1 puta mjesečno                  |
| – ispitivanje protočnosti (stanja) kanalizacije | 1 puta u 5 godina ili po potrebi |

Trajnost se osigurava i redovitim i periodičnim pregledima. Redovite preglede obavlja vlasnik građevine. Radovi održavanja kod redovitih pregleda obuhvaćaju sve one radove koje može obavljati osoba općeg zvanja za održavanje objekata.

Periodične i izvanredne preglede, koji se obavljaju nakon akcidentnih situacija, obavljaju stručne osobe odgovarajuće struke odnosno ovlašteni specijalisti za pojedine uređaje.

Redovni pregledi obavljaju se s ciljem utvrđivanja stanja sustava u cjelini te otklanjanja svih uočenih nedostataka. Ovim pregledom su obično obuhvaćeni vizualni pregledi dostupnih instalacija i uređaja, provjera ventila, provjera opreme hidranata i sl.

Periodični pregledi obavljaju se u većim vremenskim intervalima na isti način kao i redovni pregledi, ali uz dodatnu provjeru složenijih sustava odnosno provjeru nedostupnijih instalacija, revizijskih okana kanalizacije, slivnika i sl.

Izvanredni pregledi vrše se obvezno nakon nepogoda, poplava, požara, ili zakazivanja dijelova ili cijelih sustava, začepljenja kanalizacije, zakazivanja rada crpnih sustava, puknuća cijevi i sl.

Svi nedostaci i oštećenja koji nastanu tijekom uporabe građevine moraju se pravovremeno otkloniti i sanirati kako bi se osigurala sigurnosti i funkcionalnosti daljnje uporabe građevine.

## 5.PROTUPOŽARNA ZAŠTITA

Za potrebe planirane građevine će se izvesti instalacija unutrašnje hidrantske mreže te mobilni protupožarni aparati za primarno gašenje požara. Za gašenje vanjskom hidrantskom mrežom koristiti će se javni hidrant.

Hidrantska mreža je predviđena kao nezavisna instalacija od vodomjernog okna do zadnjeg ispusnog mjesta - hidranta.

Na lokaciji je predviđen jedan javni vanjski hidranti koji će pokrivati planiranu građevinu.

Za početno gašenje predviđeni su mobilni aparati punjeni prahom, koji će biti postavljeni uz hidrante unutarne hidrantske mreže i na drugim potrebnim mjestima ovisno o veličini prostora i lokalnom požarnom opterećenju.

Broj i vrsta vatrogasnih aparata određen je prema Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN br. [101/11, 74/13](#)); ), a definiran je u protupožarnom elaboratu.

Primijenjene mjere zaštite od požara u ovoj dokumentaciji su u skladu sa Pravilnikom o hidrantskoj mreži (NN. [08/2006](#).)

Prema pravilniku, za građevine požarnog opterećenja i volumena u koje spada predmetna građevina potrebno je osigurati 0,41 l/s za gašenje požara unutarnjom hidrantskom mrežom. Za vanjsku hidrantsku mrežu potrebno je osigurati ukupno 10,0 l/s

Požarno opterećenje i potrebne količine vode su definirane elaboratom zaštite od požara. Unutar građevine je predviđena unutrašnja hidrantska mreža, po svim etažama, za istovremeni rad 1 hidranta

Unutarnji protupožarni hidrantski ormarići su tipske izvedbe sa 20,0 odnosno 15,0 m trevira crijeva, univerzalnom mlaznicom i kutnim ventilom  $\phi 50$  mm prema HRN EN 671-2. Odabrani hidranti uz pritisak od 2,5 bara osiguravaju 2,5 l/s. Odabir ovih ormarića je zbog lakšeg uklapanja u interijer i obzirom da se raspolaže dovoljnim količinama vode i tlakom. Njihove položaje treba obavezno uskladiti sa projektom interijera.

Traženi tlakovi i količine su osigurani u javnom vodovodu.

Dokaz o funkcionalnosti sustava vidljiv je u poglavlju Hidraulički proračun i potvrdi o izmjerenom tlaku u javnom vodovodu.

Ventili hidrantskih ormarića su predviđeni na visini od 1,50 m od gotovog poda, na vidljivom i dostupnom mjestu i s propisnom oznakom.

Raspored i položaj hidranata prikazan je u grafičkim prilogima ovog projekta.

Na plastične cijevi koje prolaze kroz zidove i stropove na granici požarnih zona ugraditi će se požarne manžete, a prolaz čeličnih, odnosno lijevano-željeznih cijevi će se brtviti ekspanzibilnom protupožarnom masom.

## 6.ZAŠTITA NA RADU

Instalacija vodovoda i kanalizacije, kada se izvedi prema ovoj projektnoj dokumentaciji, neće štetiti za okolinu i zdravlje ljudi koji će ih koristiti odnosno ljudi koji će njima rukovati.

Svi materijali predviđeni ovim projektom sukladni su Tehničkim propisima o građevnim proizvodima (NN 35/18.) te osiguravaju propisanu kvalitetu.

Instalacija vodovoda i kanalizacije predviđena je na propisnoj udaljenosti od električne instalacije.

Za akcidentne situacije na svim potrebnim mjestima predviđeni su prekidni ventili kojima se može zaustaviti izlijevanje vode u građevini.

Potrebna količina sanitarno ispravne vode osigurati će se dobavom vode od komunalnog poduzrća zaduženog za vodoopskrbu.

Sanitarna voda unutar građevine mora biti propisane kvalitete, što će se ostvariti na način da se u svim cjevovodima nakon uspješno izvršene tlačne probe izvrši ispiranje cjevovoda i dezinfekcija sredstvom za dezinfekciju.

Izvođač mora po izvršenom ispiranju i dezinfekciji naručiti ispitivanje kvalitete vode od strane ovlaštene institucije te na tehničkom pregledu predložiti potvrdu sa pozitivnim rezultatima.

Vodovodna instalacija će biti toplinski izolirana čime će se čuvati stabilna temperatura prilikom visokih ili niskih vanjskih temperatura.

Sanitarna kanalizacija će biti spojena na javnu kanalizaciju.

Kanalizacijske cijevi će biti od kvalitetnog materijala koji mora biti otporan na agresivni utjecaj otpadnih sanitarnih voda, a same cijevi odnosno njihovi spojevi moraju osiguravati potpunu vodonepropusnost o čemu na tehničkom pregledu treba predložiti izvještaj o ispitivanju.

Cijeli kanalizacijski sustav mora biti izveden na način da se nigdje ne mogu pojaviti neugodni plinovi što znači da sva izljevna mjesta moraju biti priključena na kanalizaciju preko vodom ispunjenih sifona, a same vertikale kanalizacije moraju završiti sa automatskim odzračnim ventilom na vrhu ili na krovu odzračnom kapom.

Projektant:

D. VUKOVOJAC, ing.građ.



## 2. HIDRAULIČKI PRORAČUN

## 1. VODOVOD

### 1.1. Sanitarna voda

Proračun potrebnih količina sanitarne vode izvršen je na osnovu broja i vrste izljevih mjesta prema Brix-ovom obrascu

$$Q = 0.25 \sqrt{\sum J.O.}$$

#### Ukupna potrošnja sanitarne vode

Potrošač	Kom.	Spec.opt. AWs J.O.	Uk.opt. AWs J.O.	
Umivaonik	24	0.50	12.00	
WC	17	0.25	4.25	
Tus	1	0.50	0.50	
Pisoar	3	0.25	0.75	
Sudoper	6	1.00	6.00	
Perilica suđa	1	1.50	1.50	
Tehnologija	2	0.25	0.50	
<b>Ukupno:</b>			<b>25.50 AWs J.O.</b>	<b>1.26 l/s</b>

Ukupna sanitarna potrošnja iznosi 1,26 l/s. Odabran je profil Ø32mm (PE DN40) koji navedenu količinu propušta uz brzinu od 1,27 m/s i gubitak tlaka 0,1517 mVS/m.

#### Potrošnja sanitarne hladne vode

Potrošač	Kom.	Spec.opt. AWs J.O.	Uk.opt. AWs J.O.	
Umivaonik	24	0.25	6.00	
WC	17	0.25	4.25	
Tus	1	0.25	0.25	
Pisoar	3	0.25	0.75	
Sudoper	6	1.00	6.00	
Perilica suđa	1	1.50	1.50	
<b>Ukupno:</b>			<b>18.75 AWs J.O.</b>	<b>1.08 l/s</b>

Ukupna sanitarna potrošnja iznosi 1,08 l/s. Odabran je profil Ø32mm (PE\_Alu\_PEx DN40) koji navedenu količinu propušta uz brzinu od 1,08 m/s i gubitak tlaka 0,1125 mVS/m.

#### Potrošnja sanitarne tople vode

Potrošač	Kom.	Spec.opt. AWs J.O.	Uk.opt. AWs J.O.	
Umivaonik	24	0.25	6.00	
Tus	1	0.25	0.25	
Sudoper	6	0.50	3.00	
<b>Ukupno:</b>			<b>9.25 AWs J.O.</b>	<b>0.76 l/s</b>

Ukupna sanitarna potrošnja iznosi 0,76 l/s. Odabran je profil Ø25mm (PE\_Alu\_PEx DN32) koji navedenu količinu propušta uz brzinu od 1,34 m/s i gubitak tlaka 0,2235 mVS/m.

## 1.2. Proračun protupožarne vode

Sukladno Pravilniku o hidrantskoj mreži (NN. 08/2006.) za građevine požarnog opterećenja u koje spada predmetna građevina potrebno je osigurati 0,41 l/s za gašenje požara unutarnjom hidrantskom mrežom.

Obzirom da su obabrani standardni hidranti koji pro tlaku od 2,5 bara ispuštaju 2,5 l/s u ukupnu bilancu potrebnih količina je uzeta ta vrijednost.

Za vanjsku hidrantsku mrežu potrebno je osigurati 15,0 l/s.

Detaljan izračun je proveden u Protupožarnom elaboratu.

Unutarnja hidrantska mreža	0,41 l/s.
Vanjska hidrantska mreža	15,0 l/s.

Za gašenje vanjskom hidrantskom mrežom koristiti će se planirani javni vanjski hidrant u čijm će dosegu biti cijela škola.

## 1.3. Proračun ukupnih potrebnih količina vode – dimenzioniranje priključka

U račun je uzeta istovremena potrošnja sanitarne vode i vanjske hidrantske mreže

Hidrantska mreža	2,50 l/s
Sanitarna voda	1,18 l/s
<b>Ukupna potrošnja</b>	<b>3,68 l/s</b>

Odabran je priključak  $\phi 50\text{mm}$  (PE DN63) koji navedenu količinu od 3,68 l/s propušta uz brzinu  $v=1,67\text{m/s}$  i spec. pad tlaka od  $h_t=0,178\text{ mVs}$ .

Proračun gubitka tlaka u unutarnjoj hidrantskoj mreži

Proračun je izvršen na način da je uzeta u obzir ukupna potrošnja sanitarne vode te potrošnja jednog najnepovoljnijeg unutarnjeg hidranta na katu. Potrošnja iznosi 0,4 l/s za hidrantsku mrežu i 1,18 l/s za sanitarnu potrošnju. Obzirom da je predviđen hidrant koji pri normalnom tlaku od 2,5 bara propušta 2,5 l/s u račun je uzeta ta veća vrijednost.

		Dužina (m)	Protok (l/s)	Profil (mm)	Brzina (m/s)	Spec.pad.tl. (mVS/m)	Pad tl. (mVS)	Raspol. tlak (mV.s.)	Napomena
Čvor 0	(Vanjski javni vodovod)								
Čvor 0	Čvor 1	220.00	3.68	200	0.12	0.0001	0.0286	42.00	Priključak na vanjskm vodovodu
Čvor 0	Čvor 1	50.00	3.68	100	0.12	0.0001	0.0065	41.97	Vanjski vodovod
Čvor 0	Čvor 1	1.00	3.68	100	0.47	0.0056	0.0056	41.99	Vanjski vodovod
Čvor 1		0.00	2.50	50	0.32		0.0056	41.99	Vodomjerno okno
		0.00	2.50	50	0.32		0.0400	41.95	Gubitak tlaka u vodomjeru
		0.00	2.50	50	0.32		0.1200	41.83	Gubitak tlaka u hvataču nečistoća
		0.00	2.50	50	0.32		0.1500	41.68	Gubitak tlaka unep.ventilu
T1	T2	28.00	2.50	50	1.91	0.3402	9.5251	32.30	Vanjski cjevovod
T2	Hidrant	34.40	2.50	50	1.27	0.1126	3.8745	37.80	Unutarnji cjevovod hidrant na katu
							13.7152		
						Geodetska visinska razlika:	4.50	mVS	
						Potreban nadpritisak	25.00	mVS	
						Ukupni ostatak tlaka:	8.30	mVS	

Prema rezultatima proračuna na najnepovoljnijem hidrantu biti će dovoljni tlakovi.



Prema rezultatima proračuna na najnepovoljnijem hidrantu biti će dovoljni tlakovi.

Proračun gubitka tlaka u vanjskoj hidrantskoj mreži

		Dužina (m)	Protok (l/sek)	Profil (mm)	Brzina (m/sek)	Spec.pad.tl. (mVS/m)	Pad tl. (mVS)	Raspol. tlak (mV.s.)	Napomena
Čvor 0	(Vanjski javni vodovod)							<b>35.00</b>	Priključak na vanjskm vodovodu
Čvor 0	Čvor 1	220.00	16.18	200	0.52	0.0025	0.5538	<b>34.45</b>	Vanjski javni vodovod
Čvor 0	Čvor 1	50.00	16.18	100	2.06	0.1090	5.4489	<b>29.55</b>	Vanjski javni vodovod
Čvor 1	Hidrant	1.00	15.00	100	2.36	0.1661	0.1661	<b>29.39</b>	Vanjski cjevovod NH-1
							6.1687		
						Geodetska visinska razlika:	-1.00	mVS	
						Potreban nadpritisak	25.00	mVS	
						Ukupni ostatak tlaka:	5.39	mVS	

Prema proračunu dokazano je da će u planiranom javnom hidrantu biti dovoljni tlakovi kod potrebnih količina.

Privitak:

Mjerenje Q/h linije na javnom vodovodu



**inspekt.pazin d.o.o.**

TEHNIČKO ISPITIVANJE I ANALIZA

52000 PAZIN, Sarčija 28/a  
tel. 052 622 723 • fax: 052 622 095  
Mob: 091/50 66 598  
091/57 70 634 • 091/26 22 723  
OIB: 33665964163 • www.inspekt.pazin.hr  
e-mail: inspekt.pazin@inspekt.pazin.hr

Broj zapisnika: **Z-1995-14/01-01-19**

Naručitelj: **MF ARHITEKTI d. o. o.**  
Sjedište: **Rijeka (Grad Rijeka), Baštijanova 9**  
OIB naručitelja: **47262155122**  
Broj radnog naloga: **18/01-2019**

## Z A P I S N I K

O OBAVLJENOM PREGLEDU I ISPITIVANJU TEHNIČKE FUNKCIONALNOSTI  
STABILNOG SUSTAVA ZA GAŠENJE POŽARA VODOM – VANJSKE HIDRANTSKE MREŽE

### I OPĆI PODACI

Predmet ispitivanja: Stabilni sustav za gašenje požara vodom – vanjska hidrantska mreža  
Ispitani objekti: -  
Korisnik objekta: Javna komunalna mreža  
Lokacija objekta: Novigrad, k.č. 2420/1, k.o. Novigrad  
Izrađivač projektne dokumentacije sustava: ---  
Projektna dokumentacija sustava: ---  
Datum izrade projektne dokumentacije sustava: ---

### II PODACI O ISPITIVANJU

Datum ispitivanja: 08.01.2019. godine  
Vrsta ispitivanja: Prvo ispitivanje  
Obveza ispitivanja: Temeljem čl. 40. stavak 1. *Zakona o zaštiti od požara (Narodne Novine br. 92/10)*  
Ispitivanje obavila tvrtka: **Inspekt.Pazin d.o.o.**, Pazin, Lovrin, Sarčija 28A  
Ispitivanje obavljeno temeljem: *Rješenje Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske broj: 511-01-208-UP/I-2470/6-12-1/8 od 02. srpnja 2012. godine*

### III DOKUMENTACIJA KORIŠTENA PRILIKOM PREGLEDA I ISPITIVANJA

- Nije korištena.

**IV PRIMIJENJENI PROPISI ZA PREGLED I ISPITIVANJE**

1. *Zakon o zaštiti od požara (Narodne Novine br. 92/10),*
2. *Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (Narodne Novine br. 08/06),*
3. *Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (Narodne Novine br. 44/12),*
4. *Zakon o normizaciji (Narodne Novine br. 80/13),*
5. *HRN EN 671-1:2007 – Stabilni protupožarni sustavi -- Hidrantski sustavi -- 1. dio: Hidrantska cijevna vitla s polučvrstim cijevima (EN 671- 1:2001+AC:2002),*
6. *HRN EN 671-2:2007 – Stabilni protupožarni sustavi -- Hidrantski sustavi -- 2. dio: Hidrantski sustavi s plosnatim cijevima (EN 671-2:2001+A1:2004),*
7. *HRN EN 14339:2007 – Podzemni protupožarni hidranti (EN 14339:2005),*
8. *HRN EN 14384:2007 – Nadzemni protupožarni hidranti (EN 14384:2005),*
9. *HRN EN 694:2008 – Polukrute cijevi za stabilne sustave,*
10. *HRN DIN 3222:1998 – Nadzemni hidranti za gašenje požara,*
11. *HRN DIN 4066:2001 – Obavijesne oznake za vatrogasce.*

**V INSTRUMENTI I MJERNA OPREMA KOJI SE KORISTE PRI ISPITIVANJU**

1. *Komplet za mjerenje protoka vode prema DIN 14200 (ispitna mlaznica Ø52 mm, nastavak za priključenje mjernog manometra, manometar 0-16 bar, B i C vatrogasne prijelaznice, usanci Ø 12 mm i Ø16 mm za vatrogasne mlaznice),*
2. *Trevira vatrogasna cijev nazivnog promjera Ø 52 mm, duljine 15 m sa „C“ spojnicom,*
3. *Ključevi za vatrogasne spojeve (ABC i T ključevi),*
4. *Komplet za tlačnu probu vatrogasnih cijevi,*
5. *Digitalni mjerač udaljenosti.*

**VI KARAKTERISTIKE I OPIS STABILNOG SUSTAVA KOJI SE ISPITUJE**

Hidrantska mreža izgrađena je kao „mokra“, sa priključkom na javnu komunalnu mrežu – nepresušni izvor vode.

Izveden je ukupno jedan (1) vanjski hidrantski priključak (nadzemni) tipa B2C.

Karakteristike sustava:

- izvor vode za hidrantsku instalaciju: javni gradski vodovod
- razvod hidrantske instalacije: -
- oblik hidrantske instalacije: javni hidranti
- tip hidranata: nadzemni hidrant B2C
- oprema hidranata: -

**VII OPIS ISPITNIH RADNJI I ANALIZA REZULTATA PREGLEDA I ISPITIVANJA**

Pregledom i ispitivanjem stabilnog sustava utvrđeno je slijedeće:

Red. br.	Pregledana stavka	Zadovoljava	Ne zadovoljava	Nije primjenjivo
<b>OPĆE STAVKE</b>				
1.	Projektna dokumentacija (Odobrena tehnička dokumentacija mora biti izrađena sukladno zakonskim odredbama Zakona o zaštiti od požara (Narodne novine br. 92/10))			<b>X</b>
2.	Izvedeno stanje (Izvedeno stanje mora biti usklađeno sa projektnom dokumentacijom)			<b>X</b>
3.	Dokumentacija ugrađene opreme (Ugrađena oprema mora posjedovati potrebne certifikate)			<b>X</b>
4.	Siguran izvor vode (Izvor vode mora imati takav kapacitet da omogući opskrbu minimalno propisanom protočnom količinom vode koja je potrebna za zaštitu požarnog sektora s najvećim specifičnim požarnim opterećenjem građevine koja se štiti)	<b>X</b>		
5.	Prostor oko hidranata (Prostor oko hidranata mora biti slobodan i očišćen, kako bi hidrant bio stalno dostupan)	<b>X</b>		
<b>VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA</b>				
6.	Smještaj ormarića (Ormarić s vatrogasnim cijevima potrebne dužine, mlaznicama i ostalim potrebnim vatrogasnim armaturama mora se nalaziti na udaljenosti ne većoj od 10 m od svakog hidranta vanjske hidrantske mreže)			<b>X</b>
7.	Smještaj hidranata (Udaljenost bilo koje vanjske točke građevine ili neke točke štitićenog prostora i najbližeg hidranta ne smije biti veća od 80 m, niti manja od 5 m. Udaljenost između dva susjedna vanjska hidranta smije iznositi najviše 150 m, ako posebnim propisom nije drugačije određeno)	<b>X</b>		
8.	Oprema nadzemnih hidranata (Nadzemni hidranti moraju biti izvedeni sukladno normi HRN DIN 3222)			<b>X</b>
9.	Statički tlak (U vanjskoj hidrantskoj mreži za gašenje požara statički tlak ne smije biti veći od 1,2 MPa)	<b>X</b>		
10.	Tlak na izlazu iz hidranata (Najmanji tlak na izlazu iz bilo kojeg nadzemnog ili podzemnog hidranta vanjske hidrantske mreže za gašenje požara ne smije biti manji od 0,25 MPa, kod propisanog protoka vode)	<b>X</b>		
11.	Označavanje podzemnih hidranata (Ormarić označi simbolom prema normi HRN DIN 4066)			<b>X</b>



**Rezultati mjerenja (stavke 9 i 10):**

Ispitani hidrant	Hidrostatički tlak [MPa]	Mlaznica [mm]	Hidrodinamički tlak [Mpa]	Protok [l/min]
Izlaz 1	0,55	Ø 20	0,35	493,9
Izlaz 2	0,55	Ø 20	0,35	493,9
UKUPNO:				987,8

Najmanja potrebna protočna količina vode iznosi 900 l/min – izmjerena količina vode pri mjerenju sa mlaznicom Ø20 na prvom izlazu iznosi 493,9 l/min, izmjerena količina vode na drugom izlazu sa mlaznicom Ø20 iznosi 493,9 l/min. Upotrebom dva izlaza dobije se ukupna protočna količina vode u iznosu 987,8 l/min što je više od minimalne potrebne količine vode.

Ispitani hidrant	Hidrostatički tlak [MPa]	Mlaznica [mm]	Hidrodinamički tlak [Mpa]	Protok [l/min]
Izlaz 1	0,55	Ø 16	0,42	346,3

Za potrebe projektiranja unutarnje hidrantske mreže izvršeno je mjerenje s mlaznicom Ø16 na istom hidrantskom priključku, izmjerena količina vode sa mlaznicom Ø16 iznosi 346,3 l/min što zadovoljava tlak i minimalne potrebe količine vode unutarnje hidrantske mreže.

**VIII NAPOMENE I PRIMJEDBE**

- Hidrantska mreža izvedena je kao javna te funkcionalno zadovoljava (postignuta je minimalna potrebna količina vode).

**IX ZAKLJUČAK**

Na temelju obavljenog pregleda i ispitivanja ustanovljeno je da stabilni sustav za gašenje požara vodom – vanjska hidrantska mreža funkcionalno **ZADOVOLJAVA** odredbe propisane zakonom i podzakonskim propisima (**dio IV**).

*Hidrantska mreža funkcionalno zadovoljava (postignuta je minimalna potrebna količina vode).*

Pregled i ispitivanje obavio:

Filip Vale, mag.ing.stroj.  
(Stručni ispit E-11312)

Ivica Pužar, mag.ing.el.  
(Evidencijski broj 10563)

Ovlaštena osoba koja je ocijenila ispitivanje:

Filip Vale, mag.ing.stroj.  
(Stručni ispit E-11312)

Odgovorna osoba korisnika sustava:

inspekt.pazin d.o.o.  
PAZIN, Lovin, Sarčija 28a

(Ime i Prezime Predstavnik naručitelja)

U Pazinu, 08.01.2019. godine

## 2. HIDRAULIČKI PRORAČUN KANALIZACIJE

### 2.1. Unutarnja sanitarna kanalizacija

Proračun sanitarne potrošnje je izvršen prema EN12056 normi za priključne vrijednosti pojedinih sanitarnih uređaja i izrazu.

$$Q = K \sqrt{\sum Du}$$

$$Q = 0.7 \sqrt{\sum Du}$$

Potrošač	Kom.	Spec.opt. Du	Uk.opt. Du		
Umivaonik	24	0.5	Du	12.0	Du
WC	17	2.5	Du	42.5	Du
Tuš	1	0.6	Du	0.6	Du
Pisoar	3	0.5	Du	1.5	Du
Sudoper	2	0.8	Du	1.6	Du
Perilica sudja	1	1.5	Du	1.5	Du
Korito	4	0.5	Du	2.0	Du
Ukupno Qs:			61.7	Du	5.50 l/s

#### 2.1.1. Proračun separatora masnoća

	Broj lokala	Broj obroka na dan Mm	Vol.ot.vode po obroku	Korektivni faktor F	Broj sati rada dnevno	Korektivni faktor fr	Q (NG)
		kom	l		h/dan		l/s
Menze	1	200	5	20	3	1.3	2.41
Ukupno							2.41

Odabran je separator masnoća kapaciteta 4,0 l/s.

### 2.2. Proračun oborinske kanalizacije

#### 2.2.1. Proračun unutarnje oborinske kanalizacije

Obzirom da preporuke po EN normama kažu da bi za krovove trebalo koristiti 5 minutno vrijeme koncentracije uz 5 godišnji period ponavljanja u ovom projektu su one primjenjene na način da su usvojene količine koje se koriste na predmetnom području.

$i_{(5,5)} = 450$  l/s/ha - intenzitet oborina, trajanja 5 min i povratnog perioda 5 g,

Ona osigurava veću sigurnost jer će sustav biti dimenzioniran na količinu oborina koja se statistički može javiti svakih 5 godina.

U stvarnosti se i u ovoj varijanti, ali rjeđe, mogu javiti i veće oborine. Stoga je sustav dopunjen sigurnosnim preljevimima koji će u tim uvjetima, u vrlo kratkom periodu, višak vode prelići na teren, bez opasnosti da učini štetu po objekt.

Oborinska odvodnja krova je predviđena podtlačnim sustavom tip Geberit Pluvija, a cijeli sustav je dimenzioniran autorskim programom proizvođača sustava čiji su rezultati iskazani u grafičkom prilogu shematskog sustava podtlačne odvodnje.

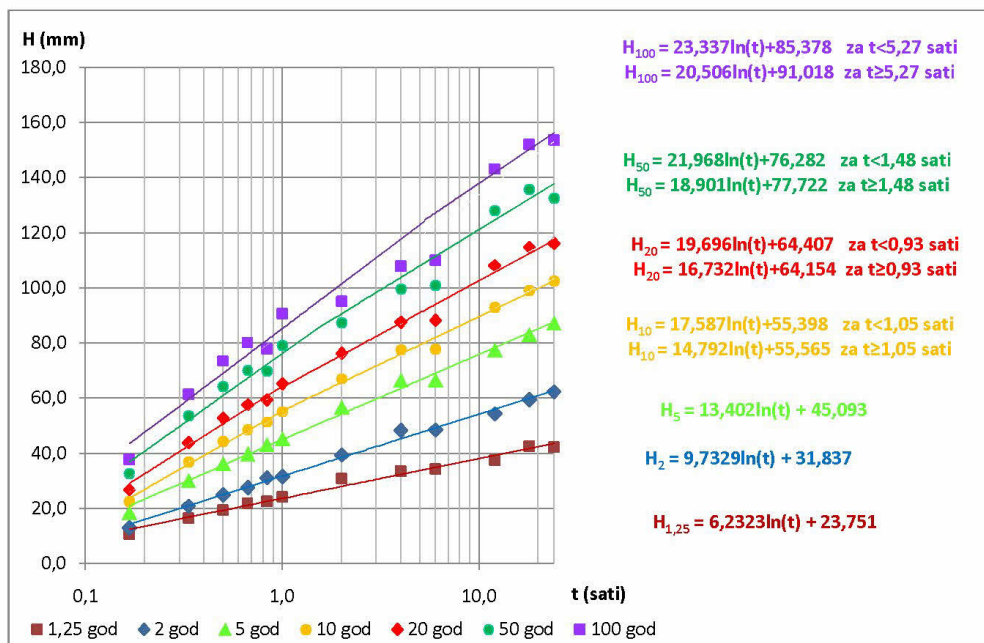
### **2.2.2. Proračun vanjske oborinske kanalizacije**

Za dimenzioniranje kanalizacije odabrana je za mjerodavnu oborinu računska kiša čiji je period ponavljanja  $P=2$  god, a vrijeme koncentracije 10 min, a podaci su dobiveni iz ITP krivulje za područje grada Novigrada i izraza

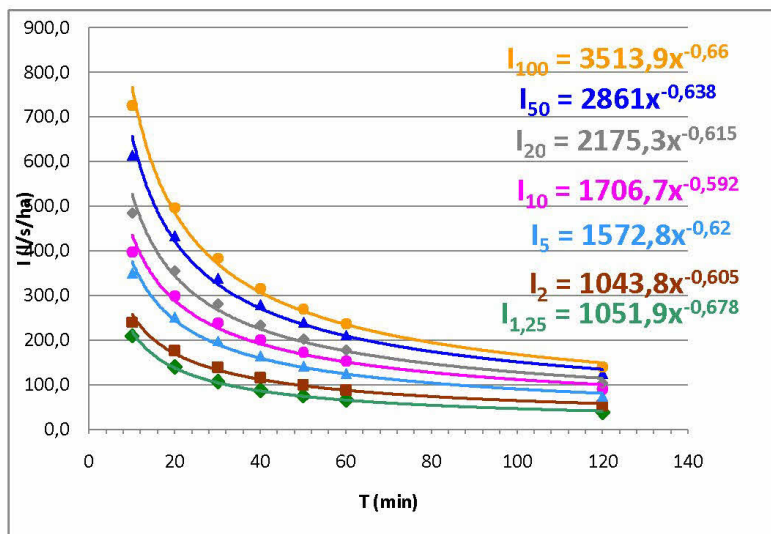
$$I_2 = 1043,8xt^{-0,605}$$

a iznosi  $Q=260,0$  l/s.

Proračun je izvršen tabličnim kalkulatorom.



HTP Krivulja (za trajanja 10 min – 24 sata) postaje Celega kod Novigrada – vrijedi i za područje grada Umaga



ITP krivulja (za trajanja 10 – 120 min) postaje Celega kod Novigrada – vrijedi i za područje grada Umaga



	Pov (m2)	Intenzitet (l/s/ha)	Koef. Otjecanja	Dotok (l/s)
Krov	1,020.00	260.00	0.90	23.87
Nepropusne površine	2,450.00	260.00	0.80	50.96
Površina zelenila i propusnih površina	2,385.00	260.00	0.10	6.20
Ukupno				81.03

### 2.2.3. Proračun retencijsko-upojnih građevina

Ulazni podatak dobiven je ispitivanjem upojnosti terena koji je pokazao da je on vrlo mali gotovo zanemariv te se neće uzeti u račun, ali će ipak u praksi koristiti da se retencija koja će biti dimenzionirana na ukupnu količinu vremenom isprazni.

Retencijske građevine izveti će se od plastičnih elemenata koji su zasipani šljunkom i omotani geotekstilom i na taj način dobijemo veliki volumen i veliku upojnu površinu. Volumen 1,0 m upojnog elementa s volumenom vode u pripadajućem nasipu šljunka iznosi 1,0 m<sup>3</sup>.

	Dotok m <sup>3</sup> /10min	Dužina elemenata	m <sup>3</sup> /1m elementa	Ukupan kapacitet m <sup>3</sup>
Retencija	48.60	47.74	1.00	47.74

### 2.4. Dimenzioniranje oborinske kanalizacije

Točka od	0.80	0.90	0.10	Spec. obor. I = 260					Kof. hrapav. k = 0.0015				
	Površina			Količina					Stvarni				
	Asfalt (m2)	Krov (m2)	Zelenilo (m2)	Asfalt (l/s)	Krov (l/s)	Zelenilo (l/s)	Ukupna (l/s)	Sveukup. (l/s)	Profil (mm)	promjer (m)	Pad (m/m)	Brzina (m/s)	Protoka (l/s)
Odvodnja objekta i ulaznog platoa													
RO-8	RO o1	901	1,020	18.74	23.87	0.00	42.61	42.61	315	0.300	0.0080	1.244	87.73
Odvodnja igrališta													
Rokon	RO o8	1,549	2,385	32.22	0.00	6.20	38.42	38.42	315	0.300	0.0070	1.164	82.06

gz

Projektant:

D. VUKOVOJAC, ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Dragutin Vukovojac**  
 ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 1010

### **3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

## OPĆI UVJETI

Ovim programom se reguliraju prava, dužnosti i obaveze investitora, izvoditelja i projektanta instalacija, a u svrhu osiguranja kvalitete i trajnosti instalacija i pratećih građevina, uređaja i postrojenja.

Prilikom izrade tehničkih rješenja i odabira materijala i uređaja (građevni proizvodi) u ovoj dokumentaciji primijenjeni su: Zakon o normizaciji (Narodne novine RH 80/13), Tehnički propis o građevnim proizvodima ((NN 35/18)).

Građevni proizvodi se označavaju na otpremnici i na proizvodu prema odredbama hrvatske norme donesene prihvatanjem usklađene europske norme u okviru Direktive 89/106/EEZ i njezinih dopuna. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom. građevni proizvod proizveden u tvornici izvan gradilišta smije se ugraditi u građevinu ako ispunjava zahtjeve propisane normom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti s istom prema Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11).

Ako je građevni proizvod namijenjen uporabi koja podrazumijeva kontakt toga proizvoda s pitkom vodom, tada se za taj proizvod osim potvrđivanja sukladnosti u skladu sa važećim normama mora provesti i postupak utvrđivanja podobnosti za tu namjenu koja se dokazuje analitičkim izvješćem ovlaštenog laboratorija o zdravstvenoj ispravnosti, ne starijim od 6 mjeseci, sukladno Zakonu o predmetima opće uporabe (NN br. 39/13), Zakona o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 25/13), a u svezi s uredbom EZ br 1935/2004

Prilikom preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog u tvornici izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost građevine sukladni svojstvima i podacima određenim projektom. Neposredno prije ugradnje građevnih proizvoda obvezno se provode kontrolni postupci koji su propisani posebnim propisom odnosno koji su određeni projektom građevine za građevne proizvode iz članka 6. stavka 2. ovoga Propisa.

Proizvođač, ovlašteni zastupnik odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač građevine tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda

### Obaveze investitora

Prije početka radova, na glavni projekt instalacija moraju biti izdane sve potrebne potvrde, odnosno izdana građevna dozvola što je obaveza investitora.

Jedan odobreni primjerak glavnog projekta služi izvođaču kao dozvola za izvođenje i mora biti na gradilištu.

Odluku o početku radova donjet će investitor.

Investitor je dužan s izvođačem izvršiti primopredaju gradilišta pri čemu se u građevinski dnevnik upisuju svi važni elementi za izgradnju građevine kao što su: osnovne točke iskolčenja, popis tehničke dokumentacije i ostale posebne uvjete koji utječu na način gradnje.

Nakon dovršenja montaže instalacije investitor je dužan, na zahtjev izvoditelja, sastaviti primopredajnu komisiju koja će u njegovo ime preuzeti izvedene radove.

### Obaveze izvođača

Izvođač je dužan izraditi shemu organizacije gradilišta, transporta i energetske priključaka i iste dati investitoru na uvid i odobrenje.

Isto tako je dužan izraditi terminski plan ugovorenih radova usuglašen s a svim drugim sudionicima gradnje i na isti ishoditi odobrenje investitora.

Prije početka radova izvoditelj je dužan pažljivo proučiti projektnu dokumentaciju, kontrolirati njezinu kompletnost, predložiti potrebne izmjene ili dopune te o uočenim nedostacima ili poboljšanjima obavijestiti investitora i projektanta.

Izvoditelj je dužan u svemu se pridržavati odobrenog projekta. Dužan je prije početka radova usporediti projekt instalacije sa stvarnim stanjem na gradilištu i sa nadzornim inženjerom raspraviti sva

problematična pitanja. Prije svake eventualne izmjene dužan je pravovremeno obavjestiti nadzornog inženjera i projektanta i njoj pristupiti tek nakon pismenog odobrenja.

Izvođač je obavezan proučiti sve priložene posebne uvjete i suglasnosti u odobrenoj projektnoj dokumentaciji i po njima postupiti!

Samovoljna izmjena projekta od strane izvoditelja isključuje odgovornost projektanta za tehničku ispravnost projekta odnosno određene cjeline.

Izvoditelj radova treba garantirati kvalitetu radova i materijala, ispravnost, funkcionalnost i trajnost instalacija za vrijeme ugovorenog garantnog roka. Garancijom se izvoditelj obavezuje na besplatne popravke i zamjene oštećenih dijelova instalacije, ako je do njih došlo zbog materijala loše kvalitete ili loše izvedenih radova. Garancija ne vrijedi za one dijelove instalacija koji se troše u normalnom radu ili koje su oštećene zbog nestručnog rukovanja ili nepridržavanja uputa za rukovanje.

Garantni rok za opremu daje proizvođač opreme i odgovoran je za njegovu zamjenu u slučaju kvara.

Izvedba radova treba u potpunosti odgovarati projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa postojećim pozitivnim propisima i uobičajenim normativima i preporukama, bilo zakonodavca, bilo proizvođača materijala koji se ugrađuju.

Prilikom izvođenja radova izvoditelj je dužan provoditi kontrolu kvalitete radova te pribaviti ateste za sve vrste radova i materijala za koje to propisuju domaći propisi ili su zakonske obaveze.

Zahtjevana kvaliteta građevinskih proizvoda, materijala i opreme predviđenih ovom dokumentacijom mora biti prije ugradnje dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladno važećem zakonu.

Dokaze o kvaliteti mora izvoditelj imati u svakom trenutku na gradilištu te je prezentirati komisiji pri tehničkom pregledu objekta.

Izvoditelj je dužan za sve materijale izvan propisanih standarda pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će suglasnost za ugradnju dati nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta

Za sva bitnija odstupanja od projektne dokumentacije izvoditelj treba izraditi potrebnu dokumentaciju iz koje je vidljiva promjena projekta i koju treba potvrditi nadzorni inženjer uz suglasnost projektanta.

Za sve promjene koje traže dobivanje novih mišljenja i suglasnosti institucija vlasti ili ishoda nove građevne dozvole, izvoditelj će iste ishoditi o svom trošku.

O vršenim radovima izvoditelj je dužan voditi dnevnik kojeg ovjerava nadzorni inženjer.

Prilikom primopredaje radova izvoditelj je dužan investitoru predati dva primjerka snimka izvedenog stanja instalacija i uputstvo za rukovanje i održavanje instalacije. Uz to izvoditelj je dužan predati sve ateste za ugrađene materijale, uređaje i opremu te izvješća o izvršenim mjerenjima ispitivanjima i tlačnim probama.

Za izvedene instalacije interne hidrantske mreže izvoditelj radova je dužan naručiti funkcionalno ispitivanje hidrantske mreže te ishoditi pozitivan nalaz od ovlaštene institucije odnosno dokaz da je instalacija zadovoljila uvjete utvrđene u projektnoj dokumentaciji.

## **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE**

U smislu osiguranja potrebne kvalitete izvođač se mora u svemu pridržavati dolje navedenih naputaka za pojedine vrste radova:

### **I PRIPREMNI I POMOĆNI RADOVI**

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan detaljno proučiti izvedbenu dokumentaciju i obići trasu budućih cjevovoda te na osnovu toga izraditi organizacijsku shemu gradilišta i dinamiku izvođenja radova koji će biti prilagođeni svim specifičnim uvjetima izgradnje.

Za vanjske instalacije potrebno je obnoviti iskolčenje trase cjevovoda prenošenjem podataka iz projekta, a isto tako potrebno je izvršiti i osiguranje iskolčene osi. Opseg tih radova mora u svemu zadovoljavati potrebe građenja, kontrole radova, obračuna i dr.

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu kod izvođenja, a sva zapažanja i mjerenja se unose u građevinsku knjigu.

Po potrebi, ako je projektom propisano ili ako to zahtijevaju naknadno utvrđeni uvjeti terena potrebno je osigurati i geomemehaničku kontrolu.

Izvođač mora osigurati i tehničku zaštitu gradilišta za vrijeme izvođenja građevine i u svemu se mora pridržavati Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (Narodne novine RH 51/08 i

Prije početka radova izvođač mora također o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga sa potrebnim objektima kao što su: barake za radnike, uprava radilišta, društvena prehrana, sanitarni objekti, skladišta, deponije materijala i opreme itd.

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

#### **Kontrole**

Kontrola iskolčenja za vrijeme građenja

Geodetski snimak nakon izvedenih radova

### **II ZEMLJNI RADOVI**

#### **1. Iskop rovova**

Prije početka radova na iskopu rovova potrebno je proučiti projektnu dokumentaciju te ustanoviti položaje drugih instalacija preko i uz koje prolaze trase cjevovoda (što je vidljivo iz situacije i uzdužnih profila).

Točne položaje drugih instalacija na terenu potrebno je ustanoviti iskopavanjem probnih jama. O iskopu probnih jama, odnosno početku radova na iskopu, potrebno je obavijestiti komunalno poduzeće u čiju nadležnost pripada odgovarajuća instalacija, kako bi ona osigurala prisustvo svog nadzornog inženjera za vrijeme izvođenja radova u zoni predmetne instalacije.

Prilikom iskopa rovova preko i uz postojeće instalacije potrebno je primjenjivati ručni iskop uz istovremeno osiguranje postojećih instalacija kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.

Iskop rovova za polaganje cijevi vrši se po obilježenoj trasi na dubinu prema uzdužnom profilu, a na širinu prema detaljnom nacrtu za određenu dionicu.

Iskop rovova mora biti izvršen sa pravilno odsječenim bočnim stranicama i dnom rova.

Usporedo sa napredovanjem iskopa potrebno je vertikalne bokove rovova osigurati upotrebom zaštitne oplata.

Sav iskopani materijal treba odbaciti na jednu stranu rova i to najmanje 1,0 m od ruba rova, tako da ne nastane urušavanje iskopanog materijala natrag u rov. Rubovi iskopanog rova ne smiju se opterećivati u širini od najmanje 1,0 m sa svake strane rova.

Oborinska, podzemna i procjedna voda mora se crpsti iz rova i potpuno ukloniti iz njega za vrijeme izrade posteljice, montaže cijevi, zatrpavanja i zbijanja materijala oko i iznad cijevi.

Vodu iz rova treba prepumpavati muljnom pumpom na najmanje 10,0 m od rova i na način da se spriječi povrat vode u rov.

Nakon iskopa rovova potrebno je izvršiti kontrolu iskopa rova u pogledu: pravocrtnosti iskopa rova, širine iskopa rova i iskopa dna rova na dubinu i u padu predviđenu projektom. Ukoliko se utvrde nepravilnosti moraju se izvršiti korekcije kako bi se uspostavilo stanje predviđeno projektom.

Dno jarka mora biti ravno, a ako nije, potrebno ga je isplanirati sa točnošću  $\pm 1,0$  cm.

Ukoliko sraslo temeljno ili općenito dno iskopa, ne udovoljava traženim uvjetima nosivosti, potrebno ga je poboljšati do zadane zbijenosti. To se postiže mehaničkim zbijanjem ili zamjenom materijala

Minimalne širine rova:

DN	Minimalna širina rova (OD+x) (m)		
	Podgrađeni rov	Nepodgrađeni rov	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \geq 60^\circ$
$\leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	
$> 225$ do $\leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$> 350$ do $\leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$> 700$ do $\leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
$> 1200$	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

OD - vanjski promjer cijevi (m)

Obzirom na dubinu rova širina rova se odnosi na sljedeći način

Dubina rova (m)	Minimalna širina rova (m)
$> 1,00$	Nema uvjeta
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

## 2. Izrada posteljice, zatrpavanje oko cijevi i do 30 cm iznad cijevi

Posteljica se izvodi od od pjeskovito-šljunčanog materijala promjera zrna 0-32 mm ili drobljenog materijala 0-16 mm uz mehaničko nabijanje do potrebne zbijenosti.

Nakon izvršene montaže cijevi i kontrole postavljenog cjevovoda može se pristupiti zatrpavanju cijevi. Zatrpavanje oko cijevi i do 30 cm iznad tjemena cijevi vršiti će se pjeskovito-šljunčanim materijalom 0-32 mm ili drobljenim materijalom 0-16mm. Zatrpavanje se nesmiye vršiti humusom, glinom, niti materijalom koji sadrži kamenje, komade betona ili tvrde grude.

Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20 cm uz nabijanje ručnim nabijačima.

## 3. Zatrpavanje rova do pune visine iskopa

Zatrpavanje preostalog dijela rova do razine okolnog terena vršiti će se materijalom od iskopa osim na prekopu ispod prometnica koje će se zasipati drobljencem.

Zatrpavanje se vrši u slojevima debljine 20 cm uz nabijanje sa dva prijelaza vibropločom od 1,0 kN.

Zatrpavanje se treba izvesti tako da nakon završetka slijezanja zatrpani rov ni na jednom mjestu ne bude niži od okolnog terena, pa u tu svrhu treba prilikom zatrpavanja rovu dati odgovarajuće nadvišenje.

Odvoz materijala od iskopa, preostalog nakon zatrpavanja, smije se izvršiti tek nakon završenog slijezanja zatrpanog rova. Suvišni materijal će se odvoziti kamionima na mjesto određeno po nadzornom inženjeru.

## Kontrole

Kontrola iskopa se vrši kontinuiranim mjerenjem i upisom i ovjerom projekta izvedenog stanja

### **III. TESARSKI RADOVI**

#### **1. Oplata rovova i građevinskih jama**

Zaštitu bočnih strana rovova treba izvesti izradom i postavom oplata izrađene iz dasaka ili lakih zagatnih stijena.

Oplatu rovova potrebno je izvesti u punoj dužini i visini bočnih strana rovova sa propisnim razupiranjem.

Oplatu građevinskih jama za izradu građevina također treba izvesti do pune visine jame, i na način koji omogućuje nesmetan i siguran rad u njoj.

#### **2. Oplata revizijskih okana, zasunskih komora i uporišta**

Oplata za revizijska okna, zasunske komore i uporišta mora biti izrađena točno po mjerama označenim u nacrtima.

Oplata mora biti izvedena tako da može preuzeti sva opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvođenja radova, bez pojave deformacija, kako bi se osigurala kvaliteta i točnost predviđena projektom.

Izvedba oplata mora odgovarati načinu ugradnje i njege betona. Oplata mora biti izvedena tako da kod betoniranja ne dođe do gubljenja sastojaka betona.

Unutrašnje stranice oplata moraju biti glatke i čiste, a prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom koji ne smije biti štetan za beton.

Oplata u koje se ugrađuje armatura smije se zatvoriti tek nakon što je nadzorni inženjer pregledao postavljenu armaturu.

Sa skidanjem oplata može se otpočeti tek kada ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću. Skidanje oplata treba vršiti bez potresa i udara kako se nebi oštetila betonska konstrukcija.

Na svim građevinama, za koje su u detaljnim nacrtima naznačeni budući priključci, moraju se u oplati ostaviti otvori prema dimenzijama naznačenim u nacrtima, koji će se kasnije zatvoriti

Svi radovi s drvenim konstrukcijama moraju odgovarati odredbama navedenim u Tehničkom propisu za drvene konstrukcije (Narodne novine RH [121/07](#), [58/09](#), [125/10](#) i [136/12](#))

#### **Kontrole**

Kontrola tesarskih radova mora odgovarati normama i odredbama navedenim u Tehničkom propisu za drvene konstrukcije (Narodne novine RH [121/07](#), [58/09](#), [125/10](#) i [136/12](#))

### **IV. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

#### **1.Revizijska okna, zasunske komore i uporišta**

Pokrovna ploča, zidovi i podna ploča revizijskih okana, zasunskih komora izvesti će se od betona C25/30, sa dodatkom aditiva za postizavanje vodonepropusnosti, dimenzija prema detaljnim nacrtima.

Betonska uporišta izvesti će se od betona C16/20.

Prije izrade ploče dna revizijskih okana, zasunskih komora i uporišta potrebno je pregledati temeljno tlo građevinske jame, i u slučaju da je loših mehaničkih karakteristika potrebno ga je sanirati zamjenom materijala, zbijenim šljunkom u sloju od 20 cm.

Prilikom betoniranja, odnosno izrade oplata zidova, u zidove revizijskih okana i zasunskih komora moraju se ugraditi tipske penjalice prema HRN EN 13101, na razmaku označenom u detaljnim nacrtima.

Za navedene betonske i armirano-betonske radove sastav betona, kvaliteta i granulacija agregata, kvaliteta cementa, kvaliteta vode, kvaliteta aditiva, vrsta čelika za armaturu, savijanje i postava armature, priprema i transport betona, ugradnja i njega betona te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama navedenim u Tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN [139/09](#), [14/10](#), [125/10](#) i [136/12](#)).

Za betonske radove treba se upotrijebiti gotovi beton iz betonare. Za gotovi beton iz betonare isporučitelj mora izdati atest o njegovoj kvaliteti izdan od strane poduzeća registriranog za takovu djelatnost.

Predgotovljena kontrolna okna proizvode se u tvornici, od betona i plastičnih materijala.

Betonska predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 1917:2008.

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

Poliesterska (GRP) predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 14364:2008 ili pr EN 15383:2005.

Predgotovljeni slivnici se proizvode u tvornici od betona i plastičnih materijala.

Plastični (PVC, PE, PP) predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu s HRN EN 13476-3:2009.

Poliesterski (GRP) predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu s HRN EN 14364:2008.

Vlakno-cementni predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu s HRN EN 588-2:2005

### **Kontrole**

Kontrola betonskih i armirano-betonskih radova mora odgovarati normama i odredbama navedenim u Tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN [139/09](#), [14/10](#), [125/10](#) i [136/12](#)).

## **V. ZIDARSKI RADOVI**

Zaribavanje stijenki revizijskih okana i komora vrši se cementnim mortom sa dodatkom aditiva za postizavanje vodonepropusnosti.

Kvaliteta cementa i vode mora odgovarati uvjetima navedenim u betonskim radovima.

Učvršćenje poklopca, kao i usklađenje vrha poklopca sa zadanom niveletom vrši se cementnim mortom, a tijesno nalijeganje poklopca na plohu okvira podmetanjem olovnih pločica ili gume.

Nakon izvršene ugradnje hidranata, potrebno ih je obzidati punom opekom i zasipati pijeskom, sve prema detaljnom nacrtu.

### **Kontrole**

Kontrola zidarskih radova mora odgovarati normama i odredbama navedenim u Tehničkim propisima za zidane konstrukcije (NN 1/07)

## **VI. MONTERSKI RADOVI**

### **1. Vrsta cijevi - vodovod**

Za vanjsku instalaciju vodovoda najčešće se upotrebljava sljedeći materijali, polietilen.

Polietilenske cijevi (PE) HRN EN 12201-1:2011, HRN EN 12201-2:2011

Cijevi iz polietilena (PEHD) niske gustoće (EN 1221-2; DIN 8074) za radni pritisak od 10 bara. Spajanje cijevi se vrši sučeonim varenjem grijačem pločom na ravnim dijelovima trase, elektrospojnicama (nerastavljivi spoj) odnosno sa tipskim, za cjevovod privarenim, spojnica s prirubnicama (rastavljivi spoj). Obzirom da one imaju sposobnost savijanja na lomnim mjestima trase, osobito za manje profile, nije potrebno koristiti fazonske komade već se cijev može saviti u potrebnom luku. Pri tome treba paziti na radijuse savijanja i temperaturu pri kojoj se vrši montaža. Podatke o mogućnostima savijanja treba posebno tražiti od proizvođača cijevi. Iznad cijevi položenih u zemlji obavezno treba položiti traku za detekciju. Ovakav zavareni sustav cjevovoda čini jedinstvenu nerastavljivu cjelinu te nije potrebno na lomnim mjestima stavljati uporišta cjevovoda.

Za unutarnju instalaciju vodovoda najčešće se upotrebljavaju sljedeći materijali. čelične pocinčane cijevi, cijevi od nehrđajućeg čelika (inox), plastične polipropilenske cijevi, višeslojne cijevi

Plastične (PE-x) vodovodne cijevi izrađene su od polietilena, a spajaju se tipskim spojnica koje se vare u nerastavljivi spoj. Vrlo su trajne, ali su osjetljive na progibe kod većih temperatura.

Višeslojne cijevi tipa PEx-Alu-PE za radni pritisak od 10 bara upotrebljavaju se za sve vodovodne instalacije (hladna, topla, cirkulacija i tehnička voda) unutar građevine. Spajaju se pripadajućim pres fitinzima. Cijev se sastoji iz unutrašnje i vanjske plastične cijevi izrađene od PE-x (umreženi polietilen) sloja različitih karakteristika i aluminijske cijevi u sredini koja služi kao brana od prodora kisika. Ove tri



cijevi su pomoću vezivnog sredstva međusobno homogeno spojene. Vrlo su otporne i sveobuhvatno primjenljive

## 2. Vrste cijevi - kanalizacija

Lijevano željezne cijevi (LŽ) HRN EN 877:2001/A1:2007/Ispr.1:2008; HRN EN 598:2009

Polipropilenske cijevi (PP) HRN EN 1852-1:2009; HRN EN 14758-1:2007

Polivinilkloridne cijevi (PVC) HRN EN 1401-1:2009; HRN EN ISO 1452-1:2010

Polietilenske cijevi (PE) HRN EN 12666-1:2005

SML cijevi i fazonski komadi su od lijevanog željeza, premazane iznutra i izvana epoksidnim smolama. Proizvode se kao ravne cijevi i fazonski komadi, a spajaju se obujmicama od nehrđajućeg čelika s gumenim prstenovima. Imaju mali koeficijent rastezanja, dobru izolaciju od buke, veliku vlačnu i tlačnu čvrstoću i otporne su na udarce.

Plastične kanalizacijske cijevi se isporučuju prema nazivnom promjeru koji je jednak vanjskom promjeru cijevi. Cijevi i fazonski komadi se izrađuju sa utičnim naglavcima za gumene brtve dok je na drugom kraju cijevi najčešće izvedeno zakošenje koje omogućuje lakše utiskivanje cijevi u naglavak.

Plastične polietilenske (PE) kanalizacijske cijevi i spojni dijelovi proizvedeni su od polietilena visoke gustoće. Ove cijevi se mogu variti elektrofuzijski sa tipskim prstenovima i sučeono. Cijevi su elastične, relativno su otporne na udarce i imaju veliki koeficijent linearnog rastezanja.(0,2). Upotrebljavaju se za sve vrste kućne i vanjske kanalizacije.

Plastične polipropilenske (PP) kanalizacijske cijevi prema upotrebljavaju se za sve vrste kućne i vanjske kanalizacije. Spajaju se na naglavak, a brtve gumenim brtvenim prstenovima.

Plastične PVC kanalizacijske cijevi i spojni dijelovi proizvede se od tvrdog polivinilklorida. Upotrebljavaju se za vanjsku kanalizaciju i moraju biti debljine stijenke prema EN 1401-2 SN-4 najmanje klasa B.

Budući da se plastične cijevi ne vežu s žbukom i betonom, za dobivanje nepropusne veze između cijevi i okana koriste se specijalni betonski prstenovi sa ugrađenim gumenim prstenom, koji omogućuju trajnu vodonepropusnost i sprečavaju deformaciju cijevi usljed pritiska betona kod betoniranja stijenke okana.

Ukoliko u projektu nije drugačije navedeno, potrebno je cijevi polagati pod slijedećim padovima:

PADOVI CJEVOVODA KOD KANALIZACIJE			
PROMJER CIJEVI	NORMALNI PAD	IZUZETNO MIN. PAD	MAKSIMALNI PAD
50mm	3.5%	2.5%	15%
75mm	2.5%	1.5%	
110mm	2.0%	1.2%	
125mm	1.5%	1.0%	
160mm	1.0%	0.8%	
200 mm	0.8%	0.6%	

## 3. Dobava, manipulacija i skladištenje cijevi, fazonskih komada i armatura

Kod preuzimanja cijevi, armatura i fazonskih komada od dobavljača ili proizvođača treba ih pažljivo pregledati kako bi se ustanovilo:

- da cijevi, armature i fazonski komadi nisu oštećeni
- da materijal po klasifikaciji i količini odgovara specifikaciji iz narudžbe odnosno projektu
- da je sve u skladu sa dostavnicom.

Cijevi, armature i fazonske komade treba skladištiti odignute od tla da u njih ne dođe blato i druga nečistoća.

Cijevi se odlažu direktno na tlo iz kojeg ne smije viriti kamenje ili drugi oštri predmeti, dok se armature odlažu odignute od tla.

## 4. Montaža cijevi, fazonskih komada i armatura –vanjski vodovod

Cijevi se polažu na isplanirano i uređeno tlo kako je to opisano u poglavlju Zemljani radovi.

Prije spuštanja u rov cijevi, armatura i fazonskih komada, treba ih pažljivo pregledati i provjeriti da nisu oštećene. Neispravne ili oštećene cijevi, armature i fazonski komadi nesmiju se ugrađivati, već ih treba izdvojiti i zamijeniti ispravnim.

Spajanje cijevi potrebno je vršiti u prethodno iskopanim montažnim jamicama veličine 80x80x30 cm.

Prije same montaže potrebno je očistiti unutrašnju površinu naglavka, blavrtveni prsten, kao i kraj cijevi koji se uvlači u naglavak i tek nakon toga se može pristupiti montaži cijevi i fazonskih komada.

Brtvljenje cijevi vrši se elastičnim gumenim prstenom.

Gumeni brtveni prsten se ravnomjerno utisne u svoje ležište u naglavku i zatim se cijev uvuče. Kod toga treba paziti da se cijev ne uvuče do kraja jer se time onemogućuje "rad" cijevi.

Ako se radovi na polaganju cjevovoda prekinu, potrebno je sve otvore cijevi zatvaranjem osigurati od prodiranja površinskih voda ili stranih tijela, životinja i slično.

Sve armature se ugrađuju tek nakon izvršene tlačne probe.

Na svim mjestima označenim u monterskom planu potrebno je izvesti betonska uporišta prema priloženim detaljnim nacrtima.

Osiguranje cjevovoda u zasunskim komorama podbetonirati na licu mjesta.

## **5. Montaža cijevi i fazonskih komada –vanjska kanalizacija**

Cijevi se polažu na isplanirano i uređeno tlo kako je to opisano u poglavlju Zemljani radovi.

Spajanje cijevi i spojnih dijelova se vrši pomoću utičnog naglavka s gumenim prstenom. Prije upotrebe, odnosno ugradnje cijevi i spojnih dijelova, potrebno je očistiti unutrašnju površinu naglavka i prsten, kao i kraj cijevi koji se utiče, a zatim se prsten montira u žleb naglavka. Krajevi cijevi se namažu sredstvom koje pospješuje utiskivanje i utisnu do oznake koja je označena na kraju cijevi.. Budući da se plastične cijevi ne vezuju s žbukom i betonom, za dobivanje nepropusne veze između cijevi i okna na vanjsku stranu cijevu navuku se gumeni prstenovi te se na tom dijelu vrši betoniranje.

## **6. Montaža cijevi i armatura –unutarnji vodovod i kanalizacija**

### **6.1. Cijevi u terenu – ispod poda**

Sve cijevi u zemlji polažu se na pješčanu posteljicu debljine 10 cm i dobro nabijenu (Ms 20 MPa) u sloju pijeska koji obuhvaća cijev sa svih strana i sa nadslojem od najmanje 10 cm .

Postavljanje cijevi u rovovima može otpočeti tek pošto je nadzorni inženjer ustanovio da je rov pravilno i po projektu iskopan, i pripremljen za montažu što znači da je pravilno nabijen i visinski usklađen sa projektom (geodetska kontrola).

Rov se ne smije zatrpati prije nego što je nadzorni inženjer pregledao vod, odnosno tek pošto je instalacija ispitana. Planum zatrpanog rova također se mora propisno nabiti (Ms 30 MPa) i pripremiti za betoniranje podložnog betona poda ispod kojeg se polažu cijevi.

Pri izradi kanalizacijske mreže prvo treba izvesti priključak na vanjski kanal, zatim temeljnu mrežu, a na kraju vertikalne vodove. Ovo osobito važi za oborinsku kanalizaciju.

### **6.2. Cijevi u konstrukciji**

Čvrsto uzidavanje cijevi u zidove i druge konstrukcije nije dozvoljeno.

Cijevi pri prolazu kroz konstruktivne zidove, dilatacije ili grede treba zaštititi zaštitnom cijevi, čiji je promjer za 40 mm veći od vanjskog promjera cijevi, a međuprostor treba ispuniti stalno elastičnim kitom ( na prolazu kroz požarne zone vatrootpornim kitom)..

Eventualno nepredviđeno bušenje u zidovima i drugim konstrukcijama može se vršiti samo u prethodnoj dozvoli nadzornog inženjera.

### **6.3. Zaštita cijevi**

Vodovodne cijevi ne smiju prolaziti kroz zidove dimnjaka i ventilacijskih kanala, kroz kanalska okna, ispod poda WC-a ili pisoara i svuda gdje mogu biti izložene zagađenju, zamrzavanju, zagrijavanju i koroziji. Na mjestima gdje se vodovodne cijevi križaju ili vode paralelno sa odvodnim (kanalizacionim) cijevima vodovodna cijev mora biti viša.

Vodovodne cijevi se moraju toplinski izolirati. Izolacija se mora postaviti brižljivo i vodovi se ne smiju zatvarati prije nego što ih pregleda nadzorni inženjer. Isto vrijedi i za zvučnu izolaciju.

U zonama gdje je dopuštena izolacija požarne klase B1 cijevi hladne vode u prostoru izolirati će pjenastom izolacijom od sintetske gume kao "Armafleks" debljine 6 mm, cijevi tople vode u prostoru "Armafleksom" debljine 9 mm.

U zonama koje zahtijevaju izolaciju požarne klase A1 cijevi hladne vode izolirati će se kameniom vunom u oblozi od aluminijskog lima ili alu folije i to cijevi hladne vode kamenom vunom debljine 2 cm, cijevi tople vode kamenom vunom debljine prema profile cijevi: do  $\phi 50$  mm debljine 5,0 cm, od  $\phi 50$  do  $\phi 100$  mm debljina izolacije =  $\phi$  cjevovoda, a iznad  $\phi 100$  mm izolacija iznosi 10,0 cm.

Cijevi hladne vode u zidu izolirati jednostrukim, a tople vode dvostrukim slojem tehničkog filca.

#### 6.4. Spojevi

Spojevi cijevi, fazonski komadi i armatura moraju se izvesti pažljivo. Pri spajanju unutrašnji promjeri cijevi ne smiju biti suženi okrajcima, dijelovima armature, kudeljom, niti deformirani savijanjem cijevi.

Spojevi cijevi u nosivim zidovima, stropovima i drugim konstrukcijama moraju se izbjeći gdje je god to moguće.

#### 6.5. Pričvršćenje cijevi

Vodovod se pričvršćuju na zidove i stropove obujmicama, odnosno ovjesima na razmacima zavisno od promjera i vrste cijevi i obavezno uz svako spojno mjesto.

Sva učvršćenja i ovješnja treba izvesti sa gumenim podloščima.

Kanalizacija se pričvršćuju na zidove i stropove obujmicama, odnosno ovjesima, na razmacima zavisno od promjera i vrste cijevi, a obavezno uz mjesto spojeva i lomova trasa.

Za visine veće od 3.0 m Izvoditelj mora osigurati pomoćnu teleskopsku skelu.

### 7. Tlačna proba, ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Svaki ventil će tokom probe biti otvoren i zatvoren nekoliko puta. Za vrijeme probe paziti će se i pregledati izložene cijevi, spojevi, fitinzi i ventili.

Napukle ili neispravne cijevi, mehaničke greške, neispravni fitinzi ili ventili koji se otkriju nakon tlačne probe, biti će odstranjeni i zamjenjeni novim, ispravnim materijalom, a proba će se ponavljati dok ne dade zadovoljavajuće rezultate.

Tlačna proba se vrši po pojedinim dionicama. Svaka proba trajati će najmanje jedan sat, a za vrijeme probe glavni vod će biti podvrgnut tlaku 50% većem od radnog tlaka, a minimalno tlaku od 15 bara. Tlačnoj probi prethodi 24 satno predispitivanje pod radnim tlakom.

O tlačnoj probi mora se obavezno sastaviti zapisnik.

Prije nego se definitivno izvrši zatvaranje cjevovoda, nadzorni inženjer mora zatražiti da se izvrši proba vodonepropusnost kompletnog cjevovoda.

Tek poslije uspješno završenog ispitivanja može se vršiti izoliranje vodovoda, zatvaranje žljebova i kanala.

Prije nego se dozvoli rad u objektima, sve cjevovode treba isprati i dezinficirati.

Ispiranje se vrši poslije tlačne probe vodom iz mreže, a dezinfekcija pomoću odobrenog dezinfekcijskog sredstva. Za vrijeme punjenja nekoliko puta će se otvoriti ventili slavine, da se omogući dezinfekcija čitavog sustava.

Nakon dezinfekcije, uzima se potreban broj uzoraka za analizu higijenske ispravnosti pitke vode koju izvodi Zavod za javno zdravstvo. Atest o kvaliteti mora biti predložen na tehničkom pregledu.

### 8. Ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacijskog cjevovoda

Ispitivanje na vodonepropusnost potrebno je provesti za sve elemente kanalizacijskog sustava: spojeve i okna. Svi otvori na dionici koja se ispituje moraju se zatvoriti neposredno prije punjenja vodom. Ispitivanje na vodonepropusnost može se provesti na djelomično zatrpanom cjevovodu, s time da se ostave slobodni spojevi. Na taj način osigurat će se da usljed tlačne probe ne dođe do promjene položaja cjevovoda, a time i opasnosti za nepropusnost spoja cijevi. Norma predviđa mogućnost ispitivanja vodom ili zrakom, ali se ispitivanje vodom uzima mjerodavno.

Dio kanalskog sustava koji se ispituje na vodonepropusnost treba puniti vodom polako i to počevši od najnižeg mjesta dionice koja se ispituje, tako da zrak izađe kroz otvor ostavljen na najvišem mjestu. Za ispitivanje se koriste kanalizacijske vertikale ili prikladni aparati za mjerenje tlaka. Očitavanje pritiska mora se odnositi na najnižu točku dionice koja se ispituje. Ukoliko je potrebno, neispravne cijevi i brtve moraju se zamijeniti novima.

Cjevovodi se moraju ispitati prema HRN EN-1610 O ispitivanju se mora voditi zapisnik koji potpisuju Izvoditelj i nadzorni inženjer.

### Kontrole

Svakodnevna kontrola ugrađenog materijala od strane nadzornog inženjera - provjera sukladnosti

Svakodnevna provjera dnevnika montaže od strane nadzornog inženjera s ovjerom

Svakodnevna provjera sukladnosti izvedenih radova sa projektnom dokumentacijom

Završno ispitivanje vodovoda - tlačna proba

Završno ispitivanje vodovoda- kontrola dezinfekcije od strane ovlaštene institucije, dobava atesta

Završno ispitivanje funkcionalnosti hidrantske mreže od strane ovlaštene institucije, dobava atesta

Završno ispitivanje kanalizacije - provjera vodonepropusnosti

Završno dokumentiranje izvedenog stanja - geodetski snimak vanjskih instalacija, projekt izvedenog stanja unutarnjih instalacija

## VII SANITARNI UREĐAJI

Sve priključne armature moraju odgovarati važećim standardima. Sve armature, rozete kao i poklopci podnih sifona moraju biti od visokovrijdnih nehrđajućih materijala.

Montažu sanitarnih uređaja treba vršiti pažljivo s odgovarajućim alatom, da ne dođe do oštećenja vanjskih dijelova.

Na dovodu vode do uređaja potrebno je ugraditi ventil, kako bi se u slučaju kvara mogao isključiti taj uređaj, a da se istovremeno svi drugi uređaji mogu koristiti.

Svi sanitarni uređaji moraju biti proizvedeni od prvoklasnog materijala i odgovarati važećim standardima.

Sanitarni uređaji moraju biti opskrbljeni kompletnim priborom potrebnim za montažu kao što su sifoni, konzole, rozete, spojnice i sl.

Visina postavljanja sanitarnih uređaja i priključaka u odnosu na gotov pod u standardnoj izvedbi:

- umivaonik		
- prednji rub	85 cm	
- zidna miješalica	110 cm	
- stojeća miješalica (kutni ventil)	50 cm	
- odvod	45 cm	
- kada		
- gornji rub	~55cm	
- miješalica	15 cm (7.5-20)	iznad gornjeg ruba kade
- tuš kada		
- miješalica	110 cm (95-120)	
- WC		
- podžbukni vodokotlić	95-120 cm	ovisno o proizvođaču
- odvod (konzolni WC)	22 cm	
- sudoper		
- prednji rub	85 cm	
- zidna miješalica	110 cm	
- stojeća miješalica (kutni ventil)	50 cm	
- odvod	45 cm	

Točne visine priključaka treba prilagoditi odabranom tipu sanitarnog uređaja. Sve priključne armature moraju odgovarati važećim standardima. Sve armature, rozete kao i poklopci podnih sifona moraju biti kromirani.

Montažu sanitarnih uređaja treba vršiti pažljivo s odgovarajućim alatom, da ne dođe do oštećenja kromiranih dijelova.

Ugrađeni sanitarni uređaji moraju zadovoljiti sljedeće norme:

HRN EN 997:2004

– WC školjke i WC garniture s ugrađenim sifonom (EN 997:2003)

HRN EN 997:2004/A1:2008

– WC školjke i WC garniture s ugrađenim sifonom (EN 997:2003/A1:2006)

HRN EN 13310:2008

– Sudoperi -- Funkcionalni zahtjevi i ispitne metode (EN 13310:2003)

HRN EN 14428:2008

– Stijenke tuš kabine -- Funkcionalni zahtjevi i ispitne metode (EN 14428:2004+A1:2008)

HRN EN 14688:2008

– Sanitarni uređaji -- Umivaonici -- Funkcionalni zahtjevi i ispitne metode (EN 14688:2006)

Zidni umivaonici za pranje ruku -- Priključne dimenzije (EN 111:2003)

## Kontrole

Predočenje uzoraka sanitarnih uređaja i armatura i davanje suglasnosti nadzornog inženjera za ugradbu uz prethodnu suglasnost projektanta interijera

provjera čvrstoće ugradbe konzolno postavljenih sanitarnih uređaja

Provjera funkcionalnosti sanitarnih uređaja

## VIII PRIMJENJENI PROPISI

1. Zakon o prostornom uređenju (Narodne novine [RH 153/13.](#))
2. Pravilnik o obaveznom sadržaju idejnog projekta. (Narodne novine RH ([55/14](#), [41/15](#)))
3. Zakon o gradnji (Narodne novine RH [153/13](#); 20/17)
4. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama (Narodne novine RH [79/14](#), [41/15](#))
5. Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Narodne novine RH ([64/14](#), [41/15](#), 105/15, 61/16 i 20/17).
6. Pravilnik o kontroli projekata (Narodne novine br. [32/14](#));
7. Pravilnik o geodetskom projektu (Narodne novine RH [12/14](#));
8. Zakon o zaštiti od požara (Narodne novine RH [92/10](#))
9. Pravilnik o hidrantskoj mreži (Narodne novine RH [08/06](#).)
10. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (Narodne novine RH [101/11](#), [74/13](#));
11. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (Narodne novine RH [62/94](#); [32/97](#).)
12. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (Narodne novine RH [56/12](#); [61/12](#) )
13. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (Narodne novine RH 88/11);
14. Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine RH [80/13](#).)
15. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine RH [80/13](#).)
16. Uredba o okolišnoj dozvoli (Narodne novine RH [08/2014](#).)
17. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine RH [94/13](#).)
18. Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine RH [23/14](#), [51/14](#).)
19. Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (Narodne novine RH [38/08](#).)
20. Pravilnik o katalogu otpada (NN [90/2015](#).)
21. Zakon o vodama (Narodne novine RH [153/09](#); [130/11](#); [56/13](#); [14/14](#))
22. Državni plan za zaštitu voda (Narodne novine RH [8/99](#).)
23. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (Narodne novine RH [78/10](#); [79/13](#); [09/14](#).)
24. Plan za zaštitu voda Grada Zagreba (Sl. gl. [4/01](#), [13/01](#))
25. Zakon o komunalnom gospodarstvu (Narodne novine RH [26/03](#); [82/04](#); [110/04](#); [178/04](#); [38/09](#); [79/09](#); [49/11](#); [144/12](#);
26. Opći i tehnički uvjeti isporuke vodnih usluga (Sl. gl. [17/13](#)) [Žrnovnica](#)
27. Odluka o odvodnji otpadnih voda (Sl. gl. [12/02](#); [23/03](#), [1/08](#).)
28. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (Narodne novine RH [80/13](#); [43/14](#); 03/16)
29. Pravilnik o sanitarno tehničkim i higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti (Narodne novine RH [44/14](#));
30. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda-. (Narodne novine RH [03/11](#))
31. Zakon o zaštiti na radu (Narodne novine RH [71/14](#))
32. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (Narodne novine RH [29/13](#))
33. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (Narodne novine RH [51/08](#))

34. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list [42/68](#))
35. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (Narodne novine RH [79/07](#), [113/08](#), [43/09](#))
36. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH [56/13](#); [64/15](#));
37. Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (Narodne novine RH [125/13](#); [141/13](#); [128/15](#));
38. Zakon o predmetima opće uporabe (Narodne novine RH [39/13](#), [47/14](#))
39. Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (Narodne novine RH [25/13](#));
40. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom (Narodne novine RH [125/09](#); [31/11](#))
41. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (Narodne novine RH [103/08](#), [147/09](#), [87/10](#) i [129/11](#))
42. Tehnički propis za betonske konstrukcije (Narodne novine RH [139/09](#), [14/10](#), [125/10](#) i [136/12](#))
43. Tehnički propis za zidane konstrukcije (Narodne novine RH [01/07](#))
44. Tehnički propis za drvene konstrukcije (Narodne novine RH [121/07](#), [58/09](#), [125/10](#) i [136/12](#))
45. Zakon o normizaciji (Narodne novine RH [80/13](#))
46. Pravilnik o hrvatskim normama (Narodne novine RH [22/96](#).)
47. Zakon o mjeriteljstvu (Narodne novine RH [74/14](#).)
48. Zakon o građevnim proizvodima (Narodne novine RH [76/13](#); 30/14.)
49. Tehnički propis o građevnim proizvodima (Narodne novine RH (NN 35/18))

Osim obaveznih normi propisanih Tehničkim propisom o građevnim proizvodima primijenjene su i norme iz kataloga hrvatskih normi prema popisu ICS-a u poglavljima:

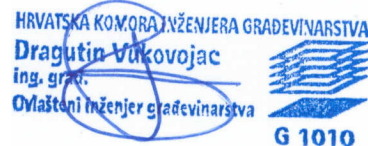
- 91.140.60 Sustavi opskrbe vodom
- 91.140.70 Sanitarne instalacije
- 91.140.80 Odvodni sustavi
- 93.030 Vanjska kanalizacija

i posebno:

1. HRN EN 806 - Specifikacije za instalacije u zgradama za dovod vode za ljudsku uporabu
2. HRN EN 12056 - Gravitacijski odvodni sustavi u zgradama
3. HRN EN 1610 - Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala

Projektant:

D. VUKOVOJAC, ing.građ.



#### **4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM**

Posebni tehnički uvjeti gospodarenja građevnim otpadom temelje se na sljedećim zakonima i propisima:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (Narodne novine RH [94/13.](#))
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine RH [23/14](#), [51/14](#))
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (»Narodne novine« br. [117/07](#); [111/11](#); [17/13](#); [62/13](#))
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (Narodne novine RH [38/08.](#))
- Pravilnik o katalogu otpada (NN [90/2015.](#))

Građevinski otpad spada u grupu inertnog otpada. To je otpad koji ne podliježe značajnim fizičkim, kemijskim ili biološkim promjenama. Inertni otpad nije topljiv, nije zapaljiv, na bilo koje druge načine fizikalno ili kemijski ne reagira niti je biorazgradiv.

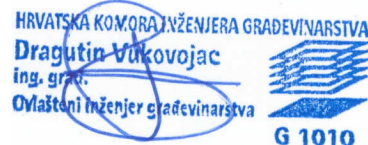
Nastaje redovito kod radova na rekonstrukciji objekata. Kod novogradnji njegova količina je minimalna i javlja se uglavnom kod infrastrukturnih radova. Tada se kod pripremnih radova pri uređenju okoliša odnosno nakon završetka radova pri uređenju gradilišta javlja određena količina.

Temeljni zahtjev kod zbrinjavanja otpada je njegovo razvrstavanje prema propisanim vrstama i klasifikaciji propisanim Uredbom kako bi se što je u moguće većoj mjeri iskoristio kao sekundarna sirovina.

Što se ne može iskoristiti na taj način mora se zbrinuti na za to uređena odlagališta.

Projektant:

D. VUKOVOJAC, ing.građ.





## **5. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA**

**INSTALACIJA VODOVODA I KANALIZACIJE I  
SANITARNI UREĐAJI**

**850.000,0 kuna**

Projektant:

D. VUKOVOJAC, ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA  
**Dragutin Vukovojac**  
ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
**G 1010**