



Investitor: **"VODOVOD DUBROVNIK" d.o.o., DUBROVNIK**

Građevina: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA  
NASELJA SUĐURAĐ NA OTOKU ŠIPANU**

Vrsta projekta: **Glavni projekt – građevinski projekt**

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

- B.3.1 Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine
- B.3.2 Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni
- B.3.3 Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine
- B.3.4 Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini
- B.3.5 Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti
- B.3.6 Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine, pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati sukladnost s projektom predviđenim svojstvima
- B.3.7 Popis propisa i norma čiju primjenu program kontrole i osiguranja kvalitete određuje

Zagreb, svibanj 2016. godine



## B.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Prema čl. 23. Zakona o gradnji (NN 153/13) program kontrole i osiguranja kvalitete mora sadržavati pregled i specificirana svojstva svih građevnih i drugih proizvoda te predgotovljenih elemenata koji se ugrađuju u građevinu, kao i opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima se dokazuje tražena kvaliteta i ispunjavanje temeljnih zahtjeva.

### B.3.1 Svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine

#### Osnovni materijali

##### 1. Cijevi

- 1.1 Betonske tlačne cijevi HRN EN 639:2005, HRN EN 640:2005, HRN EN 641:2005, HRN EN 642:2005
- 1.2 Polivinilkloridne cijevi (PVC) HRN EN ISO 1452-1:2010
- 1.3 Polietilenske cijevi (PE)
  - dimenzija prema HRN EN 12201-2 (DIN 8074)
  - materijal PE 100 S8/SDR17
  - boja: RAL 9011 (crna)
- 1.4 Poliesterske cijevi (GRP) HRN EN 1796:2009
- 1.5 Lijevano željezne cijevi (LŽ) HRN EN 545:2010
- 1.6 Čelične cijevi (ČE) HRN EN 10217-1:2003/A1:2007
- 1.7 Šavne cijevi iz nehrđajućeg čelika:
  - dimenzija, mase i tolerancije prema EN 1127
  - tehnički zahtjevi sukladno EN 10216-5.  
(materijal X5CrNi18-10, AISI 304)

##### 2. Dodatna oprema (poklopci, penjalice)

- 2.1 LŽ poklopci HRN EN 124:2005
- 2.2 LŽ penjalice HRN EN 124:2005

#### Spojini dijelovi (materijal)

##### 1. Brtve

- 1.1 Elastomerne brtve HRN EN 681-1-4:2007
- 1.2 Olovo
- 1.3 Klingerit

##### 2. Vijci

- 2.1 Izrada, isporuka, oblik i mjere: HRN EN ISO 898-1 :2005, HRN EN ISO 898-2:1992, HRN EN ISO 14399-5:2008, HRN EN ISO 14399-6:2008



2.2. Zaštita od odvrtanja: elastične podložne pločice, oštećenje navoja ili dvostruke matice, sigurnosne matice

2.3. Vijci i matice iz nehrđajućeg čelika grupe A4 prema EN 3506 T1; T2 i T3.

3. Sidreni vijci odgovaraju osnovnom materijalu

### **Dodatni materijal**

1. Sredstva za podmazivanje

### **Vanjska i unutarnja zaštita (obloga) cjevovoda**

1. Vanjska polietilenska obloga - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN 14628:2008.
2. Vanjska epoksidna obloga - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN 14901:2008.
3. Vanjska obloga od poliuretana - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN 15189:2007.
4. Vanjska obloga od cementnog morta - mora udovoljavati zahtjevima HRN EN 15542:2008.
5. Antikorozivna zaštita - za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali za koje je atestom potvrđeno da u pogledu kvalitete ispunjavaju propisane uvjete.

Prije nanošenja antikorozivnih premaza kontrolira se:

- podobnost pripremljene površine
- stanje prethodnog premaza

Debljine pojedinih premaza ili cijelog sistema zaštite od korozije kontrolira se metodom određenom normom HRN C.AL.558.

Za vrijeme izvođenja radova na zaštiti od korozije povremeno se uzimaju uzorci materijala koji se upotrebljavaju i utvrđuje se njihova kvaliteta prema normi HRN H.C8.050

Sve otkrivene greške na antikorozivnoj zaštiti trebaju se u najkraćem roku otkloniti.

### **Armature**

1 Nožasti zasuni:

- kućište iz sivog lijeva ( GG25 ) – EN-JL1040
- vreteno iz nehrđajućeg kromnog čelika
- zaporno tijelo iz nehrđajućeg čelika 1.4301
- ugradbene dimenzije prema EN 558-1, osnovna serija 20 ( DIN 3202, dio 3, serija K1 )
- priključne prirubnice bušene prema EN 1092-2, PN10
- tehnički uvjeti isporuke prema EN 122666 i EN 1074

2. Nepovratni ventili s kuglom:

- ugradbena duljina prema EN 558-1, FTF, osnovna serija 48 ( DIN 3202, F6)



- završno ispitivanje prema EN 12266 (DIN 3230 dio 4)
- sa prirubnicama prema EN1092-2, PN10
- kućište iz nodularnog lijeva ( GGG40 )
- poklopac iz nodularnog lijeva (GGG40)
- kugla iz aluminija obložena sa NBR - om
- unutarnja i vanjska epoxy zaštita

3. Automatski odzračno-dozračni ventil za otpadnu vodu:

- sa prirubnicom prema EN1092-2, PN10
- završno ispitivanje prema EN 12266 (DIN 3230 dio 4)
- kompaktna izvedba s jednom komorom
- kućište i plovak iz PE 100
- poklopac iz nehrđajućeg čelika
- spojni vijci iz nehrđajućeg čelika
- brtva iz NBR-a

**Svi fazonski komadi iz nehrđajućeg čelika moraju biti prema EN 10253-3**

To se odnosi na:

- šavne cijevne lukove iz nehrđajućeg čelika
- šavne T komade
- koncentrične redukcije
- debljine stjenki fittinga su jednake debljinama stjenke ravnih cijevi na koje se zavaruju  
nije dozvoljeno bušenje nikakvih provrta u cijevnim lukovima, a u slučaju da se  
ne mogu izbjeći potrebno je računski provjeriti potrebnu debljinu stjenke luka

**Čelične prirubnice PN10 iz nehrđajućeg čelika, dimenzije i mase prema**

- leteće prirubnice sa nastavkom za zavarivanje EN 1092-1, Typ 02 in 33 (materijal X5CrNi18-10, AISI 314)

**Zavarivanje**

Za sve zavarene konstrukcije izvođač treba isporučiti:

- ateste osnovnog materijala
- ateste upotrijebljenih elektroda
- ateste varioca koji su izvodili varove
- izvještaj o provedenoj unutrašnjoj kontroli i provedenim ispitivanjima
- izvještaj o izvršenim popravcima

Uz vizualnu kontrolu 100% zavara, treba provesti i ispitivanja propisana traženom kvalitetom HR EN ISO 17637, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 grupa „C“ i to kontrola 10% zavara jednom



od metoda bez razaranja (ultrazvučno ili radiografsko ispitivanje), te magnetnu ili penetrantsku kontrolu, u opsegu od 30% zavora.

Za ocjenu prihvatljivosti zavarenih spojeva mjerodavna je HR EN ISO 17637, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 grupa „C“.

### **Crpni agregati**

Maksimalno dozvoljeno odstupanje garantiranih karakteristika crpnih agregata prilikom preuzimanja u skladu s ISO 9906, dodatak A.2..

Maksimalno dozvoljena odstupanja prema ISO 9906, dodatak A.2.:

- Dobava ( Q ):  $\pm 8\%$
- Visina dobave ( H ):  $\pm 6\%$
- Snaga ( N ):  $\pm 8\%$
- Stupanj djelovanja crpke ( $\eta_{\text{crpke}}$ ): nema garancije
- Stupanj djelovanja agregata ( $\eta_{\text{agregata}}$ ): nema garancije

### **B.3.2 Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni**

Provedba potrebnih ispitivanja i postupaka dokazivanja iz ovoga stavka smatra se kontrolnim ispitivanjima odnosno kontrolnim postupcima čiju provedbu određuje nadzorni inženjer.

### **B.3.3 Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine**

“Vodonepropusnost“ je svojstvo nepropuštanja otpadnih voda iz građevina za odvodnju otpadnih voda u okoliš ili vanjski prodor podzemne vode ili mora u građevine za javnu odvodnju otpadnih voda i interni sustav odvodnje otpadnih voda.

Građevine za odvodnju otpadnih voda (čl.3 st.1 Pravilnika [4]), moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost i to

- Cjevovodi sa slobodnim vodnim licem (gravitacijski) – sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610.

Građevine za odvodnju otpadnih voda i to: crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, preljevne građevine, retencijski bazeni i druge slične građevine (sabrne jame) moraju se projektirati i graditi tako da se

osigura vodonepropusnost istih sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove sustava za pohranu vode HRN EN 1508.

Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda, osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda sukladno članku 221. stavak 2. Zakona o vodama, a kao podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom Čl. 4 Pravilnika [4]. Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete kanala, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.

## STRUKTURALNA STABILNOST I OSIGURANJE FUNKCIONALNOSTI

### Napomena:

»*Strukturalna stabilnost*« je kvalitativno stanje građevina za odvodnju otpadnih voda, sa stajališta koje proizlazi iz svih vidljivih oštećenja na istima bez obzira na uzrok nastajanja.

»*Funkcionalnost*« je sposobnost građevina za odvodnju otpadnih voda da služe svrsi radi koje su projektirane i izgrađene.

Sukladno čl.5 Pravilnika [4] građevine za odvodnju otpadnih voda, (*osim tlačnih cjevovoda, crpnih stanica, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, uređaja za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, laguna, prelivnih građevina, retencijskih bazena, sabirnih jama, ispusta u prijemnik*) moraju se tijekom građenja i uporabe podvrgnuti kontroli ispravnosti strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti koja se dokazuje CCTV inspekcijom sukladno normi Uvjeti za sustave odvodnje izvan zgrada – 2. dio: Sustav kodiranja optičkog nadzora HRN EN 13508-2/AC (tj. CCTV« je televizijska inspekcija (optički pregled) građevina za odvodnju otpadnih voda opremom zatvorenog kruga kojom se evidentiraju i zapisuju sva stanja unutar tih građevina).

Tlačni cjevovodi, crpne stanice, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, prelivne građevine, retencijski bazeni, ispusti u prijemnik moraju se tijekom uporabe kontrolirati na ispravnost strukturalne stabilnosti i osiguranja funkcionalnosti vizualnim pregledom.

Vizualni pregled iz stavka 2. navedenog članka uključuje pregled svih vidljivih oštećenja i vidljivih poremećaja funkcionalnosti.

## ISPITIVANJE CJEVOVODA POD TLAKOM

Za ispitivanje cjevovoda pod tlakom treba primijeniti normu HRN EN 805.



### **B.3.4 Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini**

Tekuće kontrole (obavlja izvoditelj tijekom građenja uz prisustvo nadzornog inženjera)

- geodetska kontrola nivelete iskopa, nagiba pokosa, trase cjevovoda i objekata prema nacrtima iskolčenja
- vizualna kontrola ispravnosti cijevi, fazonskih komada i armatura (puknuće, ispravnost izolacija) pri ugradbi
- tekuće kontrole osiguranja kakvoće asfaltnih radova (prema općim tehničkim uvjetima za radove na cestama)
- cement
- granulometrijski sastav agregata
- konzistencija svježeg betona slijeganjem
- temperatura betona (na početku proizvodnje, pri betoniranju i pri uzimanju uzoraka-kocaka)
- kontrola temeljnog tla
- kontrola složene armature pri arm. bet. radovima
- kontrola izrade i ispitivanja tipa predgotovljenog betonskog elementa
- pripremljenost čelične površine prije nanošenja zaštitnog antikorozijskog premaza
- stanje prethodnog premaza
- debljina premaza prema HRN C.AI.558
- kontrola premaznog sredstva protiv korozije prema HRN H.C8.050
- ispitivanje ravnosti kolničke konstrukcije na svakom poprečnom profilu ili po statističkoj metodi slučajnih brojeva letvom duljine 4 m
- tekuće kontrole osiguranja kakvoće asfaltnih radova (prema OTU – općim tehničkim uvjetima za radove na cestama, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste, Zagreb, 2001.god.)
- pripremljenost čelične površine prije nanošenja zaštitnog antikorozijskog premaza
- stanje prethodnog premaza
- debljina premaza prema HRN C.AI.558
- kontrola premaznog sredstva protiv korozije prema HRN H.C8.050
- vizualna kontrola ispravnosti opreme, cijevi, armatura i oblikovnih komada (puknuće, ispravnost izolacija i antikorozijske zaštite) pri ugradnji
- kontrola postupka čišćenja i pasivizacije zavara na dijelovima iz nehrđajućeg čelika
- kontrola ugrađenih dijelova na pomicanje (izazvana od mehaničkih vibracija)
- kontrola sukladnosti ugrađene opreme s izvedbenom dokumentacijom

Kontrolna ispitivanja (obavlja ovlaštena institucija uz prisustvo nadzornog inženjera)

#### **1. Zemljani radovi:**

- zbijenost posteljice prometnice, svakih 1000 m<sup>2</sup>, odnosno prema posebnim tehničkim uvjetima





- zbijenost posteljice i obloge cijevi (svakih 500 m), odnosno modul sabitosti ( $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$ )
  - zbijenost gotove bankine (svakih 500 m)
  - zbijenost zamjenskog materijala – tucanika  $M_e \geq 60\text{-}80 \text{ MN/m}^2$
  - zbijenost posteljice kod širokog iskopa ( $M_e \geq 15 \text{ MN/m}^2$ ) - zemljani radovi na pozajmištu i izvedbi nasipa
2. Betonski i armirano - betonski radovi:  
Prema tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
3. Montažni radovi
- PP cijevi, dimenzije, kvaliteta HRN EN 13476-1:2007, HRN EN 13476-3:2009
  - Nehrđajući čelik prema DIN 2463, materijal DIN 17455 (W.N. 1.4301, AISI 304 i W.N. 1.4401, AISI 316)
  - Čelične cijevi i fazonski komadi
    - dimenzije, kvaliteta HRN C.B5.020,
    - HRN C.B5.122, HRN C.B5.221,
  - Lijevano-željezni poklopci:
    - materijal, lijevano željezo prema HRN C.J2.020
    - deklarirana nosivost poklopca
  - Armature:
    - zasuni ovalni i plosnati do DN 400 (ispitani prema HRN M.C5.010)
    - leptirasti zasuni (ispitani prema HRN M.C5.010)
    - Mast za premaz brtvi i cijevi pri montaži (pogodnost za uporabu uz pitku vodu)
  - Aparati za gašenje požara
    - Aparat tipa S – 9 prema HRN Z.C2.035; 022

**NAPOMENA:** Ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, fazonski komadi, armature) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti)

4. Ispitivanje kolničke konstrukcije:

Ispitivanje modula stišljivosti nosivog sloja kolničke konstrukcije ( $M_s$  prema tehničkim uvjetima za radove na cestama)

- ispitivanje modula stišljivosti ( $M_s$ ) pločom  $\varnothing 30 \text{ cm}$
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na modificirani Proctorov postupak ( $S_z$ ) za koje se moraju postići rezultati ispitivanja na svakih  $500 \text{ m}^2$  ili  $1000 \text{ m}^2$
- ispitivanje granulometrijskog sastava na najmanje svakih  $3000 \text{ m}^2$
- granice vlažnosti ( $W_{aot}$ ) kontrolirati pri zbijanju i u tijeku rada

5. Asfaltni radovi

Kontrolna ispitivanja za osiguranja kakvoće asfaltnih radova (prema tehničkim uvjetima za radove na cestama)

6. Kontrola slijeganja građevine





## 7. Ugradnja strojarne opreme

- Ispitivanje kvalitete zavarenih spojeva (prema tehničkim uvjetima)
- Tlačno ispitivanje montiranih cjevovoda na čvrstoću i vodonepropusnost (prema tehničkim uvjetima)
- Ispitivanje strojeva s povećanim opasnostima od strane ovlaštene tvrtke s izdavanjem certifikata (isprave)
- Mjerenje i provjera širenja buke s izradom stručnog elaborata i izdavanje certifikata
- Funkcionalna ispitivanja i pokusni rad

### NAPOMENA:

Ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, armature, fitinzi, brtve, vijci, matice, podložne pločice, elektrode, tiple, obujmice i ostali montažni materijal) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti).

### B.3.5 Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode prije uporabe i kod pune zaposjednutosti

#### 5.1. Prije uporabe:

- Vodonepropusnost kanalizacije i objekata otpadnih voda (Ispitivanja vodonepropusnosti za građevine za odvodnju otpadnih voda, osim vizualnog pregleda, mora obavljati ovlaštena osoba za ispitivanje vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda sukladno članku 221. stavak 2. Zakona o vodama, a kao podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom Čl. 4 [4]. Vizualni pregled uključuje pregled pravca i nivelete kanala, spojeve, oštećenja i deformacije, spojeve priključaka, obloge i premaze.
- Vodonepropusnost i tlačna proba tlačnih cjevovoda pitke i tehničke vode
- Ispitivanje buke (nulto stanje)

#### 5.2. Kod pune zaposjednutosti (objekt u funkciji):

- Ispitivanje buke
- Građevine za odvodnju otpadnih voda moraju se tijekom uporabe kontrolirati na vodonepropusnost vizualnim pregledom - Čl. 4 Pravilnika [4].

### B.3.6 Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine, pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati sukladnost s projektom predviđenim svojstvima

#### B.3.6.1 Uvjeti održavanja građevine

Osnovni zadatak službe za održavanje kanalizacijske mreže ogleda se u stalnim aktivnostima oko osiguranja funkcionalnih ispravnosti i stabilnosti mreže, čime se stvaraju pretpostavke za normalno funkcioniranje cjelokupnog kanalizacijskog sustava.



Da bi se ostvarili ovako postavljeni ciljevi, služba za održavanje kanalizacijske mreže pretežno se bavi sljedećim poslovima:

- redovno održavanje
- investicijsko održavanje
- ostali radovi

Svi ovi radovi poduzimaju se u cilju otklanjanja oštećenja na mreži, koja najčešće nastaju zbog:

- starosti i dotrajlosti cijevnih vodova, brtvenih materijala, uređaja i dr.
- nekvalitetnog materijala i izrade
- loše obavljenih montažnih i građevinskih radova
- fizičkog oštećenja instalacija tijekom izvođenja radova na drugim komunalnim i građevinskim objektima
- vibracija uslijed vanjskog prometa
- hidrauličkih udara
- elektrokemijske korozije i korozije uslijed agresivnosti tla
- lutajućih struja
- smrzavanja vode u cjevovodima ili armaturama
- neplaniranog povećanja pritiska u mreži (u slučaju smanjenja profila cijevi uslijed nakupljenog taloga)

### **B.3.6.2 Redovno održavanje**

Pod redovnim održavanjem podrazumijevamo sve radove na sistematskom pregledu i na manjim popravcima kanalizacijske mreže i objekata na njoj. Cilj je da se na vrijeme otklone svi uočeni nedostaci, da se spriječe veći kvarovi i da se mreža održava funkcionalnom i tehnički ispravnom stanju.

U redovno održavanje spadaju sljedeći radovi:

- sistematski pregled kanalizacijske mreže
- popravak pukotina i zatvaranje otvora na zidovima cijevi
- popravak spojeva (sa naglavkom ili prirubnicom)
- brtvljenje i zamjena pojedinih dijelova zatvarača
- zamjena kapa na zatvaračima i kućnim priključcima
- popravak javnih izljeva
- čišćenje armatura od korozije i zaštita bojenjem
- zamjena korodiranih vijaka
- ispiranje cjevovoda

Sistematski pregled kanalizacijske mreže obuhvaća sljedeće aktivnosti:

- vizualni pregled trase kanalizacijske mreže
- kontrola ispravnosti zatvarača
- kontrola ispravnosti šahtova i uređaja u njima
- kontrola ispravnosti zračnih ventila



- kontrola ispravnosti muljnih ispusta
- provjera propusnosti cijevnih vodova na osnovu šumova na armaturama

### Vizualni pregled kanalizacijske mreže

Vizualni pregled kanalizacijske mreže vrši se obilaskom trase dovoda i uočavanjem svih bitnih promjena. Ekipu koja obavlja pregled čine dva radnika: KV i PK. Sve uočene nedostatke u toku pregleda ekipa unosi u svoj dnevnik, a manje kvarove sama otklanja.

Vizualnim pregledom mreže treba uočiti:

- Ulegnuća u kolovozu ceste u neposrednoj blizini kanalizacijske mreže koja mogu biti znak postojanja podzemnog kvara ili mogu izazvati kvar na cjevovodu.
- Porijeklo vode koja izbija na površinu: da li nastaje uslijed kvara na cijevi, zatvaraču?
- Pojava bujnog zelenila na trasi tranzitnog dovoda izvan naselja siguran je znak da voda izbija iz cijevi.
- Da li ima polomljenih ili iz ležišta izbačenih poklopaca na šahtovima, polomljenih kapa, zatvarača, ili možda nedostaju (netko ih je odnio). Ovakvo stanje se ne smije dozvoliti, jer direktno ugrožava sigurnost prometa i čini poteškoće u održavanju mreže.
- Da li ima zatrpanih ili zabetoniranih kapa, ili čak i čitavih šahtova na mreži.
- Da li su poklopci postavljeni na niveletu kolovoza, trotoara, zelenila.
- Da li su zatvarači u tehnički ispravnom stanju. (Provjera se obavlja: kod zatvarača – okretanjem vretena)
- Da li ima smetnji za slobodno i sigurno otjecanje vode iz ispusta.
- Da li su dovoljno čisti šahtovi u kojima su smještene armature (da li ima vode, smeća i druge nečistoće).
- Da li se u šahtu zapaža prodor vode.
- Da li su u zimskom periodu vidljivi i pristupačni svi šahtovi i glavni zatvarači.

Obrazac dnevnika vizualnog pregleda vodovodne mreže treba sadržavati sljedeće pozicije: redni broj, opis posla i lokacija, datum i sat pregleda, ime radnika koji je izvršio pregled, prijedlog rješenja za sanaciju oštećenja i broj skice. U obrascu treba naznačiti i naziv službe i ime rukovoditelja, koji, uostalom i potpisuje ovaj dnevnik.

### Orijentacioni rokovi i potrebno vrijeme za kontrolu stanja vodovodne mreže

Periodičnost kontrole može se izraziti u vidu sljedeće tabele:

Opis posla	Učestalost kontrole(pregleda)
Pregled trase cjevovoda	2x godišnje
Kontrola glavnih cjevovoda	1x godišnje
Kontrola zatvarača (zasuna)	2x godišnje
Kontrola ispusta na cjevovodima	svaka 3 mjeseca



Kontrola zračnih ventila	svaka 3 mjeseca
Pregled šahtova i armatura u njima	2x godišnje

#### Pregled vodovodne mreže tehničkim sredstvima

Oštećena mjesta koja se ne mogu otkriti vizualnim putem sistematski se istražuju posebnim uređajima i aparatima.

#### Kontrola tlaka i protoka u mreži

Jedna od mjera koja omogućava bolji uvid u rad i funkcioniranje kanalizacijskog sustava je sistematska kontrola i mjerenje protoka i pritiska na unaprijed određenim mjestima u okviru kanalizacijske mreže. Ova mjesta treba brižljivo odabrati, kako bi se dobili što pouzdaniji podaci o oscilacijama ovih vrijednosti. Poželjno je, također, da se sva ova mjerenja istovremeno obavljaju.

U skladu s danim okolnostima, tlakovi i protoci se mogu pratiti i na razini pojedinačnih cjevovoda.

Tlakovi i protoci se, dalje, mogu pratiti neprekidno tijekom određenog vremenskog razdoblja, a mogu i u posebno određenim vremenskim intervalima.

Ova mjerenja treba obavljati i u slučajevima širih isključivanja mreže (uslijed redukcije, većih oštećenja i sl.), kako bi se dobili podaci za buduće slične situacije.

Mjerenje tlaka može se obavljati na dva načina: pisačem pritiska (koji može registrirati pritisak neprekidno 24 sata, a ako je potrebno duže praćenje pritiska, onda se traka na pisaču samo promjeni) i manometrom bez pisača (s tim što se tako dobivaju samo trenutne vrijednosti tlaka).

#### **B.3.6.3 Investicijsko održavanje**

Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na mreži, kao što su: zamjena jedne ili više cijevi, zamjena armatura, pojedinih objekata, uređaja i dr.

U smislu investicijskog održavanja, mogu se zamijeniti, (uslijed dotrajalosti), i kompletne dionice cjevovoda, ali ne duže od 50 metara. (Veći zahvati na cjevovodima imaju karakter investicija.)

Manji popravci na armaturama spadaju u okvire redovnog održavanja, dok se pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju poslovi na zamjeni (dotrajalih) kompletnih elemenata: zatvarača, hidranata, zračnih ventila, ispusta kućnih priključaka, vodomjera i dr.

U investicijsko održavanje također spadaju i veći popravci šahtova za smještaj armatura.

Razlikujemo dvije vrste investicijskog održavanja:

- plansko investicijsko održavanje i
- izvanredno investicijsko održavanje



### Plansko investicijsko održavanje

Kod planskog investicijskog održavanja radovi se unaprijed planiraju, na bazi evidencije o promjenama i kvarovima na vodovodnoj mreži, koji su uočeni tijekom kontrole u okviru redovnog održavanja.

### Izvanredno investicijsko održavanje

Ova vrsta održavanja obuhvaća sve hitne, neodložne popravke, koji su prouzrokovani iznenadnim kvarovima na vodovodnoj mreži.

Radovi na planskom investicijskom održavanju, po pravilu, izvode se u tijeku redovnog radnog vremena, dok se hitne intervencije obavljaju i izvan redovnog radnog vremena.

### Organizacija posla na otklanjanju kvara

Prvo treba odrediti mjesto za odlaganje iskopanog materijala, koje će biti dovoljno udaljeno od rova, kako bi se omogućila nesmetana manipulacija cijevi i fazonskih dijelova, a također i eventualno naknadno proširenje rova. U izuzetnim slučajevima, (jača frekvencija prometa), iskopani materijal se u cijelosti odvozi izvan gradilišta.

Materijal za popravak, alat i druga oprema treba da su što bliže iskopu, i ne smiju se zatrpavati zemljom. Mora se omogućiti siguran odvod vode i spriječiti ulaz oborinskih voda.

Kada se radovi izvode na pločniku, prolaz pješaka mora biti omogućen na odgovarajući način. Pri izvođenju radova na kolniku promet se može odvijati bez ograničenja ako na kolniku sa dvije trake ostaje slobodna traka širine 7 metara, a na kolovozu sa jednom trakom slobodna traka od 3,5 m'.

Teren koji je zauzet radovima na otklanjanju kvara mora biti ograđen propisnom ogradom, visine najmanje 1,25 m, crveno-bijele boje i osiguran odgovarajućim prometnim znacima. U noćnim satima, rubovi ograde moraju biti ograničeni signalima reflektirajuće boje.

U slučaju da bi planirani radovi na otklanjanju kvara mogli dovesti do poremećaja prometa, odgovarajuće rješenje mora se blagovremeno iznaći u suradnji sa organima grada, odnosno nadležnim organima odnosno društveno-političke zajednice.

O izvođenju radova treba obavijestiti i sve one komunalne organizacije čije su podzemne instalacije locirane u blizini ovako formiranog privremenog gradilišta.

### **B.3.6.4 Održavanje kanalizacijske mreže u izvanrednim uvjetima**

S aspekta održavanja kanalizacijske mreže, izvanredni uvjeti nastaju u slučajevima:

- opće opasnosti, kao što su rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena)
- većih zastoja u opskrbi električnom energijom
- većih havarija na glavnim kolektorima
- rada u zimskom periodu



### Rad u uvjetima opće opasnosti

U uvjetima opće opasnosti, služba za održavanje vodovodne mreže obavlja iste poslove kao i normalnim uvjetima, s tim što se utvrđuje redoslijed poslova po važnosti i što mora postojati maksimalni stupanj odgovornosti i discipliniranosti svih zaposlenih.

U danim okolnostima, poslove treba obavljati po sljedećem redoslijedu:

- osiguranje svih potrebnih uvjeta za normalno funkcioniranje kanalizacijskog sustava i za izvršavanje ostalih radnih zadataka
- stalna suradnja s ostalim službama u okviru vodoopskrbne organizacije
- hitno otklanjanje šteta i kontrola ispravnosti cjevovoda na ugroženim područjima mreže
- normalno odvijanje poslova na redovnom odražavanju mreže, a također i na investicijskom održavanju, ako za to ima raspoloživih kapaciteta
- po mogućnosti, priključivanje novih potrošača na kanalizacijsku mrežu.

Pri dokazivanju uporabljivosti cjevovoda treba uzeti u obzir:

- a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima građenim u cjevovod,
- b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda,
- c) dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i drugo) koje je izvođač osigurao tijekom građenja cjevovoda,
- d) rezultate kontrolnih ispitivanja cjevovoda ili njegovih dijelova,
- e) uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda.

Kontrolna ispitivanja cjevovoda provode se u cilju ocjene ispunjavanja cjevovoda projektom predviđenih uvjeta. Ispitivanje nepropusnosti tlačnih cjevovoda provodi se u skladu s uvjetima iz projekta i normom HRN EN 805:2005 te DVGW tehničkim pravilom W 400-2.

Uporabljivost cjevovoda se dokazuje geodetskom izmjerom izvedenog stanja, dokumentiranjem izvedenog stanja, dokazom nepropusnosti cjevovoda (atestom o nepropusnosti) i atestiranjem cjevovoda na sanitarnu ispravnost.

Nadzorni inženjer nakon završetka radova kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, te geodetskih izmjera kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja cjevovoda, dokumentira se u skladu s projektom građevine te: izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda, zapisima o radovima održavanja, na drugi



prikladan način, ako drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

Za održavanje cjevovoda dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja cjevovoda provodi se sukladno zahtjevima projekta ili posebnih propisa, ali ne rjeđe od 5 godina.

### **B.3.7 Popis propisa i norma čiju primjenu program kontrole i osiguranja kvalitete određuje**

- Zakonom o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14
- Pravilnikom o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08,
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda Narodne novine 103/08, 147/09, 87/10, 129/11
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda Narodne novine 113/08
- Tehnički propis o građevnim proizvodima Narodne novine 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13
- Zakonu o gradnji NN 153/13

Projektant:  
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
**Ana Hiršl**  
mag. ing. aedif.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
**Ana Hiršl, mag.ing.aedif.**  
**G 4685**