

10. UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

1. Općenito

Dobro održavanje vodovodnog sustava je osnovni preduvjet za racionalno gospodarenje ovom gradskom infrastrukturom. Da bi osigurali dobre sanitarne uvjete i zdravstveni standard neke urbane sredine mora mu se pokloniti velika pozornost. Bez plana održavanja sustava, za čije postojanje je potrebno poznavanje karakteristika sustava (katastar vodova), ne može se provoditi organizirano i racionalno održavanje sustava. Ne mogu se planirati potrebna materijalna i financijska sredstva, kao ni kadrovi.

Preduvjeti za dobro održavanje i pogon sustava, odnosno gospodarenje sustavom su: dobro poznavanje sustava i njegovih karakteristika, potreban broj kvalitetnih kadrova, dobra organizacija i dovoljna financijska sredstva. Bez ispunjavanja svih ovih uvjeta ne može se očekivati kvalitetno i pouzdano gospodarenje vodovodnim sustavom.

2. Održavanje

Razlikujemo redovno i incidentno održavanje. Redovno se održavanje uglavnom svodi na redovito snimanje stanja, povremeno čišćenje dostupnih armatura, ventila, te stalnu kontrolu stanja vodovodne mreže.

Incidentno održavanje se odnosi na intervencije vezane uz pucanje vodovoda, prevelika opterećenja, ili nekog drugog razloga, a otuda i do istjecanja vode u zemljište ili obratno, podzemne vode u cjevovod. Sve to dovodi do oštećenja mreže, urušavanja površine iznad njih te zagađenja vode infiltriranim podzemnim vodama .

Potrebno je stalno pregledavati stanje cjevovoda i okana, kako bi se na vrijeme uočili i otklonili nedostaci. Revizija treba uključiti i ispitivanje kakvoće vode koja teče cjevovodima te poduzeti sve mjere za održanje kvalitete vode.

Čišćenje cjevovoda se obavlja:

- ispiranjem.

Ispiranje se obavlja mlazom vode. Koristi se voda iz vodovoda ili cisterni.

3. Projektirani vijek uporabe građevine

Građevina će se izvesti od PeHD cijevi koje naliježu na prethodno pripremljenu posteljicu prema ovom projektu, a spajanje cijevi će se vršiti prema uputama proizvođača cijevnog materijala. Projektom je predviđena izgradnja okana sa zračnim ventilima.

Imajući u vidu projektirane karakteristike objekata i cjevovoda, karakteristike tla i sve moguće uobičajene pogonske uvjete pri korištenju ovih objekata projektirani vijek uporabe građevinskog dijela iznosi 50 godina od puštanja cijelog sustava u pogon.

Uvjeti održavanja građevine

Osnovni zadatak službe za održavanje vodovodne mreže ogleda se u stalnim aktivnostima oko osiguranja funkcionalnih ispravnosti i stabilnosti mreže, čime se stvaraju pretpostavke za normalno funkcioniranje cjelokupnog vodovodnog sustava, za urednu i kontinuiranu opskrbu vodom i svođenje gubitaka na prihvatljivu mjeru.

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

- redovno održavanje
- investiciono održavanje
- ostali radovi.

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

- starosti i dotrajalosti cijevnih vodovoda, brtvenih materijala, uređaja i dr.
 - nekvalitetnog materijala i izrade
 - loše obavljenih montažnih i građevinskih radova
-

- fizičkog oštećenja vodovodnih 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).

Redovno održavanje

Pod redovnim održavanjem podrazumijevamo sve radove na sistematskom pregledu i na manjim popravcima vodovodne mreže i uređaja na njoj, pri čemu ne dolazi do prekida u opskrbi vodom. 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 vodovodne mreže
- popravak pukotina i zatvaranje otvora na zidovima cijevi
- popravak spojeva (sa naglavkom ili prirubnicom)
- brtvljenje i zamjena pojedinih dijelova zatvarača i hidranata
- zamjena kapa na zatvaračima, hidrantima i kućnim priključcima
- popravak javnih izljeva
- popravak kućnih priključaka
- čišćenje armatura od korozije i zaštita bojenjem
- zamjena korodiranih vijaka
- ispiranje mreže i manji popravci na sustavu katodne zaštite.

Sistematski pregled vodovodne mreže obuhvaća slijedeće aktivnosti:

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

- kontrola ispravnosti muljnih ispusta
- kontrola kućnih priključaka i armatura u skladištima (šahrovima) za vodomjere
- provjera ispravnosti uređaja za smanjivanje pritiska
- provjera propusnosti cijevnih vodova na osnovu šumova na armaturama.

Vizualni pregled vodovodne mreže

Vizualni pregled vodovodne mreže vrši se obilaskom terena vodovoda i uočavanjem svih bitnih promjena.

Ekipo 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 vodovodne 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, hidrantu ili kućnoj spojnici?
 - Pojavu 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 šahrovima, polomljenih kapa, zatvarača, hidranata, kućnih spojnica ili možda nedostaju (netko ih je odnio). Ovakvo stanje se ne smije dozvoliti jer, direktno ugrožava sigurnost prometa i čini poteškoće održavanju mreže.
 - Da li ima zatrpanih ili zabetoniranih kapa, kućnih spojnica ili čak i čitavih šahrova na mreži.
 - Da li su kape i poklopci postavljeni na niveletu kolovoza, trotoara, zelenila.
 - Da li su zatvarači i hidranti u tehnički ispravnom stanju. (Provjera se obavlja: kod zatvarača – okretanjem vretena, kod hidranta – otvaranjem i zatvaranjem.)
 - Da li ima smetnji za slobodno i sigurno otjecanje vode iz ispusta.
 - Da li su dovoljno čisti šahrovi u kojima su smještene armature (da li ima vode, smeća i druge nečistoće).
 - Da li se u šahu zapaža prodor vode.
 - Da li su u zimskom periodu vidljivi i pristupačni svi šahrovi, glavni zatvarači i hidranti.
 - Da li su u ispravnom stanju kućni priključci – cijevi, ventili, šahrovi, vodomjeri i hvatači nečistoće. (Kontrola se vrši tako što se zatvori spojnica i ispita njena ispravnost i pregleda armatura u šahu, a zatim se ponovo otvori.)
 - Jesu li spojevi na dijelu cjevovoda koji prelazi preko mosta i dalje vodonepropustljivi i da li dilatacija funkcionira.
-

- Da li nosači vješaljke cjevovoda preko mosta stabilno stoje.

Obrazac dnevnika vizualnog pregleda vodovodne mreže treba sadržavati slijedeće 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 izraditi u vidu slijedeće tabele:

Redni broj	Opis posla	Učestalost kontrole (pregleda)
1.	Pregled trase cjevovoda	2x godišnje
2.	Kontrola magistralnog cjevovoda	1x godišnje
3.	Kontrola zatvarača (zasuna)	2x godišnje
4.	Kontrola ispravnosti hidranta	2x godišnje
5.	Kontrola zračnih ventila	svaka 3 mjeseca
6.	Pregled šahtova i armatura u jima	2x godišnje
7.	Kontrola kućnih priključaka	2x godišnje
8.	Kontrola ispravnosti smanjivača	svaka 3 mjeseca
9.	Kontrola ispusta na cjevovodima	svaka 3 mjeseca

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 vodovodnog sustava je sistematska kontrola i mjerenje protoka i pritiska na unaprijed određenim mjestima u okviru vodovodne 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).

Ispiranje vodovodne mreže

Osim obaveznog ispiranja vodovodne mreže, koja se obavlja prije njenog puštanja u eksploataciju, odnosno nakon otklanjanja oštećenja, također se vrši i redovno i izvanredno ispiranje. Cilj ovih ispiranja je da se održi propisna kakvoća vode, koja može biti ozbiljno ugrožena u slučaju stvaranja taloga u cijevima. Poznato je, naime, da talog uzrokuje porast poroznosti zidova cijevi, smanjuje profil cijevi i njihovu propusnu moć, dovodi do gubitka tlaka itd. (Talog u cijevima nastaje iz više razloga: korozija metala, čestice pijeska i mulja koje dolaze iz crpilišta, djelovanje bakterija koje napadaju željezo, taloženje soli željeza i kalcija na zidovima cijevi i dr.).

Ispiranje treba obavljati i u svim slučajevima gdje se pretpostavi da ima ustajalosti ili truleži na krajevima cjevovoda, što je posljedica smanjene potrošnje, a s tim u vezi i veoma male brzine vode.

Način ispiranja mreže

Ispiranje vodovodne mreže obavlja se preko ispusta i hidranta. Da bi se osiguralo cjelovito i efikasno ispiranje mreže i u redovnim i u izvanrednim prilikama, neophodno je da se još u fazi projektiranja strogo vodi računa o rasporedu i načinu izrade ispusta i hidrata.

U toku ispiranja treba pratiti efekte rada i uočavati potrebu ugrađivanja novih-dopunskih ispusta, hidranata i zatvarača, kako bi ispiranje bilo što efikasnije.

Prije početka ispiranja mreže, treba nastojati da se obavezno zadovolje slijedeći uvjeti:

- Napraviti plan ispiranja, sa strogo utvrđenim redoslijedom ispiranja.
 - Na prigodan način (po mogućnosti, posredstvom sredstava javnog informiranja), obavijestiti potrošače o vremenu ispiranja mreže i upozoriti ih
-

da se u tom intervalu uzdržavaju od korištenja vode – zbog mogućnosti zamućenja vode i zakočenja vodomjera.

Sam tok ispiranja započinje isključivanjem svih odvojaka, što se postiže pomoću zatvarača, kako bi se ispralo samo planirano područje. Po pravilu, ispiranje treba provoditi od većih dovoda ka manjima. Tijekom rada treba nastojati da se glavni dovodi i primarna mreža ispiru noću, (manja potrošnja), kako bi se što manje osjećale posljedice zaučenja vode.

Također treba nastojati da se, pogodnom manipulacijom zatvarača, osigura što efikasnije pokretanje i izbacivanje nataloženog nanosa.

Ako tehnički i drugi uvjeti to omogućavaju, cjevovode treba ispirati u oba pravca, jer su efekti neusporedivo veći. Kraće dionice također osiguravaju efikasnije ispiranje. Tijekom rada obavezno treba uzimati uzorke vode, radi praćenja efekata ispiranja, dok se uzorci za kemijsku i bakteriološku analizu vode uzimaju poslije ispiranja, kako bi se utvrdio krajnji stupanj ispravnosti cjevovoda.

Za ispiranje mreže može se koristiti isključivo čista voda. Potrebno vrijeme za ispiranje mreže određuje se na bazi procijenjene količine i vrste taloga, pritiska u cijevima i dr. Ispiranje se završava onog trenutka kada se konstatira da ispuštena voda više ne sadrži čestice taloga.

Za uklanjanje taloga neophodna je brzina vode od najmanje 2 m/s. Utrošak vode za ispiranje umnogome zavisi i od promjera cijevi i uglavnom se kreće u granicama između dvije i četiri zapremine cjevovoda.

Ispiranje glavnih dovoda i prstenaste mreže, po pravilu treba vršiti dva puta godišnje, (u proljeće i jesen). Granasta mreža se ispiri 4 puta godišnje, odnosno svaka tri mjeseca, a po potrebi i češće, zavisno od službe sanitarne kontrole i eventualnih žalbi potrošača, kada se pristupa interventnom ispiranju.

Postupak povezivanja novoizgrađenih cjevovoda sa postojećom vodovodnom mrežom

Završni čin polaganja novog cjevovoda predstavlja njegovo povezivanje sa postojećom vodovodnom mrežom, odnosno njegovo naknadno ispiranje, kloriranje, ispitivanje na probni pritisak i, konačno, puštanje u redovan rad.

Sve ove radove, sa izuzetkom poslova oko ispitivanja cjevovoda na probni pritisak, obavljaju isključivo radnici odgovarajućih službi za održavanje vodovodne mreže, jer su jedino oni spremni i ovlašteni za sve potrebne manipulacije na postojećoj vodovodnoj mreži.

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.) Maji popravci na armaturama spadaju u okvira 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.

Osiguranje vode potrošačima u vrijeme intervencija na mreži

Prilikom izvođenja radova na popravku vodovodne mreže, često se ukazuje potreba za isključenjem pojedinih cjevovoda ili čitavih dionica, što dovodi do prekida u opskrbi vodom.

Ako su radovi na popravku mreže unaprijed planirani, onda je obaveza Vodovoda da o tome na vrijeme obavijesti sve potrošače koji će ostati bez vode.

U principu, obavješćavanje se vrši putem sredstava javnog priopćavanja, a može i neposredno pismenim ili usmenim putem, i to bar 24 sata ranije.

Prije svakog zatvaranja vode, obavezno treba pribaviti skicu sa ucrtanim zatvaračima. U hitnim slučajevima, skica se može naknadno napraviti, kada se mora izvršiti i kontrola ispravnosti postupka (utvrđivanje optimalnog broja zatvarača).

Ako se pokaže da je zatvaranje nepotrebno obavljeno u većem obimu, onda se buduća zatvaranja moraju svesti na manju – optimalnu mjeru.

Postupak zatvaranja počinje sa zatvaračima na cjevovodima najvećih profila. Ako postoje, obavezno se zatvaraju i zatvarači na zaobilaznim vodovima.

Operacija zatvaranja i ponovnog otvaranja zatvarača mora se obavljati polako, u skladu sa propisanim normama i vremenima, kako bi se izbjegao hidraulički udar u cjevovodu. Cjevovod se priključuje aktivnoj mreži odmah po otklanjanju nastalog kvara. Ako cjevovod nije bio pražnjen, njegovo ponovno uključivanje se vrši samo otvaranjem zatvarača. Ako je bio pražnjen, njegovo ponovno uključivanje se vrši samo otvaranjem zatvarača. Ako je bio pražnjen, onda ga, neposredno prije otvaranja zatvarača. Ako je bio pražnjen, onda ga, neposredno prije otvaranja zatvarača treba napuniti vodom iz aktivne vodovodne mreže (najbolje posredstvom zatvarača na zaobilaznom vodu).

Punjenje se, po mogućnosti, vrši preko cijevi manjih profila, i ono uvijek teče od najniže točke cjevovoda. U vrijeme punjenja (radi oslobađanja zraka), istovremeno treba otvoriti zračne ventile, (koji se postavljaju na najviše – prijelomne točke cjevovoda), ili hidrante.

I postupak punjenja cjevovoda treba provoditi veoma pažljivo i polako, kako ne bi došlo do hidrauličkog udara.

Kada se pritisci konačno izjednače, treba provjeriti da li ima curenja na mjestu otklonjenog kvara. Ako je sanirano mjesto apsolutno vodonepropustljivo, pristupa se ispiranju i kloriranju (dezinfekciji) odnosnog mjesta. Po završenom poslu, sve prethodno zatvorene zatvarače otvoriti do kraja.

U toku radova na otklanjanju oštećenja, kada je po pravilu, isključena voda na odnosnom području, Vodovod je dužan da svojim potrošačima osigura najnužnije količine vode za piće, i to bilo putem specijalnih cisterni, bilo posredstvom hidranata na susjednim cjevovodima, ili na neki drugi odgovarajući način.

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.

Održavanje vodovodne mreže u izvanrednim uvjetima

Sa aspekta održavanja vodovodne mreže, izvanredni uvjeti nastaju u slučajevima:

- opće opasnosti, kao što su rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena)
 - nedostatka potrebnih količina vode
 - većih zastoja u opskrbi električnom energijom
 - većih havarija na magistralnim cjevovodima ili pogonima za proizvodnju vode
 - rada u zimskom periodu
-

Rad u uvjetima opće opasnosti

U uvjetima opće opasnosti, služba za održavanje vodovodne mreže obavlja iste poslove kao i u 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 slijedećem redoslijedu:

- osiguranje svih potrebnih uvjeta za normalno funkcioniranje vodovodnog 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 održavanju mreže, a također i na investicijskom održavanju, ako za to ima raspoloživih kapaciteta
- po mogućnosti, priključivanje novih potrošača na vodovodnu mrežu.

Projektant:

Siniša Trkulja, mag.ing.aedif.
