

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

PRILOG C GRAĐEVINE ZA JAVNU VODOOPSKRBU

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: CENTAR GRAĐEVINSKOG FAKULTETA d.o.o.
INSTITUT IGH d.d., Zagreb
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Koordinator: prof.dr.sc. Anita Cerić

Voditelji izrade: izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević, dipl. ing. građ.
Stjepan Kordek, dipl. ing. građ.

Suradnici: Srećko Milić, dipl. ing. građ.
mr. sc. Davorka Stepinac, dipl. ing. građ.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

PRILOG C
GRAĐEVINE ZA JAVNU VODOOPSRBU

SADRŽAJ

C-00	OPĆE NAPOMENE	C-1
C-01	DEFINICIJE OPĆIH POJMOVA KOMUNALNOG VODNOG GOSPODARSTVA.....	C-2
C-01.1	POJMOVI VEZANI ZA VODOOPSKRBNI SUSTAV	C-2
C-01.2	POJMOVI VEZANI ZA CJEVOVOD	C-5
C-02	PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA	C-7
C-02.1	PROJEKTIRANJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA	C-8
C-03	PROJEKTIRANJE GRAĐEVINA ZA JAVNU VODOOPSKRBU.....	C-11
C-04	NADZOR IZGRADNJE	C-14
C-04.1	NADZOR IZGRADNJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA	C-14
C-04.2	NADZOR IZGRADNJE GRAĐEVINA ZA JAVNU VODOOPSKRBU.....	C-15
C-05	IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE VODOOPSKRBE.....	C-16
C-05.1	OSIGURANJE PITKE VODE ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA NA REKONSTRUKCIJI VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA.....	C-16
C-05.2	REKONSTRUKCIJE I SANACIJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA METODAMA BEZ ISKOPA	C-17
C-05.3	UPORABLJIVOST CJEVOVODA, TEHNIČKI PREGLED I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO	C-21
C-06	ODRŽAVANJE CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE VODOOPSKRBE	C-25
C-07	GRAĐEVINE ZA JAVNU VODOOPSKRBU	C-26
C-07.1	VODOZAHVATI	C-26
C-07.2	UREĐAJI ZA KONDICIONIRANJE PITKE VODE	C-29
C-07.3	CRPNE STANICE	C-33
C-07.4	VODOSPREMNICI	C-37
C-07.5	VODOOPSKRBNNE MREŽE	C-40
C-07.6	PREKIDNE KOMORE.....	C-42
C-07.7	ZASUNSKE KOMORE ZA: MULJNE ISPUSTE, ODZRAČIVANJE, MJERNA MJESTA, REGULACIJU TLAKA I DR.....	C-44
C-07.8	PRIKLJUČNI CJEVOVOD.....	C-47
C-08	DVGW TEHNIČKA PRAVILA	C-49
C-08.1	OPĆE NAPOMENE	C-49
C-08.2	POPIS TEHNIČKIH PRAVILA	C-50
C-09	NORME I TEHNIČKI PROPISI.....	C-69
C-09.1	NAJVAŽNIJE NORME KOJE DEFINIRAJU JAVNE VODOOPSKRBNNE SUSTAVE:	C-69
C-09.2	NORME PREMA VRSTI CJEVOVODNOG MATERIJALA.....	C-70
C-09.3	ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI.....	C-77

PRILOG C**GRAĐEVINE ZA JAVNU VODOOPSKRBU****C-00 OPĆE NAPOMENE**

U ovom se prilogu opisuju građevine za javnu vodoopskrbu i njihova namjena, definiraju se pojmovi komunalnog vodnog gospodarstva u svim fazama, od projektiranja, izvođenja i nadzora do održavanja.

Opći tehnički uvjeti (OTU) su pisani na način da mogu biti dio ugovora, a da se uvjeti koji se odnose na posebne radove uključe u ugovor kao Posebni tehnički uvjeti (PTU).

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima HRN-a, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna HRN, obvezna je primjena trenutno važeće EN norme ili odgovarajućeg dokumenta za ocjenjivanje. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedit će zamjenjujuća norma, tehnički propis ili tehnička ocjena.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji HRN ni EN, vrijedit će hrvatsko ili europsko tehničko dopuštenje ili tehnička ocjena. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uvjet da to odobre projektant i nadzorni inženjer.

Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevne proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekt izvedenog stanja.

Ako za neko područje nema odgovarajućeg hrvatskog tehničkog pravila, moguće je korištenje priznatih međunarodnih tehničkih pravila (DVGW, CP, WRc, AWWA i sl.), uz uvjet da se o tome suglase krajnji korisnik, projektant i nadzorni inženjer.

U prilogu je dat popis DVGW tehničkih pravila kao primjer uređenja tehničkih pravila na području vodoopskrbe. DVGW tehnička pravila mogu poslužiti kao podloga za izdavanje odgovarajućih hrvatskih Posebnih tehničkih uvjeta.

U prilogu je dat popis hrvatskih normi HRN kojima je uređena izgradnja građevina za javnu vodoopskrbu.

C-01 DEFINICIJE OPĆIH POJMOVA KOMUNALNOG VODNOG GOSPODARSTVA

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim Općim tehničkim uvjetima navode se radi jedinstvenog tumačenja pojmova iz vodnog gospodarstva koji se primjenjuju u ovim Općim tehničkim uvjetima. Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim Općim tehničkim uvjetima navedeni su u 0. poglavlju, dok se ovdje definiraju izrazi specifični za ovo poglavlje.

Definicije pojmova u ovim OTU-ima usklađene su s definicijama iz HRN EN 805:2005 i pozitivnim propisima Republike Hrvatske.

U nastavku se daju sljedeće definicije:

Agresivno tlo je tlo koje može utjecati korozivno ili imati drugi štetni utjecaj na cjevovod i koji stoga zahtijeva posebnu pažnju s obzirom na zaštitne mjere.

Efluent je jedinstven naziv za tehnološke otpadne vode koje se pročišćene ili nepročišćene ispuštaju u sustav javne odvodnje ili u površinske vode, te otpadne vode sustava javne odvodnje koje se pročišćene ili nepročišćene ispuštaju u površinske vode.

Interni (kućanski, korisnički) vodovi su vodoopskrbni vodovi ili kanalizacijski vodovi u ili iz, stambenih i poslovnih građevina, drugih nekretnina i drugih građevina koje nisu komunalne vodne građevine, ali se na njih priključuju.

IWA metodologija je metodologija bilanciranja vodnih količina i rješavanja problematike gubitaka vode u vodoopskrbnom sustavu razvijena od *Međunarodnog udruženja za vode* (engl. *International Water Association*, skr. *IWA*).

Javni isporučitelji vodnih usluga (JIVU) su pravne osobe registrirane za obavljanje djelatnosti vodnih usluga, čiji su osnivači jedinice lokalne samouprave na uslužnom području, a koji ispunjavaju opće i posebne uvjete za obavljanje djelatnosti vodnih usluga propisane Zakonom o vodnim uslugama.

Kontaminirano tlo je tlo koje je uslijed prethodnog korištenja, direktne ili indirektno infiltracije kemikalija, odnosno drugih tvari, toliko promijenjeno da je potrebna posebna pozornost.

Monitoring vode za ljudsku potrošnju podrazumijeva sustavno praćenje zdravstvene ispravnosti vode provođenjem niza planiranih mjerenja i analiza pojedinih parametara vode za ljudsku potrošnju, kako bi se utvrdila njezina sukladnost s propisanim vrijednostima.

Ovlaštena potrošnja predstavlja onu količinu vode za koje se pouzdano zna da je potrošena od strane krajnjeg korisnika. Dijeli se na *ovlaštenu naplaćenu* i *ovlaštenu nenaplaćenu* potrošnju. *Ovlaštena naplaćena* potrošnja je ona količina koja je i naplaćena krajnjim korisnicima. *Ovlaštena nenaplaćena* količina vode je dio potrošene vode za koji se pouzdano zna da je potrošen od strane krajnjih korisnika, ali koji iz određenih razloga nije naplaćen (neplaćeni računi, čišćenje ulica i ispiranje kanalizacije, količine za gašenje požara, vlastito održavanje vodovoda, poklonjene količine vode i sl.).

Vodni gubici predstavljaju razliku između ulazne količine vode u sustav (zahvaćene i/ili preuzete) i ovlaštene potrošnje, a dijele se na *prividne* i *stvarne* gubitke. *Stvarni* gubici su ona količina vode koja je uistinu izgubljena na putu od ulaza u sustav do krajnjeg korisnika. *Prividni* gubici predstavljaju one količine vode koje su najčešće i potrošene od strane krajnjeg korisnika, ali se ne mogu pouzdano odrediti

C-01.1 POJMOVI VEZANI ZA VODOOPSKRBNI SUSTAV

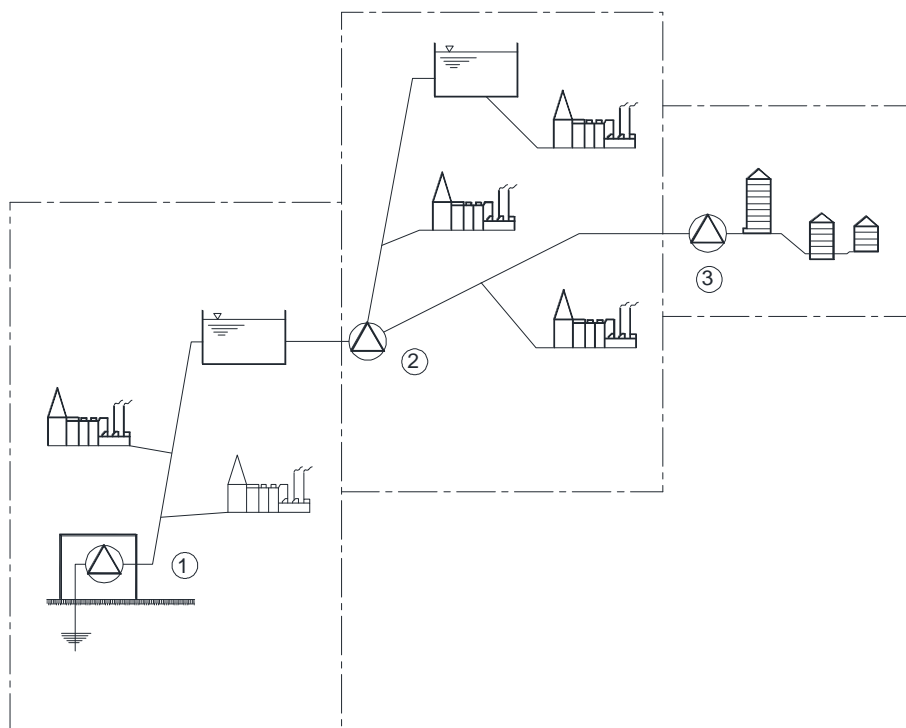
Crpna stanica je objekt za osiguravanje dovoljnog tlaka i protoka unutar sustava za distribuciju vode. Razlikuju se 3 tipa, slika 1:

- glavna crpna stanica - obično smještena iza uređaja za kondicioniranje vode ili, u slučaju kada nema kondicioniranja, nakon zahvata, za osiguranje transporta vode do vodospremnika

- međucrpna stanica za osiguranje transporta vode do vodospremnika ili opskrbnog područja
- stanica za povišenje tlaka (procrpna stanica) za potiskivanje unutar opskrbnog područja bez pohranjivanja vode.

Crpni (potisni) sustav je sustav u kojem se protok i/ili tlak regulira s jednom ili više crpki.

Crpni i gravitacijski (kombinirani) sustav je sustav u kojem se gravitacijski i crpni sustav koriste pojedinačno ili kombinirano kako bi se osigurao potreban protok i/ili tlak.



- 1 glavna crpna stanica
- 2 međucrpna stanica
- 3 stanica za povišenje tlaka (procrpna stanica)

Slika 1: Primjer različitih crpnih uređaja [Izvor: HRN EN 805:2005]

Dovodni cjevovod je cjevovod koji spaja vodozahvate, uređaje za kondicioniranje, vodospremnike i/ili opskrbna područja, obično bez direktnog spoja do potrošača.

Glavni cjevovod je cjevovod s funkcijom glavnog dovoda vode unutar jednog opskrbnog područja, obično bez direktnog spoja do potrošača.

Gradevine za javnu vodoopskrbu - vodozahvati (zdenci, kaptaže i druge zahvatne građevine na vodnim tijelima), uređaji za kondicioniranje vode, vodospremnici, crpne stanice, cjevovodi (magistralni, glavni, dovodni, opskrbni), tj. vodoopskrbna mreža s pripadnim građevinama (zasunske komore, vodomjerna okna, okna za kontrolu tlaka, uporišni/sidreni blokovi, stanice za kloriranje i dr.).

Gravitacijski sustav je sustav u kojem je protok i/ili tlak uzrokovan gravitacijom, pri čemu razlikujemo tlačni sustav u kojem su cjevovodi potpuno ispunjeni vodom, te netlačni sustav u kojem su cjevovodi djelomično ispunjeni vodom.

Komora je građevina, obično izvedena od armiranog betona na licu mjesta ili od predfabriciranih elemenata, okruglog ili pravokutnog/kvadratnog tlocrta, koja omogućava smještaj, održavanje i zamjenu opreme cjevovoda. Ovisno o opremi mogu imati različite funkcije zatvaranje i/ili regulaciju protoka vode, regulaciju tlaka, muljni ispus, ozračivanje i usis zraka i sl.

Magistralni (transportni) cjevovod je cjevovod između opskrbnih područja, tj. područja pružanja usluge javne vodoopskrbe, obično do mjesta isporuke, bez direktnog spoja potrošača. Obuhvaća glavne dovodne i glavne opskrbe cjevovode.

Opskrbni cjevovod je cjevovod koji spaja glavni vod s priključnim vodom.

Priključni cjevovod je cjevovod koji isporučuje vodu od opskrbnog voda do potrošača.

Regionalni vodovodi su sustavi za transport vode do naselja iz udaljenih područja ili regionalnih vodozahvata.

Rezervni uređaj je uređaj ili sustav kao npr. dodatni crpni sustav ili dvostruki (paralelni) cjevovodi, kako bi se kod smetnji ili ispadanja uobičajenih pogonskih jedinica osigurala opskrba.

Stanica za kloriranje je objekt s pripadnom opremom kojom se regulira koncentracija rezidualnog klora u vodoopskrbnoj mreži radi osiguranja zdravstvene ispravnosti vode za piće.

Sustav za distribuciju vode je dio vodoopskrbnog sustava s cjevovodima, vodospremnici za vodu za piće, crpnim stanicama i ostalim objektima pomoću kojeg se voda distribuira potrošačima. Sustav počinje iza uređaja za kondicioniranje vode (ili kad nema kondicioniranja nakon vodozahvata) i završava na mjestu spoja s instalacijama potrošača.

Tlačne zone su međusobno odvojeni dijelovi vodoopskrbne mreže s različitim energetske razinama unutar vodoopskrbnog sustava.

Tlačni (vodni) udar je pojava koja se u tlačnom sustavu manifestira naglim oscilacijama tlaka izazvana kratkotrajnim promjenama protoka.

Uporisni / sidreni blok je betonski ili armiranobetonski blok kojim se osigurava prijenos rezultirajućeg djelovanja masenih i površinskih sila vode u horizontalnoj i vertikalnoj krivini cjevovoda na tlo.

Vodne građevine za vodoopskrbu su građevine i pripadajući uređaji te pripadajuća oprema pomoću kojih se voda zahvaća, kondicionira, skladišti i isporučuje potrošačima.

Vodoopskrbna mreža je sustav vodoopskrbnih cjevovoda s pripadnim priborom kojima se voda transportira od vodozahvata do potrošača. Vodoopskrbne mreže razlikujemo prema materijalu izvedbe (lijevano željezne, čelične, azbest cementne, armiranobetonske i plastične), funkciji (glavne (dovodne, opskrbe, dovodno – opskrbe) i razdjelne), pogonskom režimu (gravitacijske, potisne i kombinirane), načinu tečenja (pod tlakom i kombinirane (pod tlakom i sa slobodnim vodnim licem)), shemi (granate i prstenaste).

Vodoopskrbni sustav je sustav objekata i mjera s uređenim i zaštićenim vodozahvatom, uređajem za kondicioniranje, vodospremnikom, crpnom stanicom, glavnom (magistralnom) i razdjelnom (distributivnom) vodoopskrbnom mrežom, povezanim u funkcionalnu cjelinu s osnovnim ciljem osiguranja dovoljne količine kvalitetne vode na što ekonomičniji način, slika 2. Vodoopskrbne sustave razlikujemo prema pogonskim osobinama sustava (gravitacijski, crpni ili potisni te kombinirani sustavi) i vrsti vodoopskrbe (otvorena vodoopskrba ili sustavi s jednokratnim korištenjem vode, zatvorena vodoopskrba ili sustavi s višekratnim korištenjem vode).

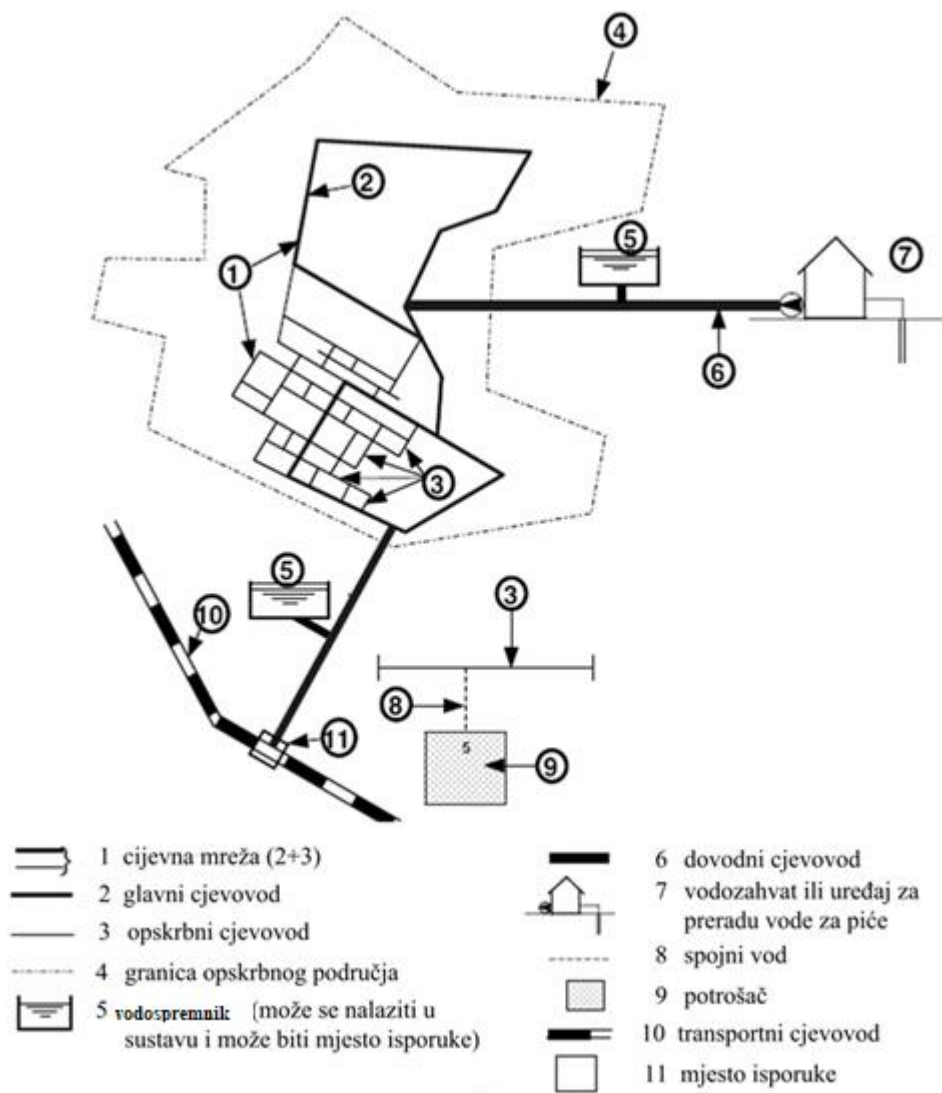
Vodospremnik je objekt (građevina) za pohranjivanje vode.

Vodospremnik za vodu za piće je zatvorena građevina za pohranjivanje vode za piće, koje obuhvaćaju vodne komore, zatvaračnicu, pogonske uređaje, omogućava pristup, sadrži pogonske rezerve, osigurava stabilnost tlaka i izjednačava oscilacije potrošnje.

Vodotoranj je visinski vodospremnik izgrađen u obliku tornja radi postizanja potrebne tlačne visine na lokacijama gdje nema topografskih uvjeta za izvedbu ukopanih vodospremnika.

Vodozahvati su građevine kojima se zahvaća vode iz izvorišta i odvodi na kondicioniranje, tj. prema mjestu potrošnje.

Zone sanitarne zaštite su uža i šira područja oko izvorišta u kojima se, ovisno o vrsti izvorišta, ograničavaju i/ili zabranjuju različite aktivnosti koje mogu imati štetne posljedice na smanjenje kakvoće i/ili količine vode izvorišta. Način utvrđivanja područja sanitarne zaštite izvorišta ili drugih ležišta vode, kao i mjere za zaštitu izvorišta, propisuju se odgovarajućim pravilnikom (Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta).



Slika 2: Primjer vodoopskrbnog sustava [Izvor: HRN EN 805:2005]

C-01.2 POJMOVI VEZANI ZA CJEVOVOD

Dozvoljeni radni tlak je najveći hidrostatski tlak kojeg dio cjevovoda može podnijeti u trajnom pogonu.

Dozvoljeni ispitni tlak komponente na gradilištu je najveći hidrostatski tlak koji novopoloženi dio cjevovoda može podnijeti u relativno kratkom vremenu da bi se osigurala cjelovitost i vodonepropusnost cjevovoda.

Ispitni tlak sustava je hidrostatski tlak koji se primjenjuje za ispitivanje cjelovitosti i vodonepropusnosti novopoloženog cjevovoda.

Najveći dozvoljeni radni tlak je najveći tlak koji se pojavljuje povremeno, uključivo tlačni udar koji dio cjevovoda može podnijeti.

Najveći radni tlak sustava (MDP)

Najveći radni tlak sustava ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj i tlačnih udara.

- MDP se označava kao MDPa kada se za tlačni udar pretpostavlja određena vrijednost.
- MDP se označava kao MDPc kada se tlačni udar proračunava.

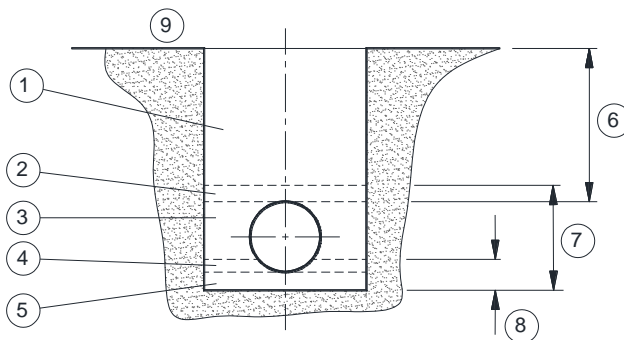
Opskrbni tlak je unutarnji tlak pri nultom protoku u priključnom vodu na mjestu predaje potrošaču.

Radni tlak je unutarnji tlak koji se javlja u određenom trenutku na određenom mjestu u vodoopskrbnom sustavu.

Radni tlak sustava je najveći radni tlak sustava ili tlačne zone koju je odredio projektant uzimajući u obzir budući razvoj, ali bez tlačnih udara.

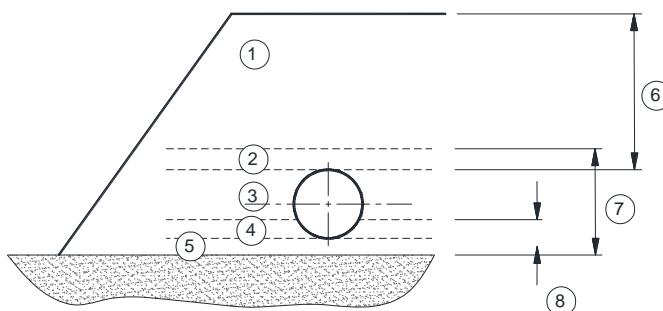
Ugradnja

Pojmovi uz ugradnju - vidi sliku 3a i 3b.



- 1 glavna ispuna, uključivo ulična konstrukcija, ako postoji
- 2 pokrov (nadtjemena ispuna)
- 3 bočna ispuna
- 4 gornji sloj posteljice
- 5 donji sloj posteljice
- 6 visina nadsloja
- 7 visina zone voda
- 8 dno rova
- 9 površina terena

a) Primjer za uvjete ugradnje u rovu



- 1 glavna ispuna, uključivo ulična konstrukcija, ako postoji
- 2 pokrov (nadtjemena ispuna)
- 3 bočna ispuna
- 4 gornji sloj posteljice
- 5 donji sloj posteljice
- 6 visina nadsloja
- 7 visina zone voda
- 8 površina terena

b) Primjer za uvjete ugradnje u nasipu

Slika 3: Prikaz pojmova upotrijebljenih kod ugradnje cijevi [Izvor: HRN EN 805:2005]

C-02 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Projekti moraju biti opremljeni sukladno važećim zakonskim propisima i sadržavati zakonom propisane priloge.

Osnovni zakoni koji uređuje projektiranje i izgradnju građevina, pa tako i vodoopskrbnih cjevovoda, su Zakon o prostornom uređenju te Zakon o gradnji

Projektnu dokumentaciju linijskih građevina, tj. cjelokupnih vodoopskrbnih sustava, prema važećem Zakonu o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji dijelimo prema namjeni i razini razrade na:

1. idejni projekt
2. glavni projekt
3. izvedbeni projekt
4. tipski projekt
5. projekt uklanjanja građevine.

Pored navedenih u praksi se susrećemo i s idejnim rješenjima, kao i s koncepcijskim rješenjima, uobičajeno s hidrauličkim proračunom, koji služe kao podloga za izradu prostornih planova i izradu planova vodoopskrbe za određena područja.

U praksi se susrećemo i sa nacrtima (projektom) izvedenog stanja, kojima se prikazuje stvarno izvedeno stanje na terenu, a sastoji se od geodetskog snimka izvedenog stanja, popisa pruge (popis ugrađenih cijevi, fazonskih komada i armatura sa stacionažom i shemom montaže) te nacrtima komora. Nacrti (projekt) izvedenog stanja služe prvenstveno za potrebe tehničkog pregleda i krajnjeg korisnika kako bi, za potrebe održavanja, imao evidentirano stvarno izvedeno stanje.

Izmjene u izvođenju ne smiju biti izvan zakonom dozvoljenih izmjena, koje utvrđuju lokacijska i građevinska dozvola..

Projekt ovisno o namjeni i razini razrade mora sadržavati sve propisane dijelove, te mora biti izrađen tako da građevina izgrađena u skladu s tim projektom ispunjava bitne zahtjeve i uvjete.

Idejni projekti služe kao podloga za lokacijsku dozvolu u slučaju etapnog i/ili faznog građenja te rješavanja imovinsko-pravnih odnosa. Sadržaj i elementi Idejnih projekata način opremanja, uvjeti promjene sadržaja, označavanja projekta i način ovjere projekta od strane odgovornih osoba te građevine za koje se određuje građevna čestica i/ili obuhvat zahvata u prostoru i način njegova određivanja propisan je važećim Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta. Idejnim projektima se daju osnovna oblikovna – funkcionalna i tehnička rješenja građevine, smještaj na građevnoj čestici i/ili unutar obuhvata zahvata u prostoru te osnovna polazišta značajna za osiguravanje postizanja temeljnih i drugih zahtjeva za građevinu. Prikaz zahvata u prostoru treba biti na odgovarajućoj geodetskoj situaciji, odnosno na službenoj digitalnoj ortofotokarti (DOF) u odgovarajućem mjerilu, s preklapom/uklopom ovjerenog katastarskog plana. .

Idejni projekt mora na neposredan i odgovarajući način sadržavati sve podatke potrebne za izdavanje lokacijske dozvole (lokacijske uvjete) te mora biti izrađen na način iz kojeg je vidljivo da su projektirana idejno-tehničko rješenja u skladu s propisima i aktima (u skladu s kojima se izdaje lokacijska dozvola) i posebnim propisima kojima se uređuje zaštita okoliša.

Glavni projekt predstavlja daljnju razradu (idejnog projekta) projektne dokumentacije kojom se daje tehničko rješenje građevine i dokazuje ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu, kao i drugih zahtjeva i posebnih propisa te tehničkih specifikacija. Temeljem glavnog projekta ishodi se građevinska dozvola kojom se omogućuje građenje. Glavni projekt za građenje cjevovoda izrađuje se u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom, posebnim uvjetima, ZoG-om, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju ZoG-a, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke, odnosno u skladu s lokacijskim uvjetima određenim lokacijskom dozvolom, posebnim uvjetima koji se utvrđuju u postupku procjene utjecaja na okoliš i prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Obvezni sadržaj, elementi projekta, način opremanja, uvjete promjene sadržaja, označavanja projekta, način i značenje ovjere projekta od strane odgovornih osoba, kao i način razmjene elektroničkih zapisa, propisani su Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina.

Glavni projekt mora biti razrađen tako da se troškovnikom mogu kvantificirati svi radovi, materijali, alati i strojevi potrebni za izvedbu cjelokupne građevine. U Glavnom projektu moraju biti navedeni i podaci potrebni za izračun komunalnog doprinosa i vodnog doprinosa.

Kako se gradnja vodovoda predviđa na javnim površinama gdje, ili već postoji, ili se planira druga javna infrastruktura (instalacije električne struje, plina, telekomunikacija i dr.), u fazi izrade Glavnog projekta potrebno je od javnopravnih tijela, nadležnih za gospodarenje ovim infrastrukturnim objektima, zatražiti pisano očitovanje o postojanju tih infrastruktura, kao i uvjetima pod kojima se planirani vodovod može izvoditi u njihovoj blizini, tj. kako se mogu izvoditi na mjestima križanja.

Svi ovi uvjeti iskazuju se u **Posebnim uvjetima građenja** koji javnopravna tijela kroz postupak ishoda lokacijske dozvole ili na zahtjev dostavljaju projektantu čiju integraciju i poštivanje u Glavnom projektu kontroliraju tijekom ishoda potvrda na Glavni projekt. Nakon što javnopravna tijela, uvidom u Glavni projekt, utvrde da je projekt usuglašen s odredbama Posebnih uvjeta građenja, izdaju odgovarajuću Potvrdu na Glavni projekt kao nužni preduvjet za ishoda građevinske dozvole.

Izvedbenim projektom razrađuje se tehničko rješenje dano Glavnim projektom. Izvedbeni projekt ne smije biti izrađen protivno Glavnom projektu, a izrađuje se za cjevovode planirane Državnim planom prostornog razvoja i ukoliko je njegova izrada ugovorena između investitora i izrađivača. Obvezni sadržaj i elementi projekta utvrđuju se temeljem projektnog zadatka, ugovora i OTU-a te posebnih propisa.

Tipski projekt u praksi izgradnje vodoopskrbnih cjevovoda nije primjenjiv zbog specifičnosti uvjeta za projektiranje i izvedbu, međutim mogu postojati za pojedine građevine ili dijelove građevina vodoopskrbnog sustava.

Projekt uklanjanja građevine rijetko se koristi u vodoopskrbnoj praksi. Češće se za cjevovode, u kontekstu njihove obnove ili zamjene izrađuje Projekt rekonstrukcije cjevovoda ili Projekt sanacije cjevovoda koji mogu sadržavati dio koji se odnosi na uklanjanje, a kojim se tehnički razrađuju rješenja, odnosno postupak i način njihovog uklanjanja. Elementi ovakvih projekata propisani su ZoG-om.

C-02.1 PROJEKTIRANJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA

Općenito

Projektiranje je obavljanje svih poslova u izradi idejnog, glavnog, izvedbenog, tipskog projekta, utvrđivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, projekta uklanjanja građevine i projekta postojećeg stanja građevine, propisanih posebnim zakonima kojima se uređuje područje prostornog uređenja i područje gradnje, te propisima donesenim na temelju tih zakona.

Poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta) u okviru zadaća svoje struke može obavljati ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer sukladno posebnom zakonu kojim se uređuje udruživanje u Komoru. Projektiranje je definirano Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, Zakonom o gradnji, Zakonom o prostornom uređenju i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina.

Opis radova

Projektiranjem cjevovoda moraju se za projektirani uporabni vijek (50 godina je uobičajeno vrijeme za vijek trajanja cjevovoda) predvidjeti svi utjecaji na cjevovod i građevine na cjevovodu za vrijeme građenja i uporabe, te cjevovod dimenzionirati na očekivani protok za projektirano razdoblje, osim ako se ne radi o privremenoj građevini (cjevovodu).

Situacijski prikaz trase cjevovoda ili drugih vodoopskrbnih građevina se, ovisno o smještaju unutar obuhvata zahvata u prostoru, odnosno ovisno o potrebi određivanja građevne čestice unutar obuhvata zahvata u prostoru i/ili smještaja građevine unutar građevne čestice ili zahvata u prostoru, prikazuje na geodetskoj situaciji, odnosno na službenoj digitalnoj ortofotokarti (DOF) u odgovarajućem mjerilu, s preklapom/uklopom ovjerenog katastarskog plana.

Situacijski prikaz sadrži i popis koordinata lomnih točaka koje određuju granice obuhvata zahvata, odnosno granice građevne čestice i lomne točke koje određuju granice jedne ili više građevina. Popis koordinata sadrži podatke o broju točke te koordinate (E, N) u koordinatnom sustavu ravninske kartografske projekcije HTRS96/TM. Sastavni dio situacije je i popis vlasnika nekretnine za koju se izdaje lokacijska ili građevinska dozvola i nositelja drugih stvarnih prava na toj nekretnini.

Raspored i križanje sa instalacijama projektira se i izvodi prema posebnim uvjetima JIVU-a, odnosno ostalih javno pravnih tijela kako je definirano Zakonom o gradnji .

Zahtjevi kakvoće

Sanitarno tehnički, higijenski i drugi uvjeti koje moraju ispunjavati vodoopskrbni cjevovodi propisani su Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju te Pravilnikom o sanitarno tehničkim, higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti .

Tehnička svojstva vodoopskrbnih cjevovoda, spojnih dijelova i materijala

Tehnička svojstva vodoopskrbnih cjevovoda, spojnih dijelova i materijala specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Mehanička otpornost i stabilnost (strukturalna stabilnost)

Odabirom cjevovodnog materijala i načina izvedbe, cjevovod treba biti projektiran tako da se eliminišu djelovanja koja bi prouzročila u toku gradnje ili korištenja:

- rušenje dijelova ili cijele građevine
- nedopuštene deformacije i oštećenje uslijed tih deformacija.

Ovo se dokazuje proračunima (statičkim, geomehničkim) za pojedine dijelove, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe koji su navedeni u OTU-u.

Pouzdanost

Odabranim materijalima, tipom konstrukcije i načinom izvedbe građevine treba osigurati da će građevina pri normalnoj upotrebi zadržati odgovarajuća svojstva u projektom periodu. Izgradnja i korištenje građevine ne smije ugrožavati pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Protupožarna sigurnost

Vodoopskrbni sustavi trebaju, gdje je to moguće, osiguravati vodu za protupožarne potrebe. Vodoopskrbne cjevovode treba projektirati tako da zadrže strukturalnu stabilnost i funkcionalnost dijelova konstrukcije tijekom vremena. Vodoopskrbni distribucijski cjevovod, ukoliko se njime zahtjeva i osiguranje protupožarne zaštite, mora na propisanim razmacima sadržavati hidrante za protupožarne potrebe.

Zaštita od onečišćenja vode

Cjevovode treba projektirati, izvoditi i održavati tako da se osigura vodonepropusnost i zadovolje propisi koji se odnose na zdravstvenu (sanitarnu) ispravnost vode, poglavito Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe.

Gubitci na cjevovodima ukazuju da cjevovodi nisu vodonepropusni, da na njima postoje oštećenja, tj. puknuća i/ili istjecanja na spojevima te da u određenim okolnostima (npr. pojava podtlaka) postoji mogućnost onečišćenja vode.

Zaštita korisnika

Treba odabrati materijale i pojedine elemente i projektirati građevinu tako da tijekom njenog korištenja ne dolazi do nezgoda korisnika.

Zaštita od buke i vibracija

Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da razina buke u građevini i njenom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave i normama. Zaštita od vibracija koje se mogu prenijeti s opreme koja u funkciji proizvodi vibracije (pumpe i sl.).

Toplinska zaštita

Uobičajeno se cjevovodi ukopavaju ispod zone smrzavanja te nije potrebna posebna toplinska zaštita. Ako cjevovodi nisu ukopani, tj. izloženi su temperaturnom utjecaju, potrebno ih je na odgovarajući način toplinski izolirati.

Zahtjevi kakvoće

Projektant je kod projektiranja dužan uvažavati važeće zakone i propise te provedbu kontrolnih postupaka, odnosno dokazivanja kvalitete cjevovoda.

Način preuzimanja izvedenih radova

Sadržaj i obim radova na izradi projektne dokumentacije definiran je ugovorom o pružanju usluge projektiranja. Nadležna JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga), u ugovoru propisuje način preuzimanja projektne dokumentacije.

Obračun radova

Način obračuna radova na izradi projektne dokumentacije propisuje se ugovorom. Uobičajen je obračun putem privremenih i okončane situacije temeljem dovršenih faza u izradi projektne dokumentacije.

C-03 PROJEKTIRANJE GRAĐEVINA ZA JAVNU VODOOPSKRBU

Općenito

Projektiranje je obavljanje svih poslova u izradi idejnog, glavnog, izvedbenog, tipskog projekta, utvrđivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, projekta uklanjanja građevine i projekta postojećeg stanja građevine, propisanih posebnim zakonima kojima se uređuje područje prostornog uređenja i područje gradnje, te propisima donesenim na temelju tih zakona.

Poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta) u okviru zadaća svoje struke može obavljati ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer sukladno posebnom zakonu kojim se uređuje udruživanje u Komoru. Projektiranje je definirano Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, Zakonom o gradnji, Zakonom o prostornom uređenju i Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina.

Opis radova

Projektiranjem građevina za javnu vodoopskrbu moraju se za projektirani uporabni vijek (50 godina je uobičajeno vrijeme za vijek trajanja) predvidjeti svi utjecaji na cjevovod i građevine na cjevovodu za vrijeme građenja i uporabe, te iste dimenzionirati na očekivani protok za projektirano razdoblje, osim ako se ne radi o privremenoj građevini.

Nižom razinom razrade projektne dokumentacije (Idejni projekt) prvenstveno se daje naglasak na funkcionalnosti predviđene građevine javne vodoopskrbe i smještaju u prostoru, dok se višom razinom razrade (Glavni i Izvedbeni projekt) građevina dalje razrađuje u vidu preciznijeg utvrđivanja potrebnih tehničkih karakteristika (tzv. temeljnih zahtjeva za građevinu pomoću rezultata različitih pripadnih proračuna), detaljnog oblikovanja (građevinski i montažni nacrti), definiranja tehnologije građenja sa specifikacijom svih potrebnih radova i materijala (troškovnik).

Zahtjevi kakvoće

Sanitarno tehnički, higijenski i drugi uvjeti koje moraju ispunjavati građevine za javnu vodoopskrbu propisani su Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju te Pravilnikom o sanitarnom tehničkim, higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti.

Tehnička svojstva građevina za javnu vodoopskrbu

Tehnička svojstva građevina za javnu vodoopskrbu specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

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

Temeljni zahtjevi za građevinu dokazuju se Glavnim projektom, a odnose se na:

1. mehaničku otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijenu, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštitu od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održivu upotrebu prirodnih izvora.

Mehanička otpornost i stabilnost

Odabirom materijala i načina izvedbe, građevina treba biti projektirana tako da se eliminiraju djelovanja koja bi prouzročila u toku gradnje ili korištenja:

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

Ovo se dokazuje proračunima (statičkim, geomehničkim) za pojedine dijelove, faze ili cjelinu konstrukcije, programom kontrole i osiguranja kvalitete te primjenom odgovarajućih propisa prilikom projektiranja i izvedbe koji su navedeni u OTU-u.

Sigurnost u slučaju požara

Prilikom projektiranja građevine mora se osigurati zaštita od požara tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena
- spriječi nastanak i širenje vatre i dima unutar građevine
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine
- omogući korisnicima da napuste građevinu ili da budu spašene
- omogući zaštita spasilačkog tima.

Higijena zdravlje i okoliš

Građevina mora biti projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu, zdravlje i sigurnost radnika, tj. korisnika, te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu tijekom izgradnje, uporabe ili eventualno uklanjanja.

Građevine treba projektirati, izvoditi i održavati tako da se osigura vodonepropusnost i zdrvena (sanitarna) ispravnost vode u skladu sa Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda i oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, vodeći računa i o pristupačnosti i mogućnosti upotrebe od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Zaštita od buke

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

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevine i njihove instalacije moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom svoje izgradnje i razgradnje.

Održiva uporaba prirodnih izvora

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

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

Način preuzimanja izvedenih radova

Sadržaj i obim radova na izradi projektne dokumentacije definiran je ugovorom o pružanju usluge projektiranja. Nadležni JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga), kao krajnji korisnik, u ugovoru propisuje način preuzimanja izrađene projektne dokumentacije.

Obračun radova

Način obračuna radova na izradi projektne dokumentacije propisuje se ugovorom. Uobičajen je obračun putem privremenih i okončane situacije temeljem dovršenih faza u izradi projektne dokumentacije.

C-04 NADZOR IZGRADNJE

C-04.1 NADZOR IZGRADNJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA

Opis radova

Pod obavljanjem poslova stručnog nadzora građenja podrazumijeva se obavljanje svih poslova koje prema Zakonu o gradnji u člancima 58. do 60. obavlja nadzorni inženjer. Stručni nadzor građenja definiran je također Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Pravnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera.

Uz stručni nadzor građenja tijekom građenja provode se također projektanski nadzor, geodetski nadzor, geotehnički nadzor i arheološki nadzor.

Zahtjevi kakvoće

Nadzorni inženjer dužan je, između ostaloga odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova cjevovoda putem ovlaštene osobe.

Način preuzimanja izvedenih radova

Sadržaj i obim radova pružanja usluge nadzora definirano je ugovorom o pružanju usluge. Ugovorom je također propisan način preuzimanja provedene usluge nadzora.

Obračun radova

Način obračuna radova na nadzoru izgradnje vodoopskrbnih cjevovoda propisuje se ugovorom. Uobičajen je obračun putem privremenih i okončane situacije prema modelu koji se temelji na angažmanu nadzornih inženjera na bazi utrošenog vremena (čovjek/mjesec) ili prema modelu ugovorenog postotka od privremenih ili okončane situacije od izvođača radova.

C-04.2 NADZOR IZGRADNJE GRAĐEVINA ZA JAVNU VODOOPSKRBU**Opis radova**

Pod obavljanjem poslova stručnog nadzora građenja podrazumijeva se obavljanje svih poslova koje prema Zakonu o gradnji opisani u člancima 58. do 60. obavlja nadzorni inženjer. Stručni nadzor građenja definiran je također Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Pravnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera

Uz stručni nadzor građenja tijekom građenja provode se također projektanski nadzor, geodetski nadzor, geotehnički nadzor i arheološki nadzor.

Zahtjevi kakvoće

Nadzorni inženjer dužan je, između ostaloga odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe. Investitor ugovaranjem kontrolnih ispitivanja određenih materijala i radova mora nadzornom inženjeru omogućiti provođenje kontrolnih postupaka naročito ako ih je projektant predvidio projektom.

Način preuzimanja izvedenih radova

Sadržaj i obim radova pružanja usluge nadzora definirano je ugovorom o pružanju usluge. Ugovorom je također propisan način preuzimanja provedene usluge nadzora.

Obračun radova

Način obračuna za uslugu nadzoru izgradnje vodoopskrbnih cjevovoda propisuje se ugovorom. Uobičajen je obračun putem privremenih i okončane situacije prema modelu koji se temelji na angažmanu nadzornih inženjera na bazi utrošenog vremena (čovjek/mjesec) ili prema modelu ugovorenog postotka od privremenih ili okončane situacije od izvođača radova.

C-05 IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE VODOOPSKRBE

Građenje linijskih građevina od predgotovljenih elemenata (cijevi) mora biti takvo da cjevovod ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projektnog rješenja i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda. Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač cjevovoda mora utvrditi: je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podatci 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 podatci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom. Sve navedeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom, koji je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu; koji nema svojstva zahtijevana projektom cjevovoda ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podatci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost cjevovoda nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su:

- građevni proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti
- uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda, bile sukladne zahtjevima iz projekta
- geodetskom izmjerom dokazana projektirana geometrija građevine
- cjevovod ima dokaze o vodonepropusnosti utvrđene ispitivanjem
- cjevovod ima dokaze (atest) o zdravstvenoj (sanitarnoj) ispravnosti
- o cjevovodu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

C-05.1 OSIGURANJE PITKE VODE ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA NA REKONSTRUKCIJI VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA

Općenito

Tijekom rekonstrukcija postojećih vodoopskrbnih cjevovoda, javni isporučitelj vodnih usluga (JIVU) osigurava da njihovi korisnici budu opskrbljeni pitkom vodom.

Kod manjih zahvata (čije se trajanje mjeri u satima) korisnicima se pitka voda uobičajeno osigurava autocisternama ili dostavom pitke vode u bocama.

Kod zahtjevnijih rekonstrukcija (čije se trajanje mjeri u danima) pitka voda se uobičajeno osigurava obilaznim vodovima (by pass-ima) na koje se prebacuju spojni vodovi kako bi korisnici imali vodu za vrijeme trajanja radova.

Opis radova

Rad obuhvaća osiguranje pitke vode za vrijeme izvođenja rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda. Način osiguranja pitke vode za vrijeme izvođenja radova na rekonstrukciji vodoopskrbnih cjevovoda definira se kroz projektnu dokumentaciju.

Zavisno od obima rekonstrukcije, odnosno trajanja predviđenih radova, pitka voda se uobičajeno osigurava kod kratkotrajnih rekonstrukcija pomoću cisterni s pitkom vodom ili dostavom pitke vode u bocama građanima koji su zbog rekonstrukcije ostali bez vode.

Kod dugotrajnijih rekonstrukcija pitka voda se osigurava polaganjem obilaznog voda i prespajanjem priključka na obilazni vod (by pass).

Obilazni vodovi se polažu nadzemno ili se djelomično ili u potpunosti ukopavaju (osiguravaju), a posebnu pozornost treba dati na položaj (da ne smetaju u prometu vozila i pješaka), budu sigurni pod tlakom i sanitarno ispravni tijekom trajanja radova. Obilazni vodovi tijekom izvođenja radova trebaju biti zaštićeni od smrzavanja kao i pregrijavanja vode u vodovima. Za spajanje cijevi vrijedi sve uobičajeno kao i za cijevi od polietilena u vodoopskrbi.

Obilazni vod prije spajanja priključaka potrebno je ispitati na sanitarnu ispravnost.

Obilazni vodovi su privremene građevine koje se uklanjaju nakon završetka rekonstrukcije.

Materijal

Za obilazne vodove najčešće se zbog svoje fleksibilnosti koriste polietilenske cijevi, za koje vrijede pravila spajanja i ispitivanja kao i za uobičajene cijevi od polietilena u vodoopskrbi.

Zahtjevi kakvoće

Obilazni vodovi kontroliraju se na funkcionalnu ispravnost, tlak i sanitarnu ispravnost.

Kontrola tlaka se provodi interno od strane gradilišta, kako bi se utvrdilo da je cjevovod siguran od pomaka.

Sanitarna ispravnost provodi se od ovlaštene ustanove. Zbog mogućih vanjskih utjecaja (temperatura, vandalizam i sl.) Izvođač treba voditi računa o sanitarnoj ispravnosti i poduzimati mjere sve vrijeme trajanja radova.

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu s Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Rad na polaganju obilaznih cjevovoda i prespajanju priključaka obračunava se po m1 obilaznog cjevovoda i komadu prespojenih priključaka. U stavci su sadržani sav pomoćni materijal i rad ekipa.

Građevinski radovi potrebni za montažu i demontažu obilaznog voda obračunavaju se prema vrsti građevinskih radova troškovničkim stavkama za tu vrstu radova.

C-05.2 REKONSTRUKCIJE I SANACIJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA METODAMA BEZ ISKOPA

Općenito

Metode obnove cjevovoda koje ne zahtijevaju iskop (tzv. bezrovovske metode) su postupci sanacije i/ili rekonstrukcije cjevovoda u kojima postojeća cijev služi kao „vodilica“ novoj cijevi ili oblozi.

Ovim se postupcima saniraju oštećenja cijevi, ili se mijenjaju promjeri cjevovoda, s manje radova, ometanja i degradacije okoliša nego s tradicionalnim metodama kopanja i zamjene. Primjenjuju se u različitim uvjetima, primjenjive su na različite oblike poprečnog presjeka i cijevne materijale, a posebno su pogodne za primjenu u urbanim sredinama gdje su utjecaji klasičnog građenja posebno

nepovoljni za poslovanje, stanovanje, automobilski i pješački promet, odnosno u urbanim sredinama gdje je zaštita građevinske jame komplicirana i skupa. Također, primjeni klasičnog pristupa izmjene cijevi iskopom prepreke predstavljaju i mnoge podzemne instalacije.

Vrijeme izvođenja radova je bitno kraće od klasičnih postupaka, pa je i to jedan od razloga primjene u slučajevima gdje se prekid osnovne funkcije cjevovoda ne može dopustiti duže vrijeme.

Većina tehnoloških postupaka patentirana je i sukladno tome je dobila originalne patentne nazive koje je teško prevesti na hrvatski jezik. Osim toga ovi postupci, iako su u uporabi već nekoliko desetljeća, u našoj praksi praktično nisu primjenjivani do donedavno te stoga nisu imali priliku dobiti hrvatske nazive.

Postupci obnove vodoopskrbnih (tlačnih) cjevovoda bez iskopa koji se najčešće koriste su:

- metoda sanacije u mjestu (engl. Cured in Place Pipe, skr. CIPP)
- metoda s promjenjivim poprečnim presjekom (engl. Modified Cross Section Lining; Close to Fit)
- metoda proboja ili linijske ekspanzije (engl. Pipe Bursting, Line Expansion)
- metoda klizajuće obloge (engl. Slip Lining).

Opis radova

Metoda sanacije u mjestu je postupak u kojem se fleksibilna cijev od tkanine (tzv. navlaka ili čarapa), presvučena slojem termostabilizirajuće smole, ojačana staklenim vlaknima i poliesterskom zaštitnom presvlakom, uvlači u staru cijev. Za postupak se koristi postojeća zasunska komora bez potrebe za dodatnim proširenjima (iskopima).

Metoda se najčešće javlja u dvije varijante koje se razlikuju po načinu uvlačenja nove cijevi u staru:

- uvući u mjestu (engl. Winch in Place)
- izvrnuti u mjestu (engl. Invert in Place).

Prvom varijantom se nova cijev uvlači u staru uz pomoć užeta. Nakon što je cijev uvučena cijev se napuhne i priljubi uz stjenku stare cijevi. Više korištena varijanta izvrnute cijevi koristi tlak vode ili zraka za uvlačenje nove cijevi po principu „izvrnute čarape”. Početak fleksibilne cijevi se ručno uvuče u staru cijev, a napredovanje, tj. uvlačenje ostatka cijevi postiže se tlakom vode/zraka koji fleksibilnu cijev, složenu izvan okna i namočenu smolom, utiskuje u staru cijev.

Nakon što se cijev uvuče, u obje spomenute varijante, zagrijavanjem zraka ili vode, smola u oblozi se skruti i stvori čvrstu vezi između stare i nove cijevi. Nova cijev može biti samo obloga, a može i potpuno preuzeti sve konstruktivne funkcije. Na mjestima bočnih priključaka obložna cijev se deformira zbog otvora priključne cijevi, što je dovoljno za detekciju uz pomoć kamere na robotu te izrezivanje uz pomoć posebnog alata. Mjesto spoja nove cijevi i priključaka je obično slaba točka pa je potrebno izvršiti dodatnu sanaciju ili zamjenu priključne cijevi. Metoda se koristi obično za vodoopskrbne cjevovode promjera DN 150 do DN 1 200, za tlakove do 30 bar (ovisno o promjeru).

Metodom s promjenjivim poprečnim presjekom se novoj cijevi ili oblozi mijenja oblik profila, ili se smanjuje površina poprečnog presjeka, tako da se cijev/obloga može provući kroz postojeću cijev. Nakon provlačenja obloga se proširuje i poprima oblik stare cijevi.

Nova cijev se obično deformira (preklopi) u oblik slova “U”, što joj smanjuje promjer za oko 25-30 %. Nakon što se uvuče u staru cijev, stavi se pod tlak i grije dok ne poprimi oblik stare cijevi. Profil nove cijevi može se smanjiti i prolaskom kroz niz valjaka pri čemu se privremeno smanjuje promjer cijevi, a nakon uvlačenja se uz pomoć topline i tlaka cijev širi na početni promjer.

Da bi se postigao dobar kontakt između stare i nove cijevi/obloge, moguće je posebnim postupcima privremeno smanjiti poprečni presjek cijevi koja se uvlači da bi ona nakon toga ekspandirala i priljubila se uz staru cijev. Za tu namjenu koriste se kemijski i mehanički postupci.

Kalupnom oblogom, kao drugim postupkom, se smanjenje profila postiže grijanjem i potom prolaskom nove cijevi kroz posebni kalup za smanjenje poprečnog presjeka. Kemijska reakcija između kalupa i materijala cijevi privremeno smanjuje promjer cijevi za 7-15 %, što omogućava uvlačenje nove cijevi u postojeću. Hlađenjem se nova cijev širi do početnog promjera.

Postupci s oblogom s promijenjenim profilom ne koriste smole za postizanje oblika i kontakta između nove i stare cijevi. Kao i kod ostalih metoda, bočni priključci se izrezuju uz pomoć robota opremljenog alatom za rezanje. Materijal koji se koristi za postupke s promjenjivim poprečnim presjekom je obično PVC i PEHD. Raspon promjera primjene metode se obično kreće od DN 100 do DN 1 600, za tlakove do 10 bara.

Metoda proboja ili linijske ekspanzije je metoda u kojoj se postojeća stara cijev istiskuje alatom za probijanje. Patentirano je više varijanti metoda proboja, ali se načelno kod linijske ekspanzije stara cijev koristi kao vodilica „ekspanzijskoj“ glavi kao dijelu opreme za probijanje. Glava se obično povlači kablom ili utiskuje posebnom opremom, te povećava površinu za novu cijev gurajući postojeću cijev radialno van do sloma.

Na probojnom alatu koriste se različite vrste glava kao što su dinamičke i statičke. Statičke glave koje nemaju pokretnih unutarnjih dijelova proširuju postojeću cijev samo guranjem probojnog alata, dok dinamičke glave proizvode dodatne pneumatske ili hidrauličke učinke na plohama dodira. Dinamičke se glave koriste za teška tla i čvrste cijevne materijale. Nakon što je uvlačenje završeno, bočni priključci se ponovno spajaju uz pomoć robota opremljenog alatima za rezanje.

Metoda se obično primjenjuje za raspone promjera od DN 80 do DN 1 000, za sve vrste cijevnih materijala i nazivnih tlakova, a omogućuje i povećanje promjera do 50 % u odnosu na postojeću cijev.

Metodom klizajuće obloge se u staru cijev uvlači klizajuća obloga ili cijev manjeg promjera. Slobodni prstenasti prostor između stare i nove cijevi ispunjava se obično mortom koji sprječava istjecanje i osigurava konstruktivnu cjelovitost cijevi. Ako prostor između cijevi nije zapunjen mortom obloga se ne smatra konstruktivnom.

Postojeća okna se u pravilu ne mogu koristiti za instalaciju potrebne opreme pa je potrebno iskopati kratki prokop za svaku dionicu koja se sanira. Zbog navedenog metoda klizajuće obloge nije potpuna tehnologija sanacije bez rova. Ipak količine iskopa su bitno manje od klasičnih metoda zamjene cijevi.

Za vodoopskrbne cjevovode se obično koristi kontinuirana cijev i segmentna obloga/pojedinačna cijev, pri čemu se lateralni priključci izvode iskopom ili upravljanim robotom opremljenim alatom za rezanje.

Kod kontinuiranog uklizavanja, nova cijev ulaže se u postojeću cijev na pogodnim lokacijama, a okno ili prokop koji se koristi za uvođenje nove cijevi mora omogućiti slobodno savijanje cijevi. Segmentna obloga/cijev izvodi se utiskivanjem pojedinih dionica/obloge nove cijevi.

Za cijevne materijale koriste se PE, PP, PVC te GRP cijevi za odgovarajući promjer postojeće cijevi.

Materijal

Različite metode obnove cjevovoda koriste različite materijale, kako za izvedbu obloge, tako i za novo uvučene/provučene cijevi. Za uvlačenje ili povlačenje fleksibilnih obloga koriste se različite ojačane ili neojačane, tkane ili netkane, obloge izrađene od tkanine, poliester, stakloplastike ili ugljičnih vlakana. Kao premazi za obnovu vodoopskrbnih cijevi primarno se koriste cement, epoksidna smola, poliurea, poliuretan, a ponekad i u kombinaciji jedan s drugim.

Metode obnove koje se temelje na provlačenju novih cijevi, za cijevne materijale koriste prvenstveno elastične cijevne materijale, a najčešće su to cijevi od poliestera, čelika, polietilena visoke gustoće i nodularnog lijeva. Prilikom provlačenja novih cijevi se, radi smanjenja trenja s tlom ili postojećom cijevi, koriste različite vrste isplaka od bentonita, različitih polimera i vode. Odgovarajuća mješavina određena je uvjetima tla, korištene opreme i karakteristikama aditiva.

S obzirom na različite mehaničke i kemijske karakteristike proizvoda koji se koriste u bezrovnim postupcima, potrebno je utvrditi specifične potrebe projekta te ih uskladiti s karakteristikama korištenih proizvoda. Svi korišteni proizvodi moraju biti sukladni zahtjevima važeće zakonske regulative.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola kakvoće važan je element u odabiru odgovarajućih cijevnih materijala, pripadnih pratećih građevinskih i pomoćnih proizvoda, alata, ali i odgovarajuće opreme. Kontrola kakvoće neophodna je tijekom izvedbe radova, a uključuje vizualan pregled provedbe radova, kontrolu projektnih parametara (usklađenost s predviđenom tehnologijom izvedbe pojedinih dionica, kontrolu spojeva, kontrolu nagiba i odstupanje od projektne trase, kontrolu napreznja cijevi, kontrolu rada hidrauličke i pneumatske opreme, ispravnost rada opreme za podmazivanje, kontrolu protoka isplake, ispravnost rada komunikacijske opreme, praćenje napredovanja uvlačenja/potiskivanja, tlačnu probu i dr.), kontrolu stanja drugih postojećih infrastrukturnih instalacija, prometnica i građevina u blizini izvedbe radova, a u svemu prema specifikacijama projektne dokumentacije.

Potrebno je voditi računa o organizaciji i osiguranju gradilišta, razmještanju i rukovanju s opremom, alatima i materijalima kako bi se osigurali sigurni uvjeti za rad radnika, izbjeglo oštećenje građevinskih proizvoda i materijala koji se koriste prilikom izvođenja radova. U slučaju iskopa ulaznih i izlaznih okana potrebno je voditi računa o stabilnosti građevinskih jama, susjednih građevina i osiguranju uvjeta rada u suhom.

Prije izvedbe radova potrebno je utvrditi geomehaničke uvjete tla na trasi izvođenja radova kako bi se utvrdile potrebe za odgovarajućom opremom, materijalom i tehnologijom izvedbe. Na mjestu izvedbe radova potrebno je utvrditi potencijalne opasnosti, izvore smetnji te posebne uvjete izvedbe radova.

Vrsta potrebne opreme ovisi i o dubini izvođenja radova te promjeru i vrsti cijevi koja se ugrađuje. Komunikacijska oprema mora osigurati neometano primanje i razmjenu relevantnih informacija.

Tijekom izvedbe radova treba, uz uvjete sigurnosti izvođenja radova i zaštite na radu, vršiti kontinuiran vizualni pregled dostupnih mjesta, te pratiti sve povratne informacije o tijeku izvedbe radova.

Cijev se spajaju u dijelovima koji su jednaki duljini predviđene ugradnje. Cijevi koje se koriste moraju imati mehanička svojstva stijenke koja bez nedopuštenih deformacija izdrže sva opterećenja koja se javljaju prilikom izvedbe radova. Tijekom ugradnje, sva savijanja i opterećenja cijevi moraju biti u skladu s preporukama proizvođača i ne smiju oštetiti cijev. Prije ugradnje cijevi treba prekontrolirati na vidljiva oštećenja, izbočine, diskoloracije, vidljivo različitu unutarnju hrapavost, vidljive promjene debljine stijenke i sl. Cijev s oštećenjem stijenke debljim od 10 % debljine stijenke ne smije se koristiti i mora se ukloniti s gradilišta.

Cjevovod mora biti izrađen tako da se spriječi infiltracija podzemne vode ili ulazak okolnog materijala, tj. tla.

Kapaciteti sustava isplake te opreme za izvlačenje iskopanog materijala moraju odgovarati opsegu potrebnih radova. Isplaka za bušenje i smanjenje trenja mora se koristiti tijekom bušenja i/ili razvrtnja te odgovarati karakteristikama tla u kojima se izvode radovi. Isključivo korištenje vode može uzrokovati urušavanje bušotine u nekonsolidiranom tlu ili bubrenje u glinovitim tlima. Mjerenjem viskoznosti i mase povratnog materijala i isplake iz bušotine može pomoći u prilagodbi

mješavine isplake. Ako se isplaka za bušenje reciklira, oprema za recikliranje mora se redovito provjeravati kako bi se provjerilo uklanjanje krutih tvari iz isplake.

Kontrola kakvoće pri izvedbi metoda s uvlačenjem/povlačenjem ili nanošenjem obloge je sposobnost otvrdnute obloge da izdrži deformacije uslijed različitih opterećenja (npr. promet, tlo), te vodonepropusnost.

Kontrola izvedbe obloge može biti vizualna gdje je moguće, uz uvažavanje svih uvjeta zaštite na radu. Uobičajeno se koristi CCTV inspekcija prije i nakon izvedbe. Odstupanje od projektirane trase i nagiba mogu biti svojstvene metodi zbog uvjeta i stanja postojeće cijevi. Obloga se u duljini dionice mora izvoditi u kontinuitetu, bez deformacija (gužvanje, nabori, izdizanje, savijanje i sl.), proreza, puknuća i raslojavanja. Po završetku izvedbe, svi priključci moraju se ponovno spojiti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda uprabe dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, moneterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-05.3 UPORABLJIVOST CJEVOVODA, TEHNIČKI PREGLED I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO

Općenito

Izgrađena ili rekonstruirana građevina može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon i postati uporabljiva nakon ishoda izvršne uporabne dozvole.

Tehnički pregled i ishoda uporabne dozvole provode se prema člancima 137. do 147. Zakona o gradnji i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine.

Nadležni JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga) propisuje na svom području formu snimke izvedenog stanja te proceduru i način primopredaje vodoopskrbnog cjevovoda u svoje osnovno sredstvo.

U sklopu završnih radova, koji se odnose i na obavljanje radova pripreme za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda, potrebno je izraditi snimku izvedenog stanja, obaviti uspješnu tlačnu probu, provesti dezinfekciju i ispiranje cjevovoda te atestirati vodoopskrbni cjevovod na zdravstvenu ispravnost.

Opis radova

Uobičajeno je u postupku tehničkog pregleda novog ili rekonstruiranog cjevovoda između ostalog vršiti kontrolu aktivnosti, dokumenata i testiranja koje je proveo izvođač sljedećim redoslijedom:

- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- geodetskog snimka izvedenog stanja
- dokaza o provedbi tlačne probe

- dokaza o zdravstvenoj ispravnosti cjevovoda.

Snimka izvedenog stanja je jedna od podloga potrebna za tehnički pregled vodoopskrbnog cjevovoda.

Sastoji se od geodetskog snimka sa ucrtanim i kotiranim zasunskim komorama i hidrantima te odgovarajućim popisom pruge (ukoliko je to zahtjev JIVU-a). Popis pruge je tablični popis sa stacionažom ugrađenih cijevi, fazonskih komada i armatura uz grafički prilog u obliku montažerske sheme izvedenog stanja.

Radovi potrebni za evidentiranje vodoopskrbnog cjevovoda u katastru vodova opisani su u Poglavlju 1 - Pripremni radovi.

Tlačnom probom se dokazuje vodonepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda. Tlačna proba vodoopskrbnih cjevovoda provodi se temeljem HRN EN 805:2005.

Tlačnu probu mogu provoditi samo tvrtke akreditirane za tu vrstu radova.

Montirani cjevovod može se ispitati u cjelini ili po dionicama.

Prije punjenja cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim krivinama, koljenima, račvama, da se onemogući pomicanje, a time i mogućnost propuštanja na spojevima za vrijeme ispitivanja i u eksploataciji. Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku.

Ako se na trasi cjevovoda javljaju velike visinske razlike moraju se izabrati takve dužine dionica da se pri ispitivanju u najnižoj točki cjevovoda ostvari ispitni tlak, a u najvišoj točki ispitne dionice tlak koji nije manji od maksimalnog radnog (računskog) tlaka.

Cjevovod se postupno, ali dovoljnom brzinom / protokom da ne dođe do povratnog toka vode, puni s najniže točke kako bi sav zrak istisnuo iz cjevovoda. Pri tome je potrebno osigurati izlaz zraka na vršnim točkama cjevovoda s odgovarajućim odzračnim uređajima. Prije punjenja cjevovoda svi odzračni sustavi moraju se otvoriti.

Za nadziranje tlačne probe potrebno je ugraditi tlakomjer na najvišoj i najnižoj točki dionice.

U vremenu trajanja probe nisu dozvoljeni nikakvi radovi u rovu, a osobito popravljavanje spojeva kao i dopumpavanje vode zbog održavanja tlaka.

Za različite vrste cijevnog materijala Glavnim projektom se, uz obavezno glavno ispitivanje, mogu propisati do tri faze tlačne probe:

- prethodno ispitivanje
- ispitivanje pada tlaka
- glavno ispitivanje

Prethodno ispitivanje provodi se u propisanom vremenu s računskom vrijednosti tlaka radi provjere stabilnost cjevovoda, provjere istjecanja vode, te kako bi se prije glavnog ispitivanja realiziralo povećanje volumena cjevovoda uslijed djelovanja tlaka.

Ispitivanjem pada tlaka utvrđuje se prisutnost zraka u cjevovodu koji utječe na točnost postupka ispitivanja.

Za **glavno ispitivanje** projektom se propisuje korištenje i trajanje jedne od metoda:

- metoda gubitka vode
- metoda smanjenja tlaka.

Metoda gubitka vode odnosi se na mjerenje volumena izgubljene (iscurene) vode tijekom minimalno jednog sata nakon postizanja ispitnog tlaka i gašenja crpke, ili mjerenje volumena upumpane vode pri kontinuiranom održavanju ispitnog tlaka, tijekom minimalno jednog sata. Izgubljena ili upumpana voda nakon jednog sata ne smije prijeći dopuštenu vrijednost gubitka.

Za cijevne materijale s viskozno-elastičnim ponašanjem (PE, PP) može se propisati i alternativna metoda sukladno HRN EN 805:2005.

Dezinfekcija vodoopskrbnog cjevovoda

Dezinfekcija se provodi kako bi se stekli uvjeti za atestiranje cjevovoda na zdravstvenu ispravnost za pitku vodu. Dezinfekciju cjevovoda provodi obučeno osoblje temeljem uputa nadležne osobe za kloriranje iz vodoopskrbnog poduzeća. Sukladno veličini cjevovoda i terenskim uvjetima, odnosno smanjenju količina utrošene vode, izvođač će provesti i neutralizaciju klorirane vode prije ispuštanja u recipijent kako bi se zadovoljili standardi ispuštanja.

Ispiranje cjevovoda se provodi kako bi se cjevovod isprao od ostataka sredstva (klora) za dezinfekciju. Nakon provedenog ispiranja provodi se atestiranje na zdravstvenu ispravnost vodoopskrbnog cjevovoda.

Atestiranje na zdravstvenu ispravnost vodoopskrbnog cjevovoda provodi ovlaštena javna ustanova (npr. Zavod za zaštitu javnog zdravlja i sl.).

Zahtjevi kakvoće

Nadležni JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga) propisuje na svom području način primopredaje izgrađenog vodoopskrbnog cjevovoda u svoje osnovno sredstvo u skladu sa zakonom. Način obavljanja tehničkog pregleda propisan je važećim Zakonom o gradnji i Pravilnikom o tehničkom pregledu građevine. Kontrola se provodi sa stajališta:

- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- geodetskog snimka izvedenog stanja
- dokaza o provedbi tlačne probe
- dokaza o zdravstvenoj ispravnosti cjevovoda

Način preuzimanja izvedenih radova

Investitor je dužan osigurati prisutnost sudionika u gradnji na tehničkom pregledu.

Na dan tehničkog pregleda investitor je dužan Povjerenstvu za tehnički pregled dati na uvid:

- geodetski situacijski nacrt stvarnog stanja za izgrađeni cjevovod sustava javne odvodnje, sukladan izdanom aktu koji je kao dio geodetskog elaborata ovjerio katastarski ured
- isprave o sukladnosti, odnosno dokaza kvalitete dijela građevine od ovlaštenih tijela u slučaju kada je zakonom, posebnim propisom ili projektom određena obveza provedbe završnog ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete
- dokaz o provedenom ispitivanju vodonepropusnosti (i tlačnoj probi kod tlačnih cjevovoda sustava odvodnje)
- rješenje o upisu u sudski registar izvođača
- akt o imenovanju voditelja radova
- akt o imenovanju nadzornog inženjera
- odgovarajuću dozvolu za građenje
- izvedbeni projekt
- građevinski dnevnik
- elaborat iskolčenja građevine
- ostala dokumentacija koju je izvođač dužan imati na gradilištu.

Predsjednik povjerenstva o obavljenom tehničkom pregledu sastavlja zapisnik u koji se unosi mišljenje članova povjerenstva o tome može li se izgrađeni cjevovod sustava javne odvodnje koristiti ili se prethodno moraju otkloniti utvrđeni nedostaci ili se ne može izdati uporabna dozvola.

Obračun radova

Troškovi za radove na organizaciji i provedbi tehničkog pregleda vodoopskrbnih cjevovoda uobičajeno se podrazumijevaju da su sadržani u ostalim stavkama ugovorenih radova. Investitor je dužan obavijestiti sve sudionike u građenju i proslijediti poziv na tehnički pregled u postupku izdavanja uporabne dozvole za izgrađenu građevinu. Investitor je dužan uplatiti upravnu pristojbu za tehnički pregled. Investitor snosi troškove rada članova povjerenstva za provođenje tehničkog pregleda. Investitor će nadoknaditi putne troškove i dnevnice članovima javnopravnih tijela. Investitor je dužan prije tehničkog pregleda sudionicima omogućiti na uvid dokumentaciju propisanu člankom 135. Zakona o gradnji.

C-06 ODRŽAVANJE CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE VODOOPSKRBE

Održavanje građevine definirano je Zakonom o gradnji člancima 150 do 152 te Pravilnikom o održavanju građevina.

Vlasnik građevine, odnosno JIVU odgovoran je za održavanje cjevovoda i građevina javne vodoopskrbe, na način da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevine.

Održavanje cjevovoda mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje cjevovoda podrazumijeva:

- redovite preglede cjevovoda, u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji. Pregledi cjevovoda uključuju provjeru funkcionalnosti cjevovoda i armatura
- izvanredne preglede cjevovoda nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru
- izvođenje radova kojima se cjevovod zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim je cjevovod izgrađen
- ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima.

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.

C-07 GRAĐEVINE ZA JAVNU VODOOPSKRBU

C-07.1 VODOZAHVATI

Općenito

Konstruktivno se i funkcionalno razlikuju:

- vodozahvati atmosferskih izvorišta
- vodozahvati površinskih izvorišta
- vodozahvati podzemnih izvorišta.

Vodozahvati atmosferskih izvorišta najčešće se primjenjuju na krškim terenima i za manja naselja, kao i pojedinačne potrošače (kućanstva). Vodozahvat atmosferskih izvorišta čini *zahvatna građevina* čija je površina prihvaća i usmjerava pale oborine prema *cisterni* (spremniku) za vodu. Sabirne površine i cisterne izvode se od vodonepropusnog betona. Sabirnu površinu potrebno je zaštititi ogradom visine barem 1.5 m, a cisternu zatvoriti (iz zdravstvenih razloga) i ugraditi pješčani filtar ispred zahvatne komore (radi dobivanja filtrirane vode). Kod cisterne se izvodi i termička izolacija koja se uglavnom postiže nasipavanjem sloja zemlje debljine minimalno 0.5 m.

Vodozahvati površinskih izvorišta se obično klasificiraju na:

- vodozahvate na vodotocima (u prirodnom ili u reguliranom stanju)
- vodozahvate na jezerima (prirodnim i umjetnim akumulacijama)
- vodozahvate na morima,

iako postoje i vodozahvati površinskih izvorišta koji se u samoj tehnici zahvaćanja vode razlikuju od navedenih i sadrže određene specifičnosti.

Kod izvedbe vodozahvata površinskih izvorišta potrebno je voditi računa o smještaju (položaju) vodozahvata u odnosu na vodno tijelo i obalu, geomehaničkim i geološkim karakteristikama te deformacijama riječnog korita i obale, mjestu ispuštanja efluenta, mjestu skupljanja naplavina i akvatičnog bilja, pojavi leda, taloženju nanosa, temperaturnim oscilacijama vode, utjecaju djelovanja morskih valova, morskih struja i promjena morskih razina te korozivnom djelovanju morske vode.

S obzirom da navedeno definira konstruktivne i funkcionalne elemente vodozahvata, vodozahvati površinskih izvorišta se obično izvode kao:

- fiksni priobalni vodozahvati
- vodozahvati u površinskom vodnom tijelu
- plovni vodozahvati
- pokretni priobalni vodozahvati.

Fiksnim priobalnim vodozahvatom se na obalnom pokosu zahvaća voda neposredno iz vodnog tijela zahvatnom građevinom, obično armiranobetonska. Crpke, pomoću kojih se voda transportira do, primjerice, uređaja za kondicioniranje vode, mogu biti smještene u posebnoj zgradi crpne stanice ili u samoj vodozahvatnoj komori. Da bi se osigurala neprekidna opskrba vodom potrebne su barem dvije linije zahvata vode.

Vodozahvati u površinskom vodnom tijelu karakterizirani su lociranjem zahvatne građevine u samom vodnom tijelu koja je gravitacijskim tlačnim cjevovodom spojena do crpnog spremnika.

Plovni vodozahvati su, u načelu, plovne crpne stanice koje se sastoje od crpki postavljenih na baržu ili ponton, tako da se visinski položaj crpki mijenja s oscilacijama vodostaja, pri čemu usisna visina ostaje stalna, dok se tlačna visina mijenja promjenom vodostaja. Elastičnim tlačnim cjevovodom povezuje se plovni vodozahvat i fiksni (ukopani) tlačni cjevovod.

Pokretni priobalni vodozahvati su, u načelu, crpne stanice tipa uspinjače. Crpke su smještene na kolicima ili vagonu koji se u granicama promjene vodostaja kreću po kolosijeku položenom okomito na riječni tok. Voda se zahvaća crpkama iz rijeke kroz krajeve usisnih cijevi zaštićenih sitima. Uzduž kolosijeka se polaže fiksni tlačni cjevovod s vertikalnim odvojcima na koje se

priključuje elastični tlačni cjevovod. Pri potiskivanju vode u jedan od odvojaka, ostali su zatvoreni.

Vodozahvati podzemnih izvorišta obično se dijele ovisno o dubini i izdašnosti vodonosnika u tri skupine:

- horizontalni vodozahvati
- vertikalni vodozahvati
- građevine za kaptažu izvora.

Horizontalni vodozahvati se prvenstveno izvode kao cijevni vodozahvati i vodozahvatne galerije položene u donjoj zoni vodonosnog sloja i najčešće okomito na smjer strujanja podzemne vode. U cijevi i galerije voda dotječe gravitacijski i otječe u sabirni zdenac, odakle se dalje potiskuje crpkama. Oko drenažnih cijevi i vodozahvatnih galerija ugrađuje se filter, obično pješćano – šljunčani, radi sprječavanja unošenja čvrstih čestica iz vodonosnog sloja.

Cijevni vodozahvati se najčešće izvode od betonskih, armiranobetonskih ili plastičnih cijevi, prorupčanih na gornjoj polovini. Vodozahvatne galerije se obično izvode od betona i armiranog betona. Služe za zahvaćanje relativno većih količina vode. Uglavnom su kružnog ili jajolikog profila, često i prohodne.

Vertikalni vodozahvati se, s obzirom na tehnologiju izvedbe, razlikuju kao

- kopani zdenci
- bušeni zdenci
- zabijeni zdenci.

Kopani zdenci se obično koriste radi dobivanja podzemne vode sa slobodnim vodnim licem koja se nalazi na manjim dubinama. Unutarnji promjer zdenca uglavnom ne prelazi 3 do 4 m. Nakon iskopa zidanje se vrši mjesnim materijalom (lomljenim kamenom ili opekam), u gornjem dijelu u mortu, a u donjem dijelu, koji prima vodu, u suho. Mogu se izvoditi montažno (najčešće postupkom potkopavanja) ili na licu mjesta kao betonski, tj. armiranobetonski.

Za javnu vodoopskrbu najčešće se primjenjuju **bušeni zdenci**. Primjenjuju se za dobivanje podzemne vode s većih dubina, od desetak do nekoliko stotina metara. Ova se vrsta zdenaca može koristiti za dobivanje podzemnih voda sa slobodnim vodnim licem i pod tlakom (arteških i subarteških voda).

Bušeni zdenci se izvode bušenjem u tlu vertikalnih cilindričnih bušotina zaštićenih (najčešće) čeličnim cijevima koje automatski formiraju zdenac. Promjer bušenih zdenaca je reda veličine 0.3 do 1.0 m. Osnovni dijelovi bušenog zdenca su glava zdenca, tijelo zdenca i filter.

Glava zdenca u konstrukcijskom pogledu predstavlja vezu bušotine s tijelom zdenca pri izlazu na površinu tla. Njena je temeljna zadaća zaštita zdenca od prodiranja površinskih onečišćenja u zdenac. U širem smislu, pod glavom zdenca podrazumijevamo i ostale elemente koji služe za mjerenje i kontrolu (razine vode, tlaka, temperature, uzimanje uzoraka) te za odvod vode (tlačni cjevovod, fasonski komadi, crpni agregati).

Tijelo zdenca se sastoji od jednog ili više koncentričnih nizova cijevi, čija je glavna zadaća da omogućuje dovod vode na površinu terena. Dodatno, tijelo zdenca pruža efikasnu zaštitu protiv obrušavanja stijenki bušotine, štiti usisnu cijev i kućište podvodne crpke te sprječava gubitak vode u druge (suhe) slojeve na njenom putu do površine.

Filter je dio zdenca koji ima zadaću da prihvati podzemnu vodu iz vodonosnog sloja i istovremeno onemogućuje unošenje čvrstih čestica tla u zdenac. To je najvažniji i najosjetljiviji dio zdenca o kojemu bitno ovisi izdašnost (kapacitet) i pogonska trajnost zdenca.

U slučaju manjih dubina (40 do 50 m), koriste se relativno jednostavne konstrukcije gdje se cilindrična bušotina učvršćuje zaštitnom (najčešće čeličnom) cijevi. Ta se cijev približno spušta do gornje granice toka podzemne vode. Nakon toga se u bušotinu spušta radna cijev manjeg promjera, koja seže do donje granice vodonosnog sloja i donekle se utiskuje u vodonepropusni sloj. Zatim se spušta jedan od tipova filtra, manjeg promjera od radne cijevi. Poslije ugradnje filtra uklanja se iz

bušotine radna cijev, a prstenasti prostor između filtra i zaštitne cijevi brtvi se s pomoću ugrađenih brtvi.

Pri većim dubinama rasprostiranja podzemne vode, uslijed povećanja otpora pobijanju zaštitnih cijevi, koristi se niz zaštitnih cijevi s postupno sve manjim promjerom. Nakon što se sa cijevi većeg promjera dosegne najveća moguća dubina, spušta se u bušotinu cijev najbližeg manjeg promjera na sljedeću dubinu koja trpi otpor zemljišta samo na njoj pripadnoj visini. Ako potrebna dubina nije dosegnuta drugom cijevi, nastavlja se trećom cijevi još manjeg promjera, itd. Na kraju, na donjem dijelu posljednje cijevi postavlja se filter, a cijev se povlači prema gore na visinu koja odgovara visini filtra. Preostale zaštitne cijevi, izuzev vanjske, odsijecaju se iznutra sjekačem cijevi, a prstenasti prostor između susjednih cijevi se brtvi.

Pojedinačna visina zaštitnih cijevi ovisi o načinu bušenja i sastavu tla, tako da pri udarnom bušenju iznosi 20 do 25 m, a pri rotacijskom bušenju i do 500 m.

Građevine za kaptaju izvora (kaptaje) razlikujemo ovisno o tome da li kaptiraju izvore s vertikalnim (uzlazno izviranje) ili horizontalnim (silazno izviranje) smjerom strujanja podzemne vode.

Kaptiranje uzlaznih izvora se provodi kaptajnom građevinom u vidu vodne komore (vodospremnika) koja se izvodi nad mjestom najjačeg izviranja vode. Ako voda izvire kroz ispucali stijenski površinski sloj, tada taj sloj treba očistiti i u slučaju iznošenja čvrstih čestica ugraditi filter. Filter treba izvesti i ako voda izvire kroz površinski pjeskovito–šljunčani sloj.

Kaptiranje silaznih izvora također se ostvaruje posredstvom vodne komore smještene na mjestu najjačeg izviranja vode. U većini slučajeva, radi što potpunijeg zahvaćanja vode, izvode se građevine u obliku brana ili uspornih zidova, okomito na osnovni smjer strujanja podzemne vode. Prema vodnoj komori se obostrano priključuju kosa krila koja pregrađuju vodni tok.

Radi odvođenja vode potrošačima, mogućnosti njenog prelijevanja i pražnjenja vodne komore, predviđena je kod obje kaptajne građevine izvedba zasunske komore, opremljena cijevima i vodovodnim armaturama.

Mogućnost prelijevanja vode iz vodne komore je potrebno osigurati da bi se isključilo eventualno formiranje uspora vode, jer bi to moglo izazvati smanjenje izdašnosti izvora, a u nepovoljnijem slučaju čak i pojavu da izvor nađe drugi izlaz na površinu, zaobilazeći kaptajnu građevinu.

Konstrukcije kaptajnih građevina mogu imati, u odnosu na prethodno opisane, i brojne posebnosti, pošto lokalni geološki, hidrogeološki i topografski uvjeti u svojim kombinacijama nalažu u pojedinačnim slučajevima posebne mjere kod njihove izvedbe.

Opis radova

Radovi na izgradnji vodozahvata spadaju u građevinske radove koji su detaljnije opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, skele i oplate, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu vodozahvata je beton i armirani beton. Pojedini funkcionalni elementi vodozahvata, kao što su cjevovodi, najčešće se izvode kao lijevanoželjezni (nodularni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva vodozahvata, tj. materijala za gradnju i opreme za ugradnju specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Vodozahvati moraju biti projektirani (i izgrađeni) na način da tijekom svog trajanja ispunjavaju temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente i opremu
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda upotrebne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, monerskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.2 UREĐAJI ZA KONDICIONIRANJE PITKE VODE

Općenito

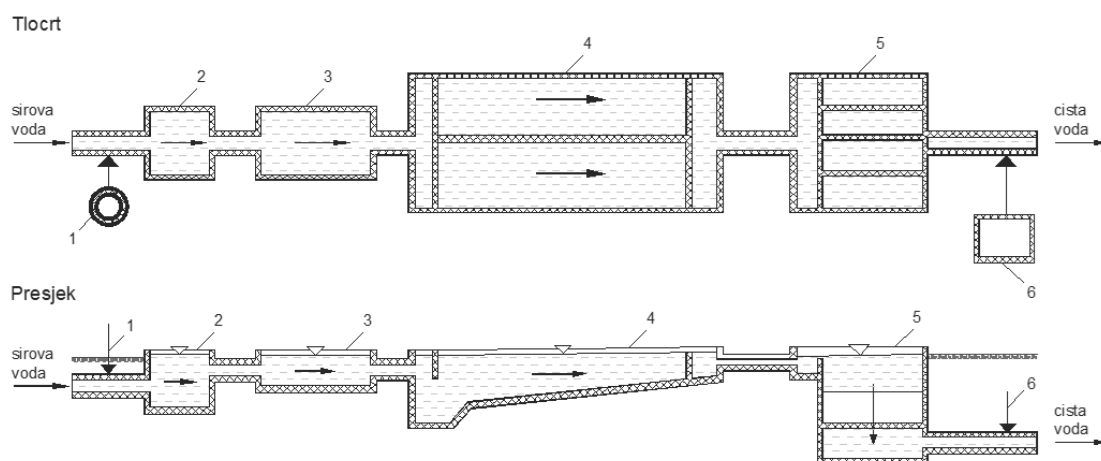
Raznovrsni zadatci koji se u praksi najčešće rješavaju procesom kondicioniranja vode uglavnom se svode na:

- uklanjanje iz vode raspršenih (suspendiranih) tvari, tj. smanjenje mutnoće
- uklanjanje iz vode tvari koje uzrokuju njenu obojenost
- uklanjanje iz vode otopljenih plinova (degazacija) i ukupnih soli (desalinizacija)
- uklanjanje organske tvari
- promjene tvrdoće vode
- uništavanje u vodi patogenih mikroorganizama (dezinfekcija).

U određenim slučajevima proces kondicioniranja vode može biti dopunjen i usložen specijalnim fazama, npr. uklanjanjem soli željeza (deferizacija), uklanjanjem masti i ulja (isplivavanje (flotacija)) ili uklanjanjem drugih utvrđenih onečišćenja. Poboljšanje kvalitete vode provodi se na objektima s pripadajućom elektrostrojarskom opremom koje zajednički nazivamo **uređaji za kondicioniranje vode**.

Na slici 4 prikazana je tipična osnovna konfiguracija, odnosno jednostavnija tehnološka shema međusobnog rasporeda pojedinih objekata uređaja za kondicioniranje vode. Predočena shema pretpostavlja gravitacijsko kretanje vode prilikom njenog uzastopnog prolaska kroz pojedine objekte uređaja za kondicioniranje vode. U ovome slučaju proces kondicioniranja vode predviđa sljedeće faze temeljene na fizikalnim, kemijskim i biološkim djelovanjima:

- otapanje i doziranje koagulanta u sirovu vodu, zgrušavanje (koagulaciju)
- miješanje (koagulanata i sirove vode)
- pahuljičenje (flokulaciju)
- taloženje (sedimentaciju)
- procjeđivanje (filtraciju)
- dezinfekciju.



**1 – otapanje i doziranje koagulant, zgrušavanje; 2 – miješanje; 3 – pahuljičenje;
4 – taloženje; 5 – procjeđivanje; 6 - dezinfekcija**

Slika 4 Osnovna (pojednostavljena) tehnološka shema uređaja za kondicioniranje vode

Također, ova shema, sukladno utvrđenim parametrima kakvoće vode prirodnog izvorišta, može biti proširena i dodatnim tehnološkim fazama kondicioniranja vode. Pored toga, tečenje vode između pojedinih objekata može biti ostvareno i crpnim sustavom.

U tehnici kondicioniranja vode provodi se proces remećenja stabilnosti koloida (zgrušavanje) radi mogućnosti njihovog kasnijeg međusobnog spajanja u veće čestice koje se lakše talože. Destabilizacija koloida se postiže dodavanjem vodi određenih kemijskih reagensa – koagulanata.

Da bi zgrušavanje bilo što efikasnije, potrebno je odmah nakon dodavanja koagulant osigurati njegovo intenzivno (turbulentno) miješanje sa sirovom vodom. To se postiže u posebnim objektima (bazenima) – mješačima.

Obično se primjenjuju sljedeće dvije vrste mješača:

- gravitacijski mješači (mješači s gravitacijskim miješanjem)
- mehanički mješači (mješači s mehaničkim miješanjem).

Gravitacijski mješači mogu biti izvedeni kao:

- horizontalni mješači (mješači s horizontalnim tokom)
- vertikalni mješači (mješači s vertikalnim tokom).

Horizontalni mješač izvodi se kao pravokutni bazen u kojemu je ugrađeno više uzastopnih vertikalnih pregrada s otvorima postavljenim tako da stvaraju neprestanu promjenu brzine i smjera tečenja vode. Rad vertikalnog mješača temeljen je na načelu turbulentnog tečenja prouzrokovano znatnom promjenom protjecajnog presjeka.

Mehanički mješači se zasnivaju na mehaničkom miješanju vode i koagulant pomoću propelerne miješalice.

Pahuljičenje je proces stvaranja pahuljica (flokula) spajanjem koloida, prethodno destabiliziranih procesom zgrušavanja. Stvaranje pahuljica se odvija u posebnim objektima (bazenima) – **flokulatorima**.

U praksi se najčešće koriste:

- gravitacijski (horizontalni i vertikalni) flokulatori
- mehanički flokulatori (s horizontalnom ili vertikalnom osi).

Horizontalni flokulator obično se izvede kao bazen pregrađen nizom koridora kojima teče voda. Broj zaokreta toka obično se uzima 8 do 10. Duljina koridora je u funkciji brzine vode i vremena zadržavanja vode u flokulatoru.

Rad vertikalnog flokulatora temeljen je na istom principu kao i rad vertikalnog mješača. Voda se dovodi u donji dio konusa s ulaznom brzinom, da bi po dolasku u gornji dio brzina znatno opala. Iz gornjeg cilindričnog dijela flokulatora voda se obično odvodi prorupčanim cijevima.

Mehanički flokulatori se zasnivaju na mehaničkom miješanju koagulirane vode pomoću miješalica.

Taloženje je proces gravitacijskog uklanjanja zrnatih i pahuljičastih čestica iz vode kojima je gustoća veća od gustoće vode, a odvija se u posebnim objektima (bazenima) – **taložnicima**.

Danas se u praksi kondicioniranja vode najčešće primjenjuju tri osnovne vrste taložnika:

- horizontalni (okrugli i pravokutni) taložnici
- vertikalni taložnici
- cijevni i pločasti (lamelarni) taložnici.

Horizontalni taložnici se izvode tako da se vrijednost horizontalne brzine nalazi u granicama 2.5 do 35 (50) mm/s. Dubina pravokutnih taložnika obično se odabire s 2 do 3 m. Isto tako, ne preporučuju se pravokutni taložnici sa širinom preko 5 m i duljinom preko 50 m.

U okrugli taložnik voda se dovodi u komoru, smještenu u sredini taložnika, i radijalno kreće (zbog čega se ovi taložnici ponekad nazivaju radijalni taložnici) prema rubnom sabirnom žlijebu, iz kojega se dalje odvodi. Bitna osobina okruglih taložnika je promjena brzine vode u zoni taloženja, od najveće vrijednosti u sredini, do najmanje na rubovima taložnika.

Zgrtanje istaloženih flokula najčešće je riješeno rotacijskom rešetkastom (mosnom) konstrukcijom. Okrugli taložnici se obično grade promjera 5 do 60 m. Dubina taložnika (vode) na rubu uzima se obično 1.5 do 2.5 (3.5) m, a nagib dna obično 4 do 10 %.

Vertikalni taložnici izvode se kao okrugli (najčešće) i kvadratni taložnici. Ovakav taložnik je u stvari okrugli ili kvadratni bazen s konusnim, odnosno piramidalnim donjim dijelom. U sredini taložnika je najčešće ugrađen flokulator.

Koagulirana voda se dovodi u flokulator i sustavom mlaznica jednoliko distribuira. U flokulatoru voda struji silazno i ulazi u donji dio zone taloženja. Odavde nastavlja uzlazno strujanje prema sabirnom žlijebu, odakle se dalje odvodi. Istaložene flokule se skupljaju na dnu konusnog dijela i povremeno ispuštaju. Radi osiguranja gravitacijskog klizanja flokula prema muljnom ispustu, preporuča se izvođenje konusnog dijela pod kutom od 50° do 55°.

Visina zone taloženja pretežno se uzima 4 do 5 m, a odnos promjera taložnika i visine zone taloženja ≥ 1.5 . Vertikalni taložnici se uglavnom primjenjuju kod uređaja kapaciteta do 30 000 m³/d.

Cijevni i pločasti taložnici su nastali kao rezultat nastojanja da se učinak taloženja približi teoretski očekivanome, te da se vrijeme zadržavanja vode u taložniku, koje je inače prilično dugo u odnosu na druge faze kondicioniranja vode, što više skрати, uz postizanje željenog stupnja taloženja.

Ovi se taložnici grade kao bazeni u koje se u vidu snopa, pod određenim kutom prema horizontali, ugrađuje sustav cijevi različitog oblika profila (okruglog, četverokutnog, šesterokutnog), ili sustav paralelnih ploča (lamela). Karakteristična dimenzija profila cijevi, odnosno međusobnog razmaka lamela, obično iznosi reda veličine nekoliko centimetara.

Kroz ugrađene cijevi ili ploče uzlazno protječe voda opterećena lebdećim česticama i na tom se putu oslobađa znatnog dijela suspenzije za osjetno kraće vrijeme u odnosu na konvencionalne taložnike.

Analize i ispitivanja vezani za probleme uklanjanja mulja rezultirali su utvrđivanjem optimalnog kuta nagiba protočnih elemenata u granicama od 45° do 60°. Time je osigurano neprekidno gravitacijsko klizanje mulja.

Duljina protočnih elemenata je približno jednaka dvadeseterostrukoj vrijednosti karakteristične dimenzije protočnog elementa, što u konačnosti rezultira smanjenjem potrebne dubine vode u taložniku u odnosu na konvencionalne taložnike.

Procjeđivanje je proces propuštanja vode kroz poroznu sredinu – filtarski materijal. Primjenjuje se za uklanjanje koloidnih čestica i mikroorganizama (prvenstveno bakterija) koji su nakon procesa taloženja zaostali u vodi.

Ovisno o načinu kretanja vode kroz filtarski materijal, **procjeđivači** se najčešće dijele na:

- gravitacijske procjeđivače
- tlačne procjeđivače
- vakuumske procjeđivače.

Kod kondicioniranja vode, naročito ako se radi o uređajima većih kapaciteta, najčešće se primjenjuju gravitacijski procjeđivači.

Gravitacijski procjeđivači su otvoreni spremnici u kojima se iznad filtarskog sloja nalazi voda sa slobodnim vodnim licem. Procjeđivanje nastaje zbog djelovanja sile teže pri visinskoj razlici dovoda i odvoda vode na filtru. Građe kao otvoreni armiranobetonski spremnici u čijem je donjem dijelu smješten drenažni sustav (drenaža) za odvod filtrirane vode.

Po karakteru mehanizma zadržavanja suspendiranih čestica moguće je razlikovati sporo i brzo gravitacijsko procjeđivanje.

Sporo procjeđivanje nastaje procjeđivanjem kroz biološku opnu koju obrazuju mikroorganizmi na površini filtarskog sloja na kojoj se zadržavaju samo one čestice čije su dimenzije veće od pora opne, dok pješčani filtarski sloj služi kao oslonac za sakupljanje koloida i mikroorganizama na njegovoj površini. Proces sporog procjeđivanja se odvija na sporim procjeđivačima koji se primjenjuju za filtriranje nekoagulirane vode koja sadrži nisku mutnoću. Rade pri malim brzinama procjeđivanja, obično 0.1 do 0.3 m/h i kapaciteta obično do 1.000 m³/d.

Učinak filtriranja se povećava proporcionalno formiranju biološke opne nad filtarskim slojem.

Proces brzog procjeđivanja se odvija na brzim procjeđivačima koji se primjenjuju za filtriranje vode koja je prošla proces taloženja. Zbog velike brzine filtriranja, potrebna površina ovih procjeđivača je višestruko manja u odnosu na spore procjeđivače.

Filtarski je sloj položen na nosivu konstrukciju, najčešće montažne armiranobetonske ploče, u koje je ugrađen sistem sapnica. Kroz sapnice se voda procjeđuje u donji dio bazena. Filtrirana voda se zatim sakuplja u sabirnom kanalu i odvodi glavnim kanalom (cjevovodom) prema spremniku čiste vode.

Pranje filtra, obično pomoću vode i zraka, zasniva se na naizmjeničnom dovođenju čiste vode i zajedno vode i zraka pod određenim tlakom u donji dio bazena, zbog čega nastaje uzlazno strujanje kroz sustav sapnica i filtarski sloj.

Debljina filtarskog sloja obično iznosi 0.7 do 0.8 m, dok dubina vode iznad filtarskog sloja obično iznosi 0.7 do 1.0 m.

Tlačni procjeđivači su zatvoreni (čelični) cilindrični spremnici u koje se voda dovodi pod tlakom. Procjeđivanje nastaje zbog razlike tlaka na dovodu i odvodu vode.

Vakuumski procjeđivači su vrsta procjeđivača kod kojih na odvodu vlada potlak.

Dezinfekcija vode podrazumijeva postizanje zdravstvene ispravnosti vode u bakteriološkom pogledu. Stoga je zadaća dezinfekcije uništenje infektivnih mikroorganizama, u prvom redu intestinalnih i fekalnih vrsta bakterija. Dezinfekcija je obično posljednji proces prilikom kondicioniranja vode, a ponekad i jedini, ali obavezan.

Od postupaka dezinfekcije pitkih voda danas su najrasprostranjeniji:

- dezinfekcija klorom i njegovim derivatima
- dezinfekcija ozonom
- dezinfekcija ultraljubičastim zračenjem.

Opis radova

Radovi na izgradnji pojedinih građevina uređaja za kondicioniranje spadaju u građevinske radove koji su detaljnije opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, skele i oplate, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu građevina uređaja za kondicioniranje je beton i armirani beton. Pojedini funkcionalni elementi uređaja za kondicioniranje, kao što su crpke, cjevovodi, lopatice i sl., mogu biti izvedeni kao lijevanoželjezni (duktilni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva uređaja za kondicioniranje, tj. materijala za gradnju i opreme za ugradnju specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Uređaj za kondicioniranje mora biti projektiran (i izgrađen) na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente i opremu
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, monerskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.3 CRPNE STANICE

Općenito

Crpne stanice koriste se ako u vodoopskrbnom sustavu nema dostatnog energijskog potencijala u odnosu na vodoopskrbno područje pa ga treba postići (osigurati) na umjetni način.

Položaj crpnih stanica u vodoopskrbnom sustavu i njihova izvedba su, između ostaloga, diktirani položajem i kapacitetom vodozahvata, položajem vodoopskrbnog područja i vodospremnika (vodotornja), mogućnostima proširenja vodoopskrbnog sustava te imovinsko - pravnim odnosima.

Osnovne dijelove crpne stanice obično čine:

- crpke (crpni agregati)
- crpni spremnik
- strojarnica
- komandna prostorija.

Crpke su osnovni element crpne stanice, kojima je, u pravilu, podređena njena cjelokupna konfiguracija i konstrukcija. Crpka odgovarajućeg kapaciteta i visine dizanja s pogonskim strojem (u pravilu elektromotorom) određene snage i postoljem zajedno čine crpni agregat.

U vodoopskrbi se uglavnom koriste centrifugalne crpke koje rade na principu transmisije centrifugalne sile na masu vode u energiju njenog strujanja (dizanja) kroz cjevovod. Kapaciteti centrifugalnih crpki su od nekoliko do više stotina litara u sekundi, s visinom dizanja također do nekoliko stotina metara.

Podjela centrifugalnih crpki moguća je po različitim kriterijima, obično prema:

- broju okretnih kola (jednostupanjske i višestupanjske)
- priključku usisne cijevi (radijalne, aksijalne i mješovite)
- položaju elektromotora (u suhom (suhe izvedbe) i u mokrom (mokre izvedbe, potopljene
- uronjene ili podvodne)
- položaju osi crpke (horizontalne i vertikalne)
- visini dizanja vode (niskotlačne (manometarska visina dizanja do 80 m), srednjetačne (manometarska visina dizanja od 80 do 200 m) i visokotlačne (manometarska visina dizanja veća od 200 m).

Na vodoopskrbnim sustavima crpne stanice se najčešće u sklopu vertikalnih vodozahvata podzemnih izvorišta, tj. zdenaca, koriste višestupanjske vertikalne uronjene crpke. Ove se crpke, radi ograničenih uvjeta ugradnje (promjera zdenca) i zahtijevanih pogonskih karakteristika, često izvode s posebnim konstruktivnim elementima i materijalima.

Crpni spremnik je prostor koji služi za sakupljanje i zadržavanje (retenciju) vode koja se prepumpava. Veličina mu bitno ovisi o režimu rada crpki i dotoka, pa se stoga on posebno dimenzionira. Kod većih crpnih stanica izvodi se više crpnih spremnika međusobno odvojenih, kako bi se omogućila revizija i popravci bez prekida rada crpki.

Voda u crpni spremnik ulazi kroz jedan ili više otvora (dovoda), direktno ili kroz rešetke i mreže. Na otvorima treba također postaviti zasune kako bi se crpni spremnik mogao povremeno prazniti. Kod crpnih stanica s uronjenim crpkama prostor crpnog spremnika treba prilagoditi i gabaritima crpki.

U slučaju crpki suhe izvedbe, u crpnom spremniku se postavlja početak usisne cijevi opskrbljene usisnom košarom.

Crpni spremnik mora imati otvor i elemente za komunikaciju (reviziju), ventilacijski otvor i preljev koji se aktivira kod visine punjenja koja prelazi dopuštenu. Također, dno crpnog spremnika se izvodi u padu do najniže kote (točke) gdje se (radi pražnjenja spremnika) izvodi muljni ispušt.

Strojarnica služi za smještaj crpnih agregata, kontrolnih instrumenata, krajeva usisnih cijevi i početaka tlačnih cjevovoda s pripadajućim fasonskim komadima i vodovodnim armaturama (radi spajanja crpnih agregata u jedinstveni tlačni sustav) te druge opreme.

Strojarnica mora biti izvedena s odgovarajućim otvorima za komunikaciju, održavanje, montažu i demontažu opreme. U slučaju teške opreme postavlja se i dizalica, a unutar ovog prostora treba osigurati ventilaciju, a po potrebi i grijanje.

Kod manjih crpnih stanica s uronjenim crpkama zasebne strojarnice uopće nema.

Zbog startanja i mogućnosti (kontroliranog ili nekontroliranog) zaustavljanja pogona jednog ili svih crpnih agregata, promjene opterećenja te brzog zatvaranja cjevovoda, kod crpnih se stanica može javiti vodni udar. Zato crpne stanice najčešće sadrže i opremu za zaštitu od vodnog udara.

U načelu, proračun vodnog udara radi se za slučajeve kada je duljina tlačnog cjevovoda veća od 50 m, a visina dizanja od 20 m. Ako se ukaže potrebnim, zaštita od vodnog udara se obično provodi ugradnjom:

- povratnog ventila koji se sporije zatvara tako da dio povratne vode propušta kroz crpku nazad u crpni spremnik
- obilaznog cjevovoda s kontrolnom zapornicom koja se otvara kad tlak poraste iznad dopuštenog, također propuštajući vodu natrag u crpni spremnik
- zračnog kotla koji ima zadatak (a) da kompenzira smanjenje tlaka u cjevovodu, odnosno da sprečava prekidanje vodnog stupca kada se udarni val rasprostire od crpke i (b) da amortizira udarni val kada se on rasprostire prema crpki
- vodne komore koja nadomješta vodu izgublenu u gibanju i amortizira povratni udarni val. Primjena vodne komore dolazi u obzir ako za njen smještaj postoje povoljni visinski odnosi u okolini crpne stanice.

Komandna prostorija je prostor koji sadrži potrebnu elektronsku opremu za automatsko upravljanje crpnim agregatima, odnosno radom crpne stanice. Automatski rad se sastoji u uključivanju i isključivanju crpki sukladno njihovom režimu rada. Pored ovoga, automatika obuhvaća i jednoliko radno opterećenje svih crpki, uključujući i rezervne.

U objektu crpne stanice je potrebno realizirati i energetske priključak u skladu sa zahtjevima elektrodistribucijskog poduzeća pa se često uz crpnu stanicu, naročito za crpne stanice velike instalirane snage, izvodi i transformatorska stanica.

Stanice za povišenje tlaka (procrpne stanice) izvode se u slučaju kada u vodoopskrbnoj mreži ne postoji dovoljan tlak, primjerice radi zadovoljenja protupožarnog kriterija ili opskrbe povišenih dijelova naselja.

Tipični slučajevi koji zahtjevaju izvedbu procrpnih stanica su:

- distribucija vode u javnim vodoopskrbnim sustavima s ciljem povišenja tlaka
- vodoopskrba visokih građevina
- specifični industrijski procesi s visokim tlakom
- navodnjavanje.

Procrpne stanice se, kao objekti vodoopskrbnog sustava, najčešće interpoliraju na samoj vodoopskrbnoj mreži tako da im se ulazni cjevovod nalazi pod promjenjivim vrijednostima tlaka nekog drugog, tj. prethodnog tlačnog podsustava/sustava. Kako se ovim objektima lokalno povećava tlak, u izlaznom (tlačnom) cjevovodu procrpne stanice realizira se znatno viši tlak nego na ulaznom cjevovodu.

Dakle, ukoliko se promatraju tipični funkcionalni elementi crpne stanice, tada možemo reći da ulazni cjevovod procrpne stanice predstavlja tlačni cjevovod nekog dijela vodoopskrbne mreže ili završetak tlačnog cjevovoda prethodnog crpnog ili procrpnog sustava, dok tlačni cjevovod procrpne stanice predstavlja tipični tlačni cjevovod crpne stanice, tj. zonu povećanog tlaka koji je rezultat rada same crpke, odnosno transmisije mehaničke energije u potencijalnu energiju tlaka. Pri tome na tlačni cjevovod mogu, ali i ne moraju, biti spojeni krajnji potrošači.

Pored interpoliranja na samim cjevovodima vodoopskrbne mreže, procrpne stanice mogu biti izvedene s prizemnim (podzemnim) crpnim bazenom čime se ujednačuje vrijednost tlaka na ulazu u procrpnu stanicu, ili izvedene s vodospremnikom (rezervoarom) na kraju tlačnog cjevovoda čime se lakše kontrolira potrebna izlazna vrijednost tlaka, tj. manometarska visina dizanja. U posljednjem slučaju krajnji potrošači nisu spojeni na tlačni cjevovod koji poprima funkciju transportnog cjevovoda, već na gravitacijski opskrbeni cjevovod koji izlazi iz vodospremnika.

Za razliku od običnih crpnih stanica (npr. na vodozahvatu), rad procrpnih stanica je pod direktnim utjecajem i izrazito ovisi o tlačnim uvjetima na njihovom ulazu, tj. o radu sustava na koji se spajaju (interpoliraju).

Generalno se na ulaznom cjevovodu procrpne stanice javljaju četiri osnovna slučaja:

- povećanjem crpljenja na procrpnoj stanici se zbog hidrauličkih gubitaka u ulaznom cjevovodu na ulaznoj strani dodatno smanjuje raspoloživi tlak
- raspoloživi tlak na ulaznoj strani ostaje konstantan bez obzira na povećanje protoka (ovakav slučaj karakterističan je za crpljenje izravno iz većeg spremnika (crpnog bazena))
- tlak na ulaznoj strani varira neovisno o protoku (ovakva situacija javlja se kada crpka malog kapaciteta u funkciji procrpne stanice zahvaća vodu sa znatno većeg cjevovoda na vodoopskrbnoj mreži u kojoj se tlak mijenja ovisno o uvjetima potrošnje i ne utječe na protok kroz procrpnu stanicu)
- tlak na ulazu se smanjuje s povećanjem protoka procrpne stanice te dodatno varira neovisno o protoku procrpne stanice (primjer ovakvog slučaja je crpka čiji je ulaz cjevovod vodoopskrbne mreže, tj. ovo je tipična situacija za većinu procrpnih stanica).

Ispravan smještaj procrpne stanice određuje se nizom proračuna ili simulacija uvjeta maksimalne potrošnje (uključujući i scenarij požara) za kritične dijelove sustava. Temeljem ovih proračuna utvrđuju se sve lokacije koje ne zadovoljavaju tražene uvjete tlaka te se u odnosu na njih utvrđuje najpovoljnija lokacija procrpne stanice. Često je, naročito u većim vodoopskrbnim sustavima i u uvjetima složenih topografskih odnosa, potrebna izvedba većeg broja procrpnih stanica te odvajanje pojedinih dijelova sustava zasunima kako bi se uspostavile zone povoljnog tlaka.

Smještajem procrpnih stanica na opskrbenj mreži primarna crpna stanica (npr. na vodozahvatu) ne treba biti projektirana za visokotlačne uvjete neophodne za zadovoljenje tlačnih uvjeta cijelog vodoopskrbnog sustava. Time se u pravilu povoljno utječe na pogonske troškove.

Na tlačnoj strani crpke, tj. na tlačnom cjevovodu, neposredno iza crpke, obično se izvodi tlačna posuda (zračni kotlić; zračna posuda). Njezina primarna uloga je održavanje tlaka u sustavu, a crpka procrpne stanice se pali i gasi ovisno o tlaku u tlačnoj posudi. Sama tlačna posuda je ispunjena vodom i zrakom, a njen funkcionalni proračun (dimenzioniranje) svodi se na određivanje potrebnog volumena zraka i vode.

Tlačna posuda naročito je potrebna zbog kontrole nestacionarnih pojava, tj. pojave nagle promjene (povećanja i sniženja) tlaka u kratkom periodu (vodni udar), u slučajevima trenutnog ispada crpke iz rada (npr. zbog nestanka električne energije) ili naglog pokretanja. Također, moguća je ugradnja i druge opreme za zaštitu od vodnog udara.

Između crpke i zračnog kotlića ugrađuje se nepovratni ventil kako se prilikom gašenja crpke ne bi javilo povratno strujanje prema crpki. Često se oko same crpke izvodi mimovod (npr. u slučajevima kada procrpna stanica ne treba raditi cijelo vrijeme), a na njemu se, kako bi se spriječilo kružno kretanje vode prilikom rada crpke i nepotrebna potrošnja energije, također ugrađuje nepovratni ventil.

Opis radova

Radovi na izgradnji crpnih stanica spadaju u građevinske radove koji su detaljnije opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr.: Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, skele i oplata, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu crpnih stanica je beton i armirani beton. Pojedini funkcionalni elementi crpne stanice, kao što su cjevovodi, izvedeni su kao lijevanoželjezni (duktilni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva crpnih stanica, tj. materijala za gradnju i opreme za ugradnju specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

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

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente i opremu.
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom.
- kvalitete materijala i izvedbe.
- funkcionalne ispravnosti.
- dokumentiranja izvedenog stanja.

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, monerskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.4 VODOSPREMNICI

Općenito

Vodospremnici su građevine čije su funkcije:

- osiguranje operativne rezerve vode radi izravnavanja oscilacija u potrošnji vode
- osiguranje protupožarne rezerve vode
- osiguranje sigurnosne rezerve vode za vrijeme prekida dotoka u vodospremnik
- osiguranje zahtijevane razdiobe tlakova u vodovodnoj mreži, definiranjem visinskog položaja vodospremnika (razine vode u vodnim komorama) spram potrošača.

U pogonskom pogledu razvrstavamo ih u:

- visinske vodospremnike
- nizinske vodospremnike.

Visinski vodospremnici imaju razinu vode iznad potrošača, tako da voda prema potrošačima oteče gravitacijski. Objedinjuju sve četiri prethodno nabrojene funkcije vodospremnika, a dijele se na:

- ukopane vodospremnike, koje su pretežnim dijelom ukopane u teren (izvode se na mjestima s najpovoljnijim visinskim i horizontalnim odnosima u odnosu na potrošače)

- vodotornjeve, koji se u cijelosti nalaze iznad terena radi postizanja potrebne tlačne visine (opskrbnog tlaka) u vodovodnoj mreži (primjenjuju se na lokacijama gdje nema topografskih uvjeta za izvedbu ukopanih vodospremnika (ravničarski teren))
- tunelski vodospremnici, koji se izvode u brdskim masivima (čvrstoj stijeni)
- hidrofore, koji nemaju funkciju spremanja vode, radi čega ih uvjetno svrstavamo u ovu skupinu, nego se koriste za lokalno povećanje opskrbnog tlaka, npr. kod visokih stambenih zgrada.

Nizinski vodospremnici su u visinskom pogledu smještene (ukopane) na nedovoljnoj visini za osiguranje potrebnog opskrbnog tlaka u vodovodnoj mreži. Voda se iz njih distribuira potrošačima pomoću crpki, tako da su to zapravo usisni spremnici crpnih stanica. Objedinjuju prve tri prethodno navedene funkcije vodospremnika. U praksi su najčešći visinski ukopani rezervoari i vodotornjevi.

Osnovni funkcionalni elementi vodospremnika jesu:

- vodna ili rezervoarska komora
- zasunska ili manipulativna komora.

s pripadnim cjevovodima, oblikovnim komadima te vodovodnim armaturama.

Vodna komora služi za spremanje rezervnih vodnih količina. Potreban volumen vodne komore određuje se sukladno režimu potrošnje (izlaza) i dotoka (ulaza) vode, kao i potrebnim protupožarnim i sigurnosnim rezervama vode. Uobičajena dubina vode u vodnoj komori je 3 do 4 m, rijetko do 6 m. Kod ukopanih rezervoara, vodna komora ima okrugli, kvadratni, pravokutni ili (rjeđe) spiralni tlocrt. Vodotornjevi se u pravilu izvode okruglog tlocrta.

Radi osiguranja neprekidnosti vodoopskrbe obično se izvode višekomorne vodospremnike, a vodne komore štite se od svjetla kako bi se spriječio razvoj algi.

Zasunska komora služi za smještaj vodovodnih (manipulativnih) armatura, kraja dovodnog i početka odvodnog cjevovoda, ispusta, preljeva i indikatora razine vode. Vodovodne armature služe za upravljanje vodnim rezervama, ispustom se osigurava kompletno pražnjenje komore (npr. radi čišćenja), dok preliv osigurava najvišu dopuštenu razinu vode u vodnoj komori, kako ne bi došlo do prelijevanja preko pregradnih zidova i potapanja zasunske komore. Veličina zasunske komore ovisi o potrebnom prostoru za smještaj potrebnih armatura, cjevovoda, instalacija i ostale potrebne opreme (automatska regulacijska tehnika, sustav dojava parametara rada u centar za upravljanje, alarmni sustav i dr.) te potrebnom manipulativnom prostoru.

Vodospremnici se izvode na licu mjesta (monolitno), kao montažne ili kombinirane konstrukcije. Prema materijalu izvedbe danas su najčešći rezervoari od armiranog betona, potom od prednapetog betona i čelika, a ranije od opeke i lomljenog kamena.

U izvedbi vodnih komora potrebno je postići vodonepropusnost, a dno vodnih komora oblikovati s uzdužnim i poprečnim padom od 1 do 2 % prema mjestu smještaja odvoda, tj. ispusta. Toplinskom izolacijom potrebno je izbjeći zagrijavanje vode.

Na stropu ili bočnim zidovima vodnih komora potrebno je osigurati otvore za ventiliranje zraka pri čemu treba voditi računa o sigurnosti od mogućeg vanjskog onečišćenja. Kod većih vodospremnika rade se posebni susavi za provjetravanje. Provjetravanje je naročito potrebno osigurati i kod izvedbe završnih radova unutar vodospremnika.

Nakon završetka svih građevinskih, monterskih i instalaterskih radova vodne komore je potrebno očistiti, isprati i dezinficirati.

Po obodu i dnu građevne jame izvodi se drenaža za odvodnju površinskih i procjednih voda. Sastavni dio drenaže je i pojedinačno kontrolno okno za praćenje mogućih istjecanja vode po dnu ili duž bočnih zidova vodospremnika.

Izvedba **vodotornjeva** je, budući da obično sadrže zahtijevnu nosivu konstrukciju (tipa tornja), znatno složenija od izvedbe ukopanih rezervoara, tako da su i troškovi njihove izvedbe (za isti

volumen rezervoarskog prostora) višestruko veći, najmanje četverostruko. Visina nosive konstrukcije obično iznosi 25 do 30 m, a rijetko prelazi 40 m.

Zato je potrebno posvetiti maksimalnu pažnju pronalaženju minimalno potrebnog volumena vodotornja. U praksi se nastoji da on ne bude veći od 20 do 30 % najveće dnevne potrošnje.

Kod vodotornjeva se zasunska komora, za razliku od ukopanih vodospremnika, obično izvodi odvojeno od rezervoarskog prostora, pretežno u podzemnom dijelu objekta.

Neovisno o konstrukcijskom rješenju, kod svakog vodospremnika je potrebno osigurati:

- vodonepropusnost, koja se kod betonskih (armiranih i prednapetih) vodosprema postiže žbukanjem unutarnjih stijenki vodnih komora vodonepropusnom cementnom žbukom ili plastičnim vodootpornim žbukama
- cirkulaciju vode unutar vodne komore, što se postiže izvedbom pregradnih zidova
- prozračivanje, što se postiže izvedbom ventilacijskih otvora
- pad dna u iznosu 0,5 do 1,0 % prema ispustu, a radi mogućnosti čišćenja, odnosno pranja vodospremnika
- vanjsku izolaciju koja se postiže izvedbom hidro i toplinske izolacije na vanjskim ploham, te njenom zaštitom (kod ukopanih vodospremnika je težište na hidroizolaciji, a kod vodotornjeva na toplinskoj izolaciji).

Opis radova

Radovi na izgradnji vodospremnika spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplate i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Prema materijalu izvedbe danas su najčešće vodospremnici od armiranog betona, potom od prednapetog betona i čelika, a ranije od opeke i lomljenog kamena. Unutrašnje površine vodnih komora i zidova prostorija izvode se od sanitarno prihvatljivih materijala (keramičke pločice, posebni premazi).

Relativno visoki troškovi antikorozivne zaštite i toplinske izolacije glavna su prepreka široj primjeni čeličnih vodospremnika.

Pojedini funkcionalni elementi vodospremnika, kao što su cjevovodi, mogu biti izvedeni kao lijevanoželjezni (duktilni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični). Također, izvedba montažnih vodospremnika moguća je od betonskih, armiranobetonskih, prednapetih betonskih, lijevanoželjeznih ili plastičnih elemenata.

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva vodospremnika specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Vodospremnik mora biti projektiran i izgrađen na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju vodospremnika ili utječu na vodospremnike i druge proizvode koji se ugrađuju u vodospremnik.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente i opremu
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, moneterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.5 VODOOPSKRBNNE MREŽE

Općenito

Vodovodnu mrežu čine:

- cjevovodi kojima se voda dovodi i distribuira unutar vodoopskrbnog područja
- oblikovni (fasonski) komadi koji služe za usmjeravanje toka vode, promjenu protjecajnih površina cjevovoda i izvedbu različite vrste spojeva
- vodovodne armature koje služe za ispravno funkcioniranje, upravljanje i održavanje vodovodne mreže.

Podjela kompletnih vodoopskrbnih mreža ili njihovih dijelova moguća je po nekoliko kriterija, od kojih su najčešći prema:

- materijalu izvedbe: lijevano željezne (cijevi od sivog lijeva, SL (njem. GG – Grauguss); cijevi od nodularnog (žilavog) lijeva, NL (njem. GGG – globularer Grauguss), čelične, armiranobetonske, plastične (termoplastične; duroplastične) te od betonskih cijevi (u režimu tečenja bez tlaka)
- funkciji: glavne (dovodne, opskrbne, dovodno – opskrbne) i razdjelne
- pogonskom režimu: gravitacijske, tlačne (potisne) i kombinirane
- načinu tečenja: pod tlakom i kombinirane (pod tlakom i sa slobodnim vodnim licem)
- shemi: granate i prstenaste.

Vodoopskrbnu mrežu dijelimo na glavnu (magistralnu) kojom se voda transportira između pojedinih objekata vodoopskrbnog sustava (ili naselja) i razdjelnu (distributivnu) mrežu kojom se voda distribuira potrošačima.

Cjevovodi glavne mreže mogu biti dovodni (između izvorišta i uređaja za kondicioniranje vode ili između uređaja i vodospremnika) i opskrbni (između vodospremnika i naselja, odnosno distributivne mreže), te dovodno – opskrbni (za slučaj vodoopskrbnog sustava s protuvodospremnikom (kontrarezervoarom).

Konfiguracija vodoopskrbne mreže u odnosu na smjer dovoda vode ovisi o veličini naselja, urbanističkom rješenju i topografskim prilikama, a u javnoj vodoopskrbi razlikuju se prstenasta i granata vodoopskrbna mreža. Prstenasta vodoopskrbna mreža omogućava kružno protjecanje vode kroz cjevovode, dok se razgranata vodoopskrbna mreža sastoji od jednoga glavnoga opskrbnog cjevovoda, iz kojega se odvajaju pojedinačni cjevovodi kao ogranci.

Prema području koje opskrbljuje vodom, vodoopskrbna mreža može biti gradska, industrijska, kućna ili protupožarna.

Gradska vodoopskrbna mreža opskrbljuje stambene objekte u gradu ili naselju, a služi za potrebe stanovnika. Industrijska vodovodna mreža posebna je, u pravilu samostalna, vodoopskrbna mreža za industrijske komplekse. Kućna vodoopskrbna mreža je mreža cijevnih instalacija unutar stambenih i javnih zgrada s horizontalnim i vertikalnim razvodima. Sastoji se od razvodne mreže hladne vode i razvodne mreže tople vode. Protupožarna mreža posebna je vodovodna mreža za zaštitu od požara. Protupožarna vodovodna mreža cjevovodi u naseljima može biti potpuno odvojena od vodoopskrbne mreže tako da čini poseban vodovod ili može biti objedinjena s vodoopskrbnom mrežom (ista mreža).

Opis radova

Radovi na izgradnji vodoopskrbnih mreža spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplata i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Jedan od osnovnih parametara ugradnje cijevi vodoopskrbne mreže je dubina ugradnje koja ovisi o (a) dubini smrzavanja, (b) vanjskom opterećenju (npr. prometnom), (c) vanjskom zagrijavanju i (d) temperaturi vode u cijevi.

Kao zaštita od smrzavanja smatra se za naše kontinentalne prilike dovoljnim ugradnja dubine 1.0 m, mjereno od tjemena cijevi. Ovu je dubinu potrebno provjeriti i za slučaj vanjskog opterećenja cjevovoda. Radi zaštite od zagrijavanja, dubina ugradnje ne bi trebala biti manja od 0.5 m, također mjereno od tjemena cijevi.

Dubina ugradnje cjevovoda približno je jednaka za čitavu mrežu pa vodovodne cijevi praktički slijede liniju terena.

Postupak ugradnje vodoopskrbnih cjevovoda, koji uključuje pripreme radnje, zemljane radove/iskope, ugradnju posteljice i cijevi te zatrpavanja, detaljno je opisan u 20. poglavlju OTU-a (Polaganje cjevovoda i oblikovnih komada) gdje se propisuju minimalni zahtjevi kakvoće za materijale, proizvode i radove koji se koriste kod polaganja cjevovoda i oblikovnih komada pri ugradnji cjevovoda vodoopskrbe. Pri tome se, sukladno projektnom rješenju, kod svih iskopa na izvedbi vodoopskrbnih građevina moraju poduzeti zaštitne mjere protiv urušavanja zemljanih naslaga s bočnih strana rova, zaštitne mjere protiv obrušavanja iskopanog materijala, kao i eventualno crpljenje vode iz građevne jame radi osiguranja potrebnih radnih uvjeta.

Također, temeljem zakona održanja količine gibanja, na mjestima horizontalnih i vertikalnih lomova trase, grananja i krajeva slijepih dionica cjevovoda pojavljuje se sila tlaka s tendencijom kidanja spojeva i fasonskih komada. Radi toga je potrebno posebno osiguranje takvih mjesta na trasi cjevovoda, što se postiže izvedbom **uporišnih blokova**.

Ovi se blokovi najčešće izvode kao betonski masivi kojima se, radi osiguranja cjevovoda, u horizontalnoj krivini rezultantna sila prenosi na okolno tlo, tj. prenosi se sidrima na betonski masiv u vertikalnoj krivini. Potreba za izvedbom uporišnih blokova je utoliko izraženija koliko se radi o većim promjerima cjevovoda ($D > 400$ mm).

Kod ugradnje vodoopskrbnih cjevovoda potrebno je sagledati i njihov međudodnos s ostalim infrastrukturnim elementima.

Prije puštanja u pogon cjelokupna se vodovodna mreža ispituje na čvrstoću i vodonepropusnost tlačnom probom. Prije zatrpavanja rova postepeno se ispituju pojedine dionice mreže, kako bi se u slučaju potrebe popravaka lakše detektiralo mjesto kvara i ne bi morala raskopavati cjelokupna mreža. Rovovi se djelomično zatrpavaju na način da svi spojevi ostanu slobodni.

Nova se vodovodna mreža mora prije upotrebe isprati i dezinficirati. Dezinfekcija je potrebna i kod zahvata na mreži koji uključuju zamjenu cijevi ili armatura.

Materijali

Osnovni cijevni materijali za izvedbu vodoopskrbnih mreža su lijevano željezo, čelik te plastika.

Odabir vrste cijevnog materijala rezultat je tehničko-tehnološke tj. tehničko-ekonomske analize Glavnog projekta ili zasebnog elaborata ako se izvedba vodoopskrbne mreže temelji na Glavnom projektu koji nema odgovarajuću tehničko-ekonomsku analizu cijevnog materijala. Ovakvom analizom se temeljem definiranih kriterija kvantitativno utvrđuje primjenjivost jednog ili više cijevnih materijala ovisno o specifičnostima uvjeta gradnje i projektom predviđenog tehnološkog postupka izvedbe vodoopskrbne mreže, kao i mehaničkim te hidrauličkim karakteristikama samog cijevnog materijala uz pripadne financijske aspekte.

Za postupak javne nabave cijevi za izvođenje vodoopskrbnih mreža predviđa se odgovarajuća vrsta cijevnog materijala utvrđena tehničko-ekonomskom analizom, uz uvjet otvorenog i ravnopravnog natjecanja, tj. postojanja više proizvođača navedenog cijevnog materijala i specificiranja karakteristika cijevnog materijala koje ne upućuju na točno određenog proizvođača.

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva vodoopskrbne mreže specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Vodoopskrbna mreža mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Osnovni zahtjevi kod vodoopskrbne mreže sadržani su u osiguranju:

- dostatne čvrstoće (mehaničke otpornosti prema vanjskim i unutarnjim opterećenjima)
- vodonepropusnosti
- glatkoće unutarnjih stijenki (radi postizanja što manjih hidrauličkih gubitaka)
- dugotrajnosti (s obzirom na agresivno djelovanje sredine)
- jednostavne, brze i sigurne ugradnje (montaže)
- najveće ekonomičnosti.

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu, odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda uprabe dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, moneterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.6 PREKIDNE KOMORE

Općenito

Prekidne komore su građevine koje se po konstrukcijskim elementima i načinu izvedbe ne razlikuje od vodospremnika, međutim za razliku od vodospremnika obavljaju isključivo funkciju

reguliranja tlačnih odnosa u sustavu. U funkcionalnom smislu sastojе se od vodne i zasunske komore, pri čemu se vodne komore najčešće izvode kao jednokomorne.

U prekidnim je komorama, kao i kod vodospremnika, istjecanje vode u vodnu komoru pod uvjetima atmosferskog tlaka, čime se u vodnoj komori piezometarska linija vodoopskrbnog sustava snižava na razinu vodnog lica.

Minimalan volumen vodne komore s ciljem osiguranja protupožarnog volumena vode nije obaveza, iako im se ukupni volumen često određuje tako da se upravo zadovolji ovaj protupožarni kriterij.

Dubina vode u vodnoj komori najčešće iznosi 2.0 m. Potrebnu veličinu prekidne komore stoga češće određuje zasunska komora, tj. potreban prostor za smještaj svih cjevovoda, fasonskih komada i armatura.

Kod projektiranja prekidne komore potrebno je voditi računa i o smanjenju kinetičke energije (brzine) vode na ulasku u vodnu komoru, pri čemu je moguće koristiti odgovarajuće konstruktivne elemente (npr. pregrade, zidove) ili armature (npr. zasun). Mogu imati ugrađen i plovni ventil ili senzor razine vode kojim se regulira zatvaranje dolaznog cjevovoda (zasun za održavanje uzvodnog tlaka).

Kao i vodospremnici, pretežnim dijelom ukopane su u teren čime se osigurava toplinska zaštita, ali je isto tako naročito potrebno voditi računa o hidroizolaciji. Pored toga, potrebno je osigurati prozračivanje izvedbom ventilacijskog otvora te pad dna vodne komore prema ispusnom cjevovodu.

Ukoliko se izvedbom prekidne komore nizvodno snižava tlak na vrijednosti koje u slučaju pojave požara ne mogu osigurati tražene protupožarne vrijednosti tlaka u vodoopskrbnoj mreži, moguća je izvedba prekidne komore sa crpkom na izlaznom cjevovodu. Pri tome se obično oko crpke izvodi i obilazni cjevovod s nepovratnim ventilom kojim se onemogućuje kružno tečenje vode u slučaju aktiviranja crpke. Time prekidna komora ujedno postaje i procrpna stanica sa crpnim bazenom, koja se aktivira u slučaju pojave požara.

Opis radova

Radovi na izgradnji prekidnih komora spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplate i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu konstrukcije prekidnih komora je beton i armirani beton. Pojedini funkcionalni elementi, kao što su cjevovodi, mogu biti izvedeni kao lijevanoželjezni (duktilni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva prekidnih komora specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Prekidna komora mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju prekidnih komora ili utječu na prekidne komore i druge proizvode koji se u nju ugrađuju.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, monterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.7 ZASUNSKE KOMORE ZA: MULJNE ISPUSTE, ODZRAČIVANJE, MJERNA MJESTA, REGULACIJU TLAKA I DR.

Općenito

Zasunske komore ugrađuju se kako bi se olakšao pristup i osigurala od mogućih oštećenja prema potrebna za funkcioniranje vodoopskrbne mreže, tj. vodoopskrbnog sustava. Obično se za veća okna koristi termin „komora“. U pravilu se izvode na čvorovima vodoopskrbnih ogranaaka.

Prema vrsti vodovodne armature koja je ugrađena u zasunsku komoru, komore se specificiraju kao npr. zasunska komora, odzračna komora, komora muljnog ispusta, vodomjerna okna, okno za regulaciju tlaka i sl.

Napretkom kvalitete izrade ventila i sve veći zahtjevi na koridore u gradovima uzrokuju da se sve češće zasunske komore izvode samo za ugradnju ventila \geq DN 300. Opcija za ugradnju ventila $<$ DN 300 bez zasunskih komora je korištenje kvalitetnih ventila (posebice kvalitetna vanjska zaštita) s ugradbenom garniturom, pri čemu se ventil nasipava oko kućišta i zaštitne cijevi do podloge ulične kape. Za zasunske komore se koriste i predgotovljene zasunske komore jer omogućuju bržu izgradnju i kontroliranu kvalitetu.

Nadležno JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga), u pravilu, propisuje potrebu te standard i opremu zasunskih i drugih okana na vodoopskrbnim cjevovodima na svom području.

Komore se obično izvode kao armiranobetonske građevine. Potrebne svijetle dimenzije komore rezultat su razmještaja potrebnih vodovodnih armatura i fasonskih komada, osiguranja njihovom pristupu i dostatnog manipulativnog (radnog) prostora. Poželjno je predviđene prolaze cijevi kroz zid okana riješiti ugradnjom fasonskog FF komada, adekvatne duljine i sa zavarenom pločom koja se ubetonira u zid radi osiguravanja vodonepropusnosti spoja između zida i cijevi priključka i/ili namotajima ekspandirajuće hidrizolacijske trake omotane oko fasonskog komada unutar betonskog zida kao i stabilnosti konstrukcije budućeg priključka, na visini predviđenoj monterskim nacrtom. Duljina FF komada ispred i iza zida mora biti dovoljna za izvođenje prirubničkog spoja, tj. zatezanje vijaka, a minimalno mora iznositi 15 cm.

Po završetku betoniranja i stvrdnjavanja betona ugrađuju se tipske lijevano željezne stupaljke na međusobnom razmaku od 30 cm. Na pokrovne ploče zasunskih okana ugrađuju se vodovodni lijevano željezni poklopci, obično dimenzija 60 x 60 cm, na nosivom okviru i nosivosti ovisno o očekivanom prometnom i drugom opterećenju.

Iskop građevinske jame za izvedbu okana obično se vrši strojno i djelomično ručno, pri čemu se osiguranje građevne jame provodi sukladno datom projektnom rješenju.

Potrebne dimenzije (debljine) pokrovne i podne ploče te zidova rezultat su statičkog proračuna konstrukcije.

Unutar same komore obavezno treba predvidjeti izvedbu betonskih potpornih blokova budući da težina svih vodovodnih armatura ima tendenciju kidanja spojeva između ovih elemenata te izaziva prevelika naprezanja na FF komade ubetonirane u stijenke zidova.

Pored toga, potrebno je, ovisno o lokaciji smještaja komore i okolnom terenu, predvidjeti i odzračnik te drenažni otvor.

Muljni ispušt je na najnižim (konkavnim) mjestima cjevovoda izgrađena zasunska komora sa zasunom te drugim armaturama i fasonskim komadima kojima se:

- mogu isprazniti dionice cjevovoda radi održavanja zdravstvene ispravnosti vode
- ispušta voda u fazi pokusnog rada, dezinfekcije i ispiranja cjevovoda.

Sam naziv ovakve zasunske komore koristi se za ona najniža mjesta cjevovoda na kojima dolazi do izdvajanja suspendirane tvari u vodi i stvaranja zamuljenog taloga uslijed neučinkovitosti kondicioniranja, prodora podzemne vode, popravaka na cjevovodu, korozije i obraštanja cjevovoda i sl.

Izvodi se ugradnjom T komada i zasuna na najnižem mjestu te obično i luka (koljena), FF komada i nepovratnog poklopca. Krajeve muljnih ispusta potrebno je posebno zaštititi od mogućeg onečišćenja te ulaska manjih životinja.

Na lokacijama gdje ne postoji mogućnost izvedbe muljnog ispusta, njegovu funkciju može preuzeti i hidrant na visinski pogodno postavljenom mjestu.

Odzračna komora je na najvišim (konveksnim) mjestima cjevovoda izgrađena zasunska komora u kojoj se na vodoopskrbni cjevovod ugrađuju odzračni ventili koji ispuštaju zaostali zrak koji ispunjava cjevovode dok su prazni, odnosno ispuštaju usisani zrak cjevovoda koji je u funkciji.

Pojava zraka u cjevovodu posljedica je oslobađanja otopljenog zraka u vodi, pada tlaka na pojedinim dionicama, rada crpnih/procrpnih stanica, mogućih neispravnosti duž cjevovoda ili njegove oštećenosti.

U praksi se obično koriste dvije vrste automatskih odzračnih ventila:

- odzračni ventili s jednom kuglom - za cjevovode manjih promjera
- odzračni ventili s dvije kugle - za cjevovode velikih promjera.

Na lokacijama gdje ne postoji mogućnost izvedbe odzračne komore, istu funkciju može preuzeti i hidrant na visinski pogodno postavljenom mjestu.

Kao alternativa prekidnim komorama moguća je izvedba komora u kojim se posebnim vodovodnim armaturama, tj. ventilima za regulaciju (održavanje te smanjenje ili redukciju) tlaka kontrolira nizvodna (izlazna) vrijednost tlaka. Ove komore, najčešće u armiranobetonskoj izvedbi, zovu se **okna za smanjenje tlaka (komore za regulaciju tlaka)**. Ovakva rješenja za smanjenje tlaka obično se razmatra pri priključenju na magistralni vodoopskrbni cjevovod s visokim tlakovima ili u slučaju formiranja regulacijskih zona, tzv. DMA-ova unutar vodoopskrbnog sustava.

U tom slučaju se, obično, pojedine dionice vodoopskrbne mreže zatvaraju na postojećim (tzv. sekcijским) zasunima, kako bi se unutar predviđene zone osigurala tražene vrijednosti tlaka. U pravilu se analiza regulacije tlaka u sustavu provodi s ciljem upotrebe što manjeg broja regulacijskih ventila i zatvorenih dionica tj. sekcijских zasuna.

Ukoliko se ne izvodi na trasi magistralnog vodoopskrbnog cjevovoda, potrebno je voditi računa da spojni cjevovod od magistralnog cjevovoda do komore bude dostatnog nazivnog tlaka.

Sami ventili za regulaciju tlaka mogu se podesiti da daju konstantnu izlaznu vrijednost tlaka (za sve vrijednosti tlaka veće od podešene izlazne vrijednosti) ili da, ovisno o protoku, prilagođavaju izlaznu vrijednost tlaka. Obično se, na cjevovodu, predviđa ugradnja glavnog redukcijskog ventila za smanjenje tlaka te s cjevovodom paralelna (visinski iznad cjevovoda) izvedba mimovoda

manjeg promjera, također s redukcijским ventilom, koji će preuzimati funkciju smanjenja tlaka pri malim (noćnim) vrijednostima protoka.

U komoru za smanjenje, tj. kontrolu tlaka obično se instalira i mjerač protoka pa se takav objekt zove redukcijско-vodomjerna komora. Od ostale opreme može se ugraditi i stanica za uzorkovanje, tj. mjerenje rezidualnog klora te doziranje klornog (dezinfekcijskog) sredstva, oprema koja će omogućiti telemetrijsko praćenje, odnosno nadzor hidrauličkih parametara i parametara ostale ugrađene opreme, uz eventualno upravljanje pojedinim vodovodnim armaturama.

Opis radova

Radovi na izgradnji zasunskih okana/komora spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplata i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu zasunskih komora je beton, armirani beton te plastika. Ukoliko se ugrađuju zasunske komore od plastičnih materijala naročito je potrebno voditi računa o utjecaju uzgona, tj. stabilnosti.

Pojedini funkcionalni elementi zasunskih komora, kao što su cjevovodi, mogu biti izvedeni kao lijevanoželjezni (duktilni lijev) ili plastični (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva zasunskih okana (komora) specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Zasunska komora mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju zasunskih komora ili utječu na zasunske komore i druge proizvode koji se u njih ugrađuju.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, moneterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-07.8 PRIKLJUČNI CJEVOVOD

Općenito

Priključni cjevovod, zajedno s obujmicom opskrbnog cjevovoda, ventilom, regulatorom tlaka, nepovratnim ventilom te vodomjerom čini vodovodni priključak.

Izvodi se najčešće od plastičnih cijevnih materijala, odgovarajućeg profila sukladno hidrauličkom proračunu, a polaže se u pripremljen rov s posteljicom uz nadsloj za zaštitu cijevi protiv smrzavanja.

Iskop i priprema rova, ugradnja cijevi i oblikovnih komada te zatrpavanje cijevi i rova odvojaka kućnih priključaka, istovrsna je metodologiji koja je prethodno opisana za vodoopskrbne mreže, tj. za polaganje cjevovoda.

Ukoliko se priključni cjevovod vodi ispod prometnice dubina polaganja ovisit će o posebnim uvjetima građenja vlasnika prometnice. Prolaz cijevi ispod prometnice obično se izvodi bušenjem trupa prometnice te uvlačenjem zaštitne cijevi u prodor. Iznimno, kada zbog gustoće postojećih podzemnih instalacija nije moguće izvesti bušenje, priključni cjevovod može se izvesti prekopom prometnice u skladu s posebnim uvjetima građenja.

Kod križanja sa ostalim podzemnim instalacijama ili paralelnog vođenja s ostalim objektima, priključnu cijev potrebno je zaštititi ugradnjom zaštitne (obično plastične) cijevi.

Priključni cjevovod završava vodomjernim oknom koje se obično izvodi na zlenoj površini unutar privatne parcele. Vodomjerno okno mora biti izvedeno potpuno vodonepropusno kao armiranobetonsko na licu mjesta ili kao predgotovljeno ili montažno okno. Veličina okna određena je profilom priključka, brojem vodomjera i pripadajućom armaturom koja se ugrađuje, ali obično ne manje od 1 x 1 m i svijetle visine okna ne manje od 1 m. Okno se izvodi s ulaznim otvorom 60 x 60 cm i ugrađenim stupaljka ili ljestvama za silazak.

Nadležno JIVU (javni isporučitelj vodnih usluga) propisuje potrebu te standard i opremu priključnog cjevovoda i vodomjernog okna na svom uslužnom području.

Opis radova

Radovi na izgradnji priključnih cjevovoda spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima OTU-a kao što su npr., Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplata i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi i Poglavlje 9 – Izolacijski radovi predmetnih OTU-a.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu priključnog cjevovoda je plastika te lijevano željezo, a vodomjernih okana beton, armirani beton i plastika.

Zahtjevi kakvoće

Tehnička svojstva priključnog cjevovoda specificiraju se u Glavnom projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Priključni cjevovod mora biti projektiran (i izgrađen) na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom o gradnji i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu, odnosno koji na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Kontrola se provodi sa stajališta:

- dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost) za predfabricirane elemente
- usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe

- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer u skladu sa Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera provodi stručni nadzor tako što nadzire izvođenje radova u odnosu na usklađenost s građevinskom dozvolom, glavnim projektom, eventualno tipskim projektom, Zakonom o gradnji, posebnim propisima i pravilima struke.

Preuzimanje radova koji tvore cjelinu odnosno građevinu, vrši se po završetku svih radova što uključuje i uspješno provedeni tehnički pregled, sukladno s ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova mjeri se i obračunava prema vrsti radova. Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, monerskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru.

Rad se plaća prema ugovorenim jediničnim cijenama i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

C-08 DVGW TEHNIČKA PRAVILA

C-08.1 OPĆE NAPOMENE

U predmetnim OTU-ima, u nedostatku odgovarajućih hrvatskih tehničkih pravila, a kao primjer dobre prakse, navodimo popis tehničkih pravila DVGW*-a (Njemačka udruga stručnjaka za plin i vodu), kojima je uređeno područje vodoopskrbe u Njemačkoj. Popis tehničkih pravila navodi se, kao moguća podloga, za uređenje određenog područja pri ugovaranju (npr. provedba tlačne probe prema tehničkom pravilu DVGW-a Radni list W 400-2). Zbog povijesnih utjecaja tehnička praksa u sustavima vodoopskrbe u Hrvatskoj bazirana je na tehničkoj praksi Austrije i Njemačke, te su DVGW tehnička pravila uvelike iskoristiva. Popis tehničkih pravila je ujedno i inicijativa za izradu odgovarajućih tehničkih pravila, moguće kao posebnih tehničkih uvjeta (PTU), na hrvatskom jeziku, čime bi ista bila dostupnija hrvatskoj inženjerskoj praksi, odnosno osigurao tehnološki transfer „know-how“-a.

Organizacijske i ekonomske mogućnosti DVGW-u dozvoljavaju provođenje istraživačkih radova, praćenje tehnološkog razvoja i konstantnu novelaciju dokumenata koji opisuju najbolju inženjersku praksu, čime je stvorena relevantna baza aktualnih tehničkih pravila uz slogan „iz prakse za praksu“ i koja su primjenjiva u inženjerskoj praksi u cijelom svijetu. DVGW regulativa je mjerilo za tehnički primjereno djelovanje i dopunjuje europske (EN) i nacionalne (DIN) norme za vodu i predstavlja veliku pomoć u radu djelatnicima vodoopskrbnih poduzeća, projektantima, izvođačima, nadzornim inženjerima.

Tehnička pravila definiraju zahtjeve za izgradnju i održavanje vodoopskrbnih sustava i dijelova sustava: vodospremnika, crpnih stanica, vodozaštitnih zona i sl., kao i zahtjeva u pogledu organizacije i kvalificiranosti vodoopskrbnih poduzeća kao i izvođača radova.

Radni listovi tehničkih pravila organizirani su po područjima vodoopskrbe:

- W 100 – vodozahvati
- W 200 – kondicioniranje pitke vode
- W 300 – dijelovi vodoopskrbnog sustava
- W 400 – projektiranje, izgradnja i održavanje sustava za distribuciju vode
- W 600 – crpne stanice, strojarska i elektro oprema
- W 1000 – organizacija IVU

Za područje vodoopskrbe DVGW regulativa sadrži preko 250 W tehničkih pravila (oznaka W – odnose se samo na pitku vodu) i preko 50 GW tehničkih pravila (oznaka GW- odnosi se na plin i vodu odnosno zajednički pokrivaju područje za vodu i plin).

Način izrade regulative opisan je u poslovniku DVGW-a u tehničkom pravilu GW 100 iz 2016. godine. U proces izrade uključeni su stručnjaci iz vodovoda, proizvođači, projektanti, izvođači, predstavnici ministarstava i nadležnih institucija, te cjelokupna stručna javnost.

*DVGW i (Njemačka udruga stručnjaka za plin i vodu) ima 13.599 članova, od toga 2.005 poduzeća za opskrbu vodom i plinom, 1.302 poduzeća proizvođača, 257 institucija, organizacija i instituta te 10.035 osobnih članova. Za potrebe istraživanja i ispitivanja DVGW je potpuni ili djelomični vlasnik više instituta i istraživačkih centara, kao i ispitnih laboratorija (Tehnološki centar za vodu (TZW) u Karlsruheu, Hamburgu i Dresdenu, GWI u Essenu, DBI.

C-08.2 POPIS TEHNIČKIH PRAVILA

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 101	2006-06	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser <i>Smjernice za vodozaštitna područja; 1. dio: Zaštitna područja za podzemnu vodu</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 101 Entwurf Nacrt	2020-04	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser <i>Smjernice za vodozaštitna područja; 1. dio: Zaštitna područja za podzemnu vodu</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 102	2002-04	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; II. Teil: Schutzgebiete für Talsperren <i>Smjernice za vodozaštitna područja; 2. dio: Zaštitna područja za akumulacije</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 102 Entwurf Nacrt	2020-04	Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 2: Schutzgebiete für Talsperren <i>Smjernice za vodozaštitna područja; 2. dio: Zaštitna područja za akumulacije</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 105	2016-10	Waldbewirtschaftung und Gewässerschutz <i>Gospodarenje šumama i zaštita voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 107	2016-02	Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten <i>Razvoj i primjena numeričkih modela podzemnih voda na vodozahvatnim područjima</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 108	2003-12	Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Wassergewinnungsgebieten <i>Mjerne mreže za praćenje kakvoće podzemnih voda na vodozahvatnim područjima</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 111	2015-03	Pumpversuche bei der Wassererschließung <i>Probna crpljenja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 118	2005-07	Bemessung von Vertikalfilterbrunnen <i>Dimenzioniranje vertikalnih filterskih zdenaca</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 120-1	2012-08	Qualifikationsanforderungen für die Bereiche Bohrtechnik, Brunnenbau, -regenerierung, -sanierung und rückbau <i>Kvalifikacijski zahtjevi za područje tehnologije bušenja, građenja i sanacije bunara</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 122	2013-08	Abschlussbauwerke für Brunnen der Wassergewinnung <i>Završne građevine za bunare</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 123	2001-09	Bau und Ausbau von Vertikalfilterbrunnen <i>Izgradnja i demontaža vertikalnih filterskih zdenaca</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 125	2004-04	Brunnenbewirtschaftung – Betriebsführung von Wasserfassungen <i>Upravljanje zdencima</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 127	2006-03	Quellwassergewinnungsanlagen – Planung, Bau, Betrieb, Sanierung und Rückbau <i>Kaptaže izvora – Projektiranje, izgradnja pogon, sanacija</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 128	2008-07	Bau und Ausbau von Horizontalfilterbrunnen <i>Izgradnja horizontalnih filterskih zdenaca</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 130	2007-10	Brunnenregenerierung <i>Regeneracija zdenaca</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Arbeitsblatt Radni list	W 135	2018-12	Sanierung und Rückbau von Brunnen, Grundwassermessstellen und Bohrungen <i>Sanacija zdenaca, mjernih mjesta podzemne vode i bušotina</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 202	2010-03	Technische Regeln Wasseraufbereitung (TRWA) – Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen zur Trinkwasseraufbereitung <i>Tehnička pravila za kondicioniranje vode (TRWA) – Projektiranje, Gradnja, pogon i održavanje uređaja za kondicioniranje pitke vode</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 204	2007-10	Aufbereitungsstoffe in der Trinkwasserversorgung – Regeln für Auswahl, Beschaffung und Qualitätssicherung <i>Sredstva za obradu u opskrbi pitkom vodom - Pravila za odabir, nabavu i osiguranje kvalitete</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-1	2005-06	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 1: Grundbegriffe und Grundsätze <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 1. dio: Osnovni pojmovi i načela</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-2	2015-09	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 2: Beurteilung und Anwendung von gekörnten Filtermaterialien <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 2. dio: Procjena i primjena granuliranih filterarskih materijala</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-3	2017-07	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 3: Schnellfiltration <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 3. dio: Brza filtracija</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-4	2005-06	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 4: Langsamfiltration <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 4. dio: Sporo filtriranje</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-5	2019-04	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 5: Membranfiltration <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 5. dio: Membranska filtracija</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 213-6	2005-06	Filtrationsverfahren zur Partikelentfernung; Teil 6: Überwachung mittels Trübungs- und Partikelmessung <i>Postupak filtracije za uklanjanje čestica; 6. dio: Kontrola mjerenjem zamućenja i čestica</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 215-1	2005-07	Zentrale Dosierung von Korrosionsinhibitoren, Teil 1: Phosphate <i>Centralno doziranje inhibitora korozije, 1. dio: fosfati</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 215-2	2010-04	Zentrale Dosierung von Korrosionsinhibitoren – Teil 2: Silikat-Mischungen <i>Centralno doziranje inhibitora korozije - Dio 2: Silikatne smjese</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 216	2004-08	Versorgung mit unterschiedlichen Trinkwässern <i>Opskrba različitim vodama za piće</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 217	1987-09	Flockung in der Wasseraufbereitung; Teil 1: Grundlagen; mit Korrekturen vom Oktober 1988 <i>Flokulacija u kondicioniranju vode; 1. dio: Osnove; s korekcijama iz listopada 1988.</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 218	1998-11	Flockung in der Wasseraufbereitung; Teil 2: Flockungstestverfahren <i>Flokulacija u kondicioniranju vode; 2. dio: Postupak flokulacije</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 219	2010-05	Einsatz von anionischen und nichtionischen Polyacrylamiden als Flockungshilfsmittel bei der Wasseraufbereitung <i>Uporaba anionskih i neionskih poliakrilamida kao flokulanta u obradi vode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 220	1994-08	Einsatz von Aluminiumverbindungen und Entfernung von Aluminium bei der Wasseraufbereitung <i>Uporaba spojeva aluminijske i uklanjanje aluminijske kod kondicioniranja vode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 221-1	2020-02	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen – Teil 1: Grundsätze für Planung und Betrieb <i>Ostatci i nusproizvodi iz uređaja za kondicioniranje vode; 1. dio: Načela za projektiranje i pogon</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 221-2	2010-04	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen – Teil 2: Behandlung <i>Ostatci i nusproizvodi iz uređaja za kondicioniranje vode; 2. dio: Obrada</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 221-3	2014-07	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen – Teil 3: Vermeidung, Vermarktung und Verwertung <i>Ostatci i nusproizvodi iz uređaja za kondicioniranje vode; 3. dio: Sprječavanje, stavljanje u promet i iskorištavanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 221-4	2016-03	Rückstände und Nebenprodukte aus Wasseraufbereitungsanlagen; Teil 4: Nutzung von schlammhaltigen Wässern aus der Trinkwasseraufbereitung <i>Ostatci i nusproizvodi iz uređaja za kondicioniranje vode; 4. dio: Uporaba vode koja sadrži mulj iz procesa pročišćavanja pitke vode</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 222	2010-03	Einleiten und Einbringen von Rückständen aus Anlagen der Wasseraufbereitung in Abwasseranlagen <i>Odvođenje ostataka iz uređaja za kondicioniranje u kanalizaciju</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 223-1	2005-02	Enteisung und Entmanganung; Teil 1: Grundsätze und Verfahren <i>Deferizacija i demanganizacija, 1. dio: Načela i postupci</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 223-2	2005-02	Enteisung und Entmanganung; Teil 2: Planung und Betrieb von Filteranlagen <i>Deferizacija i demanganizacija, 2. dio: Projektiranje i rad uređaja za filtraciju</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 223-3	2005-02	Enteisung und Entmanganung; Teil 3: Planung und Betrieb von Anlagen zur unterirdischen Aufbereitung <i>Deferizacija i demanganizacija, 3. dio: Projektiranje i pogon uređaja za podzemnu obradu</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 224	2010-02	Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chloriddioxid <i>Postupak dezinfekcije vode za piće s klordioksidom</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 225	2015-06	Ozon in der Trinkwasseraufbereitung <i>Ozon kod kondicioniranja vode za piće</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Arbeitsblatt Radni list	W 227	2016-10	Permanganat in der Wasseraufbereitung <i>Permanganat kod kondicioniranja vode za piće</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 229	2008-05	Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chlor und Hypochloriten <i>Postupak dezinfekcije vode za piće s klorom i hipokloritom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 229 Entwurf Nacrt	2020-06	Verfahren zur Desinfektion von Trinkwasser mit Chlor und Hypochloriten <i>Postupak dezinfekcije vode za piće s klorom i hipokloritom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 239	2011-03	Entfernung organischer Stoffe bei der Trinkwasseraufbereitung durch Adsorption an Aktivkohle <i>Uklanjanje organskih tvari kod kondicioniranja vode za piće adsorpcijom na aktivni ugljen</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 249	2012-07	Entfernung von Arsen, Nickel und Uran bei der Wasseraufbereitung <i>Uklanjanje arsena, nikla i urana u obradi vode</i>
Hinweis Uputa	W 253	2008-12	Trinkwasserversorgung und Radioaktivität <i>Opskrba vodom za piće i radioaktivnost</i>
Hinweis Uputa	W 254	1988-04	Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen <i>Načela za ispitivanje sirove vode</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 254 Entwurf/Nacrt	2020-06	Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen <i>Načela za ispitivanje sirove vode</i>
Hinweis Uputa	W 255	2008-12	Radioaktivitätsbedingte Notfallsituationen <i>Radioaktivne izvanredne situacije</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 256 Entwurf Nacrt	2020-05	Radionuklidhaltige Rückstände aus der Aufbereitung von Grundwasser – Bewertung und Entsorgung <i>Ostaci koji sadrže radionuklide iz obrade podzemnih voda - ocjena i zbrinjavanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 270	2007-11	Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung <i>Razmnožavanje mikroorganizama na materijalima za područje pitke vode - Ispitivanje i ocjena</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 271	2018 - 04	Invertebraten in Wasserversorgungsanlagen; Vorkommen und Empfehlungen zum Umgang <i>Beskranježnjaci u vodoopskrbnim sustavima; Pojava i preporuke za rukovanje</i>
Hinweis Uputa	W 272	2001-08	Hinweis zu Methoden der Parasitenanalytik von Cryptosporidium sp. und Giardia lamblia <i>Smjernice za metode analitike parazita Cryptosporidium sp. i Giardia lamblia</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 273	2019-05	Anleitung zur Durchführung von sensorischen Prüfungen in Wasserlaboratorien <i>Uputa za provedbu senzorskih ispitivanja u vodovodnim laboratorijima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 290	2018-05	Trinkwasserdesinfektion; Einsatz- und Anforderungskriterien <i>Dezinfekcija vode za piće; Zahtjevi za uporabu</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 291	2000-03	Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen <i>Čišćenje i dezinfekcija sustava za distribucije vode</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 294-1	2006-06	UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung; Teil 1: Anforderungen an Beschaffenheit, Funktion und Betrieb

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			<i>UV uređaji za dezinfekciju u vodoopskrbi; 1. dio: Zahtjevi za kvalitetu, funkciju i pogon</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 294-2	2006-06	UV-Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung; Teil 2: Prüfung von Beschaffenheit, Funktion und Desinfektionswirksamkeit <i>UV uređaji za dezinfekciju u vodoopskrbi; 2. dio: Ispitivanje kvalitete, funkcije i učinkovitosti dezinfekcije</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 294-3	2006-06	UV – Geräte zur Desinfektion in der Wasserversorgung; Teil 3: Messfenster und Sensoren zur radiometrischen Überwachung von UV-Desinfektionsgeräten; Anforderungen, Prüfung und Kalibrierung <i>UV uređaji za dezinfekciju u vodoopskrbi; 3. dio: Mjerni prozor i senzori za radiometrijsku kontrolu UV uređaja za dezinfekciju; Zahtjevi, ispitivanje i umjeravanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 296	2014-09	Trihalogenmethanbildung – Vermindern, Vermeiden und Ermittlung des Bildungspotentials <i>Stvaranje trihalogenmetana - smanjenje, izbjegavanje i određivanje potencijala stvaranja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 300-1	2014-10	Trinkwasserbehälter; Teil 1: Planung und Bau <i>Spremnici za pitku vodu; 1. dio: Projektiranje i izgradnja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 300-2	2014-10	Trinkwasserbehälter; Teil 2: Betrieb und Instandhaltung <i>Spremnici za pitku vodu; 2. dio: Pogon i održavanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 300-3	2014-10	Trinkwasserbehälter; Teil 3: Instandsetzung und Verbesserung <i>Spremnici za pitku vodu; 3. dio: Popravak i usavršavanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 300-4	2014-10	Trinkwasserbehälter; Teil 4: Werkstoffe, Auskleidungs- und Beschichtungssysteme – Grundsätze und Qualitätssicherung auf der Baustelle <i>Spremnici za pitku vodu; 4. dio: Materijali, vanjske i unutrašnje obloge – Načela i osiguranje kvalitete na gradilištu</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	W 300-5	2014-10	Trinkwasserbehälter; Teil 5: Werkstoffe, Auskleidungs- und Beschichtungssysteme; Anforderungen und Prüfung <i>Spremnici za pitku vodu; 5. dio: Materijali, vanjske i unutrašnje obloge – Zahtjevi i ispitivanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 300-5 Entwurf Nacr	2020-01	Trinkwasserbehälter; Teil 5: Bewertung der Verwendbarkeit von Bauprodukten für Auskleidungs- und Beschichtungssysteme. Hinweis: Einspruchsfrist verlängert bis 04.07.2020 <i>Spremnici za pitku vodu; 5. dio: Ocjena uporabljivosti građevinskih proizvoda za vanjske i unutrašnje obloge. Uputa: Rok za prigovor produljen do 4.7.2020.</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 300-6	2016-09	Trinkwasserbehälter; Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung von System- und Fertigteilbehältern <i>Spremnici za pitku vodu; Projektiranje, izgradnja, pogon i održavanje sistemskih i montažnih spremnika</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Merkblatt Podsjetni list	W 300-7	2016-09	Trinkwasserbehälter; Teil 7: Praxishinweise Reinigungs- und Desinfektionskonzept <i>Spremnici za pitku vodu; 7. dio: Koncept čišćenja i dezinfekcije</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 300-8	2016-10	Trinkwasserbehälter; Praxishinweise Hygienekonzept: Neubau und Instandsetzung <i>Spremnici za pitku vodu; Higijenski koncept: Novogradnje i remont</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 303	2005-07	Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen <i>Dinamičke promjene tlaka u vodoopskrbnim sustavima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 303-B1	2017-02	Dynamische Druckänderungen in Wasserversorgungsanlagen; Beiblatt 1: Gefährdungen und Maßnahmen zur Risikobeherrschung <i>Dinamičke promjene tlaka u vodoopskrbnim sustavima; 1. dodatak: Opasnosti i mjere za kontrolu rizika</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 307	2012-02	Verfüllung des Ringraumes zwischen Mantel- und Produktrohren bei der Kreuzung von Bahnanlagen, Straßen und Wasserstraßen <i>Ispunjavanje prstenastog prostora između zaštitnih i protočnih cijevi kod križanja sa željeznicom, cestama i plovnim putovima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 316	2018-04	Qualifikationsanforderungen an Fachunternehmen für Planung, Bau, Instandsetzung und Verbesserung von Trinkwasserbehältern; Fachinhalte <i>Kvalifikacijski zahtjevi za specijalizirane tvrtke za projektiranje, izgradnju, popravak i poboljšanja vodosprema za pitku vodu</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 319	1990-05	Reinigungsmittel für trinkwasserbehälter; Einsatz, Prüfung und Beurteilung <i>Sredstva za čišćenje spremnika za pitku vodu; Uporaba, ispitivanje i ocjena</i>
Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje	W 330	2011-03	Einzuklebende Gewebesläuche für Wasserrohrleitungen <i>Lineri („čarape“) koji se lijepu na cjevovode za vodu</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 331	2006-11	Auswahl, Einbau und Betrieb von Hydranten <i>Odabir, ugradnja i pogon hidranata</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 333	2009-06	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung <i>Navrtne armature i postupak navrtanja u vodoopskrbi</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 333 Entwurf Nacrt	2020-02	Anbohrarmaturen und Anbohrvorgang in der Wasserversorgung <i>Navrtne armature i postupak navrtanja u vodoopskrbi</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 334	2007-10	Be- und Entlüften von Trinkwasserleitungen <i>Odzračivanje cjevovoda za pitku vodu</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 335	2000-09	Druck-, Durchfluß- und Niveauregelung in Wassertransport und -verteilung <i>Regulacija tlaka, protoka i razine u transportu i distribuciji vode</i>
Prüfgrundlage Podloge za	W 336	2013-10	Wasseranbohrarmaturen; Anforderungen und Prüfungen

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>ispitivanje</i>			<i>Navrtne armature ; Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 339		Fachkraft für Muffentechnik metallischer Rohrsysteme – Lehr- und Prüfplan <i>Specijalisti za metalne cjevovode za tehniku spajanja kolčacima – Nastavni i ispitni plan</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 343	2005-04	Sanierung von erdverlegten Guss- und Stahlrohrleitungen durch Zementmörtelauskleidung – Einsatzbereiche, Anforderungen, Gütesicherung und Prüfungen <i>Sanacija ukopanih cjevovoda od lijevanog željeza i čelika s oblogom od cementnog morta - područja primjene, zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 346	2000-08	Guss- und Stahlrohrleitungsteile mit ZM-Auskleidung, Handhabung <i>Lijevanoželjezni i čelični dijelovi cjevovoda s oblogom od cementnog morta, rukovanje/uporaba</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 347	2006-05	Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung <i>Higijenski zahtjevi za cementne materijale na području pitke vode - ispitivanje i ocjena</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 348	2004-09	Anforderungen an Bitumenbeschichtungen von Formstücken aus duktilem Gusseisen und im Verbindungsbereich von Rohren aus duktilem Gusseisen, unlegiertem und niedrig legiertem Stahl <i>Zahtjevi za bitumenske obloge oblikovnih (fasonskih) komada od duktilnog lijevanog željeza i u području spoja cijevi od duktilnog lijevanog željeza, nelegiranih i niskolegiranih čelika</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 358	2005-09	Leitungsschächte und Auslaufbauwerke <i>Šahtovi/Zasunske komore i izljevne građevine</i>
<i>Prüfgrundlage</i>	W 363	2010-06	Absperrarmaturen, Rückflussverhinderer, Be-/Entlüftungsventile und Regelarmaturen aus metallenen Werkstoffen für Trinkwasserversorgungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen <i>Zaporni ventili, nepovratni ventili, odzračni ventili od metalnih materijala za sustave za opskrbu pitkom vodom - zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Prüfgrundlage</i>	W 364	2010-06	Absperrarmaturen aus Polyethylen (PE 80 und PE 100) für Trinkwasserverteilungsanlagen - Anforderungen und Prüfungen <i>Zaporne armature od polietilena (PE 80 i PE 100) za sustave za distribuciju pitke vode – zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 365	2009-12	Übergabestellen <i>Primopredajne točke</i>
<i>Vorläufige Prüfgrundlage</i>	W 372	2010-09	Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Wasserverteilung – Serie DN/OD; Anforderungen und Prüfungen <i>Cijevi, oblikovni (fasonski) komadi i pribor od duktilnog lijevanog željeza i njihovi spojevi za distribuciju vode - DN / OD serija; Zahtjevi i ispitivanja</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Prüfgrundlage	W 384	2014-05	Dichtungen für Muffenverbindungen in Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen oder Stahl in der Wasserversorgung; Anforderungen und Prüfungen <i>Brtve za utične spojeve (spojeve s kolčakom) u cjevovodima od duktilnog lijevanog željeza ili čelika u vodoopskrbi; Zahtjevi i ispitivanja</i>
Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje	W 385	2014-05	Dichtungen für Flanschenverbindungen in Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen oder Stahl in der Wasserversorgung; Anforderungen und Prüfungen <i>Brtve za prirubničke spojeve u cjevovodima od duktilnog lijevanog željeza ili čelika u vodoopskrbi; Zahtjevi i ispitivanja</i>
Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje	W 386	2014-09	Hydranten in der Trinkwasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen <i>Hidranti u distribuciji pitke vode; Zahtjevi i ispitivanja</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 392	2017-09	Wasserverlust in Rohrnetzen; Ermittlung, Wasserbilanz, Kennzahlen, Überwachung <i>Gubitak vode u cjevovodnim mrežama; Određivanje, vodna bilanca, ključni pokazatelji, nadzor</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 392-2	2011-03	Inspektion, Wartung und Betriebsüberwachung von Wasserverteilungsanlagen – Teil 2: Fernwasserversorgungssysteme; Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen <i>Inspekcija, održavanje i nadzor rada sustava za distribuciju vode – 2. dio: Međumjesni vodoopskrbni sustavi; Mjere, postupci i (pr)rocjene</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 396	2011-02	Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten an Wasserrohrleitungen mit asbesthaltigen Bauteilen oder Beschichtungen <i>Radovi na rušenju, sanaciji i održavanju cjevovoda za vodu s dijelovima ili oblogama koji sadrže azbest</i>
Hinweis Uputa	W 397	2004-08	Ermittlung der erforderlichen Verlegetiefen von Wasseranschlussleitungen <i>Određivanje potrebnih dubina ugradnje priključnih cjevovoda</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 399 Entwurf Nacrt	2020-01	Ungeplante Versorgungsunterbrechungen <i>Neplanirani prekidi opskrbe</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 400-1	2015-02	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 1: Planung <i>Tehnička pravila za sustave za distribucije vode (TRWV); 1. dio: planiranje</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 400-2	2004-09	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung <i>Tehnička pravila za sustave za distribuciju vode (TRWV); 2. dio: Izgradnja i ispitivanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 400-2 Entwurf Nacrt	2020-06	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung <i>Tehnička pravila za sustave za distribuciju vode (TRWV); 2. dio: Izgradnja i ispitivanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 400-3	2006-09	Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung <i>Tehnička pravila za sustave za distribucije vode</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			(TRWV); 3. dio: Pogon/Rad i održavanje
Arbeitsblatt Radni list	W 400-3-B1	2017-09	Technischeregeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung; Beiblatt 1: Inspektion und Wartung von Ortsnetzen <i>Tehnička pravila za sustave distribucije vode (TRWV); Dio 3: Rad i održavanje; Dodatak 1: Inspekcija i održavanje lokalnih mreža</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 402	2010-09	Netz- und Schadenstatistik – Erfassung und Auswertung von Daten zur Instandhaltung von Wasserrohrnetzen – Achtung: Anhänge E und F zurückgezogen! <i>Statistika mreže i oštećenja - Prikupljanje i procjena podataka za održavanje vodovodnih mreža - Pažnja: Prilozi E i F su povučeni!</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 403	2010-04	Entscheidungshilfen für die Rehabilitation von Wasserverteilungsanlagen <i>Pomoć kod donošenja odluka o rehabilitaciji sustava za distribucije vode</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 405	2008-02	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung <i>Osiguravanje vode za gašenja požara iz javne vodoopskrbe</i>
Arbeitsblatt	W 405-B1	2016-06	Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung; Beiblatt 1: Vermeidung von Beeinträchtigungen des Trinkwassers und des Rohrnetzes bei Löschwasserunternehmen <i>Osiguravanje vode za gašenja požara iz javne vodoopskrbe; Dodatak 1: Sprječavanje onečišćenja pitke vode i cijevne mreže od vatrogasnih društava</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 408	2010-11	Anschluss von Entnahmeverrichtungen an Hydranten in Trinkwasserverteilungsanlagen <i>Priključenje naprava za uzorkovanje na hidrante u sustavima za distribuciju pitke vode</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 410	2008-12	Wasserbedarf – Kennwerte und Einflussgrößen <i>Potrebne količine vode - karakteristične vrijednosti i utjecajni faktori</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 491-1	2007-03	Qualifikationskriterien für Unternehmen zur Inspektion und Wartung von Wasserverteilungsanlagen; Teil 1: Anforderungen an das Unternehmen <i>Kvalifikacijski kriteriji za tvrtke za inspekciju i održavanje sustava za distribucije vode; 1. dio: Zahtjevi za poduzeća/tvrtke</i>
Hinweis Uputa	W 491-2	2007-02	Qualifikationskriterien für Unternehmen zur Inspektion und Wartung von Wasserverteilungsanlagen Teil 2: Schulungsplan – Fachkraft für Wasserrohrnetzinspektion <i>Kvalifikacijski kriteriji za tvrtke za inspekciju i održavanje sustava za distribucije vode 2. dio: Plan školovanja - specialist za inspekciju vodovodne mreže</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 610	2010-03	Pumpensysteme in der Trinkwasserversorgung <i>Crpni sustavi u opskrbi pitkom vodom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 614	2019-10	Instandhaltung von Pumpensystemen <i>Održavanje crpnih sustava</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Merkblatt Podsjetni list	W 616	2020-01	Sensorengestützte Betriebsüberwachung von Pumpensystemen in der Trinkwasserversorgung <i>Senzorski nadzor rada crpnih sustava u opskrbi pitkom vodom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 617	2006-11	Druckerhöhungsanlagen in der Trinkwasserversorgung <i>Sustavi za povećanje tlaka u opskrbi pitkom vodom</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 618	2018-11	Lebenszykluskosten für Förderanlagen in der Trinkwasserversorgung <i>Troškovi životnog ciklusa za crpne uređaje u opskrbi pitkom vodom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 619	2014-05	Unterwasserpumpen in der Wasserversorgung <i>Potopljene crpke u vodoopskrbi</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 621	1993-10	Entfeuchtung, Lüftung, Heizung in Wasserwerken <i>Odvlaživanje, ventilacija, grijanje u vodovodima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 621 Entwurf Nacrt	2019-09	Entfeuchtung, Lüftung, Heizung in Wasserwerken <i>Odvlaživanje, ventilacija, grijanje u vodovodima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 622-1	2016-09	Dosieranlagen für Flockungsmittel und Flockungshilfsmittel; Teil 1: Flockungsmittel <i>Sustavi za doziranja sredstava za flokulaciju; 1. dio: Sredstva za flokulaciju</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 622-2	2017-10	Dosieranlagen für Flockungsmittel und Flockungshilfsmittel; Teil 2: Flockungshilfsmittel <i>Sustavi za doziranja sredstava za flokulaciju; 2. dio: Pomoćna sredstva za flokulaciju</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 623	2013-03	Dosieranlagen für Desinfektions- bzw. Oxidationsmittel – Dosieranlagen für Chlor und Hypochlorite <i>Sustavi za doziranje sredstava za dezinfekciju, odnosno oksidaciju – uređaji za doziranje klora i hipoklorita</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 624	2015-12	Dosieranlagen für Desinfektionsmittel und Oxidationsmittel; Bereitungs- und Dosieranlagen für Chlordioxid <i>Sustavi za doziranje sredstava za dezinfekciju i oksidaciju; Uređaji za pripremu i doziranje klordioksida</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 625	2015-12	Anlagen zur Erzeugung und Dosierung von Ozon in der Trinkwasserversorgung <i>Uređaji za proizvodnju i doziranje ozona u opskrbi pitkom vodom</i>
Merkblatt Podsjetni list	W 626	2000-12	Dosieranlagen für Natriumhydroxid <i>Uređaji za doziranja natrijevog hidroksida</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 627	2020-01	Dosieren und Mischen in der Wasserversorgung <i>Doziranje i miješanje u opskrbi vodom</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 628	2009-02	Innenbeschichtung und Auskleidung von Stahlbehältern in Wasserwerken <i>Unutarnja i vanjska obloga čeličnih spremnika u vodovodima</i>
Arbeitsblatt Radni list	W 628-B1	2017-02	1. Beiblatt zum DVGW-Arbeitsblatt W 628:2009-02 Innenbeschichtung und Auskleidung von Stahlbehältern in Wasserwerken <i>1. dopuna DVGW radnog lista W 628: 2009-02 Unutarnja i vanjska obloga čeličnih spremnika u vodovodima</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 630	2017-11	Elektrische Antriebe in Wasserversorgungsanlagen <i>Električni pogoni u vodoopskrbnim sustavima</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 632-1	2015-09	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung; Teil 1: Hochspannungsanlagen <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u vodoopskrbi; 1. dio: Visokonaponski uređaji</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 632-2	2014-06	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung; Teil 2: Niederspannungsanlagen <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u vodoopskrbi; 2. dio: Niskonaponski uređaji</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 633	2004-10	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken – Transformatoren <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u vodovodima - Transformatori</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 633 Entwurf Nacrt	2020-03	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserversorgungsanlagen – Transformatoren <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u sustavima za vodoopskrbu - Transformatori</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 634	2008-08	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung- Kabel und Leitungen <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u vodoopskrbi – kablovi i vodovi</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 635	2016-10	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserversorgungsanlagen; Ersatzstromversorgungsanlagen mit Stromerzeugungsaggregaten, Batterieanlagen, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen <i>Visokonaponski i niskonaponski uređaji u sustavima za vodoopskrbu; Nadomjesni/rezervni sustavi za napajanje s agregatim za proizvodnju struje, akumulatori, sustavi neprekidnog napajanja</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	W 636	2001-01	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in Wasserwerken – Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich und Überspannungsschutz <i>Visokonaponski i niskonaponski sustavi u vodovodima - uzemljenje, zaštita od groma, izjednačavanje potencijala i prenaponska zaštita</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 636 Entwurf Nacrt	2020-01	Hochspannungs- und Niederspannungsanlagen in der Wasserversorgung; Erdung, Blitzschutz, Potentialausgleich und Überspannungsschutz <i>Visokonaponski i niskonaponski sustavi u vodoopskrbi; Uzemljenje, zaštita od groma, izjednačavanje potencijala i zaštita od prenapona</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 645-1	2007-12	Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen – Teil 1: Messeinrichtungen <i>Uređaji za nadzor, mjerenje, upravljanje i regulaciju u vodoopskrbnim sustavima – 1. dio: Mjerni uređaji</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 645-2	2009-06	Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen – Teil 2: Steuern und Regeln <i>Uređaji za nadzor, mjerenje, upravljanje i regulaciju u vodoopskrbnim sustavima – 2. dio: Nadzor i regulacija</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	W 645-3	2006-02	Überwachungs-, Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in Wasserversorgungsanlagen –

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			Teil 3: Prozessleittechnik <i>Uredaji za nadzor, mjerenje, upravljanje i regulaciju u vodoopskrbnim sustavima – 3. dio: Tehnika upravljanja procesima</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 651	2013-04	Dosieranlagen für Pulverktivkohle in der Trinkwasseraufbereitung <i>Sustavi doziranja aktivnog ugljena u prahu u obradi pitke vode</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 670	2017-05	Abnahmeprüfungen von Kreiselpumpen in der Trinkwasserversorgung <i>Primpredajno ispitivanje centrifugalnih crpki u opskrbi pitkom vodom</i>
Arbeitsblatt <i>Radni list</i>	W 1000	2016-01	Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern <i>Zahtjevi za kvalifikaciju i organizaciju poduzeća za opskrbu pitkom vodom</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1001-B1	2011-11	Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb – Beiblatt 1: Umsetzung für Wasserverteilungsanlagen <i>Sigurnost u opskrbi pitkom vodom - Upravljanje rizikom u normalnom radu - Dodatak 1: Implementacija za sustave distribucije vode</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1001-B2	2015-03	Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb; Beiblatt 2: Risikomanagement für Einzugsgebiete von Grundwasserfassungen zur Trinkwassergewinnung <i>Sigurnost u opskrbi pitkom vodom - Upravljanje rizikom u normalnom radu; Dodatak 2: Upravljanje rizikom za priljevna područja vodozahvata podzemne vode</i>
Arbeitsblatt <i>Radni list</i>	W 1020	2018-03	Empfehlungen und Hinweise für den Fall von Abweichungen von Anforderungen der trinkwasserverordnung; Maßnahmeplan und Handlungsplan <i>Preporuke i upute u slučaju odstupanja od zahtjeva Pravilnika o vodi za piće; Plan mjera i akcijski plan</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1050	2019-11	Objektschutz von Wasserversorgungsanlagen <i>Zaštita objekata vodoopskrbnih sustava</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1060	2017-08	IT-Sicherheit – Branchenstandard Wasser/Abwasser <i>IT-sigurnost</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1100-2	2016-02	Definitionen von Hauptkennzahlen für die Wasserversorgung <i>Definicije ključnih pokazatelja za vodoopskrbu</i>
Merkblatt <i>Podsjetni list</i>	W 1100-3	2016-02	Strukturmerkmale der Wasserversorgung <i>Strukturna obilježja vodoopkrbe</i>
Arbeitsblatt <i>Radni list</i>	GW 10	2018-06	Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) erdüberdeckter Rohrleitungen, Rohrleitungen in komplexen Anlagen und Lagerbehälter aus Stahl; Planung, Einrichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung <i>Katodna zaštita od korozije (KKS) podzemnih cjevovoda, cjevovoda u složenim sustavima i spremnika od čelika; Projektiranje, instaliranje, puštanje u pogon, rad i održavanje</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Arbeitsblatt Radni list	GW 10-B1 Entwurf Nacrt	2020-06	Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) erdüberdeckter Rohrleitungen, Rohrleitungen in komplexen Anlagen und Lagerbehälter aus Stahl; Einsatzbereiche von Sachverständigen DVGW G 100 (A) Fachgebiet IX <i>Katodna zaštita od korozije (KKS) podzemnih cjevovoda, cjevovoda u složenim sustavima i spremnika od čelika; Područja primjene za stručnjake DVGW G 100 (A) Područje IX</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 11	2013-11	Qualifikationsanforderungen für Fachunternehmen des kathodischen Korrosionsschutzes (KKS); textgleich mit der fiks-Richtlinie Güteüberwachung <i>Kvalifikacijski zahtjevi za specijalizirane tvrtke za katodnu zaštitu od korozije (KKS); tekst identičan s fiks-smjernicom kontrola kvalitete</i>
Hinweis Uputa	GW 117	2014-09	Kupplung von GIS- und ERP-Systemen <i>Spajanje GIS- i ERP sustava</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 118	2017-04	Erteilung von Netzauskünften <i>Izvjestaji s podacima o mreži</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 120	2010-11	Netzdokumentation in Versorgungsunternehmen <i>Mrežna dokumentacija u opskrbnim poduzećima</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 1200	2003-08	Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen <i>Načela i organiziranje dežurne službe u poduzećima za opskrbu plinom i vodom</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 1200 Entwurf Nacrt	2020-05	Grundsätze und Organisation des Entstörungsmanagements für Gasnetzbetreiber und Wasserversorgungsunternehmen <i>Načela i organiziranje dežurne službe u poduzećima za opskrbu plinom i vodom</i>
Merkblatt Podsjetni list	GW 121	2017-03	Fernleitungen und Verteilungsnetze; Leistungsbilder für Vermessungsarbeiten <i>Transportni vodovi i distributivne mreže; geodetski radovi</i>
Hinweis Uputa	GW 122	2008-01	Netzinformationssysteme – GIS-Systeme als wesentlicher Bestandteil der technischen IT-Systeme zur Netzinformation <i>Mrežni informacijski sustavi – GIS-sustavi kao bitan sastavni dio tehničkog IT-sustava za informacije o mreži</i>
Hinweis Uputa	GW 123	1998-05	Erstellung und Fortführung der digitalen Leitungsdokumentation; Verfahren, Vorgehensweisen und Leistungsbilder <i>Izrada i održavanje digitalne dokumentacije o vodovima; Postupci, načini rada i opis poslova</i>
Merkblatt Podsjetni list	GW 125	2013-02	Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle <i>Drveće, podzemne cijevi i kanali</i>
Merkblatt Podsjetni list	GW 126	2017-03	Verfahren zur Einrichtung und Fortführung von Geobasisdaten <i>Postupci za izradu i daljnje vođenje baznih karata</i>
Hinweis Uputa	GW 127	1998-08	Fortführung der digitalen Basiskarte <i>Ažuriranje digitalnih osnovnih karata</i>
Merkblatt Podsjetni list	GW 128	2011-07	Einfache vermessungstechnische Arbeiten an Versorgungsnetzen; Schulungsplan <i>Jednostavni geodetski radovi u opskrbnim mrežama;</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			<i>Nastavni plan</i>
<i>Hinweis Uputa</i>	GW 129	2006-09	Sicherheit bei Bauarbeiten im Bereich von Versorgungsleitungen – Schulungsplan für Ausführende, Aufsichtsführende und Planer <i>Sigurnost tijekom građevinskih radova u području opskrbnih vodova – Nastavni plan za izvođače, voditelje nadzora i projektante</i>
<i>Merkblatt Podsetni list</i>	GW 130	2016-01	Qualitätssicherung der Netzdokumentation <i>Osiguranje kvalitete mrežne dokumentacije</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 15	2014-03	Nachumhüllungen von Rohrleitungen, Armaturen und Formstücken – Qualifikationsanforderungen an den Umhüller <i>Naknadno oblaganje cjevovoda, armatura i oblikovnih/fasonskih komada – zahtjevi za kvalifikaciju oblagача</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW Entwurf 15 Nacrt	2020-06	Nachumhüllungen von Rohrleitungen – Qualifikationsanforderungen an den Umhüller <i>Naknadno oblaganje cjevovoda – zahtjevi za kvalifikaciju oblagача</i>
<i>Merkblatt Podsetni list</i>	GW 17	2014-09	Kathodischer Korrosionsschutz (KKS); Praxishinweise zum Umgang mit der Referenzwertmethode <i>Katodna zaštita od korozije (KKS); Praktične informacije o tome kako koristiti metodu referentne vrijednosti</i>
<i>Merkblatt Podsetni list</i>	GW 18	2013-01	Zustandsbewertung von kathodisch geschützten Rohrleitungen der Gas- und Wasserversorgung <i>Procjena stanja katodno zaštićenih cjevovoda za opskrbu plinom i vodom</i>
<i>Merkblatt Podsetni list</i>	GW 19-1	2015-07	Erfassung von Zustandsdaten von nicht kathodisch geschützten metallischen Rohrleitungen der Gas- und Wasserversorgung; Teil 1: Einzelerfassung, -bewertung und Handlungsempfehlungen <i>Prikupljanje podataka o stanju metalnih cjevovoda za opskrbu plinom i vodom koji nisu katodno zaštićeni; 1. dio: Pojedinačni unos, ocjena i preporuke za djelovanje</i>
<i>Merkblatt Podsetni list</i>	GW 19-2	2017-02	Zustandsbewertung von nicht kathodisch geschützten metallenen Rohrleitungen der Gas- und Wasserversorgung; Teil 2: Systematische Bewertung <i>Prikupljanje podataka o stanju metalnih cjevovoda za opskrbu plinom i vodom koji nisu katodno zaštićeni; 2. dio: Sustavno ocjenjivanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 20	2014-02	Kathodischer Korrosionsschutz in Mantelrohren im Kreuzungsbereich mit Verkehrswegen Produktrohre aus Stahl im Vortriebsverfahren; textgleich mit AfK-Empfehlung Nr.1 <i>Katodna zaštita od korozije u zaštitnim cijevima na području križanja s prometnicama protočna cijev od čelika metodom utiskivanja; tekst istovjetan s AfK-preporukom br. 1</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 27	2014-02	Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen; textgleich mit AfK-Empfehlung Nr. 10

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			<i>Metode za dokazivanje učinkovitosti katodne zaštite od korozije na podzemnim cjevovodima; tekst identičan s AfK-preporukom br. 10</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 30	2020-02	Aufsicht zur Qualitätssicherung der Umhüllungs- und Beschichtungsarbeiten im Werk und auf der Baustelle – Qualifikationsanforderungen an den Coating Inspector <i>Nadzor za osiguranje kvalitete radova oblaganja u tvornici i na gradilištu - uvjeti za inspektora za obloge</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 301	2011-10	Unternehmen zur Errichtung, Instandsetzung und Einbindung von Rohrleitungen – Anforderungen und Prüfungen <i>Poduzeća za izgradnju, popravak i uklanjanje cjevovoda - Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 301 Entwurf Nacrt	2019-12	Unternehmen zur Errichtung, Instandsetzung und Einbindung von Rohrleitungen – Anforderungen und Prüfungen <i>Poduzeća za izgradnju, popravak i uklanjanje cjevovoda - Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 302	2001-09	Qualifikationskriterien an Unternehmen für grabenlose Neulegung und Rehabilitation von nicht in Betrieb befindlichen Rohrleitungen <i>Kvalifikacijski kriteriji za tvrtke za polaganje novih i rehabilitaciju cjevovoda koji nisu u funkciji</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 303-1	2006-10	Berechnung von Gas- und Wasserrohrnetzen Teil 1: Hydraulische Grundlagen, Netzmodellierung und Berechnung <i>Proračun plinovodnih i vodovodnih mreža 1. dio: Hidrauličke osnove, modeliranje mreže i proračun</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 304	2008-12	Rohrvortrieb und verwandte Verfahren <i>Utiskivanje cijevi i srodne metode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 304-B1	2012-12	1. Beiblatt über Bundesfernstraßen und Versorgungsleitungen im DVGW-Arbeitsblatt GW 304-2008-12 Rohrvortrieb und verwandte Verfahren <i>1. dopuna o saveznm magistralnim cestama i opskrbnim vodovima u DVGW-ovom radnom listu GW 304-2008-12 Utiskivanje cijevi i srodne metode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 309	2016-09	Elektrische Überbrückung bei Rohrtrennung <i>Električno premošćivanje kod cjevnih razdjelnika</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 310	2008-01	Widerlager aus Beton; Bemessungsgrundlagen <i>Betonska uporišta; Dimenzioniranje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 312	2014-03	Statische Berechnung von Vortriebsrohren <i>Statički proračun cijevi za utiskivanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 315	2020-01	Maßnahmen zum Schutz von Versorgungsanlagen bei Bauarbeiten <i>Mjere zaštite opskrbnih sustava tijekom građevinskih radova</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 320-1	2009-02	Erneuerung von Gas- und Wasserrohrleitungen durch Rohreinzug oder Rohreinschub mit Ringraum <i>Obnavljanje plinovoda i vodovoda uvlačenjem cijevi ili umetanjem cijevi s prstenastim prostorom</i>

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
Arbeitsblatt Radni list	GW 320-2	2000-06	Rehabilitation von Gas- und Wasserrohrleitungen durch PE- Reliningverfahren ohne Ringraum; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung <i>Rehabilitacija cjevovoda za plin i vodu postupkom PE-Relining bez prstenastog prostora; Zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 321	2003-10	Steuerbare horizontale Spülbohrverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen - Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung; mit Korrekturen vom Januar 2009 <i>Metoda usmjerenog horizontalnog bušenja s ispiranjem za plinovode i vodovode - Zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanje; s korekcijama iz siječnja 2009</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 322-1	2003-10	Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 1: Press-/Ziehverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung; mit Korrekturen vom Januar 2009 <i>Zamjena cjevovoda za plin i vodu bez iskopa – 1. dio: Postupak utiskivanja/izvlačenja - Zahtjevi, osiguranje kvaliteta i ispitivanje; s korekcijama iz siječnja 2009</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 322-2	2007-03	Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 2: Hilfsrohrverfahren - Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung; mit Korrekturen vom Januar 2009 <i>Zamjena cjevovoda za plin i vodu bez iskopa – 2. dio: Postupak pomoćnih cijevi - Zahtjevi, osiguranje kvaliteta i ispitivanje; s korekcijama iz siječnja 2009</i>
Merkblatt Podsjetni list	GW 323	2004-07	Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch Berstlining; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung; mit Korrekturen vom Januar 2009 <i>Obnavljanje opskrbnih cjevovoda za plin i vodu bez iskopa metodom probijanja i linijske ekspanzije (BERSTLINING); Zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 324	2007-08	Fräs- und Pflugverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung; mit Korrekturen vom Januar 2009 <i>Postupak s plugom (zaoravanje) za plinovode i vodovode; Zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanje; s korekcijama iz siječnja 2009.</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 325	2007-03	Grabenlose Bauweisen für Gas- und Wasser-Anschlussleitungen; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung <i>Metode izgradnje bez iskopa rova za priključke na plin i vodu; Zahtjevi, osiguranje kvalitete i ispitivanje</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 326	2017-07	Mechanisches Verbinden von PE-Rohren in der Gas- und Wasserverteilung (Rohrnetz) – Fachkraft und Fachaufsicht – Anforderungen und Qualifikation <i>Mehanički spojevi PE cijevi u distribuciji plina i vode (cjevovodna mreža) - specijalisti i specijalistički nadzor - zahtjevi i kvalifikacija</i>
Arbeitsblatt Radni list	GW 327	2011-03	Auskleidung von Gas- und Wasserrohrleitungen mit einzuklebenden Gewebesschläuchen

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
			<i>Obloge cjevovoda za plin i vodu s tzv „čarapom“</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 329	2003-05	Fachaufsicht und Fachpersonal für steuerbare horizontale Spülbohrverfahren; Lehr- und Prüfplan <i>Stručni nadzor i stručno osoblje za horizontalno usmjereno bušenje s ispiranjem; Nastavni i ispitni plan</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 330	2000-11	Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) für Gas- und Wasserverteilungen; Lehr- und Prüfplan <i>Zavarivanje cijevi i dijelova cjevovoda od polietilena (PE 80, PE 100 i PE-Xa) za distribuciju plina i vode; Nastavni plan i plan ispitivanja</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	GW 331	1994-10	Schweißaufsicht für Schweißarbeiten an Rohrleitungen aus PE-HD für die Gas- und Wasserversorgung; Lehr- und Prüfplan <i>Nadzor nad zavarivačkim radovima na cjevovodima PE-HD za opskrbu plinom i vodom; Nastavni plan i plan ispitivanja</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	GW 332	2001-09	Abquetschen von Rohrleitungen aus Polyethylen in der Gas- und Wasserverteilung <i>Stiskanje cijevi od polietilena u distribuciji plina i vode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-A1	2003-06	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen – Teil A1: Rohre und daraus gefertigte Formstücke aus PVC-U für die Wasserverteilung; mit Korrekturen vom Juni 2006 <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio A1: Cijevi i oblikovni (fasonski) komadi od PVC-U za distribuciju vode; s korekcijama iz lipnja 2006</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-A2	2005-11	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen – Teil A2: Rohre aus PE 80 und PE 100 <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio A2: Cijevi od PE 80 i PE 100</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-A2-B1	2010-12	Beiblatt 1 zu DVGW-Arbeitsblatt GW 335-A2:2005-11 Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen – Teil A2: Rohre aus PE 80 und PE 100 <i>Dodatak 1 radnom listu DVGW GW 335-A2: 2005-11 Plastični cijevni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio A2: Cijevi od PE 80 i PE 100</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-A3	2003-06	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen – Teil A3: Rohre aus PE-Xa <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio A3: PE-Xa cijevi</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 335-A5	2015-12	Kunststoff-Rohrleistungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen; Teil A5: PE-Mehrschichtrohre mit Verstärkung (PE gestreckt) sowie zugehörige Verbinder und Verbindungen

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			<i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja; Dio A5: PE višeslojne cijevi kao i pripadajući spojevi i spojnice</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 335-A6	2015-12	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen; Teil A6: Rohre aus PA-U 160 und PA-U 180 sowie zugehörige Verbinder und Verbindungen <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja; Dio A6: Cijevi od PA-U 160 i PA-U 180, kao i pripadajući spojevi i spojnice</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-B2	2004-09	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen - Teil B2: Formstücke aus PE 80 und PE 100 <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio B2: Oblikovni (fasonski) komadi od PE 80 i PE 100</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 335-B2-B1	2013-02	1. Beiblatt zu DVGW-Arbeitsblatt GW 335-B2:2004-09 Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen – Teil B2: Formstücke aus PE 80 und PE 100 <i>1. dopuna radnom listu DVGW GW 335-B2: 2004-09 Plastični cijevni sustavi u distribuciji plina i vode; Zahtjevi i ispitivanja - Dio B2: Oblikovni (fasonski) komadi od PE 80 i PE 100</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 335-B3	2011-09	Kunststoff-Rohrleistungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung – Teil B3: Mechanische Verbinder aus Kunststoffen (POM, PP) für die Wasserverteilung <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode - Dio B3: Mehanički priključci od plastike (POM, PP) za distribuciju vode</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 335-B4	2014-04	Kunststoff-Rohrleitungssysteme in der Gas- und Wasserverteilung Teil B4: Metallene Formstücke mit mechanischen oder Steckmuffenverbindungen für die Wasserverteilung; Anforderungen und Prüfungen <i>Plastični cjevovodni sustavi u distribuciji plina i vode Dio B4: Metalni oblikovni (fasonski) komadi s mehaničkim ili utičnim spojevima za distribuciju vode; Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 336-1	2010-09	Erdeinbaugarnituren – Teil 1: Standardisierung der Schnittstellen zwischen erdverlegten Armaturen und Einbaugarnituren <i>Ugradbene garniture – 1. dio: standardiziranje prijelaza između ukopanih armatura i ugradbenih garnitura</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 336-2	2010-09	Erdeinbaugarnituren – Teil 2: Anforderungen und Prüfungen <i>Ugradbene garniture – 2. dio: Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 337	2010-09	Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen für die Gas- und Wasserversorgung; Anforderungen und Prüfungen <i>Duktilne željezne cijevi, oblikovni (fasonski) komadi i pribor za opskrbu plinom i vodom; Zahtjevi i ispitivanja</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Prüfgrundlage Podloge za ispitivanje</i>	GW 337-B1	2012-08	Beiblatt 1 zu DVGW- Prüfgrundlage GW 337 Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen für die Gas- und Wasserversorgung; Anforderungen und Prüfungen <i>Dodatak 1 uz DVGW – podlogu za ispitivanje GW 337 Duktilne cijevi, oblikovni (fasonski) komadi i pribor za opskrbu plinom i vodom; Zahtjevi i ispitivanja</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 340	1999-04	FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und –formstücken mit pololefinumhüllung Anforderungen und Prüfung, Nachumhüllung und Reparatur, Hinweise zur Verlegung und zum Korrosionsschutz <i>FZM obloga (od cementnog morta s vlaknima) za mehaničku zaštitu čeličnih cijevi i oblikovnih (fasonskih) komada s poliolefinom oblogom. Zahtjevi i ispitivanje, naknadno oblaganje i popravak, upute za postavljanju i zaštitu od korozije</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 350	2015-06	Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung; Herstellung, Prüfung und Bewertung <i>Zavareni spojevi na čeličnim cjevovodima u opskrbi plinom i vodom; Izrada, ispitivanje i vrednovanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 368	2013-02	Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen oder Stahl <i>Utični spojevi (na kolčak) koji prenose uzdužne sile za cijevi, oblikovne (fasonske) komade i armature od duktilnog željeza ili čelika</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 381	2015-05	Bauunternehmen im Leitungsbau – Mindestanforderungen (identisch mit AGFW FW 600 und VDE-AR-N 4220) <i>Građevinska poduzeća za gradnju/polaganje cjevovoda – minimalni zahtjevi (identični s SGFW 600 i VDE-AR-N 4220)</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 390	2019-12	Bauwerksdurchdringungen und deren Abdichtungen für erdverlegte Leitungen <i>Građevinski prodori i njihove brtve za podzemne vodove</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 4	1986-03	Technische Regeln für Straßenkappen <i>Tehnička pravila za ulične kape</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	GW 661	2013-07	Einsatz von ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln in der Gas und Wasserversorgung <i>Uporaba mobilnih električnih pogonskih sredstava u plino- i vodoopskrbi</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	GW 9	2011-05	Beurteilung der Korrosionsbelastungen von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden (mit Aktualisierung vom Juni 2016) <i>Procjena korozijskih opterećenja podzemnih cjevovoda i spremnika od nelegiranih i niskolegiranih željeznih materijala u tlima (ažurirano u lipnju 2016.)</i>

C-09 NORME I TEHNIČKI PROPISI

Ovdje je naveden veći dio normi i propisa koji se odnose na radove, građevne proizvode i opremu u ovom poglavlju. Izvođači i projektanti su dužni uzeti u obzir i sve ostale važeće zakone, norme i propise koji nisu ovdje navedeni, a odnose se posredno ili neposredno na radove, građevne proizvode i opremu iz ovog poglavlja.

C-09.1 NAJVAŽNIJE NORME KOJE DEFINIRAJU JAVNE VODOOPSKRBNNE SUSTAVE:

HRN EN 805:2005	Opskrba vodom - Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada (EN 805:2000)
HRN EN 1333:2007	Prirubnice i njihovi spojevi - Dijelovi cjevovoda - Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
HRN EN 1514-1:2001	Prirubnice i njihovi spojevi - Dimenzije brtvi za prirubnice s PN - oznakom - 1. dio: Nemetalne plosnate brtve s ili bez umetaka (EN 1514-1:1997)
HRN EN 1514-3:2001	Prirubnice i njihovi spojevi - Dimenzije brtvi za prirubnice s PN - oznakom - 3.dio: Nemetalne brtve s PTFE-oblogom (EN 1514-3:1997)
HRN EN 1514-7:2007	Prirubnice i njihovi spojevi -- Brtve za prirubnice s PN-oznakom -- 7. dio: Brtve omotane limom za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-7:2004)
HRN EN 1514-8:2007	Prirubnice i njihovi spojevi -- Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom -- 8. dio: Polimerni brtveni O-prsteni za prirubnice s utorom (EN 1514-8:2004)
HRN EN 1515-1:2002	Prirubnice i njihovi spojevi -- Vijci i matice -- 1. dio: Izbor vijaka i matica (EN 1515-1:1999)
HRN EN 1074-1:2002	Ventili za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 1.dio: Opći zahtjevi (EN 1074-1:2000)
HRN EN 1074-2:2002	Ventili za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Ventili za odvajanje (EN 1074-2:2000)
HRN EN 1074-2:2002/A1:2008	Zaporni uređaji za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 2.dio: Zaporni uređaji za odvajanje (EN 1074-2:2000/A1:2004)
HRN EN 1074-3:2002	Ventili za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 3.dio: Nepovratni ventili (EN 1074-3:2000)
HRN EN 1074-4:2002	Ventili za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 4.dio: Odzračni ventili (EN 1074-4:2000)
HRN EN 1074-5:2002	Ventili za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 5.dio: Regulacijski ventili (EN 1074-5:2001)
HRN EN 1074-6:2008	Zaporni uređaji za opskrbu vodom - Prikkladnost zahtjevima namjene i odgovarajuća ispitivanja za ovjeru - 6.dio: Hidranti (EN 1074-6:2008)
HRN EN 681-1:2003/A3:2007	Elastomerne brtve - Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju - 1. dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)

HRN EN 681-2:2003/A2:2007	Elastomerne brtve - Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju - 2. dio: Plastomerni elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005)
HRN EN 681-3:2003/A2:2007	Elastomerne brtve - Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju - 3. dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681- 3:2000/A2:2005)
HRN EN 681-4:2003/A2:2007	Elastomerne brtve - Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju -- 4. dio: Lijevani poliuretanski brtveni elementi (EN 681- 4:2000/A2:2005)
HRN EN 13331-1:2004	Sustavi za podgrađivanje rovova - 1. dio: Specifikacije za proizvod (EN 13331-1:2002)
HRN EN 13331-2:2004	Sustavi za podgrađivanje rovova - 2. dio: Dokazivanje proračunom ili ispitivanjem (EN 13331-2:2002)
HRN EN 14801:2006	Uvjeti za razvrstavanje proizvoda za cjevovode za vodu i otpadnu vodu prema tlaku (EN 14801:2006)
HRN EN 14802:2007	Plastični cijevni sustavi - Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna - Određivanje otpornosti na površinsko i prometno opterećenje (EN 14802:2005)
HRN EN 14830:2007	Plastomerna podnožja kontrolnih komora i kontrolnih okana - Ispitna metoda otpornosti na izvijanje (EN 14830:2006)

C-09.2 NORME PREMA VRSTI CJEVOVODNOG MATERIJALA

Čelične cijevi

HRN EN 1092-1:2018	Prirubnice i njihovi spojevi - Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom - 1. dio: Čelične prirubnice (EN 1092-1:2018)
HRN EN 1759-1:2008	Prirubnice i njihovi spojevi - Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i opremu, označene po razredima - 1. dio: Čelične prirubnice NPS 1/2 do 24 (EN 759-1:2004)
HRN EN 1514-2:2021	Prirubnice i njihovi spojevi -- Brtve za prirubnice s PN-oznakom -- 2. dio: Spiralne brtve za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-2:2014+A1:2021)
HRN EN 1514-4:2001	Prirubnice i njihovi spojevi -- Dimenzije brtvi za prirubnice s PN -- oznakom -- 4. dio: Valovite, plosnate ili nazubljene brtve, metalne i metalne s ispunom, za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-4:1997)
HRN EN 1514-6:2007	Prirubnice i njihovi spojevi -- Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom -- 6. dio: Brtve presvučene nazubljenim metalom za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-6:2003)
HRN EN 1515-2:2002	Prirubnice i njihovi spojevi -- Vijci i matice -- 2. dio: Razredba materijala vijaka za čelične prirubnice, označeno prema PN-u (EN 1515-2:2001)
HRN EN 1515-3:2008	Prirubnice i njihovi spojevi -- Vijci i matice -- 3. dio: Razredba materijala vijaka za čelične prirubnice, označeno po razredima (EN 1515-3:2005)
HRN EN 10216-1:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2013)
HRN EN 10216-2:2020	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:2013+A1:2019)

HRN EN 10216-3:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 3. dio: Cijevi od legiranoga sitnozrnatog čelika (EN 10216-3:2013)
HRN EN 10216-4:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke - 4. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10216-4:2013)
HRN EN 10216-5:2021	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 5. dio: Nehrđajuće čelične cijevi (EN 10216-5:2021)
HRN EN 10217-1:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 1. dio: Elektrozavarene cijevi i elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10217-1:2019)
HRN EN 10217-2:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 2. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-2:2019)
HRN EN 10217-3:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 3. dio: Elektrozavarene cijevi i elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi i pri povišenim i niskim temperaturama (EN 10217-3:2019)
HRN EN 10217-4:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 4. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10217-4:2019)
HRN EN 10217-5:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 5. dio: Elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-5:2019)
HRN EN 10217-6:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene - Tehnički uvjeti isporuke - 6. dio: Elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10217-6:2019)
HRN EN 10217-7:2021	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene -- Tehnički uvjeti isporuke -- 7. dio: Cijevi od nehrđajućih čelika (EN 10217-7:2021)
HRN EN 10220:2003	Bešavne i zavarene čelične cijevi - Mjere i duljinske mase (EN 10220:2002)
HRN EN 10224:2003/A1:2008	Nelegirane čelične cijevi i spojnice za prijenos vode i drugih vodenastih tekućina - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10224:2002/A1:2005)
HRN EN 10240:2007	Unutrašnje i/ili vanjske zaštitne prevlake za čelične cijevi - Specifikacija za vruće pocinčane prevlake primijenjene u automatiziranim postrojenjima (EN 10240:1997)
HRN EN 10255:2008	Cijevi od nelegiranih čelika pogodne za zavarivanje i narezivanje navoja - Tehnički uvjeti isporuke (EN 10255:2004+A1:2007)
HRN EN 10288:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Vanjska dva sloja ekstrudiranih prevlaka na bazi polietilena (EN 10288:2002)
HRN EN 10289:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Vanjske prevlake od epoksida i modificiranog epoksida nanese u tekućem stanju (EN 10289:2002)

HRN EN 10290:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Vanjske prevlake od poliuretana i modificiranog poliuretana nanasene u tekućem stanju (EN 10290:2002)
HRN EN 10298:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Unutrašnja obloga na osnovi cementa (EN 10298:2005)
HRN EN 10300:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Bituminozni, vruće nanaseni materijali za vanjsku prevlaku (EN 10300:2005)
HRN EN 10310:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode - Unutrašnje i vanjske prevlake na osnovi poliamidnog praha (EN 10310:2003)
HRN EN 10339:2008	Čelične cijevi za kopnene i morske vodne cjevovode - Unutrašnje tekuće epoksidne obloge za zaštitu od korozije (EN 10339:2007)
HRN EN ISO 15465:2007	Cjevovodi - Trakasto namotane metalne cijevi i sastavni dijelovi cijevi (ISO 15465:2004; EN ISO 15465:2004)

Željezne cijevi

HRN EN 545:2010	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu - Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 545:2010)
HRN EN 969:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za plinske cjevovode - Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 969:2009)
HRN EN 1092-2:2001	Prirubnice i njihovi spojevi - Okrugle prirubnice za cijevi, armature, spojne dijelove i pribor, s PN oznakom - 2. dio: Lijevano-željezne prirubnice (EN 1092-2:1997)
HRN EN 14525:2008	Duktilne željezne širokotolerantne spojnice i prirubnički priključci za upotrebu kod cijevi iz različitih materijala: duktilno željezo, sivi lijev, čelik, PVC-U PE, cement ojačan vlaknima (EN 14525:2004)
HRN EN 14628-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor -- Zahtjevi i metode ispitivanja -- 1. dio: PE prevlake (EN 14628-1:2020)
HRN EN 14901-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor -- Zahtjevi i metode ispitivanja organskih prevlaka spojnih dijelova i pribora od duktilnog željeza -- 1. dio: Epoksidne prevlake (za veće opterećenje) (EN 14901-1:2014+A1:2019)
HRN EN 14901-2:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor -- Zahtjevi i metode ispitivanja organskih prevlaka spojnih dijelova i pribora od duktilnog željeza -- 2. dio: Plastomerna poliolefinska prevlaka modificirana kiselinom (TMPO) (EN 14901-2:2019)
HRN EN 15542:2008	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor - Vanjska cementna obloga za cijevi - Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 15542:2008)--
HRN EN 15189:2007	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor - Vanjska obloga od poliuretana - Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 15189:2006)
HRN EN 15655-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor - Zahtjevi i metode ispitivanja za organske obloge za duktilne cijevi i spojne dijelove - 1. dio: Poliuretanska obloga cijevi i spojnih dijelova (EN 15655-1:2018)
HRN EN 12842:2013	Duktilni željezni spojni dijelovi za PVC-U ili PE cjevne sustave - Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 12842:2012)

Plastične cijevi

HRN EN 1716:2004	Plastični cijevni sustavi - Polietilenski (PE) T nastavci za nabušivanje - Ispitna metoda za otpornost na udar montiranog T nastavka za nabušivanje (EN 1716:1997)
HRN EN 917:2003	Plastični cijevni sustavi - Plastomerni ventili - Ispitne metode za otpornost na unutarnji tlak i nepropusnost (EN 917:1997)
HRS CEN/TS 1046:2021	Plastični cijevni i kanalni sustavi - Sustav za transport vode ili otpadne vode izvan građevinske konstrukcije - Postupci za podzemno polaganje (CEN/TR 1046:2013)
HRN EN 1119:2009	Plastični cijevni sustavi - Spojevi za staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi i spojnice - Ispitne metode za određivanje nepropusnosti i postojanosti na oštećenja potiskivanih savitljivih spojeva, s elastomernim elementima za brtvljenje (EN 1119:2009)
HRN EN 1120:2002	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne plastične (GRP) cijevi i spojnice - Određivanje kemijske postojanosti s unutarnje strane odsjeka u uvjetima promjene oblika (EN 1120:1996)
HRN EN ISO 1167-1:2006	Plastomerne cijevi, spojnice i oprema za transport tekućina - Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - 1. dio: Opća metoda (ISO 1167-1:2006; EN ISO 1167-1:2006)
HRN EN ISO 1167-2:2006	Plastomerne cijevi, spojnice i oprema za transport tekućina - Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - 2. dio: Priprema ispitaka cijevi (ISO 1167-2:2006; EN ISO 1167-2:2006)
HRN EN ISO 1167-3:2007	Plastomerne cijevi, spojnice i sklopovi za transport tekućina - Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - 3. dio: Priprema sastavnica (ISO 1167-3:2007; EN ISO 1167-3:2007)
HRN EN ISO 1167-4:2007	Plastomerne cijevi, spojnice i sklopovi za transport tekućina - Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - 4. dio: Priprema sklopova (ISO 1167-4:2007; EN ISO 1167-4:2007)
HRN EN 1228:2003	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi - Određivanje početne specifične obodne krutosti (EN 1228:1996)
HRN EN 1229:2003	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi i spojnice - Ispitne metode za provjeru nepropusnosti stjenke pri kratkotrajnom unutarnjem tlaku (EN 1229:1996)
HRN EN 1329-1:2020	Plastični cijevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1329-1:2020)
HRS CEN/TS 1329-2:2021	Plastični cijevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 2. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 1329-2:2021)
HRN EN 1393:2003	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi - Određivanje početnih uzdužnih vlačnih svojstava (EN 1393:1996+AC:1997)
HRN EN 1394:2003	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi - Određivanje prividne početne obodne vlačne čvrstoće (EN 1394:1996+AC:1997)
HRN EN 1447:2010	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi - Određivanje dugotrajne otpornosti na unutrašnji tlak (EN 1447:2009+A1:2010)
HRN EN ISO 1452-1:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani

	poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Općenito (ISO 1452-1:2009; EN ISO 1452-1:2009)
HRN EN ISO 1452- 2:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 2. dio: Cijevi (ISO 1452-2:2009; EN ISO 1452-2:2009)
HRN EN ISO 1452-3:2011	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 3. dio: Spojnice (ISO 1452-3:2009, ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 1452-3:2010)
HRN EN ISO 1452-4:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 4. dio: Ventili (ISO 1452- 4:2009; EN ISO 1452-4:2009)
HRN EN ISO 1452-5:2011	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 5. dio: Prikkladnost sustava za uporabu (ISO 1452-5:2009, ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 1452-5:2010)
HRS CEN/TS 1452-7:2014	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 7. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 1452-7:2014)
HRN EN ISO 23856:2021	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) (ISO 23856:2021; EN ISO 23856:2021))
HRN EN 1680:2004	Plastični cijevni sustavi - Ventili za cijevne sustave od polietilena (PE) - Ispitna metoda za nepropusnost vretena ventila tijekom savijanja i poslije njegovog savijanja (EN 1680:1997)
HRN EN 1704:2004	Plastični cijevni sustavi - Plastomerni ventili - Ispitna metoda za očuvanje funkcije ventila pri savijanju nakon cikličke promjene temperature (EN 1704:1997)
HRN EN 1705:2004	Plastični cijevni sustavi - Plastomerni ventili - Ispitna metoda za očuvanje funkcije ventila nakon vanjskog udarnog opterećenja (EN 1705:1996)
HRN ISO 4427-1:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (ISO 4427-1:2019)
HRN ISO 4427-2:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (ISO 4427-2:2019)
HRN ISO 4427-3:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (ISO 4427-3:2019)
HRN ISO 4427-5:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 5. dio: Prikkladnost sustava za uporabu (ISO 4427-5:2019)
HRN ISO 4437-1:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Općenito (ISO 4437-1:2014)
HRN ISO 4437-2:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi (ISO 4437-2:2014)
HRN ISO 4437-3:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima --

	Polietilen (PE) -- 3. dio: Spojnice (ISO 4437-3:2014)
HRN ISO 4437-4:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima -- Polietilen (PE) -- 4. dio: Ventili (ISO 4437-4:2015)
HRN ISO 4437-5:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima -- Polietilen (PE) -- 5. dio: Prikkladnost sustava za uporabu (ISO 4437-5:2014)
HRN EN ISO 6259-1:2015	Plastomerne cijevi - Određivanje rastezних svojstava - 1. dio: Opća metoda ispitivanja (ISO 6259-1:2015; EN ISO 6259-1:2015)
HRN EN ISO 6259-3:2015	Plastomerne cijevi - Određivanje rastezних svojstava - 3. dio: Poliolefinske cijevi (ISO 6259-3:2015; EN ISO 6259-3:2015)
HRN EN ISO 8795:2004	Plastični cijevni sustavi za transport vode namijenjene za ljudsku uporabu - Procjena migracije - Određivanje vrijednosti migracija plastičnih cijevi i spojnica i njihovih spojeva (ISO 8795:2001; EN ISO 8795:2001)
HRN EN ISO 9969:2016	Plastomerne cijevi - Određivanje obodne krutosti (ISO 9969:2016; EN ISO 9969:2016)
HRN ISO 10468:2021	Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi -- Određivanje obodne krutosti zbog puzanja (ISO 10468:2018)
HRN ISO 10471:2021	Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi -- Određivanje konačne dugotrajne savojne deformacije i konačnoga dugotrajnog relativnog obodnog progiba pri vlažnim uvjetima (ISO 10471:2018)
HRN EN ISO 11298-1:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža - 1. dio: Općenito (ISO 11298-1:2018; EN ISO 11298-1:2018)
HRN EN ISO 11298-2:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža - 2. dio: Obnavljanje kontinuiranim cijevima (ISO 11298-2:2018; EN ISO 11298-2:2018)
HRN EN ISO 11298-3:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža - 3. dio: Oblaganje prijanjajućim cijevima (ISO 11298-3:2018; EN ISO 11298-3:2018)
HRN EN 12100:2002	Plastični cijevni sustavi - Polietilenski (PE) ventili - Ispitna metoda za otpornost prema savijanju između oslonaca (EN 12100:1997)
HRN EN 12106:2002	Plastični cijevni sustavi - Polietilenske (PE) cijevi - Ispitna metoda za otpornost prema unutarnjem tlaku nakon stiskanja (EN 12106:1997)
HRN EN 12119:2003	Plastični cijevni sustavi - Polietilenski (PE) ventili - Ispitna metoda za postojanost prema cikličkim promjenama temperature (EN 12119:1997)
HRN EN ISO 12162:2010	Plastomerni materijali za cijevi i spojnice za tlačne primjene - Razredba, označivanje i proračunski koeficijent (ISO 12162:2009; EN ISO 12162:2009)
HRN ISO 12176-1:2021	Plastične cijevi i spojnice -- Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem -- 1. dio: Sučeono zavarivanje (ISO 12176-1:2017)
HRN ISO 12176-2:2008	Plastične cijevi i spojnice - Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem - 2. dio: Elektrofuzijsko zavarivanje (ISO 12176-2:2008)
HRN ISO 12176-3:2011	Plastične cijevi i spojnice - Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem - 3. dio: Identifikacija izvođača (ISO

	12176-3:2011)
HRN ISO 12176-4:2008	Plastične cijevi i spojnice - Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem - 4. dio: Označivanje sljedivosti (ISO 12176-4:2003)
HRN EN 12201-1:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 1. dio: Općenito (EN 12201-1:2011)
HRN EN 12201-5:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu (EN 12201-5:2011)
HRN EN 12201-2:2013	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 2. dio: Cijevi (EN 12201-2:2011+A1:2013)
HRN EN 12201-3:2012	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011+A1:2012)
HRN EN 12201-4:2012	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 4. dio: Ventili (EN 12201-4:2012)
HRS CEN/TS 12201-7:2014	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju - Polietilen (PE) - 7. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 12201-7:2014)
HRN EN ISO 13056:2018	Plastični cijevni sustavi - Tlačni sustavi za toplu i hladnu vodu - Metoda ispitivanja za nepropusnost pod vakuumom (ISO 13056:2011; EN ISO 13056:2018)
HRN EN ISO 13478:2007	Plastomerne cijevi za transport tekućina - Određivanje otpornosti na brzo širenje pukotine (RCP) - Ispitivanje u uvjetima primjene (FST) (ISO 13478:2007; EN ISO 13478:2007)
HRN EN ISO 13783:2007	Plastični cijevni sustavi - Spojevi s dvostrukim naglavkom s djelovanjem uzdužnog opterećenja od neomekšanoga poli(vinil-klorida) (PVC-U) - Ispitna metoda za nepropusnost i čvrstoću pri savijanju i djelovanju unutarnjega tlaka (ISO 13783:1997; EN ISO 13783:1997)
HRN EN ISO 13844:2022	Plastični cijevni sustavi -- Spojni naglavci s elastomernom prstenastom brtvom za plastične cijevi -- Metoda ispitivanja nepropusnosti pod negativnim tlakom, kutnim otklonom i deformacijom (ISO 13844:2022; EN ISO 13844:2022)
HRN EN ISO 13845:2015	Plastični cijevni sustavi - Spojni naglavci s elastomernom prstenastom brtvom za plastomerne cijevi - Metoda ispitivanja nepropusnosti pod unutarnjim tlakom i s kutnim otklonom (ISO 13845:2015; EN ISO 13845:2015)
HRN EN ISO 13846:2003	Plastični cijevni sustavi - Sklopovi i spojevi za plastomerne tlačne cjevovode sa i bez djelovanja uzdužnog opterećenja - Ispitna metoda za dugotrajnu nepropusnost pod unutarnjim tlakom vode (ISO 13846:2000; EN ISO 13846:2000)
HRN ISO 13966:2008	Plastomerne cijevi i spojnice - Nominalna obodna krutost (ISO 13966:1998)
HRN EN ISO 13967:2010	Plastomerne spojnice - Određivanje obodne krutosti (ISO 13967:2009; EN ISO 13967:2009)
HRN EN ISO 13968:2008	Plastični cijevni i kanalni sustavi - Plastomerne cijevi - Određivanje obodne savitljivosti (ISO 13968:2008; EN ISO 13968:2008)
HRS CEN/TS 14578:2014	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom ili odvodnju i kanalizaciju - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) - Preporuke za ugradnju (CEN/TS 14578:2013)
HRS CEN/TS 14632:2012	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju, kanalizaciju i opskrbu vodom - Staklom ojačani duromeri (GRP)

	na osnovi nezasićenih poliestera (UP) - Upute za ocjenjivanje sukladnosti (CEN/TS 14632:2012)
HRN EN 14802:2007	Plastični cijevni sustavi - Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna - Određivanje otpornosti na površinsko i prometno opterećenje (EN 14802:2005)
HRS CEN/TS 14807:2014	Plastični cijevni sustavi - Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) - Smjernice za strukturnu analizu podzemnih GRP-UP cjevovoda (CEN/TS 14807:2013)
HRN EN 1228:2003	Plastični cijevni sustavi -- Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi -- Određivanje početne specifične obodne krutosti (EN 1228:1996)
HRN EN 14830:2007	Plastomerna podnožja kontrolnih komora i kontrolnih okana - Ispitna metoda otpornosti na izvijanje (EN 14830:2006)
HRN EN 14982:2010	Plastični cijevni i kanalni sustavi - Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna - Određivanja obodne krutosti (EN 14982:2006+A1:2010)
HRN EN 15014:2007	Plastični cijevni sustavi - Podzemni i nadzemni tlačni sustavi za vodu i ostale tekućine - Radne značajke za cijevi, spojnice i njihove spojeve (EN 15014:2007)
HRN CEN/TR 15438:2007	Plastični cijevni sustavi - Smjernice za označivanje proizvoda i njihova primjena (CEN/TR 15438:2007)
HRN EN ISO 19892:2018	Plastični cijevni sustavi - Plastomerne cijevi i spojnice za toplu i hladnu vodu - Metoda ispitivanja otpornosti spojeva na cikličke promjene tlaka (ISO 19892:2011; EN ISO 19892:2018)
HRN EN ISO 19893:2018	Plastični cijevni sustavi - Plastomerne cijevi i spojnice za toplu i hladnu vodu - Metoda ispitivanja postojanosti ugrađenih sklopova na cikličke promjene temperature (ISO 19893:2011; EN ISO 19893:2018)
HRN EN ISO 21225-1:2018	Plastični cijevni sustavi za zamjenu podzemnih cjevovoda bez kopanja kanala - 1. dio: Zamjena cjevovoda lomljenjem i izvlačenjem cijevi (ISO 21225-1:2018; EN ISO 21225-1:2018)
HRN EN ISO 21225-2:2018	Plastični cijevni sustavi za zamjenu podzemnih cjevovoda bez kopanja kanala - 2. dio: Zamjena cjevovoda usmjerenim horizontalnim bušenjem i udarnim bušenjem (ISO 21225-2:2018; EN ISO 21225-2:2018)

C-09.3 ZAKONI I TEHNIČKI PROPISI

Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15, 118/18, 110/19
Zakon o vodama	NN 66/19, 84/21
Zakonom o vodnim uslugama	NN 66/19
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju	NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN 131/21
Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 153/13, 20/17 i 39/19
Pravilnikom o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18
Pravilniku o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda	NN 118/19

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 105/20
Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta	NN 66/11 i 47/13
Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnosti javne vodoopskrbe	NN 125/17
Pravilnikom o sanitarno tehničkim, higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti	NN 44/14

Poveznica:

Više informacija o EU fondovima možete pronaći na stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova
Europske unije: **www.strukturnifondovi.hr**

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatskih voda