

OPĆI TEHNIČKI UVJETI ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU

PRILOG D GRAĐEVINE ZA JAVNU ODVODNJU

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

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

Voditelj projekta: prof. dr. sc. Anita Cerić, dipl. ing. građ.

Voditelji izrade: izv. prof. dr. sc. Dražen Vouk, dipl. ing. građ.
mr. sc. Davorka Stepinac, dipl. ing. građ.

Suradnici: dr. sc. Marija Leko-Kos, dipl. ing. građ.
izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević, dipl. ing. građ.

Zagreb, lipanj 2022.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj

PRILOG D
GRAĐEVINE ZA JAVNU ODVODNJU

SADRŽAJ

D-00	OPĆE NAPOMENE	D-1
D-01	DEFINICIJE OPĆIH POJMOVA GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU	D-2
D-02	PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA	D-13
D-02.1	PROJEKTIRANJE CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE	D-14
D-02.2	PROJEKTIRANJE GRAĐEVINA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE	D-17
D-03	NADZOR GRADNJE	D-21
D-03.1	NADZOR IZGRADNJE CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE	D-21
D-03.2	NADZOR IZGRADNJE OSTALIH GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU	D-21
D-04	IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE	D-23
D-04.1	OSIGURANJE KONTINUIRANE ODVODNJE OTPADNIH VODA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA NA REKONSTRUKCIJI ILI SANACIJI CJEVOVODA I GRAĐEVINA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE	D-23
D-04.2	REKONSTRUKCIJA I SANACIJA CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE METODAMA BEZ ISKOPA	D-24
D-04.3	UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA, TEHNIČKI PREGLED I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO	D-28
D-05	ODRŽAVANJE CJEVOVODA I GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU	D-32
D-06	GRAĐEVINE ZA JAVNU ODVODNJU	D-33
D-06.1	CRPNE STANICE	D-33
D-06.2	RASTERETNE I RETENCIJSKE GRAĐEVINE	D-36
D-06.2.1	Rasteretne građevine ili kišni preljevi	D-36
D-06.2.2	Retencije ili retencijski bazeni (spremnici za oborinsku vodu)	D-39
D-06.3	SIFONI (SIFONSKI PRIJELAZI)	D-41
D-06.4	ISPUSTI	D-43
D-06.5	SEPTIČKI TANK	D-45
D-06.6	SEPARATORI	D-47
D-06.7	KANALIZACIJSKA MREŽA	D-48
D-06.7.1	Cijevi i spojni dijelovi i materijal	D-49
D-06.7.2	Oblikovni komadi i armature	D-50
D-06.7.3	Predgotovljena kontrolna okna	D-50
D-06.7.4	Predgotovljeni slivnici	D-51
D-06.7.5	Monolitna kontrolna okna	D-51
D-06.7.6	Monolitni slivnici	D-51
D-06.7.7	Oprema cjevovoda	D-51
D-06.7.8	Tehnička svojstva cjevovoda	D-51
D-07	DWA – TEHNIČKA PRAVILA	D-52

D-07.1	IZVOD IZ POPISA DWA TEHNIČKIH PRAVILA	D-52
D-08	NORME I TEHNIČKI PROPISI	D-63
D-08.1	NORME.....	D-63
D-08.2	TEHNIČKI PROPISI.....	D-66

PRILOG D

GRAĐEVINE ZA JAVNU ODVODNJU

D-00 OPĆE NAPOMENE

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

Opći tehnički uvjeti (OTU-i) 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-i).

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 (DWA, CP, WRc, AWWA i sl.), uz uvjet da se o tome suglase krajnji korisnik, projektant i nadzorni inženjer.

D-01 DEFINICIJE OPĆIH POJMOVA GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU

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 ovaj prilog.

Definicije pojmova u ovim OTU-ima usklađene su s definicijama iz pozitivnih propisa Republike Hrvatske.

U nastavku se daju sljedeće definicije:

Aglomeracija: područje na kojem su stanovništvo i/ili gospodarske djelatnosti dovoljno koncentrirani da se komunalne otpadne vode mogu prikupljati i odvoditi do uređaja za pročišćavanje otpadnih voda ili do krajnje točke ispuštanja.

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.

Armatura (vodovodna armatura): predgotovljeni mehanički sklop (uređaj) za izvedbu tipiziranih projektnih rješenja.

Cijev: predgotovljeni građevni element za izvedbu cjevovoda, kao dio cjevovoda s jedinstvenim unutarnjim promjerom i debljinom stijenke, obično ravan, uključujući npr. naglavak, ravni kraj, priрубnice na krajevima..

Fleksibilna cijev: Cijev čija je nosivost bez loma ograničena određenom maksimalnom vrijednošću deformacije (deformacija poprečnog presjeka i/ili istezanje) pod mjerodavnim projektnim opterećenjem (fleksibilno ponašanje).

Kruta cijev: Cijev čija je nosivost ograničena puknućem bez značajnog deformiranja poprečnog presjeka (kruto ponašanje).

Cijevni spoj: Spoj dvaju dijelova cjevovoda uključujući i brtve.

Cjevovod (kanal i kolektor): sklop cijevi, oblikovnih komada i spojeva između okana ili drugih građevina, uključujući okna i druge građevine

Crpne stanice: građevine s pripadnom elektrostrojarskom opremom, kojima se u sustavu odvodnje otpadna voda potiskuje iz građevina ili kanala s nižom na višu razinu.

Crpka: osnovni element crpne stanice kojemu je podređena konfiguracija i konstrukcija crpne stanice.

Dubina zatrpavanja: vertikalna udaljenost od tjemena cijevi do površine terena.

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

Funkcionalnost: sposobnost građevina za odvodnju otpadnih voda da služe svrsi radi koje su projektirane i izgrađene.

Glavni kolektor: odvodni cjevovod na koji je spojen jedan ili više sporednih (sekundarnih) cjevovoda.

Građenje na licu mjesta: izgradnja na gradilištu koja može uključivati i ugradnju predgotovljenih modula ili jedinica.

Građevine za javnu odvodnju: kanali i kolektori (cjevovodi) za prikupljanje i odvodnju otpadnih voda, mješoviti kanali za odvodnju otpadnih i oborinskih voda, tlačni cjevovodi, crpne stanice, kontrolna okna, okna za prekid pada, uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, uređaji za obradu mulja nastalog u postupku pročišćavanja otpadnih voda, lagune, slivnici, separatori, kišni preljevi,

retencijski bazeni, sifoni, ispusti u prijemnik i druge građevine koje pripadaju prethodno navedenim građevinama.

Gravitacijski cjevovod: cjevovod koji odvodi otpadne vode gravitacijskim tečenjem i kod kojeg je cjevovod uglavnom djelomično ispunjen otpadnom vodom (tečenje sa slobodnim vodnim licem), ali je moguće i potpuno ispunjenje cjevovoda otpadnom vodom (tečenja pod tlakom).

Gravitacijski sustav odvodnje: Sustav odvodnje u kojem je unutar kanala i kolektora (cjevovoda) protok i/ili tlak uzrokovan gravitacijom, pri čemu je moguće formiranje tečenja sa slobodnim vodnim licem ukoliko je cjevovod djelomično ispunjen vodom i tečenja pod tlakom ukoliko je cjevovod potpuno ispunjen vodom.

Industrijske otpadne vode: otpadne vode nastale korištenjem voda u različitim tehnološkim procesima i u proizvodnji energije.

Inspekcijsko okno: okno na odvodnom sustavu koje osigurava uvođenje opreme za čišćenje, inspekciju i ispitivanje, bez mogućnosti pristupa osoblju.

Ispitivanje nepropusnosti: nerazorno ispitivanje vezano uz mjerenje propuštanja na izdvojenim građevinama, sustavima, cijevima, itd.

Ispusti: građevine kojima se nepročišćene ili pročišćene otpadne vode ispuštaju u prijemnik.

Javna odvodnja: djelatnost sakupljanja komunalnih otpadnih voda, njihova pročišćavanja i ispuštanja u prirodni prijemnik putem građevina za javnu odvodnju te upravljanje tim građevinama; javna odvodnja je i djelatnost pražnjenja i odvoza komunalnih otpadnih voda iz individualnih sustava odvodnje, što uključuje i pražnjenje i odvoz mulja iz malih sanitarnih uređaja; javna odvodnja ne uključuje pročišćavanje komunalnih otpadnih voda ako uređaj za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda nije u funkcionalnoj uporabi, a uključuje pročišćavanje ako je sustav javne odvodnje priključen na uređaj za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda.

Javni isporučitelji vodnih usluga: Pravne osobe registrirane za obavljanje djelatnosti javne odvodnje, a koji ispunjavaju opće i posebne uvjete za obavljanje djelatnosti vodnih usluga propisane Zakonom o vodnim uslugama (NN 66/19).

Kišna retencija: predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta kojom se kod mješovitog i polurazdjelnog sustava odvodnje tijekom oborine privremeno zadržava dio mješavine oborinske vode i sanitarne i/ili industrijske otpadne vode, s ciljem smanjenja hidrauličkog opterećenja nizvodnih dijelova sustava odvodnje (prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda). Nakon prestanka oborina, kišna retencija se prazni u smjeru uređaja za pročišćavanje.

Kišni preljev (rasteretna građevina, kišno rasterećenje): predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta kojom se kod mješovitog i polurazdjelnog sustava odvodnje, nakon određenog omjera miješanja oborinske vode sa sanitarnom i/ili industrijskom otpadnom vodom, višak vode ispušta u prijemnik, s ciljem smanjenja hidrauličkog opterećenja nizvodnih dijelova sustava odvodnje (prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda).

Kombinirani sustav odvodnje: sustav odvodnje kod kojega se na različitim dijelovima zajedničkog sustava izvode različiti sustavi odvodnje (mješoviti i/ili razdjelni i/ili polurazdjelni).

Komunalne otpadne vode: otpadne vode sustava javne odvodnje koje čine sanitarne otpadne vode ili otpadne vode koje su mješavina sanitarnih otpadnih voda s industrijskim otpadnim vodama i/ili oborinskim vodama određene aglomeracije.

Kontrolno (revizijsko) okno : predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta, kojom se omogućuje pregled, čišćenje i održavanje cjevovoda (kanala, kolektora) Sastoji se od ulaznog otvora sa poklopcem, silaznog prostora, radne komore i dna komore sa kinetom.

Korisnik vodnih usluga: korisnik vodnih usluga je vlasnik nekretnine u koju se putem građevina za javnu vodoopskrbu, a gdje je primjenjivo autocisternom ili na drugi način, isporučuje voda za ljudsku potrošnju, iz koje se otpadna voda, neizravno ili izravno, ispušta u građevine za javnu

odvodnju, odnosno vlasnik individualnog sustava odvodnje; ako vlasnika te nekretnine nije moguće utvrditi, korisnik vodnih usluga je posjednik te nekretnine, odnosno individualnog sustava odvodnje; korisnik vodnih usluga je i drugi isporučitelj vodnih usluga kada je to uređeno

Kritični intenzitet oborine: intenzitet oborine koji omogućava ispiranje najvećeg dijela onečišćenja sa sliva i ima dovoljno veliko srednje godišnje trajanje.

Kritični oborinski dotok: dio oborinskih voda koje su generirane pojavom kritičnog intenziteta oborine.

Kućni (korisnički) priključak: (priključak korisnika vodne usluge na sustav javne odvodnje. To je kanalizacijski cjevovod, u ili iz stambenih i poslovnih građevina, drugih nekretnina i drugih građevina koje nije sustav javne odvodnje, ali se na njega priključuje.

Mješoviti sustav odvodnje: sustav odvodnje kod kojega se sve otpadne vode (sanitarne, industrijske, oborinske, tuđe) odvede istim (zajedničkim) cjevovodima (kanalima ili kolektorima) (Slika 6).

Montažerski radovi: izgradnja na gradilištu koja uključuje predgotovljene module ili jedinice koji se povezuju u projektirani sklop.

Naglavak (kolčak): posebno oblikovan dio cijevi (proširenje dijela cijevi) koje omogućuje međusobno povezivanje cijevi uz korištenje odgovarajuće brtve.

Nazivni promjer (DN/ID ili DN/OD)

Cjelobrojna numerička oznaka promjera dijela cjevovoda (kanala i kolektora) koja približno odgovara stvarnom promjeru u milimetrima. Odnosi se ili na unutarnji promjer (DN/ID) ili na vanjski promjer cijevi okruglog presjeka (DN/OD).

Oblikovni komad: predgotovljeni dio cjevovoda (kanala i kolektora), izuzevši cijev, za izvedbu tipiziranih projektnih rješenja s promjenom smjera ili promjera.

Paneli: predgotovljeni građevni proizvod od armiranog betona ili prednapetog betona koji služi za izvođenje bočnih zidova spremnika, bazena i okana okruglog presjeka.

Oblikovni (fazonski) komad: predgotovljeni cijevni element za izvedbu tipiziranih projektnih rješenja.

Okno za prekid pada: predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta, koja se ugrađuje kada je pad terena kojim se vodi cjevovod (kanal) veći od najvećega dopuštenog uzdužnog pada cjevovoda.

Oborinske vode: vode koje su posljedica palih oborina (kiše i snijega) na urbano slivno područje, a ulijevaju se u sustav javne odvodnje.

Polurazdjelni sustav odvodnje: sustav odvodnje kod kojega se izvode dva odvojena sustava odvodnje otpadnih voda, pri čemu se jednim sustavom odvede sanitarne i industrijske otpadne vode i tuđe vode, a drugim sustavom se odvede oborinske vode i tuđe vode uz izvođenje kišnih preljeva (rasterećenja) kojima se voda od pranja ulica i oborina malog intenziteta te najviše onečišćeni prvi dotoci oborinske vode kod jačih pljuskova uvode u sustav odvodnje sanitarnih i industrijskih otpadnih voda i odvede prema uređaju za pročišćavanje otpadnih voda, dok se oborinske vode koje se preliju na kišnim preljevima ispuštaju direktno u prijemnik (Slika 8).

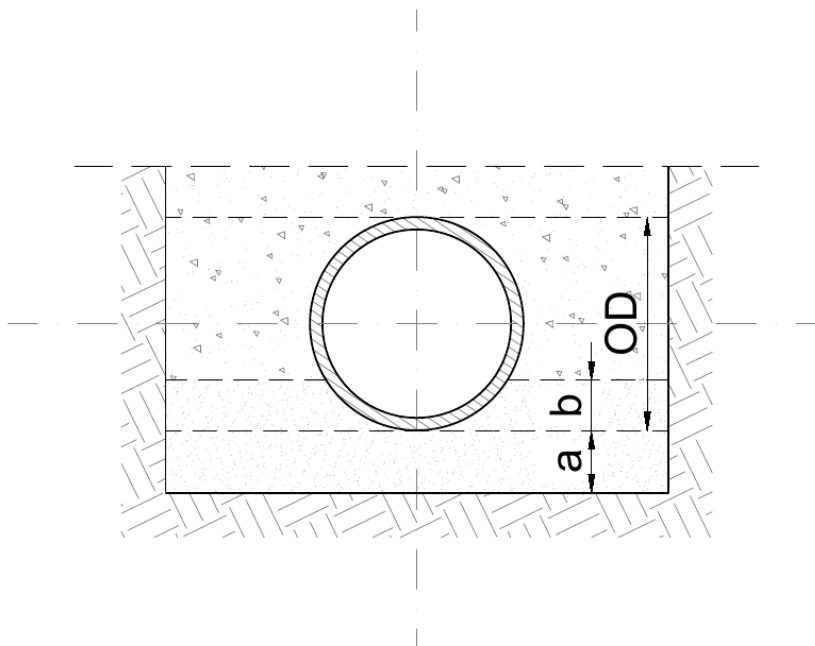
Posteljica: dio građevine koji nosi cijev između dna rova i bočne ispune ili prvog sloja ispune; posteljica se sastoji od gornjeg i donjeg sloja (prikazano na slici 1). Kod izravnog polaganja na prirodno tlo, isto zamjenjuje donji sloj posteljice.

Ako nije drugačije određeno, debljina donjeg sloja posteljice 'a', mjereno ispod cijevi, ne smije biti manja od:

- 100 mm kod normalnih uvjeta tla
- 150 mm kod stijene ili tvrdih tala

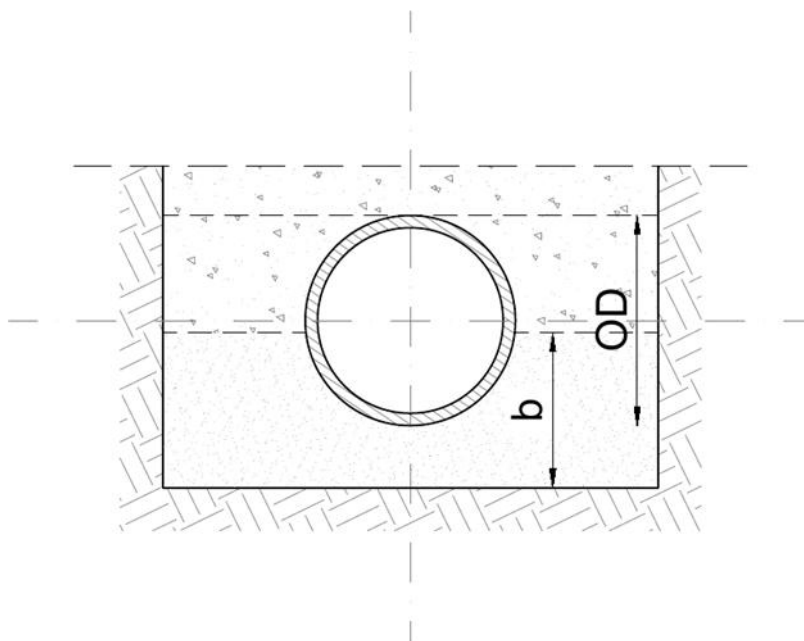
Debljina 'b' gornjeg sloja posteljice mora odgovarati statičkom proračunu.

Slika 1: Posteljica tipa 1 (HRN EN 1610)



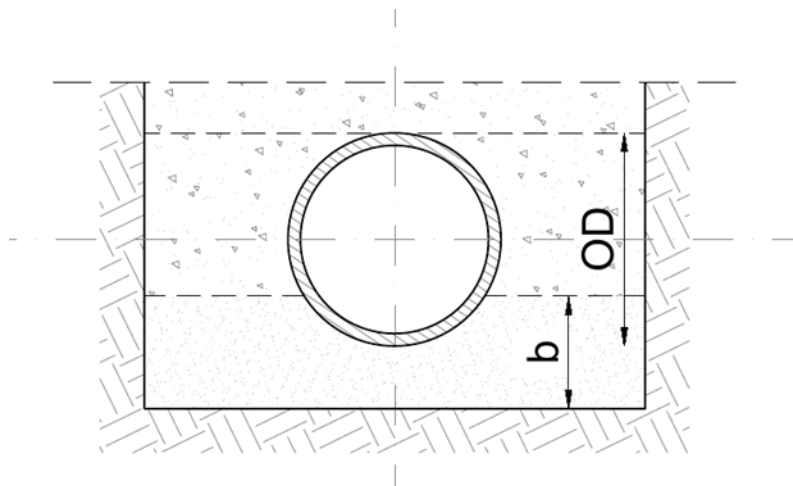
U jednolikim, relativno mekanim, fino zrnatim tlima, uz osiguranje nalijeganja po čitavoj dužini cijevi može se koristiti posteljica tipa 2. U ovom se slučaju cijev polaže na unaprijed oblikovano i pripremljeno dno rova (debljina 'b' prema statičkom proračunu).

Slika 2: Posteljica tipa 2 (HRN EN 1610)



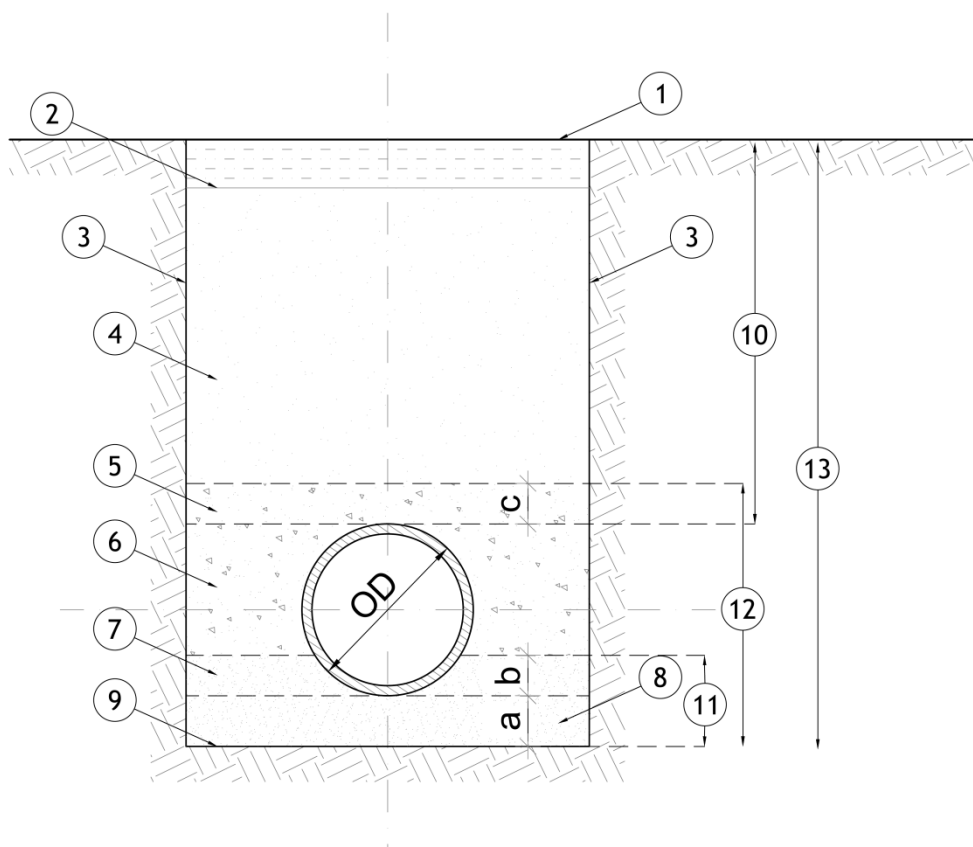
U jednolikim, relativno mekanim, fino zrnatim tlima, uz osiguranje cijevi po čitavoj dužini smije se primijeniti posteljica tipa 3. Cijevi se polažu izravno na poravnano dno rova (debljina 'b' prema statičkom proračunu).

Slika 3: Posteljica tipa 3 (HRN EN 1610)



Predgotovljen proizvod: proizvod izrađen u tvornici s ciljem ubrzanja i pojednostavljenja građenja.

Rov: vertikalni ili strmo nagnuti iskop, obično ograničenog presjeka u odnosu na dubinu. Pojmovi uz ugradnju; vidi sliku 4.



Slika 4: Prikaz definicija HRN EN 1610

1	površina terena
2	donji rub cestovne ili željezničke konstrukcije (ako postoji)
3	stijenke rova
4	glavni ispun (zatrpavanje)
5	pokrov
6	bočni ispun
7	gornji sloj posteljice
8	donji sloj posteljice
9	dno rova
10	visina zatrpavanja
11	debljina posteljice
12	debljina obloge cijevi
13	dubina rova

a	debljina donjeg sloja posteljice
b	debljina gornjeg sloja posteljice
c	debljina pokrova

Širina rova:

Najmanja širina rova: najmanja dimenzija, potrebna zbog sigurnosti i za izvedbu, između stijenki rova na gornjem rubu donje posteljice ili, ako postoji, između razupora rova na svakoj dubini.

Najveća širina rova: širina rova ne smije prekoračiti najveću širinu dobivenu statičkim proračunom

Tablica 1: Najmanja širina rova, ovisno o nazivnom promjeru DN

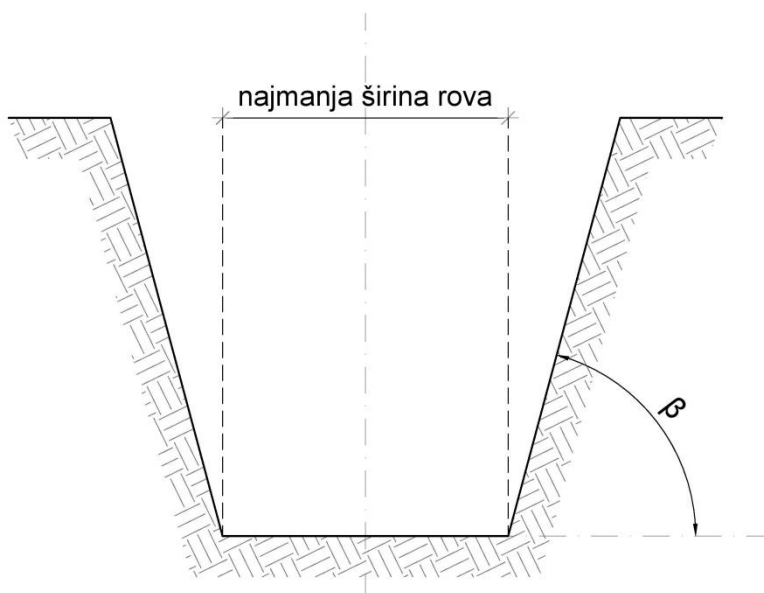
DN [mm]	Najmanja širina rova (OD+x) [m]		
	razuprti rov	nerazuprti rov	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta = 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
> 225 do ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
> 350 do ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
> 700 do ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
> 1200	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

U tablici 1 prikazana je najmanja širina rova za razuprti rov i nerazuprti rov koja ovisi o kutu β . Kut β prikazan je na slici 5

Tablica 2: Najmanja širina rova, ovisno o dubini rova

Dubina rova [m]	Najmanja širina rova [m]
$< 1,00$	nije zadana najmanja širina
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

U tablici 2 prikazana je najmanja širina rova u ovisnosti o dubini rova.



Slika 5: Kut β nerazuprte stijenke rova

Razdjelni sustav odvodnje: sustav odvodnje kod kojega se izvode dva potpuno odvojena sustava odvodnje otpadnih voda, pri čemu se jednim sustavom odvede sanitarne i industrijske otpadne vode i tuđe vode, a drugim sustavom se odvede oborinske vode i tuđe vode (Slika 7).

Sanitarne otpadne vode: komunalne otpadne vode upotrijebljene u kućanstvu, javnim i uslužnim ustanovama (zdravstvene stanice, bolnice, policijske postaje, škole i dr.) i ostalim neproizvodnim djelatnostima.

Separator (odjeljivač ulja i masti): predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta kojom se iz otpadnih ili oborinskih voda odvajaju tekućine lakše od vode kao što su ulja, masti i razni naftni derivati.

Sifon: građevina za javnu odvodnju koja služi kada cjevovod (kanal) treba proći ispod neke prepreke (vodotok, drugi cjevovod, podvožnjak, tunel). Sastoji se od ulaznog i izlaznog okna i sifonske cijevi. Sifonska cijev može biti izvedena kao jedan cjevovod ili dva i više paralelnih cjevovoda koji su povezani na ulazno i izlazno okno.

Slivnik (vodolovno okno): predgotovljeni građevni proizvod ili građevina koja se izvodi na licu mjesta kojom se oborinske vode s prometnih površina prikupljaju, iz njih se taloži šljunak, pijesak i drugi lakotaloživi materijal, i odvede u sustav odvodnje. Sastoji se od lijevano željezne rešetke preko koje se voda ulijeva u okno, tijela okna, taložnika i odvoda u cjevovod (kanal i kolektor) sustava odvodnje.

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

Sustav javne odvodnje: tehnički i tehnološki povezani skup građevina za javnu odvodnju od priključka korisnika vodne usluge do krajnje točke ispuštanja.

Sustav odvodnje otpadnih voda: dio sustava javne odvodnje kojim se prikupljaju i odvede komunalne i industrijske otpadne vode, tuđe vode i oborinske vode.

Tlačni cjevovod: cjevovod koji odvodi otpadne vode pod tlakom uzrokovanim potiskivanjem, odnosno vanjskim izvorom energije (tlačnim crpkama) i kod kojeg je cjevovod u potpunosti ispunjen vodom.

Tlačni sustav odvodnje: Sustav odvodnje u kojem je unutar kanala i kolektora (cjevovoda) protok i/ili tlak uzrokovan potiskivanjem, odnosno vanjskim izvorom energije (tlačnim crpkama).

Tuđe vode: vode koje dospijevaju u sustav javne odvodnje otpadnih voda, a nisu sanitarne i industrijske otpadne vode niti oborinske vode. Pod tuđe vode se svrstavaju podzemne vode koje se procjeđuju kroz neispravne (vodopropusne) spojeve i pukotine, oborinske vode koje se ulijevaju kroz poklopce kontrolnih (revizijskih) okana i druge otvore, ilegalni priključci sanitarnih, industrijskih ili oborinskih voda te otpadne vode od pranja ulica.

Unutarnja obloga cjevovoda: Materijal koji se dodatno nanosi na unutarnju površinu dijela cjevovoda da ga se zaštiti od mehaničkih oštećenja ili drugih fizikalnih i/ili kemijskih utjecaja.

Vanjska obloga cjevovoda: Materijal koji se dodatno nanosi na vanjsku površinu dijela cjevovoda da bi ga zaštitio od mehaničkih oštećenja ili drugih fizikalnih i/ili kemijskih utjecaja.

Vanjski promjer (OD): Srednji vanjski promjer cijevi okruglog presjeka u bilo kojem poprečnom presjeku. Kod strukturiranih (orebrenih) cijevi vanjski promjer jednak je najvećem vanjskom promjeru u bilo kojem poprečnom presjeku.

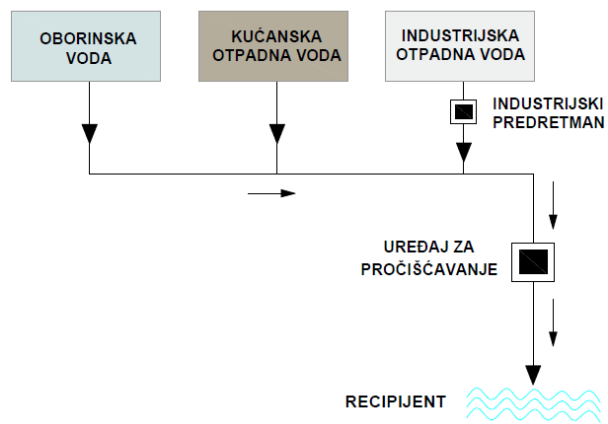
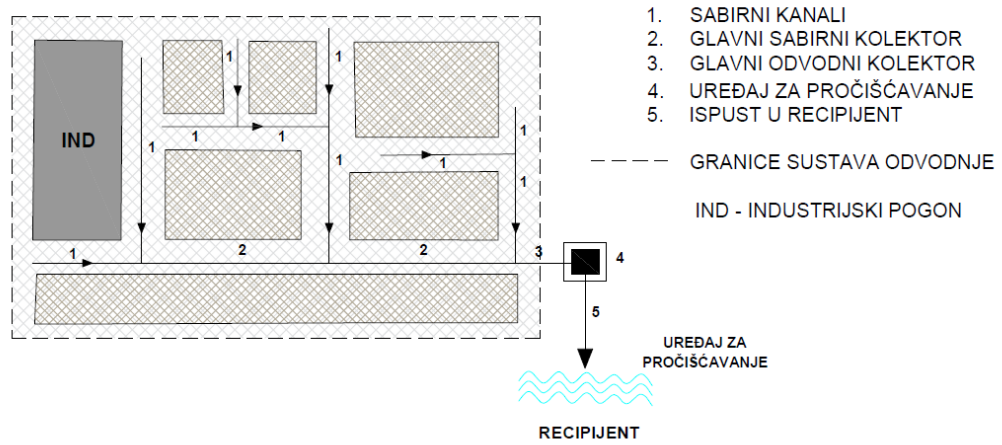
Unutarnji promjer (ID): Srednji unutarnji promjer cijevi okruglog presjeka u bilo kojem poprečnom presjeku.

Vakuumski sustav odvodnje: Sustav odvodnje u kojem je unutar kanala i kolektora (cjevovoda) protok i/ili potlak (vakuum) uzrokovan vanjskim izvorom energije (vakuumskim crpkama).

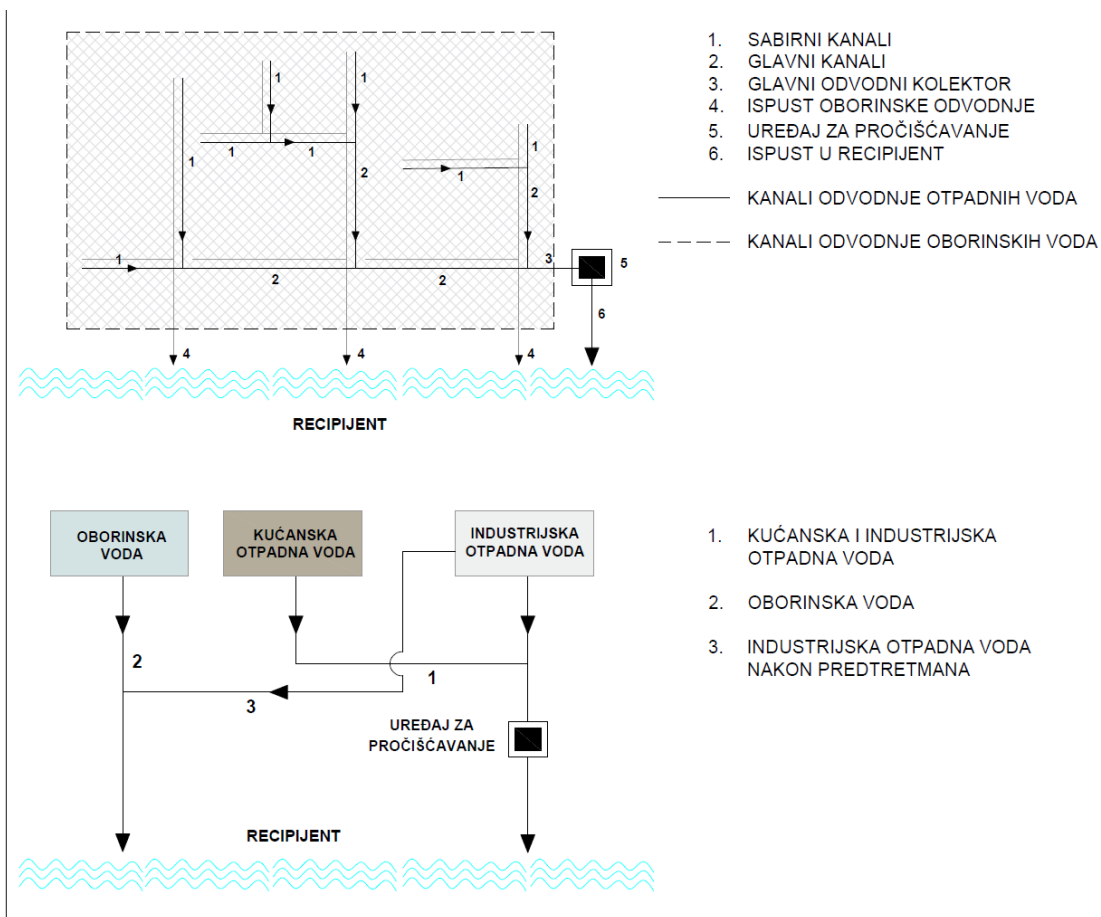
Vodne usluge: usluge javne vodoopskrbe i javne odvodnje.

Vodonepropusnost: svojstvo nepropuštanja otpadnih voda iz građevina za odvodnju otpadnih voda u okoliš ili vanjskih prodora podzemne vode ili mora u građevine za javnu odvodnju otpadnih voda i interni sustav odvodnje otpadnih voda.

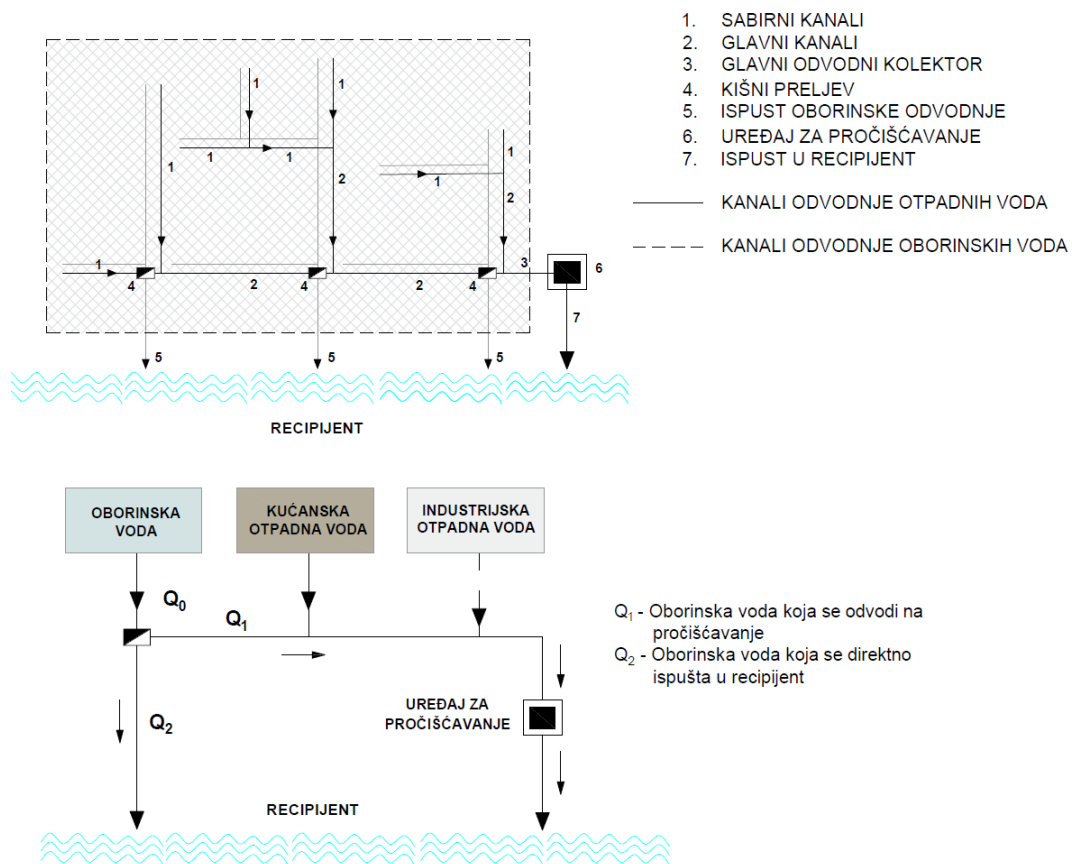
Vodovodna armatura: predgotovljeni mehanički sklop (uređaj) za izvedbu tipiziranih projektnih rješenja, kao dio cjevovoda (tlačnog cjevovoda, kanala i kolektora) za zatvaranje ili reguliranje protoka i tlaka; npr. zasun, regulacijska armatura, odzračni ventil, odzračno-dozračni ventil, nepovratni ventil.



Slika 6: Mješoviti sustav odvodnje



Slika 7: Razdjelni sustav odvodnje



Slika 8: Polurazdjelni sustav odvodnje

D-02 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

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

Osnovni zakoni koji uređuju projektiranje i izgradnju građevina, pa tako i sustava javne odvodnje, su Zakon o prostornom uređenju te Zakon o gradnji

Projektna dokumentacija linijskih građevina, tj. cjelokupnih sustava javne odvodnje, prema važećem Zakonu o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji (u daljnjem tekstu ZoPU i ZoG) dijeli se 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 susreće i s idejnim rješenjima, kao i s koncepcijskim rješenjima, uobičajeno s hidrauličkim proračunom koji služe kao podloga za izradu prostornih planova i izradu planova odvodnje za određena područja.

U praksi se susreće i s 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. Nacrta (projekti) 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) 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-tehnička 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-a, 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 sustava javne odvodnje 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/kanalizacija mogu 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 ishođenja lokacijske dozvole ili na zahtjev dostavljaju projektantu i čiju integraciju i poštivanje u glavnom projektu kontroliraju tijekom ishođenja 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 ishođenje 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 (kanale i kolektore) i ostale prateće objekte 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 cjevovoda (kanala i kolektora) i ostalih pratećih objekata nije primjenjiv zbog specifičnosti uvjeta za projektiranje i izvedbu, međutim mogu postojati za pojedine građevine ili dijelove građevina sustava javne odvodnje.

Projekt uklanjanja građevina sustava javne odvodnje rijetko se koristi u praksi. Češće se za cjevovode (kanale i kolektore) i ostale prateće objekte u kontekstu njihove obnove ili zamijene izrađuje projekt rekonstrukcije ili projekt sanacije koji mogu sadržavati dio koji se odnosi na uklanjanje, a kojim se tehnički razrađuju rješenja, odnosno postupak i način njihovog uklanjanja.

D-02.1 PROJEKTIRANJE CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE

Općenito

Projektiranje je obavljanje svih poslova u izradi idejnog, glavnog, izvedbenog, tipskog projekta, utvrđivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za cjevovod projekta uklanjanja cjevovoda i projekta postojećeg stanja cjevovoda, 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 građevinski 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).

Opis radova

Projektiranjem cjevovoda (kanala i kolektora) 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 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) 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 s instalacijama projektira se i izvodi prema posebnim uvjetima javnog isporučitelja vodnih usluga (u daljnjem tekstu JIVU-a), odnosno ostalih javno pravnih tijela kako je definirano Zakonom o gradnji.

U tehničkom opisu: opisati utjecaje namjene i načina uporabe cjevovoda, uvrstiti podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i podatke iz drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na odabir cijevnog materijala, opisati cjevovod (materijal od kojeg je izveden, navesti duljine i promjere, kakva okna će se ugrađivati na cjevovod i koliko ih ima i dr.), uključivo i temeljenje (izvedba podloge/posteljice cjevovoda), opisati način izvođenja cjevovoda i ugradnje pojedinih građevnih proizvoda.

U hidrauličkom proračunu: prikazati hidrauličke parametre temeljem kojih je cjevovod dimenzioniran u skladu s HRN EN 752:2017, HRN EN 16932-1:2018, HRN EN 16932-2:2018, HRN EN 16932-3:2018, HRN EN 16933-2:2017.

U statičkom proračunu: prikazati utjecajne parametre temeljem kojih je odabrana odgovarajuća klasa čvrstoće cjevovoda u skladu s HRN EN 752:2017 i HRN CEN/TR 1295-2:2006.

U programu kontrole i osiguranja kvalitete cjevovoda: opisati način kontrole građevnih proizvoda prije ugradnje, ispitivanja i postupke dokazivanja nosivosti, uporabljivosti i funkcionalnosti cjevovoda, uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja cjevovoda, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih, odnosno propisanih tehničkih svojstava cjevovoda i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva i posebnim propisima.

Ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, prethodno navedeni uvjeti mogu biti detaljnije razrađeni u izvedbenom projektu cjevovoda.

Zahtjevi kakvoće

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

Tehnička svojstva cijevi, kontrolnih okana, spojnih dijelova i materijala

Tehnička svojstva cijevi, kontrolnih okana, spojnih dijelova i materijala specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Mehanička otpornost i stabilnost

Odabirom materijala i načina izvedbe, cjevovod (kanal i kolektor) treba biti projektiran tako da se eliminiraju djelovanja koja bi prouzročila u toku gradnje ili korištenja:

- narušavanje mehaničke otpornosti i stabilnosti cjevovoda
- nedopuštene deformacije i oštećenje uslijed tih deformacija.

Ovo se dokazuje proračunima (statičkim, geomehaničkim) 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 treba osigurati da će cjevovod pri normalnoj upotrebi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Izgradnja i korištenje cjevovoda ne smije ugrožavati pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Sigurnost u slučaju požara

Prilikom projektiranja cjevovoda (kanala i kolektora) 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
- omogućiti korisnicima da napuste građevinu ili da budu spašene
- omogućiti zaštitu spasilačkog tima.

Higijena, zdravlje i okoliš

Cjevovod mora biti projektiran 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.

Cjevovod treba projektirati, izvoditi i održavati tako da se osigura vodonepropusnost.

Tuđe vode u cjevovodima ukazuju da cjevovodi nisu vodonepropusni, da na njima postoje oštećenja, tj. prodor tuđih voda u cjevovod ili procjeđivanje otpadnih voda iz cjevovoda u tlo, te da u određenim okolnostima postoji mogućnost onečišćenja podzemnih vodnih tijela.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Cjevovod mora biti projektiran i izgrađen tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda i oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja..

Zaštita od buke

Cjevovod mora biti projektiran 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. Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da razina buke u cjevovodu i njegovom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka i normama.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Cjevovod mora biti projektiran i izgrađen tako da količina energije koju zahtijeva ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja cjevovoda.

Cjevovod također mora biti energetske učinkovit, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom svoje izgradnje i korištenja.

Uobičajeno se cjevovodi ukopavaju ispod zone smrzavanja te nije potrebna posebna toplinska zaštita. Ako cjevovodi nisu ukopani (npr. pojedine dionice tlačnih cjevovoda ovještene o mostnu konstrukciju kod prijelaza iznad vodotoka ili drugih prepreka), tj. izloženi su temperaturnom utjecaju, potrebno ih je na odgovarajući način toplinski izolirati.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Cjevovod mora biti projektiran, izgrađen i uklonjen tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno mora zajamčiti sljedeće:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže cjevovoda, njegovih materijala i dijelova nakon uklanjanja

- trajnost cjevovoda
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u cjevovodima.

Način preuzimanja izvedenih radova

Sadržaj i obim radova na izradi projektne dokumentacije definiran je Ugovorom o pružanju usluge projektiranja. Nadležni JIVU, 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.

D-02.2 PROJEKTIRANJE GRAĐEVINA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE

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

Situacijski prikaz građevine 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 preklopom/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 s instalacijama projektira se i izvodi prema posebnim uvjetima JIVU-a, odnosno ostalih javno pravnih tijela kako je definirano Zakonom o gradnji.

Nižom razinom razrade projektne dokumentacije (idejni projekt) prvenstveno se daje naglasak na funkcionalnosti predviđene građevine javne odvodnje 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).

U tehničkom opisu: opisati utjecaje namjene i načina uporabe građevine, uvrstiti podatke iz elaborata o prethodnim istraživanjima i podatke iz drugih elaborata, studija i podloga koji su od utjecaja na odabir cijevnog materijala, opisati građevinu, uključivo i temeljenje, opisati način izvođenja građevine i ugradnje pojedinih građevnih proizvoda.

U hidrauličkom proračunu: prikazati hidrauličke parametre temeljem kojih je građevina dimenzionirana u skladu s normama.

U statičkom proračunu: prikazati utjecajne parametre temeljem kojih je građevina dimenzionirana.

U programu kontrole i osiguranja kvalitete građevine: opisati način kontrole građevnih proizvoda prije ugradnje, ispitivanja i postupke dokazivanja nosivosti, uporabljivosti i funkcionalnosti građevine, uvjete građenja i druge zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih, odnosno propisanih tehničkih svojstava građevine i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te druge uvjete značajne za ispunjavanje zahtjeva i posebnim propisima.

Ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, prethodno navedeni uvjeti mogu biti detaljnije razrađeni u izvedbenom projektu građevine.

Zahtjevi kakvoće

Projektant je kod projektiranja dužan uvažavati važeće zakone i propise te provedbu kontrolnih postupaka, odnosno dokazivanja kvalitete za građevine javne odvodnje.

Tehnička svojstva građevina javne odvodnje

Tehnička svojstva građevina javne odvodnje i materijala specificiraju se u projektu, a prema odredbama iz važećih propisa i normi.

Građevina mora biti projektirana 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, geomehaničkim) 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 treba osigurati da će građevina pri normalnoj upotrebi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Izgradnja i korištenje građevine ne smije ugrožavati pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

Sigurnost u slučaju požara

Prilikom projektiranja 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.

Tuđe vode u građevini ukazuju da građevina nije vodonepropusna, da na njoj postoje oštećenja, tj. prodor tuđih voda u građevinu ili procjeđivanje otpadnih voda iz građevine u tlo, te da u određenim okolnostima postoji mogućnost onečišćenja podzemnih vodnih tijela.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina mora biti projektirana 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 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. Treba odabrati materijale i tipove konstrukcija tako da razina buke u građevini i njezinom okolišu neće prelaziti dopuštene vrijednosti prema Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka i normama.

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 definirano je Ugovorom o pružanju usluge projektiranja. Nadležni JIVU, 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.

D-03 NADZOR GRADNJE**D-03.1 NADZOR IZGRADNJE CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE****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 Pravilnikom o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera .

Poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorone osobe može obavljati ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer sukladno posebnom zakonu kojim se uređuje udruživanje u komore.

Uz stručni nadzor građenja tijekom građenja se provode također projektantski 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 definiran je ugovorom o pružanju usluge. Ugovorom je također propisan način preuzimanja provedene usluge nadzora.

Obračun radova

Način obračuna radova za uslugu nadzora izgradnje 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.

D-03.2 NADZOR IZGRADNJE OSTALIH GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU**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 Pravilnikom 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 projektantski 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.

Način preuzimanja izvedenih radova

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

Obračun radova

Način obračuna za uslugu nadzora izgradnje građevina 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.

D-04 IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA JAVNE ODVODNJE

Građenje linijskih građevina od predgotovljenih proizvoda (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 osukladnosti
- 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, kada je ono propisano kao obvezno, ili zahtijevano projektom, te ako o svemu određenom postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija
- cjevovodu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija (CCTV)

D-04.1 OSIGURANJE KONTINUIRANE ODVODNJE OTPADNIH VODA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA NA REKONSTRUKCIJI ILI SANACIJI CJEVOVODA I GRAĐEVINA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE

Općenito

Tijekom izvođenja radova na rekonstrukciji ili sanaciji postojećih cjevovoda i građevina mora biti osigurana kontinuirana odvodnja otpadnih voda.

Opis izvođenja radova

Rad obuhvaća osiguranje kontinuirane odvodnje otpadnih voda za vrijeme izvođenja radova na rekonstrukciji ili sanaciji cjevovoda i građevina sustava javne odvodnje.

Način osiguranja kontinuirane odvodnje otpadnih voda za vrijeme izvođenja radova na rekonstrukciji ili sanaciji cjevovoda i građevina sustava javne odvodnje definira se kroz projektnu dokumentaciju.

Zavisno od obima rekonstrukcije ili sanacije, odnosno trajanja predviđenih radova, odvodnja otpadnih voda se uobičajeno osigurava kod kratkotrajnih rekonstrukcija (čije se trajanje mjeri u satima) pomoću cisterni ili privremenih retencijskih spremnika (balona). Kod dugotrajnijih rekonstrukcija (čije se trajanje mjeri u danima) odvodnja otpadnih voda se osigurava prespajanjem na obilazni vod (by pass), kojeg je potrebno prije prespajanja ispitati na vodonepropusnost.

Obilazni vodovi mogu biti gravitacijski i/ili tlačni. 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 ukoliko se radi o tlačnim cjevovodima (izvedeni od cijevi i sa spojnim elementima koji podnose očekivane tlakove). Za spajanje cijevi vrijedi sve kao i za uobičajene cijevi u javnoj odvodnji otpadnih voda.

Obilazni vodovi su privremene građevine koje se uklanjaju nakon završetka rekonstrukcije i/ili sanacije.

Materijal

Za obilazne vodove mogu se koristiti svi cijevni materijali koji se uobičajeno koriste u javnoj odvodnji otpadnih voda i za koje vrijedi sve kao i za uobičajene cijevi u javnoj odvodnji otpadnih voda.

Zahtjevi kakvoće

Obilazni vodovi kontroliraju se na funkcionalnu ispravnost, vodonepropusnost i tlak (kod cjevovoda tlačne odvodnje).

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

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 ishoda upravnog odobrenja.

Obračun radova

Rad na polaganju obilaznih cjevovoda i prespajanju priključaka obračunava se po m' postojećeg cjevovoda i komadu prespojenih priključaka.

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

D-04.2 REKONSTRUKCIJA I SANACIJA CJEVOVODA SUSTAVA JAVNE ODVODNJE METODAMA BEZ ISKOPA

Općenito

Metode obnove cjevovoda bez iskopa (tzv. bezrovske 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. Metode bez iskopa se primjenjuju 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. Također, kod primjene klasičnog pristupa rekonstrukcije i sanacije cjevovoda iskopom, mnoge podzemne instalacije predstavljaju prepreke koje izvođenje radova čine složenijim, skupljim i dugotrajnijim.

Vrijeme izvođenja radova metodama bez iskopa 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 rekonstrukcije i sanacije cjevovoda metodama bez iskopa patentirana je i sukladno tome je dobila originalne patentne nazive.

Postupci rekonstrukcije i sanacije cjevovoda metodama 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 postojeće kontrolno (revizijsko) okno 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).

Varijantom "uvući u mjestu" 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 je "izvrnuti u mjestu" kod koje se koristi tlak vode ili zraka za uvlačenje nove cijevi po tzv. principu "izvrnute čarape". Početak fleksibilne cijevi se ručno uvlači 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. Metoda se koristi obično za cjevovode promjera DN 100 do DN 3000 i za tlačne cijevi za tlakove do 30 bar.

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 se ona nakon toga proširila 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.

Metode s promjenjivim poprečnim presjekom 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. Raspon promjera primjene metode se obično kreće od DN 100 do DN 1600, za tlačne cijevi 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 radijalno 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 plohamo 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 100 do DN 1000, za sve vrste cijevnih materijala, a kod tlačnih cijevi za tlakove do 40 bara, 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 cjevovode sustava javne odvodnje 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.

Metoda se obično primjenjuje za raspone promjera od DN 100 do DN 3000

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 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.

Materijal koji se koristi kod metode sanacije u mjestu je obično termostabilizirajuća smola, kompozitni filc, epoksi smole i cementni mort.

Materijal koji se koristi kod metode s promjenjivim poprečnim presjekom je obično PVC i PE.

Materijal koji se koristi kod metode proboja ili linijske ekspanzije je obično PVC, PE, PP.

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

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 kod metoda bez iskopa, 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, ispitivanje vodonepropusnosti 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, te razmještaju i rukovanju s opremom, alatima i materijalima kako bi se osigurali uvjeti za siguran 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 geomehničke 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.

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 vidljiva oštećenja, izbočine, diskoloracije, vidljivo različitu unutarnju hrapavost, vidljive promjene debljine stijenke i sl. Cijev s oštećenjem stijenke debljom 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 razvrtanja 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, 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.

D-04.3 UPORABLJIVOST CJEVOVODA I GRAĐEVINA, TEHNIČKI PREGLED I PREDAJA U OSNOVNO SREDSTVO**Općenito**

Izgrađen ili rekonstruiran cjevovod i/ili građevina može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon i postati uporabljiv nakon ishoda izvršne uporabne dozvole.

Tehnički pregled i ishoda uporabne dozvole provodi se prema Zakonu o gradnji i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine.

Nadležni JIVU propisuje na svom području formu snimke izvedenog stanja te proceduru i način primopredaje cjevovoda i/ili građevine u svoje osnovno sredstvo.

U sklopu završnih radova, koji se odnose i na obavljanje radova pripreme za tehnički pregled cjevovoda i/ili, potrebno je izraditi snimku izvedenog stanja, obaviti uspješno ispitivanje vodonepropusnosti, tlačnu probu (kod tlačnih cjevovoda na sustavu odvodnje) te provesti ispiranje cjevovoda i/ili građevine.

Opis radova

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

- Uuskladenosti s projektnom dokumentacijom
- geodetskog snimka izvedenog stanja
- dokaza o ispitanoj vodonepropusnosti
- dokaza o provedbi CCTV ispitivanja
- dokaza o provedbi tlačne probe (kod tlačnih cjevovoda na sustavu odvodnje).

Snimka izvedenog stanja je jedna od podloga potrebna za tehnički pregled cjevovoda i građevina sustava javne odvodnje.

Sastoji se od geodetskog snimka s ucertanim i kotiranim kontrolnim oknima 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 cjevovoda u katastru vodova opisani su u Poglavlju 1 Pripremni radovi.

Ispitivanjem vodonepropusnosti se dokazuje vodonepropusnost gravitacijskog cjevovoda na sustavu javne odvodnje.

Ispitivanje vodonepropusnosti cjevovoda provodi se prema HRN EN 1610:2015.

Ispitivanje vodonepropusnosti mogu provoditi samo tvrtke akreditirane za tu vrstu radova. Tvrtka koja vrši ispitivanje na vodonepropusnost mora zadovoljavati sve posebne uvjete propisane Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda.

Krajeve ispitivanog dijela cjevovoda treba zatvoriti pomoću vodonepropusnih poklopaca opremljenih vertikalnim cijevima za postizanje hidrostatskog pritiska.

Cjevovod mora biti dobro učvršćen kako bi se izbjeglo pomicanje uslijed hidrostatskog tlaka.

Minimalni tlak od 1 m vode (mjereno od najviše točke cijevi) treba primijeniti na najvišem dijelu rova, dok tlak primijenjen na najniži dio rova ne smije prijeći 5 m stupca vode.

Prije svakog novog ispitivanja, cjevovod treba ostaviti napunjen vodom najmanje jedan sat. Nakon ovog perioda treba utvrditi eventualni gubitak vode, kako bi se, dodajući vodu u pravilnim vremenskim razmacima, održao početni nivo.

Nakon uspješno provedenog tlačnog ispitivanja i spojna mjesta treba nasuti pijeskom. Potom treba pristupiti zatrpavanju rova do vrha materijalom iz iskopa, uz nabijanje laganim ručnim nabijačima, kako bi se nasuti materijal dobro konsolidirao i tako uspostavilo veće trenje o stjenke rova.

Tlačnom probom se dokazuje vodonepropusnost tlačnog cjevovoda na sustavu odvodnje. Tlačna proba 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. Pritom 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 tlačne 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 stabilnosti 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.

Metoda smanjenja tlaka odnosi se na postupak jednolikog povećanja tlaka do testnog tlaka sistema (STP-- System test pressure) koji se proračunava prema HRN805:2005 (točka 11.3.2.). Trajanje testiranja cjevovoda je 1 sat ili dulje ako je isto propisao projektant. Prati se tendencija pada i iznos pada tlaka te isto ne smije biti više od propisanog u HRN 805:2005 točka 11.3.3.4.3.

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

CCTV ispitivanje provodi se kao inspekcija (*eng. CCTV inspection*) u potpuno očišćenom cjevovodu za cijevi i okna prema normi HRN EN 13508-2:2011. Za potrebe kontrole ispravnosti novoizgrađene građevine provodi se detaljno ispitivanje na strukturalnu stabilnost i funkcionalnost, na način da se ispitivanje za cjevovod provodi snimanjem iz samog cjevovoda, a za okna iz samog okna. Ispitivanjem se izrađuje videozapis prolaskom kamere kroz cjevovod prilikom kojeg se evidentiraju sva stanja, fotografijom i univerzalnim kodom, kao što su deformacije, spojevi, priključci i sl., sve u svrhu evidencije postojećeg stanja ili tijekom uporabe za procjene odstupanja stanja od projektiranih zahtjeva kao dijela u procesu razvoja plana rehabilitacije. Za potrebe ispitivanja okna evidentiraju se stanja na identičan način kao i kod ispitivanja cjevovoda gdje je provedba moguća ulaskom ispitivača u građevinu uz evidenciju stanja fotoaparatom.

Brzina kretanja kamere kroz cjevovod za vrijeme snimanja ne smije biti veća od 15 cm/s za sustave PAL i NTSC (pan&tilt kamere), a leća kamere mora biti u smjeru uzdužne osi cjevovoda. Prilikom unosa koda, kamera se ne smije kretati i leća mora biti usmjerena prema zapažanju koje se kodira. Svaki spoj se pregledava, bez obzira na njegovo stanje (razmaknut ili ne).

Izvještaj ispitivanja treba sadržavati tablični i grafički prikaz evidentiranih stanja, pripadajuće fotografije, videozapis provedbe inspekcije, zapis o stvarnom nagibu cjevovoda za koji naručitelj treba osigurati podatke o visinskoj razlici između dva okna, situacijski plan s naznačenim cjevovodima i nomenklaturom revizijskih okana te svim oznakama prema pravilima HAA Pr-2/12.

Izvještaj je potrebno izraditi za svaku ispitnu dionicu zasebno, tj. ispitna dionica podrazumijeva cjevovod između dva susjedna okna kao jediničnu cjelinu te svako okno zasebno. Ukoliko dolazi do odstupanja unutar ispitne dionice, za iste se moraju navesti napomene (npr. ukoliko cjevovod nije snimljen u cijelosti, nije izmjeren nagib, snimanje iz dva smjera itd.)

Izvješće ispitivanja u papirnatom i digitalnom obliku treba sadržavati iste stavke.

Rezultati inspekcije prema normi HRN EN 13508-2:2011 su izdvojena zapažanja koja su evidentirana fotografijom i zapisom bez ocjene stanja u zaključku. Ocjenu sukladnosti izvedenog stanja za novoizgrađene građevine daje stručni nadzor. Tijekom uporabe uobičajena praksa daljnje obrade i ocjenjivanja stanja provodi se prema *preporuci DWA-M 149-3 Klasifikacija i ocjena stanja sustava odvodnje 3. dio: Ocjena prema optičkom nadzoru*. Analizom i procjenom stanja prema spomenutoj preporuci moguće je veći dio podataka evidentiranih inspekcijom jasno razvrstati po hitnosti postupanja (ocjene 0; 1; 2; 3 i 4). Praksa je pokazala da i tako obrađeni podaci zahtijevaju konačno mišljenje eksperata u ovom području prema čijim uputama se onda izrađuju kratkoročni i dugoročni planovi sanacije/ rehabilitacije sustava odvodnje.

Ukoliko se prilikom provođenja ispitivanja ili pregledom izvještaja uoče nedostatci koje je potrebno odmah sanirati, a po obavljenoj sanaciji provodi se dodatno ispitivanje na dijelu gdje je uočen nedostatak, u svrhu dokazivanja ispravnosti provedene sanacije.

Zahtjevi kakvoće

Nadležni JIVU propisuje na svom području način primopredaje izgrađenog cjevovoda i građevine sustava javne odvodnje 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 s projektom dokumentacijom
- geodetskog snimka izvedenog stanja
- dokaza o ispitanoj vodonepropusnosti,
- dokaza o provedbi CCTV ispitivanja,
- dokaza o provedbi tlačne proba (kod tlačnih cjevovoda na sustavu odvodnje).

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

Troškovi za radove na organizaciji i provedbi tehničkog pregleda cjevovoda i građevine sustava javne odvodnje uobičajeno se podrazumijevaju da su sadržani u ostalim stavkama ugovorenih radova.

D-05 ODRŽAVANJE CJEVOVODA I GRAĐEVINA ZA JAVNU ODVODNJU

Održavanje cjevovoda i građevina za javnu odvodnju definirano je Zakonom o gradnji.

Vlasnik cjevovoda i građevine, odnosno JIVU-a, odgovoran je za održavanje cjevovoda i građevina javne odvodnje na način da se tijekom njihovog trajanja očuvaju njihova tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine, te drugi bitni zahtjevi koje moraju ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje cjevovoda i građevina podrazumijeva:

- redovite preglede u razmacima i na način određen projektom građevine ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji. Redoviti pregledi uključuju provjeru funkcionalnosti
- izvanredne preglede nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru
- izvođenje radova kojima se cjevovod i građevina zadržavaju ili se vraćaju u stanje određeno projektom građevine, odnosno propisom u skladu s kojim su izgrađeni
- ispitivanje vodonepropusnosti prema posebnim propisima.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja cjevovoda i građevina dokumentira se u skladu s projektom te izvješćima o pregledima i ispitivanjima cjevovoda i građevina, 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 i građevina dopušteno je koristiti 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.

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

Način obavljanja pregleda određuje se projektom cjevovoda, a uključuje najmanje:

- a) vizualni pregled, u kojem je uključeno utvrđivanje položaja i veličine oštećenja bitnih za očuvanje strukturne stabilnosti cjevovoda i građevine
- b) ispitivanje vodonepropusnosti kao dokaz funkcionalne uporabljivosti cjevovoda i građevine
- c) CCTV inspekcija (optički pregled), ako se na temelju vizualnog pregleda opisanog u podtočki a) sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva strukturne stabilnosti i vodonepropusnosti.

Dokumentaciju iz točaka a), b) i c) te drugu dokumentaciju o održavanju cjevovoda i građevine JIVU je dužan trajno čuvati.

D-06 GRAĐEVINE ZA JAVNU ODVODNJU

D-06.1 CRPNE STANICE

Općenito

Crpne stanice su građevine s pripadnom elektrostrojarskom opremom kojima otpadne vode transportiraju (podizju, pumpaju) s jednog mjesta na drugo, najčešće s niže na višu kotu ili pri svladavanju prepreka na trasi cjevovoda (vodotok i dr.). Današnji uvjeti zaštite okoliša zahtijevaju objedinjavanje svih otpadnih i onečišćenih voda na uređaje za pročišćavanje i njihovo ispuštanje u prijamnik poslije pročišćavanja. Da bi se sve vode dovele do uređaja za pročišćavanje potrebno je izgraditi manji ili veći broj crpnih stanica jer su vrlo rijetki sustavi s cjelokupnim gravitacijskim dovodom vode na uređaj (odnosno prijamnik). Crpne stanice najviše se koriste u sustavu odvodnje sanitarnih, mješovitih i oborinskih voda. U skladu s tim crpne stanice se dijeli na:

- crpne stanice otpadnih voda
- crpne stanice oborinskih voda
- crpne stanice mješovitih voda.

Projektiranjem crpnih stanica nastoji se postići optimalno rješenje koje treba imati sljedeće karakteristike:

- automatski rad
- pouzdan i djelotvoran rad
- minimalno održavanje
- minimalne troškove pogona i održavanja.

S obzirom na kakvoću voda u sustavu odvodnje, dotjecanje na crpke može biti izravno, a u crpnu stanicu može se ugraditi i rešetka za izdvajanje krupne tvari. Protok kroz crpku i tlačni cjevovod mora biti slobodan za vodu i sve otpadne tvari koje se nalaze u vodi u crpnom bazenu. Da bi se pouzdano i kvalitetno odredile sve veličine i karakteristike crpnih stanica, potrebno je poznavati sljedeće podatke:

- veličinu i karakteristike protoka koji dotječe na crpnu stanicu
- kakvoću voda
- veličine i karakteristike protoka koji se prepumpava
- lokaciju i karakteristike mjesta gdje se voda prepumpava
- ciklus rada crpki i potrebni retencijski prostor (radni volumen i prema potrebi dodatni retencijski prostor) crpnog bazena
- minimalni potreban slobodni protočni prostor crpki i tlačnog cjevovoda
- karakteristike tlačnog cjevovoda
- potrebe budućeg širenja
- karakteristike terena na kojem su locirani crpna stanica i tlačni cjevovod
- uvjete dobave energije
- posebne uvjete izvedbe u skladu sa zaštitom okoliša.

Od količine i kakvoće raspoloživih podataka uvelike ovisi i tehnička ispravnost rješenja, stoga su podaci i njihove karakteristike glavni preduvjet kvalitetnog projektiranja i izgradnje crpnih stanica.

Crpne stanice su objekti u kojima su smještene crpke i sva prateća oprema. S obzirom na namjenu i izvedbu, postoji više tipova crpnih stanica. U odnosu na ciljeve, crpne stanice se dijele na:

- crpne stanice kućanskih otpadnih voda
- crpne stanice industrijskih otpadnih voda
- crpne stanice oborinskih voda
- crpne stanice u mješovitom sustavu kanalizacije
- crpne stanice za mulj na uređaju za pročišćavanje
- crpne stanice pročišćene otpadne vode, i druge.

Funkcije crpnih stanica u sustavu odvodnje su:

- objedinjavanje svih voda na jedinstveni uređaj za pročišćavanje i ispuštanje pročišćenih voda u prijemnik
- smanjivanje veličine iskopa zbog potreba prevelike dubine ukapanja kolektora
- svladavanje svih visinskih prirodnih i umjetnih prepreka na transportnom putu
- odvođenje otpadnih voda iz područja i objekata s nižim geodetskim kotama
- ispuštanje preljavnih voda u slučaju visokih razina voda u prijemniku, itd.

Postoje i druge klasifikacije crpnih stanica u sustavu odvodnje, a odnose se uglavnom na:

- kapacitet (male, srednje, velike)
- pogonski stroj (električni, dizel, itd.)
- način izgradnje (montažne, monolitne, itd.)
- uporabljeni materijal (beton, armirani beton, PE, PP, GRP)
- vrstu crpki (propelerne, rotacijske, pneumatske, itd.), i druge.

Podjela u odnosu na kapacitet je sljedeća:

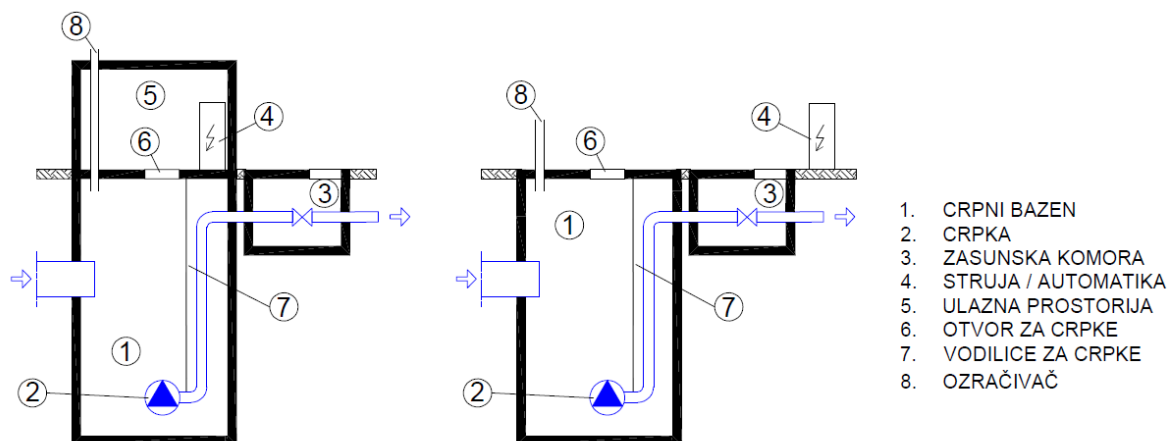
- male: $< 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$
- srednje: $0,05\text{-}0,50 \text{ m}^3/\text{s}$
- velike: $> 0,50 \text{ m}^3/\text{s}$.

O kapacitetu crpne stanice bitno ovise njezina izgradnja i sadržaj, tako da kapacitet u najvećoj mjeri utječe na karakteristike crpne stanice. Male crpne stanice su jednostavne po izvedbi i opremi, a često su tipske i mogu se dobiti kao montažne, odnosno kao gotovi komplet (tvornički proizvod) za ugradnju. Srednje crpne stanice mogu biti djelomično tipizirane za manje kapacitete, ali za veće kapacitete se uvijek posebno projektiraju. Ovo vrijedi i za velike crpne stanice koje su uvijek specifične i složene s obzirom na oblik, funkcioniranje, potrebnu opremu i uvjete izgradnje.

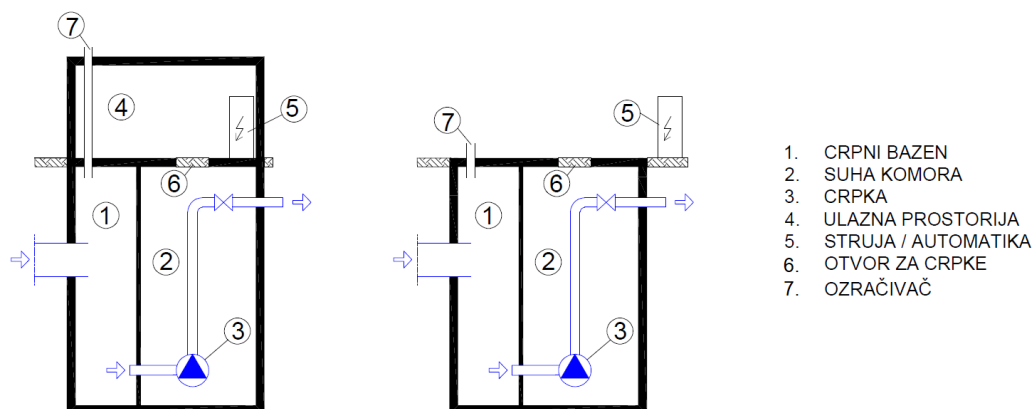
Bitna podjela odnosi se na način izvedbe crpki, i to na:

- mokru izvedbu (potopljene crpke) (Slika 9)
- suhu izvedbu (nepotopljene crpke) (Slika 10).

Pritom crpke mogu u odnosu na položaj osi crpke biti horizontalne ili vertikalne.



Slika 9: Mokra izvedba crpne stanice (potopljene crpke)



Slika 10: Suha izvedba crpne stanice (nepotopljene crpke)

U sustavu odvodnje se danas uglavnom koriste centrifugalne crpke. Na uređajima za pročišćavanje se koriste i pužne crpke.

Opis radova

Radovi na izgradnji crpnih stanica svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijali za izvedbu crpnih stanica su beton, armirani beton, PE, PP, GRP. Pojedini funkcionalni elementi crpne stanice, izvode se od nehrđajućeg čelika, lijevanog željeza ili plastike (termoplastični ili duroplastični materijali).

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 predgotovljene elemente i opremu
- usklađenosti s 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 uporabe dozvole

Obračun radova

Količina radova na izgradnji mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

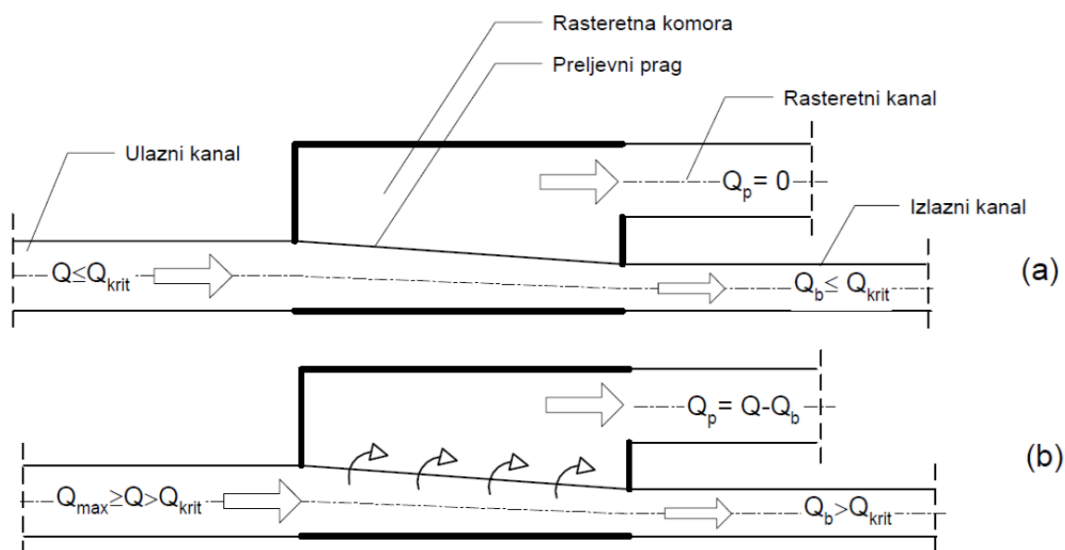
D-06.2 RASTERETNE I RETENCIJSKE GRAĐEVINE

D-06.2.1 Rasteretne građevine ili kišni preljevi

Općenito

Rasteretne građevine ili kišni preljevi (kišna rasterećenja) grade se kod mješovitih sustava odvodnje i sustava odvodnje oborinskih voda s ciljem smanjenja hidrauličkog opterećenja nizvodnih dionica sustava odvodnje u smjeru uređaja za pročišćavanje oborinskim vodama, tj. kako bi se nizvodno od kišnog preljeva smanjile potrebne dimenzije kolektora i kako bi se ograničio dotok otpadnih voda na uređaj za pročišćavanje. Na kišnim preljevima se svi oborinski dotoci veći od nekog odabranog (kritičnog oborinskog dotoka) odvajaju (u pravilu putem preljeva) i ispuštaju rasteretnim (preljevničkim) kanalom, najčešće direktno u prijemnik (površinsko vodno tijelo). U tom kontekstu se na kišnim preljevima ispušta uvjetno čisti oborinski dotok direktno u okoliš kako se sustav odvodnje nizvodno (cjevovodi, crpne stanice i uređaj za pročišćavanje) ne bi dodatno hidraulički opterećivao, dok se onečišćeni dio oborinskih voda (prvi vodni val s kritičnim oborinskim dotokom) učinkovito transportira kroz sustav odvodnje do uređaja za pročišćavanje.

Rasterećenje, Q_p , počinje kod kritičnog dotoka, Q_{krit} , koji se odabire prema određenim kriterijima (najčešće prema kriteriju prihvatljivog razrjeđenja). U tom je trenutku protok iza rasterećenja, Q_b , jednak kritičnom dotoku. Za sve dotoke veće od kritičnog, protok iza preljeva je, uslijed povećanja tlačne visine na početku izlaznog kanala, veći, što je u suprotnosti sa željom da on bude isti za svaki dotok veći od kritičnog (Slika 11).



Slika 11: Shematski prikaz rada rasterećenja: a) prije početka prelijevanja, b) nakon početka prelijevanja

Rasteretne građevine ili kišni preljevi, s obzirom na način rada, dijele se u dvije osnovne grupe:

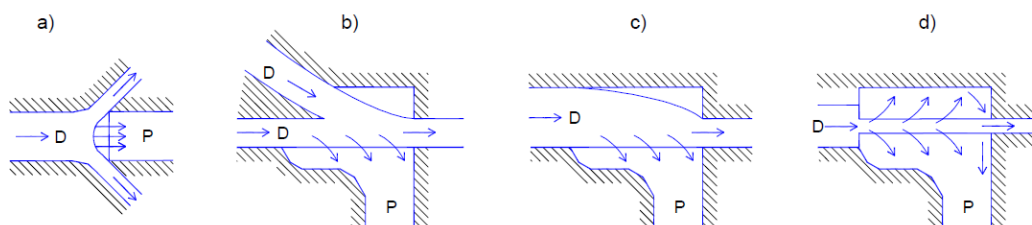
- kišni preljevi sa statičkom kontrolom rada
- kišni preljevi s dinamičkom kontrolom rada.

Kišni preljevi sa statičkom kontrolom rada su preljevi koji imaju elemente (duljinu i visinu preljevnog praga, dimenzije izlazne cijevi) koji se ne mijenjaju tijekom vremena ili promjenom karakteristika dotoka. To su uglavnom manji ili stariji tipovi rasteretnih građevina koji funkcioniraju u skladu sa svojom izvedbom, bez prilagođavanja promjenama koje se tijekom vremena događaju u sustavu odvodnje.

Kišni preljevi s dinamičkom kontrolom su rasteretne građevine novijeg datuma, kao i veće građevine koje imaju ugrađene elemente pomoću kojih se upravlja radom (protokom) rasteretne građevine u skladu s veličinom protoka u sustavu odvodnje i količinom otpadne tvari u mješavini voda. Korištenjem sustava upravljanja na kišnim preljevima dobiva se bolja zaštita prijemnika, jer se rad preljeva maksimalno smanjuje, a istovremeno se ne povećavaju bitno troškovi pročišćavanja mješavine oborinskih i otpadnih voda. Ovakvi tipovi rasteretnih građevina koriste se sve više za upravljanje u realnom vremenu (engl. real time) radom većih sustava odvodnje čiji se rad zasniva na korištenju odgovarajućih računalnih programa (genetskih algoritama, neuralnih mreža i dr.). Na ovaj se način postižu bolji učinci zaštite okoliša, ali i znatne ekonomske uštede.

Postoje i druge podjele rasteretnih građevina u skladu s njihovim posebnim karakteristikama. Razlikuju se kišni preljevi u odnosu na položaj preljevnog praga prema smjeru kretanja vode u dotoku na preljevni prag:

- okomiti ili čeonki kišni preljev, kod kojeg je preljevni prag postavljen poprečno u smjeru tečenja vode (Slika 12 a) i b)). Okomiti kišni preljev može biti potpun (Slika 12 a)), što znači da je preljevni prag postavljen okomito na smjer tečenja ili nepotpun (Slika 12 b)), kada je postavljen pod nešto većim kutom.
- bočni kišni preljev kod kojeg je preljevni prag postavljen u smjeru tečenja. Razlikuje se potpuni bočni preljev, kod kojeg je preljevni prag paralelan sa smjerom tečenja, i nepotpuni bočni preljev, kod kojeg je preljevni prag položen pod kutom (uvijek manjim od 45 stupnjeva). Bočni kišni preljev može biti jednostran (Slika 12 c)) ili dvostran (Slika 12 d)).



P - preljev, D - dotok

Slika 12: Tipovi preljeva (Izvor J. Margeta: Kanalizacija naselja: odvodnja i zbrinjavanje oborinskih i otpadnih voda)

Postoje i drugi tipovi rasteretnih građevina. One mogu funkcionirati i na načelu vodnog mlaza gdje se prelijevanje kod nekog protoka ostvaruje tako da odbačeni mlaz preskače radni kanal za sušno razdoblje i prelijeva se u rasteretni (preljevni) kanal. To su takozvani razdjelni (poskočni) preljevi koji u potpunosti razdvajaju dva režima tečenja. Jedan od tipova je i rasteretna građevina s otvorom u dnu.

Kao rasteretna građevina može se koristiti i obični sifon, tako da se dobije rasteretna građevina sa sifonskim preljevom.

Koji će se tip primijeniti u konkretnom slučaju, ovisi o lokalnim prilikama, kao što su:

- količine voda
- oblik i položaj kanala
- raspoloživi prostor
- položaj prijemnika
- položaj radnog kanala
- visinski odnosi razina vode u kanalu, prijemniku i radnom kanalu
- režim tečenja u kanalima
- način upravljanja.

Opis radova

Radovi na izgradnji rasteretnih građevina svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu rasteretnih građevina je beton i armirani beton, GRP, plastika (termoplastična, duroplastična).

Zahtjevi kakvoće

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

Rasteretna 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.

Kontrola se provodi sa stajališta:

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

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 ishoda uporabe dozvole

Obračun radova

Količina radova na izgradnji mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

Uobičajeno se za svaku pojedinu vrstu radova obračun obavlja na osnovu stvarnih vrijednosti zemljanih, betonskih, elektrostrojarskih, monterskih i drugih radova, uključujući sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad za izvršenje sukladno troškovniku, tj. ugovoru. Betonski radovi obračunavaju se u kubičnim metrima (m³) stvarno utrošenih količina betona.

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarški radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.2.2 Retencije ili retencijski bazeni (spremnici za oborinsku vodu)

Retencije ili retencijski bazeni (spremnici za oborinsku vodu) koriste se kod mješovitog sustava odvodnje i sustava odvodnje oborinskih voda, s osnovnim ciljem prihvaćanja i zadržavanja, te sekundarnim ciljem pročišćavanja i ispuštanja, određenih količina oborinskih voda. Zadržavanjem dijela oborinskih dotoka može se utjecati na smanjenje hidrauličkog opterećenja sustava odvodnje nizvodno od retencijskog bazena, a mogu se, također, smanjiti ili ujednačiti dotoci na uređaj za pročišćavanje te na druge građevine.

S obzirom na funkciju, razlikuju se tri osnovna tipa retencijskih bazena:

- retencijski bazeni za zadržavanje vode i smanjenje vršnog otjecanja
- retencijski bazeni za pročišćavanje vode prije ispuštanja u prijemnik
- preljevni retencijski bazeni za mješovite vode koji se grade uz preljeve kod mješovitih sustava odvodnje.

Retencijski bazeni za zadržavanje vode imaju primarno hidrauličku funkciju jer kod intenzivnih kiša smanjuju veličinu vršnih protoka oborinskih i mješovitih voda. Retencirane se vode po prestanku oborina iz bazena za zadržavanje polako ispuštaju u kolektor ili nizvodne objekte (crpnu stanicu ili uređaj za pročišćavanje). Bazeni za zadržavanje vode omogućavaju znatno smanjenje kapaciteta nizvodnih kanala i objekata ili sprječavanje plavljenja terena. U načelu nemaju preljev (osim sukladno mogućnostima izvođenja incidentnog sigurnosnog preljeva koji se aktivira kod ekstremnih oborina), nego samo odvodni cjevovod spojen na sustav odvodnje. .

Retencijski bazeni za pročišćavanje oborinskih i mješovitih voda se koriste na sustavu odvodnje oborinskih voda i mješovitih sustava odvodnje, a služe za djelomično pročišćavanje, uglavnom procesima taloženja i isplivavanja, što za rezultat ima bistrenje voda prije njihova upuštanja u prijemnik. Ovi bazeni često imaju odgovarajuću opremu za odstranjivanje izdvojenog otpada (taloga i plivajuće tvari) ili je predviđeno njihovo redovito čišćenje od strane službe za održavanje nadležnog JIVU-a. Na ispustima u prijemnik mogu se postaviti uronjene pregrade i/ili mehanički uređaji za pročišćavanje (uglavnom rešetke s ručnim ili automatskim čišćenjem). Njihova je glavna uloga ekološka, jer smanjuju zagađenje prijemnika.

Preljevni retencijski bazeni se koriste na sustavu odvodnje oborinskih voda i mješovitih sustava odvodnje i predstavljaju kombinaciju retencijskog bazena za oborinsku vodu i bazena za pročišćavanje oborinske i mješovite vode, odnosno njihova uloga je i hidraulička i ekološka. . Preljevni retencijski bazeni osim mogućnosti otjecanja u kanalsku mrežu, kao osnovni radni dio imaju i preljev za rasterećenje viška oborinskih voda. Oborinske i mješovite vode, djelomično pročišćene u retencijskom bazenu, prelijevaju se u prijemnik i tako se rasterećuju nizvodne dionice sustava odvodnje. U početku pogona preljevni retencijski bazen ima funkciju retencijskog bazena za kritični oborinski dotok (oborinski dotok generiran pojavom kritičnog intenziteta oborine) kao prvi vodni val u cjelokupnom otjecanju oborinskih voda, koji je najzagađeniji i koji se s vremenom ispušta nizvodno kroz sustav odvodnje do uređaja za pročišćavanje. Višak oborinskih voda (dotoci iznad kritičnog oborinskog dotoka) dopušteno je prelijevati u prijemnik, i tada se aktivira preljev. Pomoću njih se izbjegava dimenzioniranje nizvodnih dijelova sustava odvodnje (cjevovodi i građevine) i uređaja za pročišćavanje na vršno otjecanje (zbroj sušnog dotoka i kritičnog oborinskog dotoka). Na ispustima u prijemnik mogu se postaviti i uronjene pregrade koje sprječavaju istjecanje masnoća i plivajućih tvari, a mogu se postaviti i mehanički uređaji za pročišćavanje preljevnih voda (npr. rešetke s ručnim ili automatskim čišćenjem). Najveći broj retencijskih bazena je ovoga tipa. Preljevni retencijski bazeni mogu se graditi i kao cijevne retencije, pri čemu funkciju retencije preuzima cijev/kanal većeg profila nego dovodni kanal na uzvodnom dijelu sustava odvodnje. U sklopu rješenja retencijskih bazena nalazi se više elemenata: bazen/spremnik/cijev, preljev, razdjelna građevina, crpna stanica, a prema potrebi i mehanički uređaj za pročišćavanje na ispustima u prijemnik (npr. rešetka). Radi se o složenoj i skupoj građevini ili grupi objekata, koja zahtijeva odgovarajući prostor, trajni pogon i održavanje. Zbog

toga projektiranju i izgradnji retencijskih bazena treba prići sveobuhvatno i detaljno kako bi se opravdala očekivanja i uložena financijska sredstva.

Primjenom retencijskih bazena postižu se tri glavna učinka: hidraulički, ekološki i ekonomski, a dijelom i drugi učinci (sigurnosni, tehnološki, itd.). Retencijski bazeni primjenjuju se u različitim situacijama i za različite namjene, kao što su:

- Uštede u troškovima izgradnje sustava odvodnje (troškovi izgradnje kolektora velikih profila na dugim dionicama (smanjenje vršnih dotoka). U slučaju projektiranja retencijskih bazena treba obratiti pozornost na eventualnu potrebu za većim dubinama ukopavanja, što za posljedicu ima ugradnju crpne stanice za pražnjenje, a time i veće investicijske i eksploatacijske troškove.
- Mogućnost priključka novih dijelova urbane sredine na postojeći sustav odvodnje (zadržavanje vršnih dotoka). Čak i kada je neki sustav odvodnje gotovo potpuno opterećen, postoji mogućnost da se otpadna voda i dio oborinske vode odvede postojećim kanalima uz izgradnju retencijskih bazena. Tijekom dana se mijenja količina vode u sustavu. Sve vode veće od kapaciteta postojeće kanalske mreže mogu se akumulirati i ispuštati u vrijeme kad je otjecanje u postojećoj kanalskoj mreži manje. Na ovaj se način može izbjeći izgradnja skupih paralelnih kanala ili novih crpnih stanica i tlačnih cjevovoda.
- Saniranje preopterećenih kanala (smanjenje vršnih dotoka). Preopterećene kanalske mreže se ugradnjom retencijskog bazena za oborinsku vodu mogu rasteretiti, a da se ne moraju povećavati dimenzije samih kanala. S obzirom na raspoložive uzdužne padove, retencijske bazene često treba izvoditi tako da budu plitki ili ugrađivati crpne stanice za njihovo pražnjenje. Ovaj je pristup naročito pogodan u slučajevima kad su rekonstrukcije kanala skupe i složene, kao što je slučaj sustava odvodnje u gradskim središtima.
- Zaštita prijemnika (zadržavanjem najzagađenijih voda i njihovim pročišćavanjem). Ugradnjom preljevnog bazena umjesto jednostavnog kišnog preljeva može se sniziti unos onečišćenja u prijemnike, naročito plivajućih i taloživih tvari. Kod kiša malog intenziteta, preljev na retencijskom bazenu se ne aktivira tako dugo dok se njegov radni volumen ne ispuní vodom koju inače nisu mogla prihvatiti nizvodne dionice kanalske mreže. Nakon prestanka kiše retencirane vode i onečišćenje se ispuštaju u kanalsku mrežu i dovode na uređaj za pročišćavanje. Kod kiša većeg intenziteta će se zagađena otpadna voda zadržati u bazenu i djelomično pročistiti prije nego se ispusti u prijemnik. Kod malih mješovitih sustava odvodnje, kod kojih je vrlo teško postići pravilno funkcioniranje kišnog preljeva, mogu se postići dobri rezultati kombinacijom retencijskog bazena s kišnim preljevom.
- Rasterećenje uređaja za pročišćavanje (smanjenjem vršnog dotoka). Ako na uređaj za pročišćavanje dolaze velike količine oborinske vode, preporuča se izgradnja retencijskog bazena, koji se u sušno vrijeme može iskoristiti i za izjednačavanje dotoka onečišćene vode (egalizaciju). Gradi se kao otvoreni ili zatvoreni objekt ispred uređaja za pročišćavanje.
- Rasterećenje crpnih stanica (smanjenje vršnog dotoka). Ako do crpne stanice dolaze velike količine oborinske vode, crpna stanica može preuzeti ulogu prigušnice i pritom transportira nizvodno kroz sustav odvodnje sušni dotok i samo dio kritičnog oborinskog dotoka, dok je preostali dio kritičnog oborinskog dotoka potrebno zadržati u retencijskom bazenu u sklopu crpne stanice ili uzvodno od nje.
- Ujednačavanje dotjecanja na uređaj za pročišćavanje (jednoliki rad uređaja). Smanjenje vršnih hidrauličkog opterećenja i opterećenja otpadnom tvari na uređaje za pročišćavanje može se postići izgradnjom retencijskih bazena pri čemu oni preuzimaju ulogu egalizacijskih bazena. U periodima vršnih opterećenja, dio dotoka se privremeno zadržava u retencijskom bazenu smanjujući trenutno opterećenje na uređaj za pročišćavanje. Nakon prestanka vršnih opterećenja, retencijski bazen se polako prazni na uređaj za pročišćavanje.

Opis radova

Radovi na izgradnji retencijskih bazena svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijali za izvedbu retencijskih bazena u klasičnoj izvedbi su armirani beton i beton, dok se kod cijevnih retencija koriste svi materijali od kojih se izvode i cijevi sustava odvodnje (PE,

PP, GRP, beton, keramika). Pojedini funkcionalni elementi retencijskih bazena izvode se od nehrđajućeg čelika, lijevanog željeza ili plastike (termoplastični ili duroplastični).

Zahtjevi kakvoće

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

Retencijski bazeni 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 predgotovljene elemente i opremu.
- usklađenosti s 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 na izgradnji retencijskih bazena mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

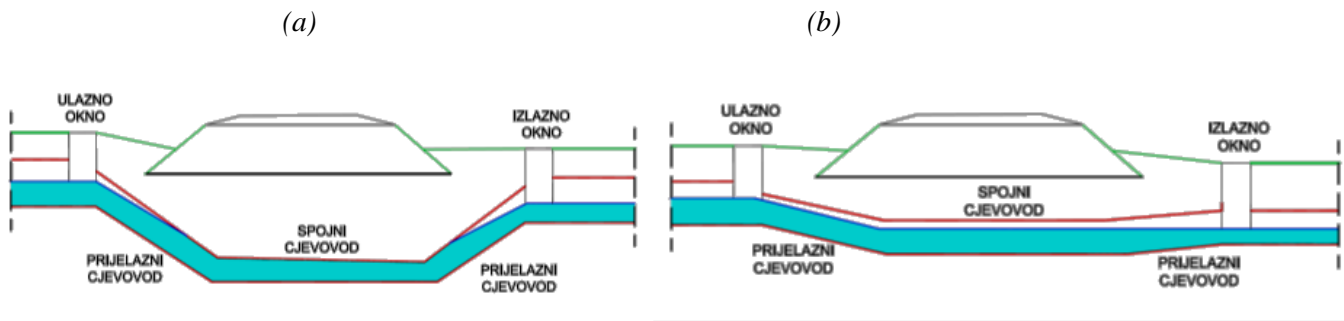
Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.3 SIFONI (SIFONSKI PRIJELAZI)

Sifoni (sifonski prijelazi) su građevine kojima se bez izgradnje crpne stanice osigurava tečenje otpadne vode kroz kanalsku mrežu, u slučaju postojanja nepovoljnih terenskih uvjeta, prirodnih ili umjetnih prepreka (npr. vodotok, prometnica), ili potrebe izvedbe križanja oborinske i sanitarne odvodnje (ili druge infrastrukture).

Osnovna karakteristika sifona je savladavanje prepreke prolaskom ispod nje, pri čemu se u dijelu sifona ispod same prepreke realizira tečenje pod tlakom (potpuni sifon) ili tečenje sa slobodnim vodnim licem (nepotpuni sifoni), a što je prikazano na Slici 13.



Slika 13: Sifonski prijelaz: (a) potpuni; (b) nepotpuni

Na mjestima križanja sanitarne i oborinske kanalizacije potrebno je predvidjeti prijelaz cjevovoda oborinske kanalizacije ispod cjevovoda sanitarne kanalizacije. Ovakav prijelaz je nužan jer bi se u slučaju obrnutog vođenja cjevovoda, zbog malih padova, pojavilo nepoželjno taloženje suspendiranih tvari u cjevovodima sanitarne kanalizacije što bi u konačnici rezultiralo začepljenjem cjevovoda i smanjenjem njegove propusne moći te potrebom za povećanim održavanjem.

Sifon se sastoji od: ulaznog okna, prijelaznog dijela, spojnog cjevovoda i izlaznog okna (Slika 13).

Ulazno i izlazno okno izvode se neposredno prije i nakon prepreke kao revizijsko okno koje treba omogućiti pristup sifonu i dovoljno radnog prostora za redovito održavanje.

Pritom je potrebno voditi računa da kota nivelete izlaza sifona (ili dna izlaznog okna) treba biti niža od kote nivelete ulaza sifona (ulaznog okna) minimalno za iznos hidrauličkih gubitaka.

U prijelaznom dijelu, koji se izvodi okomito na prepreku te u visinskom smislu skošeno prema prepreci, kod potpunog sifona realizira se prijelaz jednog režima tečenja u drugi. Sa strane ulaznog dijela tečenje sa slobodnim vodnim licem prelazi u tečenje pod tlakom, dok sa strane izlaznog dijela tečenje pod tlakom prelazi u tečenje sa slobodnim vodnim licem.

U pravilu se izvode minimalno dva prijelazna/spojna cjevovoda kako bi se osiguralo funkcioniranje i za vrijeme redovnog ili interventnog održavanja sifona. Neovisno o broju radnih cjevovoda, preporuka je izvoditi i jedan rezervni spojni/prijelazni cjevovod.

Kod sanitarne odvodnje sifon se u pravilu izbjegava radi problema s taloženjem te zadržavanjem otpadne vode i taloga u cijevi, što dodatno predstavlja problem s potencijalnom emisijom neugodnih mirisa.

Kod mješovite odvodnje potrebno je predvidjeti dvije radne cijevi, jednu manjeg promjera koja će biti u funkciji za vrijeme sušnog dotoka, te drugu, većeg promjera, za oborinski dotok. U tom slučaju moguće je izvesti rasterećenje na ulaznoj strani kako bi se osiguralo funkcioniranje sifona oborinskog dotoka. Pritom je potrebno voditi računa da se dijelom oborinskog dotoka osigura i ispiranje sifona sušnog dotoka.

U situacijama kada uslijed malih dotoka ili nepovoljnih terenskih prilika nije moguće osigurati minimalnu brzinu tečenja kojom će se osigurati ispiranje sifona, moguća je ugradnja ustave na izlaznoj strani (u izlaznom oknu). Dok je ustava spuštena, nakupljanjem vode ispred ustave stvara se visinska razlika vode ispred i iza ustave koja će nakon otvaranja ustave osigurati dostatnu brzinu tečenja kroz sifon i učinkovitog ispiranja.

Opis radova

Radovi na izgradnji sifona svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijali za izvedbu sifona su armirani beton i beton (za ulazno i izlazno okno), te PE, PP, GRP, keramika, beton, armirani beton (za cijevne elemente prijelaznih i spojnih cjevovoda te također i za ulazno i izlazno okno).

Zahtjevi kakvoće

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

Sifoni 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 predgotovljene elemente i opremu
- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja.

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 ishoda uporabe dozvole.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji sifona mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.4 ISPUSTI

Općenito

Ispusti su izlazna građevina kanalizacijskog sustava koja je u izravnom kontaktu sa vodnim resursima.

U potpuno izgrađenim kanalizacijskim sustavima ne postoje izravni ispusti iz kanalizacijske mreže otpadnih voda, već postoje ispusti iz uređaja za pročišćavanje. Osim ovih ispusta, ovisno o tipu kanalizacije i stanju izgrađenosti postoje ispusti oborinskih voda, preljevnih voda i ispusti iz kišnih bazena. Ispusti su u svom većem dijelu podvodni objekti koji se izvode na poseban način. Njihova je izvedba složenija od izvedbe ostalih objekata kanalizacijskog sustava. Oni su manjim ili većim dijelom stalno ispod razine vode, što otežava njihovu kontrolu i rad.

Svrha kanaliziranja naselja je sakupiti sve vode i sigurno ih ispustiti u vodne resurse. U kanalizacijskom sustavu razlikujemo:

- ispuste oborinskih voda
- ispuste preljevnihi voda
- ispuste pročišćenih voda
- ispuste djelomično pročišćenih voda.

Osim toga, razlikujemo:

- površinske (obalne) ispuste (iznad razine vode prijamnika)
- podvodne ispuste (ispod razine vode prijamnika, udaljene od obale).

Prema tome, postoji cijeli niz različitih ispusta koji se koriste u skladu s lokalnom situacijom i potrebama.

Opis radova

Radovi na izgradnji ispusta svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije opisani u drugim poglavljima OTU-a: Poglavlje 2 – Zemljani radovi, Poglavlje 5 – Tesarski radovi, oplate i skele, Poglavlje 6 – Armirački radovi, Poglavlje 7 – Betonski radovi, Poglavlje 8 – Zidarski radovi, Poglavlje 9 – Izolacijski radovi, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijali za izvedbu ispusta za cjevovod jesu beton, armirani beton, GRP, PP i PE i keramika, za okna i oblikovne komade koristi se beton, armirani beton, GRP, PP, PE i keramika. Za izradu izljevnihi glava koristi se beton i armirani beton.

Zahtjevi kakvoće

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

Ispusti 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 predgotovljene elemente i opremu
- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja.

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 ishoda uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji sifona mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.5 SEPTIČKI TANK

Općenito

Septički tank je zatvoren spremnik za sakupljanje kućanskih i industrijskih otpadnih voda koje se iz priključnih gravitacijskih ili tlačnih cjevovoda direktno uljevaju u njega. Septički tank je građevina koja ima funkciju (djelomičnog) pročišćavanja otpadnih voda. Duljim zadržavanjem otpadne vode u septičkom tanku omogućava se taloženje krupne i suspendirane tvari i isplivavanje čestica lakših od vode (masnoće i ulja). Osim postupaka prethodnog čišćenja i prvog stupnja pročišćavanja (taloženja i isplivanja) u septičkom tanku se odvijaju i biološki procesi razgradnje organske tvari bez prisustva kisika (anaerobno).

Učinkovitost pročišćavanja otpadne vode u septičkom tanku različit je za pojedine pokazatelje kakvoće vode. Pravilnim oblikovanjem, dimenzioniranjem i izgradnjom septičkog tanka mogu se postići sljedeće učinkovitosti:

- smanjenje BPK5: 25 - 50%
- smanjenje ukupno suspendiranih čestica: 80 - 90%.

Septički tank se može primijeniti u sklopu:

- individualnih sustava pročišćavanja otpadnih voda kućanstava i industrije
- predtretmana otpadnih voda u sklopu kućnih priključaka pojedinih sustava odvodnje (tlačna kanalizacija, gravitacijska kanalizacija malih profila)
- predtretmana s prvim stupnjem pročišćavanja na uređajima za pročišćavanje manjih naselja ili skupine manjih naselja.

Septički tank se izvodi kao jedno ili višekomorni spremnik koji ima svoj uljev, otvor za povremeno pražnjenje (revizijski otvor), pomoćni otvor za odzračivanje (po potrebi), uronjene pregrade za zadržavanje mulja i pjene, te otvore ili proreze ukoliko se radi o višekomornom spremniku. U višekomornoj izvedbi se u praksi najčešće izvode tri komore.

Manji septički tankovi su jednostavni po izvedbi, a često su tipski i mogu se dobiti kao montažni, odnosno kao gotovi komplet (tvornički proizvod) za ugradnju. Septički tankovi većih kapaciteta se uvijek posebno projektiraju.

Opis radova

Radovi na izgradnji septičkih tankova svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Septički tank se obično izvodi od armiranog betona, GRP-a (poliestera), čeličnog lima, PE-a i PP-a. Svaki od navedenih materijala ima svoje prednosti i nedostatke, te se u odnosu na terenske prilike odabire optimalno rješenje.

Armirano betonski septički tankovi se izvode na licu mjesta u glatkoj oplati ili se mogu dovoziti do mjesta ugradnje kao predgotovljeni elementi. Debljina zidova iznosi minimalno 20 cm. Unutarnje i vanjske površine se premazuju bitumenskim ili sličnim premazom zbog zaštite od korozivnog

djelovanja s unutarnje strane tanka i agresivnog tla s vanjske strane. Premaz je potrebno izvoditi na potpuno suhoj podlozi. Tankovi manjih dimenzija stižu na mjesto ugradnje kao gotovi elementi izrađeni u jednom komadu. Pravilno izvedeni armirano betonski tankovi su vodonepropusni, otporni na koroziju i djelovanje sile uzgona.

GRP je vodonepropusan materijal, otporan na koroziju i zbog svoje male težine lako se ugrađuje. Kod instalacije u područjima s visokom razinom podzemnih voda potrebno je poduzeti mjere zaštite od djelovanja sile uzgona.

Prednost čeličnih septičkih tankova je vodonepropusnost, ali im je nedostatak slaba otpornost na koroziju. Unutarnja zaštita se provodi bitumenskim premazima ojačanim cementnim mortom ili plastificiranjem. S vanjske strane se štite s jednim ili više slojeva bitumske mase i staklene vune, te plastičnim masama.

PE i PP septički tankovi su lagani i lako se ugrađuju, vodonepropusni su i otporni na koroziju. Ugrađivanje PE i PP tankova veže se uz nesaturirana područja što je posljedica njihove slabije čvrstoće. Postavljaju se dodatni zahtjevi kod ugradnje kao npr. dodatni sloj posteljice; zatrpavanje je potrebno provoditi pažljivo i pod stručnim nadzorom. Čak i najmanje oštećenje tanka prilikom ugradnje smanjuje njegov životni vijek koji u normalnim okolnostima iznosi oko 25 godina.

Zahtjevi kakvoće

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

Septički tank 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 predgotovljene elemente i opremu
- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja.

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 ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishođenja uporabne dozvole.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.6 SEPARATORI

Separatori su zatvorene građevine za kontrolu parametara kvalitete oborinske otpadne vode koje u svrhu prethodnog pročišćavanja oborinskih voda uklanjaju sediment (krupnu taloživu i suspendiranu tvar), ulje i masti (Slika 14), prije nego što dotok dospije u sustav javne odvodnje, neku drugu građevinu ili se ispusti u okoliš.



Slika 14: Princip funkcioniranja separatora

Ispravno dimenzioniran separator osigurava uvjete isplivavanja tvari lakših od vode (ulja i masti) te taloženje ispranog sedimenta. Dio tvari lakših od vode isplivava na površinu komore separatora, a dio se adsorbira na krute čestice i taloži na dno separatora.

Opis radova

Radovi na izgradnji separatora svrstavaju se u građevinske radove koji su detaljnije 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, Poglavlje 20 – polaganje cjevovoda i oblikovnih komada.

Materijali

Osnovni materijali za izvedbu separatora su armirani beton, beton PE, PP, GRP, čelik.

Zahtjevi kakvoće

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

Separatori 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 predgotovljene elemente i opremu
- usklađenosti s projektnom dokumentacijom
- kvalitete materijala i izvedbe
- funkcionalne ispravnosti
- dokumentiranja izvedenog stanja.

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 ugovorom o radovima, izdavanjem pisane potvrde o preuzimanju, a uobičajeno nakon ishoda uprabe dozvole.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji separatora mjeri se i obračunava prema vrsti radova.

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

Ukoliko nisu zasebno izraženi, u stavci su sadržani i potrebni zemljani i tesarski radovi.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za vrstu radova i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

D-06.7 KANALIZACIJSKA MREŽA

Cjevovodi (kanali) predstavljaju najveći i najskuplji dio sustava odvodnje otpadnih voda, a budući da se sustavi dograđuju godinama često su podložni raznim tehnološkim i drugim utjecajima te je potrebna posebna pozornost u svim fazama od projektiranja do izvođenja i održavanja.

U montažerskim radovima primjenjuju se sljedeći predgotovljeni proizvodi: cijevi, kontrolna (revizijska) okna, slivnici, okna za prekid pada, paneli, oblikovni komadi, armature, spojni i brtveni dijelovi, oprema i pribor cjevovoda, sredstva za podmazivanje, itd.

Cijevi koje su korištene u postojećim sustavima odvodnje otpadnih voda općenito su od sljedećih materijala:

- poliester staklom ojačani duromer (GRP)
- polietilen (PE)
- polipropilen (PP)
- polivinil-klorid (PVC)
- keramika (VCP)
- beton (BC),
- armirani beton za cijevi (kanale) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koje se izvode na licu mjesta (RC, ABC). Cijevi se proizvode u tvornicama u kontroliranim uvjetima.

Materijali i elementi koji se ugrađuju moraju biti novi - neupotrebljavani i u skladu s HRN i hrvatskim propisima. U građevinu koja se izvodi temeljom glavnog projekta, sukladno priznatim tehničkim pravilima, smiju se ugraditi građevni proizvodi na koje upućuje Tehnički propis o građevnim proizvodima i Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području.

Građevni proizvodi moraju posjedovati certifikate o sukladnosti da odgovaraju predviđenoj namjeni prema Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda.

Proizvodni standardi i upute proizvođača će odrediti daljnje relevantne informacije koje nisu navedene u ovim OTU-ima, a koji se odnose na prijevoz, skladištenje, ugradnju i održavanje.

D-06.7.1 Cijevi i spojni dijelovi i materijal

Odabir i specifičnosti cijevnog materijala

Glavni faktori koji utječu na odabir cijevnog materijala su tehničke specifikacije, cijena nabave, ugradnje i održavanja, rizici od loše ugradnje, lokalna iskustva i vještine, uvjeti vezani za tlo, preferencije i standardizacija. Ovdje je moguće dati tek naznake općenitih pravilnosti u pogledu odabira cijevnih materijala.

Slijedom raznih okolnosti danas su u gravitacijskim sustavima odvodnje otpadnih voda u Hrvatskoj zastupljene gotovo sve vrste cijevnih materijala među kojima su najzastupljeniji:

- poliester staklom ojačani duromer (GRP)
- polietilen (PE)
- polipropilen (PP)
- polivinil-klorid (PVC)
- keramika (VCP)
- beton (BC)
- armirani beton za cijevi (kanale) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koje se izvode na licu mjesta (RC, ABC).

Prilikom izgradnje novih cjevovoda u razdjelnim (za odvodnju sanitarnih i industrijskih otpadnih voda), polurazdjelnim i mješovitim gravitacijskim sustavima odvodnje otpadnih voda danas se u Hrvatskoj najčešće koriste:

- poliester staklom ojačani duromer (GRP), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 2400)
- polietilen (PE), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 1200) i strukturirani/orebreni (DN 250 – DN 2400)
- polipropilen (PP), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 500) i strukturirani/orebreni (DN 250 – DN 1000)
- polivinil-klorid (PVC), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 500)
- keramika (VCP), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 800)
- armirani beton za cijevi (kanale) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koje se izvode na licu mjesta (RC, ABC), s obostranom glatkom stijenkom.

Prilikom izgradnje novih gravitacijskih cjevovoda u razdjelnim sustavima odvodnje oborinskih voda danas se u Hrvatskoj uz prethodno nabrojane često koristi i:

- beton (BC), s obostranom glatkom stijenkom (DN 250 – DN 1200).

Prilikom izgradnje kućnih priključaka na sustavima odvodnje otpadnih voda danas se u Hrvatskoj najčešće koriste:

- polivinil-klorid (PVC), s obostranom glatkom stijenkom (DN 150 – DN 200)
- poliester staklom ojačani duromer (GRP), s obostranom glatkom stijenkom (DN 150 – DN 200)
- polietilen (PE), s obostranom glatkom stijenkom (DN 150 – DN 200)
- polipropilen (PP), s obostranom glatkom stijenkom (DN 150 – DN 200).

Slijedom raznih okolnosti danas se u tlačnim sustavima odvodnje otpadnih voda u Hrvatskoj najčešće koristi nekoliko vrsta cijevnih materijala:

- polietilen (PE)
- poliester staklom ojačani duromer (GRP)
- polipropilen (PP)
- lijevano željezo od nodularnog lijeva (NL).

Prilikom izgradnje novih cjevovoda u vakuumskim sustavima odvodnje sanitarnih i industrijskih otpadnih voda danas se u Hrvatskoj najčešće koristi:

- polietilen (PE) (DN 100 – DN 250)
- poliester, odnosno plastika armirana staklenim vlaknima (GRP) (DN 100 – DN 250)
- polipropilen (PP) (DN 100 – DN 250).

Sve cijevi, izuzev armirano betonskih cijevi (kanala) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koji se izvode na licu mjesta (RC, AABC), proizvode se u tvornicama.

Vrstu cijevnog materijala odabire projektant pri izradi glavnog projekta, na temelju rezultata provođenja zasebne tehno-ekonomske analize.

Za gotovo sve vrste plastičnih cijevi (PE, PP, GRP) proizvode se i predgotovljena kontrolna (revizijska) okna. Predgotovljena kontrolna okna proizvode se i od betona i armiranog betona.

Tipovi spojeva

Spojni dijelovi (materijal) su prilagođeni za svaku vrstu cijevi, a osnovno se razlikuju rastavljivi i nerastavljivi spojevi.

Kod rastavljivih spojeva redovno se koristi elastična brtva (brtveni prsten) koji je integriran s cijevi (betonske i GRP cijevi) ili slobodni brtveni prsten kod ostalih vrsta cijevi koje se spajaju na naglavak ili posebnim spojnicama.

Kad je spajanje predviđeno spojnica, uobičajeno je da je spojnica tvornički ugrađena na svaku pojedinu cijev.

Spajanje cijevi se može predvidjeti i prirubničkim spojem i specijalnim spojnica (obujmice) kod kojih se koriste vijci za izvedbu spoja.

Nerastavljivi spojevi su spojevi kod kojih se međusobno spajanje cijevi obavlja termičkom obradom, zavarivanjem (npr. polietilenske cijevi, čelične cijevi) i lijepljenjem (npr. GRP cijevi). Zavarivanjem "elektrodama" od istog materijala kao i cijev te povezivanjem cijevi dobivaju se kontinuirani cjevovodi.

D-06.7.2 Oblikovni komadi i armature

Oblikovni komadi su predgotovljeni proizvodi (elementi) koji omogućuju jednostavnu izvedbu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na različite građevine koje su dio sustava, prijelaze s jedne vrste cijevnog materijala na drugi i ugradnju armatura na pozicijama prema projektu. Oblikovni komadi se, u pravilu, proizvode s prirubničkim spojem ili spojem na naglavak.

Armature su predgotovljeni sklopovi koji omogućuju projektiranu funkciju sustava tako da se regulira protok, kontrolira tlak i smjer tečenja (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili, ventili za regulaciju tlaka, ventili za regulaciju protoka), dovođenje i ispuštanje zraka iz sustava (odzračni ventili, odzračno-dozračni ventili), odmuljivanje tlačnih cjevovoda crpnih stanica (muljni ispusti), zaštita cijevi od produljivanja i stezanja (kompenzacijski komadi) i sl. Oblikovni komadi i armature proizvode se od nodularnog lijeva, lijevanog željeza, čelika, PVC-a te PE.)

D-06.7.3 Predgotovljena kontrolna okna

Predgotovljena kontrolna okna su predgotovljeni proizvodi (elementi) kojima se omogućuje pregled, čišćenje i održavanje cjevovoda (kanala). Sastoje se od ulaznog otvora s poklopcem, silaznog prostora, radne komore i dna komore s kinetom. Ugrađuju se na početku cjevovoda, promjeni uzdužnog pada, promjeni profila, horizontalnim i vertikalnim lomovima cjevovoda, priključcima sekundarnih cjevovoda, kućnim priključcima, na propisanim razmacima, služe za nadzor i održavanje cjevovoda.

Predgotovljena kontrolna okna proizvode se u tvornici, polietelina/poliropilena, betona, armiranog betona, keramike i GRP-a.

Betonska i armirano betonska predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 1917:2005; HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008.

Plastična (PVC, PE, PP) predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 13598-2:2020.

Poliesterska (GRP) predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN ISO 23856:2021.
Keramička predgotovljena okna trebaju biti u skladu s HRN EN 295-6:2013.

D-06.7.4 Predgotovljeni slivnici

Predgotovljeni slivnici su predgotovljeni proizvodi (elementi) kojima se oborinske vode s prometnih površina prikupljaju, iz njih se taloži šljunak, pijesak i drugi lakotaloživi materijal i odvode u sustav odvodnje, a izvode se na pozicijama koje su predviđene projektom. Sastoje se od lijevano željezne rešetke preko koje se voda ulijeva u okno, tijela okna, taložnika i odvoda u cjevovod (kanal) sustava odvodnje.

Predgotovljeni slivnici se proizvode u tvornici od betona, plastičnih materijala (PE,PP, PVC i GRP-a).

Betonski predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu s HRN EN 1916:2005; HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008; Plastični (PVC, PE, PP) predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu s HRN EN 13476-3:2020.

Poliesterski (GRP) predgotovljeni slivnici trebaju biti u skladu HRN EN ISO 23856:2021.

D-06.7.5 Monolitna kontrolna okna

Monolitna betonska i armirano betonska kontrolna okna su obrađena u poglavlju 7 (Betonski radovi) ovih OTU-a, ali ako su predviđena projektom uz cijevi od plastičnih materijala u većini slučajeva treba primijeniti "spojne oblikovne komade" kojima se osigurava nepropusna izvedba spoja cijevi i monolitnog betonskog i armirano-betonskog kontrolnog okna.

D-06.7.6 Monolitni slivnici

Monolitni betonski i armirano-betonski slivnici su obrađeni u poglavlju 7 (Betonski radovi) ovih OTU-a, te je za odvod vode od slivnika u cjevovod (kanal) sustava odvodnje potrebno predvidjeti "spojni oblikovni komad" kojim se osigurava nepropusna izvedba spoja odvodne cijevi i monolitnog betonskog i armirano betonskog slivnika.

D-06.7.7 Oprema cjevovoda

Pored cijevi, oblikovnih komada i armatura za ispravno funkcioniranje cjevovoda postoji još čitav niz elemenata koji se svrstavaju u opremu cjevovoda. To su signalne trake, oznake zatvarača (zasuna), ventila, muljnih ispusta i dr., a što je obrađeno u Poglavlju 25 ovih OTU-a.

D-06.7.8 Tehnička svojstva cjevovoda

Tehnička svojstva cjevovoda moraju biti takva da tijekom korištenja zadrže svojstva predviđena projektom.

Cjevovodi moraju biti izgrađeni i održavani na način da se očuvaju bitni zahtjevi za cjevovod sustava odvodnje:

- mehanička otpornost i stabilnost
- higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- zaštita od požara.

što podrazumijeva sprječavanje diferencijalnih slijeganja cijevi, ulegnuća, slom cijevi, rastavljanje spojeva ili odvajanja od građevina na cjevovodu, tj. nenarušavanje strukturalne stabilnosti cjevovoda, kao i sprječavanje unutarnje i vanjske korozije i unutarnje abrazije, te zadržavanje vodonepropusnosti i projektiranog hidrauličkog kapaciteta.

D-07 DWA – TEHNIČKA PRAVILA

U predmetnim OTU-ima, u nedostatku odgovarajućih hrvatskih tehničkih pravila, a kao primjer dobre prakse, preporuča se upotreba tehničkih pravila DWA-a (Njemačka udruga za upravljanje vodama, otpadnim vodama i otpadom) DWA pravilima je uređeno područje upravljanja vodama, odvodnje, pročišćavanja otpadnih voda te gospodarenje otpadom u Njemačkoj. Popis DWA tehničkih pravila navodi se, kao moguća podloga, za uređenje određenog područja pri ugovaranju. Zbog povijesnih utjecaja tehnička praksa u sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Hrvatskoj, bazirana je na tehničkoj praksi Austrije i Njemačke, te su DWA tehnička pravila uvelike iskoristiva. U nastavku je dan izvod iz popisa DWA tehničkih pravila. Dani izvod ne sadržava sva DWA tehnička pravila, već je informativnog karaktera s prikazom dijela DWA tehničkih pravila.

D-07.1 IZVOD IZ POPISA DWA TEHNIČKIH PRAVILA

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 116-1	2005-03	Besondere Entwässerungsverfahren, Teil 1: Unterdruckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden <i>Posebne metode odvodnje, 1. dio: Sustavi odvodnje pod vakuumom izvan zgrada (vakuumaska kanalizacija)</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 116-2	2007-05	Besondere Entwässerungsverfahren, Teil 1: Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden <i>Posebne metode odvodnje, 2. dio: Tlačni sustavi odvodnje izvan zgrada (tlačna kanalizacija)</i>
<i>Gemeinschaftspublikation Zajednička publikacija</i>	DIN EN 12889/DWA-A 125	2009-05	Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und - kanälen/Rohrvortrieb und verwandte Verfahren <i>Polaganje bez rova i ispitivanje kanalizacije i kanalizacije/podizanje cijevi i povezani procesi</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 273	2009-05	Einleiten und Einbringen von Rückständen aus Anlagen der Wasseraufbereitung in Abwasseranlagen <i>Ispuštanje otpadnog mulja iz uređaja za preradu vode za piće u sustave javne odvodnje.</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 299	2006-06	Einsatz von Brennstoffzellen auf Kläranlagen <i>Korištenje gorivnih ćelija na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda.</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 149-5	2010-12	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden Teil 5: Optische Inspektion <i>Procjena i ocjena stanja sustava odvodnje izvan zgrada Dio 5: Optički pregled</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	ATV-A 200	1997-05	Abwasser aus Brauereien <i>Otpadne vode iz poivovara</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 363	2011-01	Herkunft, Aufbereitung und Verwertung von Biogasen <i>Podrijetlo, prerada i korištenje bioplina</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 706-4	2010-11	Kraftwerke und Energieversorgungsbetriebe - Teil 4: Abwasser, das bei der Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen entsteht <i>Elektrane i otpadne vode - Dio 4: Otpadne vode koje nastaju ispiranjem dimnih plinova iz postrojenja za izgaranje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 100E	2006-12	Guidelines of Integrated Urban Drainage (IUD) <i>Smjernice integrirane urbane odvodnje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 125E	2008-12	Pipe Jacking and Related Techniques <i>Utiskivanje cijevi i slične tehnike</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 381E	2007-10	Sewage Sludge Thickening <i>Zgušnjavanje mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 253	2011-03	Leit- und Automatisierungstechnik auf Abwasseranlagen <i>Tehnologija upravljanja i automatizacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 782	2006-05	Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 782) - Betankung von Schienenfahrzeugen <i>Tehničko pravilo za tvari koje zagađuju vodu (TRwS 782) - punjenje željezničkih vozila gorivom</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 167-2	2007-12	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung: Einbau, Betrieb, Wartung und Kontrolle - Teil 2: Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten <i>Separatori i zaštitni sustavi za odvodnju: Ugradnja, rad, održavanje i kontrola - Dio 2: Separatori za lake tekućine</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 118	2011-03	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen <i>Hidrauličko dimenzioniranje i verifikacija sustava odvodnje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 790	2010-12	Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) - Bestehende einwandige unterirdische Behälter aus metallischen Werkstoffen <i>Tehničko pravilo za tvari opasne za vodu (TRwS) - Postojeći podzemni</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
			<i>spremnici s jednom stijenkom izrađeni od metalnih materijala</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 261	2011-04	Überspannungsschutz auf Anlagen zur Abwasserbehandlung <i>Zaštita od prenapona na postrojenjima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 150	2010-04	Datenaustauschformat für die Zustandserfassung von Entwässerungssystemen <i>Format razmjene podataka za snimanje stanja sustava odvodnje</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 907	2010-04	Erzeugung von Biomasse für die Biogasgewinnung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes <i>Proizvodnja biomase za proizvodnju bioplina, uzimajući u obzir zaštitu tla i voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 356	2010-09	Abfälle und Abwässer aus der Reinigung von Mitteldestillat- und Ottokraftstofftanks <i>Otpad i efluent od čišćenja srednjih destilata i rezervoara za benzin</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 376	2006-10	Safety Regulations for Biogas Holders with Membrane Seals <i>Sigurnosni propisi za spremnike bioplina s membranskim brtvama</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 778	2003-10	Abwasser Hefefabriken <i>Otpadne vode iz tvornica kvasca</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 149-4E	2008-07	Conditions and Assessment of Drain and Sewer Systems Outside Buildings - Part 4: Detection of Bedding Defects and Cavities by Means of Geographical Techniques <i>Uvjeti i procjena sustava odvodnje izvan zgrada - Dio 4: Otkrivanje nedostataka i šupljina u posteljici pomoću geografskih tehnika</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-A 199-4	2006-08	Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, Teil 4: Betriebsanweisung für das Personal von Kläranlagen <i>Upute za servis i rad za osoblje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, dio 4: Upute za rad za osoblje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 211	2008-04	Schutz und Instandsetzung von Betonbauwerken in kommunalen Kläranlagen <i>Zaštita i sanacija betonskih konstrukcija na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 779	2006-04	Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 779) - Allgemeine

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			Technische Regelungen <i>Tehničko pravilo za tvari opasne za vodu (TRwS 779) - Opći tehnički propisi</i>
Arbeitsblatt Radni list	DWA-A 783	2005-12	Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 783) - Betankungsstellen für Wasserfahrzeuge <i>Tehničko pravilo za tvari koje zagađuju vodu (TRwS 783) - mjesta za punjenje goriva za plovila</i>
Arbeitsblatt Radni list	DWA-A 110	2006-10	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen <i>Hidrauličko dimenzioniranje i dokaz funkcionalnosti kanalske mreže kod sustava odvodnje</i>
Merkblatt Podsjetni list	ATV-DVWK-M 372	2003-05	Technische Rahmenbedingungen für die Vergärung biogener Abfälle <i>Tehnički okvirni uvjeti za fermentaciju biogenog otpada</i>
Merkblatt Podsjetni list	DWA-M 143-12	2008-08	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 12: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum – Einzelrohrverfahren <i>Sanacija sustava odvodnje izvan zgrada - Dio 12: Sanacija kanalizacije s montažnim cijevima sa i bez prstena - Metoda s jednom cijevi</i>
Merkblatt Podsjetni list	DWA-M 159	2005-12	Kriterien zur Materialauswahl für Abwasserleitungen und -kanäle <i>Kriteriji za odabir materijala za kanalizacijske cijevi i kanalizaciju</i>
Arbeitsblatt Radni list	ATV-DVWK-A 198	2003-04	Standardisation and Derivation of Dimensioning Values of Wastewater Facilities <i>Definiranje mjerodavnih ulaznih opterećenja za dimenzioniranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
Merkblatt Podsjetni list	DWA-M 158	2006-03	Bauwerke der Kanalisation - Beispiele <i>Konstrukcije na sustavima odvodnje - primjeri</i>
Merkblatt Podsjetni list	DWA-M 710	2008-12	Abwasser aus der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte <i>Otpadne vode od prerade nusproizvoda životinjskog podrijetla</i>
Arbeitsblatt Radni list	DWA-A 280	2006-10	Behandlung von Schlamm aus Kleinkläranlagen in kommunalen Kläranlagen <i>Obrada mulja iz malih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
Merkblatt Podsjetni list	DWA-M 167-4	2007-12	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
			Grundstücksentwässerung: Einbau, Betrieb, Wartung und Kontrolle <i>Planiranje sustava odvodnje u industrijskim i trgovačkim poduzećima</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 138	2005-04	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser <i>Planiranje, izgradnja i rad sustava za infiltraciju oborinskih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	ATV-DVWK-A 134	2000-06	Planung und Bau von Abwasserpumpenanlagen <i>Projektiranje i izgradnja kanalizacijskih crpnih stanica</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 769	2004-04	Abwasser, das bei der Verarbeitung von fotografischem Material anfällt <i>Otpadne vode nastale tijekom obrade fotografskog materijala</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 381	2007-10	Eindickung von Klärschlamm <i>Zgušnjavanje mulja s uređaja z apročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 199-4	2006-08	Service and Operationg Instructions for the Personnel of Wastewater Systems; Part 4: Operating Instructions for the Personnel of Wastewater Treatment Plants <i>Servisne i operative upute za osoblje na sustavima javne odvodnje otpadnih voda; Dio 4: Upute za rad za osoblje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 167-1	2007-12	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung: Einbau, Betrieb, Wartung und Kontrolle - Teil 1: Rechtliche und technische Bestimmungen <i>Separatori i zaštitni sustavi za odvodnju otpadnih voda: Ugradnja, rad, održavanje i kontrola - 1. dio: Pravne i tehničke odredbe</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 803	1993	Kostenstrukturen in der Abwassertechnik <i>Strukture troškova u inženjerstvu otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 784	2006-04	Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 784) - Betankung von Luftfahrzeugen <i>Tehničko pravilo za tvari koje zagađuju vodu (TRwS 784) - punjenje zrakoplova gorivom</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 503	2001-12	Grundlagen zur Überprüfung und Ertüchtigung von Sedimentationsbecken <i>Osnove za provjeru i nadogradnju spremnika za taloženje (taložnica)</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 226	2009-08	Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer

Vrsta dokumenta	Broj	Izdanje od	Naslov
			aerober Schlammstabilisierung ab 1000 Einwohnerwerte <i>Načela za pročišćavanje otpadnih voda na uređajima s aktivnim muljem s istovremenom stabilizacijom mulja do 1000 ekvivalent stanovnika</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 180E	1988-04	Framework for Planning of Real Time Control of Sewer Networks <i>Okvir za planiranje upravljanja sustavima odvodnje u realnom vremenu</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 112	2007-08	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen <i>Hidrauličko dimenzioniranje i dokaz izvedbe posebnih konstrukcija u sklopu sustava odvodnje</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 180	2005-12	Handlungsrahmen zur Planung der Abflusssteuerung in Kanalnetzen <i>Okvir za planiranje kontrole ispuštanja u kanalizacijskim mrežama</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 263	2003-07	Empfehlungen zum Korrosionsschutz von Stahlteilen in Abwasserbehandlungsanlagen durch Beschichtungen und Überzüge <i>Preporuke za zaštitu od korozije čeličnih dijelova premazima na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	ATV-DVWK-A 281	2001-09	Dimensioning of Trickling Filters and Rotating Biological Contactors <i>Dimenzioniranje prokapsnika i okretnih bioloških nosača</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-M 755	1988 -08	Ermittlung des Wirkungsgrades von Kläranlagen <i>Određivanje učinkovitosti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 149-4	2008-07	Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen mittels geophysikalischer Verfahren <i>Procjena stanja drenažnih sustava izvan zgrada - Dio 4: Detekcija grešaka i šupljina u podlozi geofizičkim metodama</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-M 127-1	1996-03	Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungsleitungen für Sickerwasser aus Deponien <i>Smjernica za statički proračun odvodnih cijevi za procjednu vodu iz odlagališta</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 201	2005-08	Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteichanlagen <i>Načela projektiranja, izgradnje i rada</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
			<i>sustava za otpadne vode iz ribnjaka</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 713	2007-02	Abwasser aus der Zuckerindustrie <i>Otpadne vode iz industrije šećera</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 768	200-06	Abwasser der Fischverarbeitung <i>Otpadne vode od prerade ribe</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 167-3	2007-12	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung: Einbau, Betrieb, Wartung und Kontrolle Teil 3: Abscheideranlagen für Fette und Abscheideranlagen für Stärke <i>Separatori i sustavi za zaštitu od povratnog toka: Ugradnja, rad, održavanje i inspekcija 3. dio: Separatori za masti i separatori za škrob</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 210	2009-07	Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR) <i>SBR uređaji za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 153	2007-08	Recommended Actions for Dealing with Stormwater <i>Preporučene radnje za postupanje s oborinskim vodama</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 753	2005-10	Abwasser aus der Kartoffelverarbeitung <i>Otpadne vode od prerade krumpira</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-DVWK-M 362-2E	2004-10	Handling of Dredged Material Part 2: Case Studies <i>Rukovanje iskopanim materijalom 2. dio: Primjeri</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	ATV-M 267	1995-08	Radioaktivität in Abwasser und Klärschlamm <i>Radioaktivnost u otpadnim vodama i kanalizacijskom mulju</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 167-5	2007-12	Abscheider und Rückstausicherungsanlagen bei der Grundstücksentwässerung: Einbau, Betrieb, Wartung und Kontrolle Teil 5: Rückstausicherung und Leichtflüssigkeitssperren <i>Separatori i sustavi za zaštitu od povratnog toka: Ugradnja, rad, održavanje i kontrola Dio 5: Zaštita od povratnog toka i pregrade za lake tekućine</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 111	2010-10	Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen <i>Hidrauličko dimenzioniranje i provjera operativnog učinka sustava uz ograničenje protoka i razine vode u sustavima odvodnje</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 202	2011-06	Chemisch-physikalische Verfahren zur Elimination von Phosphor aus Abwasser <i>Kemijsko-fizikalni procesi za eliminaciju fosfora iz otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 771	2011-07	Abwasser aus der Wäsche, Pflege und Instandhaltung von Straßen-, Schienen- und Luftfahrzeugen <i>Otpadne vode od pranja, njege i održavanja cestovnih, željezničkih i zrakoplovnih vozila</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 222	2011-05	Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von kleinen Kläranlagen mit aerober biologischer Reinigungsstufe bis 1.000 Einwohnerwerte <i>Načela za projektiranje, izgradnju i rad malih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s aerobnim biološkim stupnjem pročišćavanja do 1000 ekvivalent stanovnika</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 731	2011-07	Abwasser und Abfälle aus der Papierherstellung <i>Otpadne vode i otpad iz proizvodnje papira</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 181	2011-09	Messung von Wasserstand und Durchfluss in Entwässerungssystemen <i>Mjerenje razine i protoka vode u sustavima odvodnje</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 708	2011-10	Abwasser bei der Milchverarbeitung <i>Otpadne vode od prerade mlijeka</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 361	2011-10	Aufbereitung von Biogas <i>Pročišćavanje bioplina</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 143-13	2011-11	Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum - Rohrstrangverfahren <i>Otpadna voda i otpad od površinske obrade metala</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 358	2011-11	Abfälle und Abwässer aus der Metalloberflächenbehandlung durch Konversionsverfahren <i>Sredstva za čišćenje spremnika za pitku vodu; Uporaba, ispitivanje i ocjena</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 386	2011-12	Thermische Behandlung von Klärschlämmen <i>Termička obrada mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 125E	2009-05	Trenchless Construction and Testing of Drains and Sewers/Pipe Jacking and Related Techniques <i>Cjevovodni sustavi za tehničku opremu na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt</i>	DWA-M 275	2012-02	Rohrleitungssysteme für den Bereich

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Podsjetni list</i>			der technischen Ausrüstung von Kläranlagen <i>Navrtne armature i postupak navrtanja u vodoopskrbi</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 182	2012-04	Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden <i>Tuđe vode u sustavima odvodnje</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 387	2012-05	Thermische Behandlung von Klärschlämmen - Mitverbrennung in Kraftwerken <i>Termička obrada mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda - suspaljivanje u elektranama</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 773	2012-07	Abwasser aus der Weinbereitung <i>Otpadna voda iz vinarija</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 766	2012-08	Abwasser der Erfrischungsgetränke, der Fruchtsaft-Industrie und der Mineralbrunnen <i>Otpadne vode iz industrije bezalkoholnih pića, voćnih sokova i izvorišta mineralne vode</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 366	2013-02	Maschinelle Schlammentwässerung <i>Mehaničko odvodnjavanje (dehidracija) mulja</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 115-1	2013-02	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 1: Rechtsgrundlagen <i>Neizravno ispuštanje otpadnih voda iz kućanstava – 1. dio: Pravna osnova</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 115-2	2013-02	Indirekteinleitung nicht häuslichen Abwassers - Teil 2: Anforderungen 70 <i>Neizravno ispuštanje otpadnih voda iz kućanstava – 2. dio: Zahtjevi</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 205	2013-03	Desinfektion von biologisch gereinigtem Abwasser <i>Dezinfekcija biološki pročišćenih otpadnih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 116-3	2013-05	Besondere Entwässerungsverfahren - Teil 3: Druckluftgespülte Abwassertransportleitungen <i>Posebne metode odvodnje – 3. dio: Ispiranje kanalizacionih cijevi komprimiranim zrakom</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 144-3E	2013-11	Supplementary Technical Contract Conditions (ZTV) for the Rehabilitation of Drainage Systems outside of Buildings - Part 3: Renovation with Hose Liner Process (locally cured hose liner) for Sewers <i>Dodatni tehnički uvjeti za sanaciju sustava odvodnje - 3. dio: Sanacija cijevi metodom uvrnute čarape</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 103	2013-10	Hochwasserschutz für Abwasseranlagen <i>Zaštita od plavljenja sustava odvodnje</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 166	2013-11	Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung - Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung <i>Građevine za pročišćavanje i zadržavanje oborinskih voda - Konstrukcije i oprema</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 176	2013-11	Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung <i>Napomene o projektiranju i opremi zgrada za pročišćavanje i zadržavanje oborinskih voda</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 117	2013-12	Bemessung von Regenrückhalteräumen <i>Dimenzioniranje spremnika za zadržavanje oborine</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 279	2014-04	Schmutzwasser von unbewirtschafteten Rastanlagen <i>Otpadna voda iz neuređenih odmorišta</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 143-3	2014-05	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner <i>Sanacija sustava – 3. dio: Obloge za stvrđnjavanje na licu mjesta</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 272	2014-06	Grundsätze für die Planung und Implementierung Neuartiger Sanitärsysteme (NASS) <i>Načela za planiranje i implementaciju novih sanitarnih sustava</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 368	2014-06	Biologische Stabilisierung von Klärschlamm <i>Biološka stabilizacija mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 217	2014-07	Explosionsschutz für abwassertechnische Anlagen <i>Zaštita od eksplozije za sustave odvodnje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 151	2014-08	Messdatenmanagementsysteme (MDMS) in Entwässerungssystemen <i>Sustav upravljanja mjerenim podacima u sustavima odvodnje</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 350	2014-08	Aufbereitung von synthetischen polymeren Flockungsmitteln zur Klärschlammkonditionierung <i>Priprema sintetičkih polimernih flokulanata za kondicioniranje mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 227	2020-01	Membran-Bioreaktor-Verfahren (MBR-Verfahren) <i>Membranski procesi pročišćavanja otpadnih voda (MBR)</i>

<i>Vrsta dokumenta</i>	<i>Broj</i>	<i>Izdanje od</i>	<i>Naslov</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 386E	2011-12	Thermal Treatment of Sewage Sludge - Mono-Incineration <i>Termička obrada mulja s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda - Monospaljivanje</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 143-3E	2014-05	Rehabilitation of Drainage Systems outside Buildings, Part 3: Lining with cured-in-place pipes (CIPP) <i>Sanacija kanalske mreže sustava odvodnje, 3. dio: Bezrovovske metode</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 143-1	2015-02	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 1: Planung und Überwachung von Sanierungsmaßnahmen <i>Sanacija sustava odvodnje - 1. dio: Planiranje i nadzor mjera sanacije</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 143-18	2015-04	Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 18: Sanierung durch Systemwechsel zur Druck- oder Unterdruckentwässerung <i>Sanacija sustava odvodnje – 18. dio: Sanacija promjenom sustava u tlačnu ili vakuumsku kanalizaciju</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 264	2015-05	Gasdurchflussmessungen auf Abwasserbehandlungsanlagen <i>Mjerenja protoka plina na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 369	2015-09	Abfälle aus kommunalen Abwasseranlagen - Rechen- und Sandfanggut, Kanal- und Sinkkastengut <i>Otpad iz sustava javne odvodnje - sita i pjeskolova, otpad iz kanala i jaruga</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 733	2015-10	Abwasser aus der Herstellung Technischer Textilien <i>Otpadne vode iz tekstilne industrije</i>
<i>Merkblatt Podsjetni list</i>	DWA-M 751	2015-11	Abwasser aus der Gemüseverarbeitung und Sauerkrautbereitung <i>Otpadne vode od prerade povrća i pripreme kiselog kupusa</i>
<i>Arbeitsblatt Radni list</i>	DWA-A 216	2015-12	Energiecheck und Energieanalyse - Instrumente zur Energieoptimierung von <i>Energetska provjera i energetska analiza - instrumenti za energetska optimizaciju sustava odvodnje otpadnih voda</i>

D-08 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.

D-08.1 NORME

1.) Cijevi

1.1. BETONSKE CIJEVI (BC)

HRN EN 1916:2005	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002)
HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)

1.2. BETONSKE TLAČNE CIJEVI (BTC)

HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fitinge (EN 639:1994)
HRN EN 640:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi i betonske tlačne cijevi s jednoliko raspoređenom armaturom (bez unutarnje cijevi), uključujući spojeve i fitinge (EN 640:1994)
HRN EN 641:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi, uključujući spojeve i fitinge (EN 641:1994)
HRN EN 642:2005	Prednapete betonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi ili bez nje, uključujući spojeve, fitinge i posebne zahtjeve za prednapeti čelik za cijevi (EN 642:1994)

1.3. POLIVNIL KLORIDNE CIJEVI (PVC)

HRN EN 1401-1:2019	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2019)
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)

1.4. POLIETILENSKE CIJEVI (PE)

HRN EN 12666-1:2005	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2005+A1:2011)
---------------------	---

1.5. POLIPROPILENSKE CIJEVI (PP)

HRN EN 1852-1:2018	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Polipropilen (PP) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1852-1:2018)
HRN EN 14758-1:2012	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Polipropilen s mineralnim modifikatorima (PP-MD) -- 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 14758-1:2012)

1.6. STRUKTURIRANE CIJEVI (PVC, PP, PE)

HRN EN 13476-1:2018	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva (EN 13476-1:2018)
---------------------	---

1.7. POLIESTERSKE CIJEVI (GRP)

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)
-----------------------	--

1.8. VLAKNENO-CEMENTNE CIJEVI (FGCP)

HRN EN 588-1:2005	Vlakneno-cementne cijevi za kanalizacijske sustave i odvodnju -- 1. dio: Cijevi, spojnice i oblikovni komadi za gravitacijske sustave (EN 588-1:1996)
-------------------	---

1.9. KERAMIČKE CIJEVI (VCP)

HRN EN 295-1:2013	Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju - 1. dio: Zahtjevi za cijevi, oblikovne komade i cijevne priključke (EN 295-1:2013)
-------------------	--

1.10. LIJEVNO ŽELJEZNE CIJEVI (LŽ)

HRN EN 877:2022	Cijevni sustavi od lijevanog željeza i njihovi dijelovi za odvodnju iz zgrada -- Karakteristike i metode ispitivanja (EN 877:2021)
HRN EN 598:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za odvodnju otpadnih voda -- Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 598:2007+A1:2009)

1.11. ČELIČNE CIJEVI (ČE)

HRN EN 1124-1:2007	Cijevi i oblikovni komadi uzdužno zavarenih cijevi od nehrđajućeg čelika s ravnim krajem i naglavkom za sustave otpadnih voda -- 1. dio: Zahtjevi, ispitivanje, kontrola kvalitete (EN 1124-1:1999+A1:2004)
--------------------	---

2.) Kontrolna (revizijska) okna**2.1. BETONSKA KONTROLNA OKNA**

HRN EN 1917:2005	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002)
HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002/AC:2008)

2.2. PVC, PP I PE OKNA

HRN EN 13598-2:2016	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U), polipropilen (PP) i polietilen (PE) -- 2. dio: Specifikacije za kontrolna okna i kontrolne komore (EN 13598-2:2016)
---------------------	--

2.3. GRP KONTROLNA OKNA

HRN EN ISO 23856:2021HRN	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)
--------------------------	--

2.4. KERAMIČKA KONTROLNA OKNA

HRN EN 295-6:2013	Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju -- 6. dio: Zahtjevi za dijelove kontrolnih okna i inspeksijskih komora (EN 295-6:2013)
-------------------	---

2.5. VLAKNENO-CEMENTNA KONTROLNA OKNA

HRN EN 588-2:2005	Vlakneno-cementne cijevi za odvodnju i kanalizaciju -- 2. dio: Kontrolna okna i inspeksijske komore (EN 588-2:2001)
-------------------	---

3.) Slivnici

3.1. BETONSKI SLIVNICI

HRN EN 1916:2005	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002)
HRN 1916:2005/Ispr.1:2008	EN Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)

3.2. PVC, PP I PE SLIVNICI

HRN EN 13476-3:2020	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju -- Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) -- 3. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutrašnjom i profiliranom vanjskom površinom i sustav, tip B (EN 13476-3:2018)
---------------------	---

3.3. GRP SLIVNICI

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)
-----------------------	--

4.) Dodatna oprema (poklopci, kišne rešetke, penjalice)

4.1. LŽ POKLOPCI I KIŠNE REŠETKE

HRN EN 124-1:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 1. dio: Definicije, razredba, opća načela projektiranja, izvedbeni zahtjevi i metode ispitivanja (EN 124-1:2015)
HRN EN 124-2:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 2. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od lijevanog željeza (EN 124-2:2015)
HRN EN 124-3:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 3. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od čelika ili aluminijske legure (EN 124-3:2015)
HRN EN 124-4:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 4. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od čelikom armiranog betona (EN 124-4:2015)
HRN EN 124-5:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 5. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od kompozitnih materijala (EN 124-5:2015)
HRN EN 124-6:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine -- 6. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od polipropilena (PP), polietilena (PE) ili neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U) (EN 124-6:2015)

4.2. LŽ PENJALICE

HRN EN 13101:2007	Stepenice za pristup čovjeka u podzemne komore -- Zahtjevi, označavanje, ispitivanje i procjena sukladnosti (EN 13101:2002)
-------------------	---

4.3. ZATVARAČI (ZASUNI, ZAPORNICE)

HRN EN 19:2016	Industrijski zaporni uređaji -- Označavanje zapornih uređaja od metala (EN 19:2016)
----------------	---

HRN EN 558:2022	Industrijski zaporni uređaji -- Ugradbene mjere metalnih zapornih uređaja za primjenu u cijevnim sustavima s priрубničkim spojevima -- Zaporni uređaji s oznakama PN-a i razreda (EN 558:2017)
HRN EN 736-1:2018	Zaporni uređaji -- Nazivlje -- 1. dio: Definicije vrsta zapornih uređaja (EN 736-1:2018)
HRN EN 736-2:2016	Zaporni uređaji -- Nazivlje -- 2. dio: Definicije sastavnih dijelova zapornih uređaja (EN 736-2:2016)
HRN EN 736-3:2008	Zaporni uređaji -- Nazivlje -- 3. dio: Definicije naziva (EN 736-3:2008)
HRN EN 917:2003	Plastični cijevni sustavi -- Plastomerni ventili -- Ispitne metode za otpornost na unutarnji tlak i nepropusnost (EN 917:1997)
HRN EN 1983:2013	Industrijski ventili -- Čelični kuglasti ventili (EN 1983:2013)
HRN EN 1984:2010	Industrijski zaporni uređaji -- Čelični zasuni (EN 1984:2010)
HRN EN 12380:2005	Odzračni ventili za odvodne sustave -- Zahtjevi, ispitne metode i ocjena sukladnosti (EN 12380:2002)

D-08.2 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
Zakonom o vodnim uslugama	NN 66/19, 84/21
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 i 96/18
Pravilniku o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda	NN 118/19
Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 105/20
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka	NN 143/21
Pravilnikom o obveznom sadržaju idejnog projekta	NN 118/19
Pravilniku o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda	NN 9/20
Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda	NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN 131/21, 68/22
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području	NN 04/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19

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