

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE MATERIJALA

6.1 OPĆENITO

Ovim programom određuju se načini praćenja kvalitete materijala i radova koji će se izvoditi na osnovu projektne dokumentacije. Program je izrađen za postizanje odgovarajuće kakvoće u svrhu trajnosti i funkcionalnosti izgrađene građevine. Izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji i prostornom uređenju, tehničkim normativima, standardima, propisima i pravilima struke.

Za uspješno kontroliranje i osiguranje kakvoće potrebno je akceptirati nastavne upute, tehnički opis, opise iz troškovnika, Prikaz mjera zaštite od požara, Prikaz mjera zaštite na radu, te posebne uvjete i suglasnosti iz Lokacijske dozvole, koji su sastavni dio ovog projekta.

Prije početka radova, izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog rješenja sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obvezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju nekih izmjena ili odstupanja konzultirati se s nadzornom službom, odnosno projektantom.

Za građevne materijale koji se upotrebljavaju pri izvođenju potrebno je dokazivanje uporabljivosti certifikatima sukladnosti ili izjavom o sukladnosti. Certifikati trebaju biti dostavljeni nadzornom inženjeru prije ugradnje.

U sklopu izvedbenog projekta potrebno je dopuniti ovaj program za sve okolnosti koje nisu obuhvaćene u sklopu glavnog projekta, odnosno za sve proizvode kojisu precizno određeni tek izvedbenim projektom.

Izvedba svih radova treba u potpunosti odgovarati projektnoj dokumentaciji, tehničkim normativima i standardima. Ponuditelj je dužan pažljivo proučiti kompletnu tehničku dokumentaciju i troškovnik i razjasniti sve eventualne nejasnoće prije predaje ponude. Ukoliko to ne bude učinjeno prije predaje ponude, investitor će smatrati da je ponuditelj u potpunosti prihvatio zahtjeve troškovnika.

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan provoditi kontrolu kvalitete radova i ugrađenih materijala, te ih je dužan dokumentirati određenim rezultatima ispitivanja ili ispravama izdanim u skladu sa zakonima ili propisima o tehničkim normativima i standardima, ili ispitivanjima predviđenim u tehničkoj dokumentaciji.

Sve radove izvesti stručnom radnom snagom solidno i kvalitetno uz uporabu zaštitne opreme i pribora i primjenu pravila zaštite na radu. Svi nekvalitetni radovi trebaju se otkloniti i zamijeniti ispravima, bez bilo kakve odštete od strane investitora. Ako opis neke stavke dovodi izvođača u sumnju u pogledu načina izvedbe, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala te načina izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom sa projektantom i nadzornim inženjerom.

Ukoliko u toku građenja dođe do izmjena u odnosu na projekt, izvođač je dužan za svaku izmjenu izraditi potrebnu dokumentaciju iz koje je vidljiva promjena projekta. Na takve izmjene ili dopune izvođač je dužan prije početka izvođenja radova ishoditi odobrenje projektanta, nadzornog inženjera i investitora.

Za sve promjene koje traže dobivanje novih mišljenja ili suglasnosti od nadležnih inženjera i institucija, odnosno ishoda nove građevinske dozvole, izvođač će ishoditi o svom trošku. Ugrađeni materijali moraju odgovarati propisima o standardizaciji i drugim propisima. Izvođač je dužan za sve materijale izvan propisanih standarda pribaviti odgovarajuću dokumentaciju na osnovi koje će investitor moći dati suglasnost za njihovu ugradnju.

U tehničkoj dokumentaciji su, ukoliko za određenu vrstu radova ili materijala ne postoje domaći propisi ili standardi, korištene DIN norme, što je posebno naznačeno. Obračun radova izvršit će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvaćene ponude izvođača, osim ako ugovorom nije drugačije određeno.

Sve radove izvesti prema opisu pojedinih stavaka troškovnika i uvodnih opisa pojedinih grupa radova, a jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve elemente navedene općim i posebnim uvjetima, tehničkim opisom i opisom troškovničkih stavaka. Jedinične cijene primjenjivat će se na izvedene količine bez obzira u kojem postotku odstupaju od količine u troškovniku.

Prije početka radova, izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog rješenja sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obvezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju nekih izmjena ili odstupanja konzultirati se s nadzornom službom, odnosno projektantom. Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Kompletna kontrola vrši se bez posebne naplate.

6.2 STRUČNI I PROJEKTANTSKI NADZOR

Za provođenje stručnog nadzora investitor treba imenovati nadzornog inženjera, koji je dužan provoditi kontrolu izvođenja prema projektu:

- da se gradi u skladu s građevinskom dozvolom i odredbama **Zakona o gradnji** (NN 153/13)
- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i materijala u skladu sa zahtjevima projekta, te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i odgovarajućim atestima.

Nadzorni inženjer po potrebi poziva projektanta. Nadzornom inženjeru treba biti omogućen pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja. Tijekom radova neophodno je voditi građevinski dnevnik u koji će se upisivati, pored svega propisanog zakonom i sve promjene na koje je potrebno dobiti suglasnost nadzorne službe, a po potrebi i mišljenje projektanta.

Investitor treba osigurati projektantski nadzor kako bi se osigurala kontrola izvođenja građevine i osigurala projektirana kakvoća građevine u konačnosti. To je posebno važno u slučaju odstupanja od projekta, zamjene materijala, prilagođavanja rješenja zatečenim uvjetima na terenu i sl. Ovaj nadzor je posebno značajan ukoliko između završetka izrade glavnog projekta i početka gradnje prođe duže vrijeme, te postoji realno očekivanje mogućih promjena koje mogu imati bitan utjecaj na projekt i građevinu.

6.3 DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI

Zakonom o građevnim proizvodima NN 76/13, te Pravilnikom o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08 i Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 103/08, NN 147/09, NN 87/10, NN 129/11 kao i prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji NN 76/07, NN 38/09, NN 55/11, NN 90/11, NN 50/12 propisano je dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda koji se mogu rabiti za gradnju, pa se propisuje da su proizvodi uporabljivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje ispravom o sukladnosti.

Za građevinske proizvode za koje nije donesen tehnički propis niti hrvatska norma sukladno načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva, odnosno za građevinske proizvode čija tehnička svojstva znatno odstupaju od svojstva određenih tehničkim propisom ili hrvatskom normom treba proizvođač, odnosno uvoznik tražiti tehničko dopuštenje na temelju ispitivanja koje provodi ovlaštena pravna osoba, a sukladno Pravilniku o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode NN 103/08.

Sukladno Poglavlju VI. Tehnička dopuštenja (čl. 74 do 81) Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13) Europsko tehničko dopuštenje koje donosi nacionalno tijelo strane države ovlašteno za donošenje tehničkih dopuštenja može se primijeniti u Republici Hrvatskoj ako je donijeta odluka o njegovom preuzimanju.

Odluku o preuzimanju stranog tehničkog dopuštenja na prijedlog proizvođača, odnosno uvoznika građevnog proizvoda donosi ministar po prethodno pribavljenom mišljenju pravne osobe ovlaštene za donošenje tehničkog dopuštenja.

Ocjena sukladnosti propisana je člancima 80 – 82 Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13) i člancima 12 – 14 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13). Ishođenja potvrde o sukladnosti je prema čl. 29 stavak 5. navedenog Zakona obveza je proizvođača, odnosno uvoznika (čl. 32.st.2) i distributera (čl. 33) kojim oni moraju osigurati da je proveden postupak sukladnosti.

U skladu s čl. 5 stavak 3. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13), odnosno Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13), na proizvode koji su sukladni s tehničkim zahtjevima mora se staviti propisna oznaka sukladnosti, te dati tehničke upute za ugradnju i uporabu i to prema Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, NN 147/09, 87/10, 129/11).

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravom o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme.

Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo objavio je *Popis akreditiranih ispitnih laboratorija, mjeriteljskih laboratorija, pravnih osoba koje potvrđuju proizvode, pravnih osoba koje provode ocjenjivanje i potvrđivanje/upis sustava kakvoće i pravnih osoba koje potvrđuju osoblje u (NN 106/04 i 6/05) i prema zahtjevima hrvatske norme HRN EN ISO/IEC 17025:2000 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i mjeriteljskih laboratorija.*

Na temelju *Popisa akreditiranih ispitnih laboratorija, mjeriteljskih laboratorija, pravnih osoba koje potvrđuju proizvode, pravnih osoba koje provode ocjenjivanje i potvrđivanje/upis sustava kakvoće i pravnih osoba koje potvrđuju osoblje* (NN 106/04 i 6/05) izdanog od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, dobavljač treba prije ugradbe nadzornom inženjeru dostaviti certifikate.

Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13) definirani su građevni proizvodi na koje se primjenjuje Propis, a odnosi se na :

- građevni proizvodi iz područja građevinarstva	Prilog A
- građevni proizvodi iz područja potpuno/djelomično predgotovljenih građevnih elemenata	Prilog B
- građevni proizvodi iz područja nosivih materijal i komponenata	Prilog C
- građevni proizvodi iz područja ovojnica krovova i zgrada	Prilog D
- građevni proizvodi iz područja unutarnjih/vanjskih komponenata/sklopova zgrada ...	Prilog E
- građevni proizvodi iz područja grijanja/ventilacije/izolacije	Prilog F
- građevni proizvodi iz područja pričvršćenja/brtvljenja/adheziva	Prilog G
- građevni proizvodi iz područja zaštite od požara i srodnih proizvoda	Prilog H
- građevni proizvodi iz područja električnih instalacija	Prilog I
- građevni proizvodi iz područja plinskih instalacija	Prilog J
- građevni proizvodi iz područja opskrbe vodom i kanalizacije	Prilog K
- građevni proizvodi iz područja staklenih mrežica koje se rabe u graditeljstvu	Prilog L

Za građevne proizvode koji se primjenjuju na predmetnoj građevini treba primijeniti propisane norme s navedenih popisa.

Svi ostali proizvodi potrebni za izvedbu građevine, koja je predmet ovog projekta, podliježu izjavi o sukladnosti proizvođača/ovlaštenog zastupnika.

1. Zemljani radovi

- granulometrijski sastav (pijesak, sitan šljunak $\phi \leq 16$ mm)
- neagresivnost sastava
- nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenitog materijala (OTU 3.1.1.)
- geotekstil

2. Betonski radovi

- Cement svojstva prema HRN EN 197-1, metoda ispitivanja prema HRN EN 196-21
- Agregat ispitivanja svojstva prema HRN EN 1097-1, HRN EN 12620, HRN EN 1744-1
- Granulometrijski sastav mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620
- Sadržaj sulfata topivog u kiselini (AS) ispituje se prema normi HRN EN 1744-1
- Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1
- Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi HRN EN 1097-6, a nasipna gustoća ispituje se prema normi HRN EN 1097-3

Otpornost na smrzavanje krupnog agregata (F ili MS) ispituje se prema normi HRN EN 1367-1 ili HRN EN 1367-2

Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744

- Voda svojstva prema HRN EN 1008

- Dodatci betonu u skladu s HRN EN 934-2, HRN EN 934-5

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće zahtjeve prema normi HRN EN 934-1 i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirani prema normama HRN EN 934-2, odnosno HRN EN 934-5

Tehnička svojstva mineralnog dodatka betonu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 450-1, HRN EN 13263-1, HRN EN 12620 i HRN EN 12878

HRN EN 13369 Opća pravila za predgotovljene betonske elemente

3. Montažni radovi:

- PE modularna okna HRN EN 13598

- Polipropilenske PP rebraste kanalizacijske cijevi s integralnim naglavkom i brtvom HRN EN 13476-1, HRN EN 13476-3, krutosti min SN 8, HRN EN ISO 9969

- Polietilenske PEHD cijevi visoke gustoće za tlačnu kanalizaciju HRN EN 13244-2:2003
Polietilenski PEHD elementi visoke gustoće za tlačnu kanalizaciju proizvedeni prema ISO standardu i DIN-u 8074/75 i DIN-u 19533

- PVC (polivinilklorid) cijevi HRN EN 1401-1:2009, SN8

- Fazonski komadi i armature izrađeni od NODULARNOG LIJEVA (DIN EN 545) i

- Fazonski komadi PEHD prema HRN EN 13244-1, HRN EN 13244-2

- Kanalizacijske gravitacijske cijevi od armiranog poliestera PN 1, SN 10000
proizvedene prema HRN EN 14364:2007

- čelične cijevi HRN ISO 9329-1:2000 HRN ISO 9329-2:2000

- cijevi od nehrđajućeg čelika HRN EN 10216-5:2004

- Lijevano-željezni poklopci HRN EN 124

4. Cestarski radovi:

- geotekstil (OTU 2-08.4)

- Izrada tucaničkog makadamskog nosivog sloja (OTU 3.1.2.)

Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala:

- kvaliteta materijala i radova HRN U.E9.021 i OTU (knjiga 1)

- kameno brašno kvalitete HRN B.B3.045

- pijesak drobljeni kamen HRN B.B3.010

- bitumen BIT 60 HRN U.M3.010

Habajući sloj od asfalt-betona:

- kvaliteta materijala i radova HRN U.E4.014

- asfaltbetonska mješavina tip AB11 (veličina zrna 0-11 mm)

kameno brašno I. kvalitete HRN B.B3.045

- pijesak drobljeni kamen HRN B.B3.010

- bitumen BIT 60 HRN U.M3.010

5. Dokaz propisane retrorefleksije za postavljene prometne znakove i prometnu opremu

(Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, NN 33/05, NN 64/05, NN 125/10 NN 155/05, NN 14/11) znak A25 "radovi na cesti" – najmanje zahtijevana klasa II ostali znakovi – zahtijevana klasa I

6.3.1 TEKUĆE KONTROLE (obavlja izvoditelj tijekom građenja uz prisustvo nadzornog inženjera)

- kontrola temeljnog tla (uz nazočnost ovlaštenog geomehaničara)
- geodetska kontrola trase i položaja koordinata zadanih točaka prema nacrtima iskolčenja
- geodetska kontrola visinskih kota nivelete
- kontrola iskopa i nagiba pokosa
- vizualna kontrola ispravnosti cijevi i ostalog materijala
- kontrola složene armature pri armirano-betonskim radovima
- cement
- granulometrijski sastav agregata
- konzistencija svježeg betona slijevanjem (na svakih 10 m³)
- temperatura betona (na početku proizvodnje, pri betoniranju i pri uzimanju uzoraka)
- tekuće kontrole kakvoće asfaltnih radova (prema tehničkim uvjetima za radove na cestama)

6.3.2 KONTROLNA ISPITIVANJA (obavlja ovlaštena institucija uz prisustvo nadzornog inženjera)

1) ZEMLJANI RADOVI

- zbijenost posteljice prometnice, svakih 1000 m², odnosno po kom prekopa
- zbijenost posteljice i obloge cijevi (svakih 500 m), odnosno modul sabitosti ($M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$)
- zbijenost gotove bankine (svakih 500 m)
- zbijenost posteljice kod širokog iskopa $M_e \geq 15 \text{ MN/m}^2$
- zbijenost zamjenskog materijala – tucanika $M_e \geq 40 \text{ MN/m}^2$
- zbijenost tamponskog sloja prometnice – tucanika $M_e \geq 80 \text{ MN/m}^2$

2) BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Beton

Betonski i armirano-betonski radovi: prema važećem *Tehničkom propisu za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), a sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole na mjestu ugradnje

- ispitivanje svježeg betona HRN EN 12350-1 do HRN EN 12350-7
- ispitivanje očvrslonog betona HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2, HRN EN 12390-3

Čelik za armiranje

Čelik treba ispitati prema odredbi čl. 14. *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12), tj. prema normama nizova nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138 i prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1

Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 1+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti norme HRN EN 10080, za sva svojstva čelika za armiranje određena normama niza HRN 1130

3) MORT ZA ŽBUKANJE

HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za žiđe – 2. Dio HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove

4) MONTAŽNI RADOVI

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

5) ISPITIVANJE KOLNIČKE KONSTRUKCIJE (na prekopima)

- - ispitivanje modula zbijenosti posteljice
- - ispitivanje modula zbijenosti nosivog sloja
- - dokaz o nosivosti gornjeg stroja za vatrogasna vozila na 100kN osovinskog tlaka

6) ISPITIVANJE SUSTAVA ODVODNJE NA VODOTIJESNOST

prema normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610 za cjevovode sa slobodnim vodnim licem, a za tlačne cjevovode sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada HRN EN 805

7) NULTO ČIŠĆENJE SUSTAVA ODVODNJE

8) ATEST FUNKCIONALNOSTI

6.4 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

6.4.1 OPĆENITO

Prije početka radova izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog objekta sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obavezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju potrebe za eventualnim izmjenama ili odstupanja konzultirati se s nadzornim inženjerom, odnosno projektantom.

Ponuditelj je dužan u sklopu ponude priložiti dinamički plan kojim je prikazano predviđeno trajanje pojedinih radova i ukupni rok za dovršetak radova.

Izvoditelj ne smije otvoriti gradilište niti koristiti gradilišnu parcelu za potrebe djelatnika, opreme gradilišta ili skladištenje materijala bez dozvole nadležnog ureda za graditeljstvo i nadzornog inženjera, što je obavezan zatražiti najmanje 7 dana prije početka radova.

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključake treba dati na uvid i odobrenje investitoru. Izvođač je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta u dogovoru s investitorom.

Za sve radove izvođač mora imenovati odgovornog rukovoditelja i uposliti kvalificiranu radnu snagu. Za izvođenje radova mora imati odgovarajuću opremu, alat, i strojeve. Tijekom izvođenja mora organizirati internu kontrolu radova, te ju pismeno pratiti. Provođenje ispitivanja i dokazivanje kakvoće mora povjeriti stručnoj i ovlaštenoj ustanovi.

Radovi se moraju izvoditi u svemu prema tehničkoj dokumentaciji temeljem koje je ishođena građevinska dozvola, troškovnicima i dodatnim nacrtima i izvedbenim detaljima ovjerenim od strane nadzornog inženjera.

Prije početka radova, izvoditelj je obavezan provesti usporedbu projektiranog rješenja sa stvarnim stanjem na gradilištu. Obavezno provjeriti visinske kote i položajne koordinate. U slučaju nekih izmjena ili odstupanja konzultirati se s nadzornom službom, odnosno projektantom. Propusti li izvođač uočiti odstupanja ili ne upozori nadzornog inženjera na uočene pogreške ili neusklađenosti, dužan je o svom trošku otklanjati nedostatke dok radovi ne budu izvedeni kvalitetno i u skladu s pravilima struke, što potpisom potvrđuje nadzorni inženjer.

Za građevne materijale koji se upotrebljavaju pri izvođenju potrebno je dokazivanje uporabljivosti certifikatima sukladnosti ili izjavom o sukladnosti. Certifikati trebaju biti dostavljeni nadzornom inženjeru prije ugradnje.

Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

U sklopu izvedbenog projekta potrebno je dopuniti ovaj program za sve okolnosti koje nisu obuhvaćene u sklopu glavnog projekta, odnosno za sve proizvode kojisu precizno određeni tek izvedbenim projektom.

Izvoditelj je dužan tijekom građenja osigurati korištenje i održavanje zemljišta u posjedu investitora ili susjednih posjeda za koje ima odobrenje prava prolaza ili korištenja uz suglasnost nadzornog inženjera, te svih privremenih objekata na gradilištu u smislu radnih, pomoćnih ili skladišnih prostora. Prije izgradnje privremenih objekata izvoditelj će načiniti plan organizacije gradilišta s opisom, pozicijom i namjenom objekata, koji mora odobriti glavni nadzorni inženjer. Troškove postave i održavanja privremenih objekata za cijelo vrijeme građenja snosi izvoditelj i ti se troškovi smatraju uključenima u ukupnu cijenu radova (raspoređeni kroz jedinične cijene

svih stavaka). Izvoditelj je dužan postaviti privremene objekte kao urede na gradilištu koje će koristiti glavni inženjer gradilišta i nadzorni inženjer.

Izvoditelj je dužan osigurati privremene pomoćne sanitarne prostorije za potrebe radnika na gradilištu, te ih po dovršetku radova ukloniti. Sanitarne prostorije treba dnevno čistiti i dezinficirati, a redovno uklanjanje i deponiranje otpada i sanitarnog otpada osigurati na najprikladniji način u skladu s lokalnim uvjetima. Troškove postave i održavanja sanitarnih prostorija za cijelo vrijeme građenja snosi izvoditelj i ti se troškovi smatraju uključenima u ukupnu cijenu radova (raspoređeni kroz jedinične cijene svih stavaka).

Cijelo vrijeme trajanja radova na gradilištu komplet prve pomoći, održavan i uredan, mora biti lako dostupan glavnom inženjeru gradilišta i svom zaposlenom osoblju na gradilištu. Izvoditelj će imenovati zaposlenike koji su osposobljeni i zaduženi za pružanje prve pomoći. Popis osoba i institucija koje mogu pružiti pomoć u slučaju ozljeđivanja, s telefonskim brojevima, kao što su liječnik, zdravstvene ustanove u blizini i interventne ekipe mora biti postavljen na stalno vidljivom mjestu.

Izvoditelj je dužan na gradilištu organizirati centralno skladište materijala i opreme potrebne za izvedbu. Tijekom izvođenja radova obavezan je održavati i čistiti redovno i izvanredno po nalogu nadzornog inženjera sve pristupne i javne površine, zone skladištenja ili druge površine koje koristi. Izvoditelj je odgovoran za izvedbu i naknadno uklanjanje svih privremenih pristupnih putova. Prihvatljivo je uobičajeno korištenje postojećih asfaltiranih i neasfaltiranih prometnica i putova. Štete uzrokovane prekomjernim korištenjem ili incidentnim oštećenjem izvoditelj je obavezan popraviti o svom trošku, a po dovršetku svih radova pristupne prometnice i putove dovesti u prvobitno stanje. Ocijeni li nadzorni inženjer da je šteta nastala na prometnici posljedica loše izvedene zatečene konstrukcije prometnice, izvoditelj ima pravo na dodatnu naplatu popravka prometnice u okviru ovog ugovora.

Izvoditelj će o svom trošku izvesti privremeni pristupni put koji je potreban za prilaz do gradilišta, a po odobrenju nadzornog inženjera. Takav pristupni put mora imati širinu i nosivost koja omogućava pristup svim vrstama vozila, mehanizacije i opreme. Izvoditelj je obavezan održavati tehničku kvalitetu pristupnih putova tijekom cijelog perioda gradnje. Investitor, nadzorna služba i osoblje izvoditelja, kao i podizvođači, tijekom cijelog perioda gradnje moraju imati pravo slobodnog korištenja privremenog pristupa koji je osigurao izvođač.

Čišćenje gradilišta prije početka radova od raslinja, otpada, ostataka materijala i slično, kao i čišćenje kontaktnih zona gradilišta u opsegu po nalogu nadzornog inženjera, izvođač je obavezan izvesti o svom trošku. Kvalitetna stabla koja se zadržavaju u zoni gradilišta ili kontaktnoj zoni moraju biti tijekom cijele izvedbe radova pažljivo zaštićena od oštećenja, a eventualno potrebno uklanjanje drveća izvoditelj ne smije obaviti bez suglasnosti nadzornog inženjera i investitora.

Izvođač je dužan poduzeti mjere kojima osigurava da razina buke prilikom izvođenja radova ne predstavlja smetnju, odnosno da emisija buke bude u skladu s hrvatskim propisima. Mehanizacija pri radu ne smije proizvoditi buku veću od dozvoljene hrvatskim propisima.

Površinu zemljišta potrebnog za izvođenje radova potrebno je ograničiti na najmanju moguću, a obuhvat usuglasiti s glavnim nadzornim inženjerom i nadležnim uredima lokalne samouprave prije početka radova.

Ukoliko upotreba postojećih cesta, putova ili staza ometa izvođenje radova, ili je po mišljenju nadzornog inženjera potrebno povremeno organizirati siguran i direktan pristup do pojedinih dijelova gradilišta, izvoditelj će osigurati odgovarajuće privremene pristupe, rampe, mostiće ili ceste te ih održavati funkcionalnim dok to uvjeti građenja zahtijevaju. Troškovi izvedbe, održavanja i

uklanjanja pristupnih putova, rampi mostića i sl. smatraju se uključenima u ukupnu cijenu radova (raspoređeni kroz jedinične cijene svih stavaka).

U slučaju zauzimanja ili radova preko postojećih javno prometnih površina izvoditelj će prema uputi nadzornog inženjera odrediti vrijeme početka i trajanje radova preko javno prometne površine i osigurati za to vrijeme privremenu regulaciju prometa s potrebnim preusmjeravanjem na okolne prometnice. Za vrijeme izvođenja rada na javnoprometnim površinama izvoditelj mora osigurati mjere zaštite za osoblje i opremu i neometano odvijanje radova. Mjere zaštite za normalno odvijanje prometa i zaštitu pješaka izvoditelj će osigurati privremenim ogradama, znakovima upozorenja i svjetlosnim znakovima. Sve prometnice po dovršetku radova treba što prije vratiti u prvobitno stanje. Radovi na rekonstrukciji trupa i habajućeg sloja prometnice moraju se izvesti u skladu s uvjetima iz lokacijske dozvole i /ili suglasnosti od nadležnog javnog poduzeća.

Koliko god je izvedivo tijekom izvođenja radova, izvoditelj je dužan o svom trošku zaštititi od oštećenja sve postojeće cjevovode, instalacije vodovoda, kanalizacije, kanale za navodnjavanje, propuste, otvorene jarke za oborinsku odvodnju, oznake iskolčenja i druge geodetske oznake, vanjsku rasvjetu, sve nadzemne i podzemne vodove ili kabele javne distribucijske mreže ili kućnog razvoda, ili bilo koje druge opreme, te održavati uporabljivim i omogućiti neometano korištenje.

Izvoditelj ni pod kojim okolnostima ne smije isključiti ili ukloniti postojeće instalacije ili opremu bez odobrenja nadzornog inženjera. Izvoditelj će biti odgovoran i dužan otkloniti o svom trošku sve štete na komunalnoj infrastrukturi nastale uslijed njegovog poslovanja, a odredbe ovog članka primjenjuju se i u slučaju da se šteta utvrdi tek nakon izvršenog zatrpavanja instalacijskog kanala. Ukoliko je funkcija slivnika odvodnje, propusta i sl. privremeno onemogućena, ili je odvodnja preusmjerena ili zaustavljena, potrebno je osigurati privremeno rješenje tijekom gradnje koje će omogućiti pravilnu oborinsku odvodnju, a troškove navedenih aktivnosti izvoditelj je dužan predvidjeti u ukupnoj cijeni izvedbe zemljanih radova. U slučaju otvaranja ili oštećenja podzemnog ili nadzemnog kanala odvodnje, izvoditelj ga je dužan zamijeniti prije zatrpavanja ili, ukoliko to nije moguće, preusmjeriti na novu mrežu odvodnje.

Izvoditelj će se u svakom pogledu pridržavati svih zdravstvenih i sigurnosnih propisa vezanih na mjere koje zakon predviđa.

Izvoditelj je dužan na gradilištu organizirati centralno skladište materijala i opreme potrebne za izvedbu. Tijekom izvođenja radova obavezan je održavati i čistiti redovno i izvanredno po nalogu nadzornog inženjera sve pristupne i javne površine, zone skladištenja ili druge površine koje koristi. Izvoditelj je odgovoran za izvedbu i naknadno uklanjanje svih privremenih pristupnih putova. Prihvatljivo je uobičajeno korištenje postojećih asfaltiranih i neasfaltiranih prometnica i putova. Štete uzrokovane prekomjernim korištenjem ili incidentnim oštećenjem izvoditelj je obavezan popraviti o svom trošku, a po dovršetku svih radova pristupne prometnice i putove dovesti u prvobitno stanje. Ocijeni li nadzorni inženjer da je šteta nastala na prometnici posljedica loše izvedene zatečene konstrukcije prometnice, izvoditelj ima pravo na dodatnu naplatu popravka prometnice u okviru ovog ugovora.

Sav potreban materijal treba nabaviti prema specifikacijama i opisima troškovničkih stavaka danim u projektu, sa svim potrebnim atestima proizvođača. Eventualne izmjene materijala ili načina izvedbe mogu se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Sve radnje koje neće biti na taj način utvrđene neće se posebno priznavati.

Transport, privremeno skladištenje i rukovanje svim materijalima treba biti na način da se spriječi njihovo oštećenje. Za materijale većih gabarita (cijevi i sl.) proizvođač daje uputstvo, koje je potrebno u potpunosti poštivati.

Za sav dopremljeni materijal moraju biti priloženi odgovarajući atesti po ovlaštenom institutu ili poduzeću. Dopremu materijala treba kontrolirati i zapisnički preuzimati zajedno s atestima proizvođača, skladištenje, prijevoz na gradilište i samu ugradnju treba vršiti pažljivo, a eventualnu štetu odmah popraviti.

Cijevi se moraju osigurati da se spriječi kotrljanje. Treba izbjegavati prekomjerno slaganje cijevi u visinu, kako se donji slojevi nebi preopterili. Deponije cijevi ne smiju se postaviti u blizini otvorenih kanala. Tamo gdje je potrebno, cijevi sa zaštitnim oblogama moraju se odlagati na oslonce, dalje od tla, kako bi se izbjegla oštećenja obloge i spojeva. Kod vrlo hladnog vremena, sve cijevi treba skladištiti na oslonce da bi se izbjeglo smrzavanje s tlom.

Spojni materijal – gumene prstenove, ukoliko gumene brtve nisu ugrađene u cijev, do momenta ugradnje treba na gradilištu uskladištiti u zatvorenom prostoru bez napetosti i zaštititi ih od utjecaja sunca i atmosferilija, te dodira s uljima. Površine nosa cijevi i spojnice moraju biti čiste, suhe i neoštećene. Dopuštena je upotreba samo čistih i suhih prstenova.

Sav materijal za izvedbu radova prema ovom ugovoru dužan je dobiti Izvođač prema specifikaciji materijala navedenoj u projektnoj dokumentaciji, a u skladu s važećim zakonskim propisima. Trošak svih postrojenja, rada i prijevoza materijala od mjesta nabave do mjesta skladištenja na gradilištu i ugradnje, uključujući istovare na privremenim deponijama, skladištenje i naknade za ponovni utovar i prijevoz do mjesta konačne ugradnje potrebno je uključiti u ukupnu cijenu radova po ovom ugovoru. Izvoditelj je odgovoran za materijal dobavljen na gradilište. Primjenu materijala mora odobriti nadzorni inženjer. Izvoditelj je dužan o svom trošku ukloniti sav neispravan ili oštećeni materijal i nadomjestiti ga ispravnim. Izvoditelj je odgovoran za sigurno i pravilno skladištenje dobavljenih materijala sve do konačne ugradbe i odobrenja izvršenih radova od strane nadzornog inženjera.

Prije narudžbe materijala za potrebe izvedbe instalacija vodovoda i kanalizacije, strojarskih i elektroinstalacija i opreme, ili drugih materijala namijenjenih ugradnji u sustave instalacija, izvoditelj će obavijestiti nadzornog inženjera i predstavnika investitora o nazivu isporučitelja od kojeg namjerava dobiti materijal i opremu. Narudžba se ne može ispostaviti bez prethodnog odobrenja nadzornog inženjera, koji mora odobriti listu materijala i opreme. Izvoditelj će obavijestiti nadzornog inženjera o svim narudžbama i datumima isporuke materijala, te osigurati tražene uzorke materijala.

Minimalno 14 dana prije rušenja ili demontaže postojećih konstrukcija, struktura ili instalacija na lokaciji, nužnih za izvršenje radova koji su predmet ovog ugovora, izvoditelj je dužan o tome u pismenoj formi obavijestiti nadzornog inženjera. Izvoditelj će nadzornom inženjeru predložiti plan rušenja kojim je predviđen redoslijed radova kojima se osigurava sigurnost i stabilnost okolnih i preostalih struktura i konstrukcija na koje rušenje može utjecati.

Prije početka izvođenja radova izvoditelj će definirati poziciju i vrstu elemenata komunalne infrastrukture na koju izvođenje radova po ovom ugovoru može utjecati. Izvoditelj će poduzeti sve potrebne mjere koje uvjetuje nadležni distributer ili nadzorni inženjer u cilju osiguranja neometanog korištenja komunalne infrastrukture na lokaciji, a u slučaju oštećenja u najkraćem vremenu popraviti kvar i uspostaviti ponovno funkcioniranje. Poziciju probnih iskopa kojima se utvrđuje pozicija podzemnih instalacija utvrdit će nadzorni inženjer. Gdje se pokaže potrebnim, izvoditelj će osigurati izmještanje instalacija, na poziciji i u opsegu koje će odrediti nadzorni inženjer i nadležni distributer.

Za cijelo vrijeme izvođenja radova Izvoditelj je dužan osigurati zaštitu izvedenih radova i radnih površina od površinskih i podzemnih voda. Izvoditelj je dužan riješiti odvodnju vode koja se procjeđuje tijekom izvođenja građevinskih radova, također odvodnju oborinskih i otpadnih voda iz

bilo kojeg izvora, tako da ne dođe do štete na već izvedenim rovovima, cjevovodima ili konstrukcijama. Izvoditelj je odgovoran za svaku štetu prema osobama i imovini koja je posljedica neriješene odvodnje ili preusmjeravanja oborinske ili otpadne vode za vrijeme izvođenja radova. Izvoditelj će o svom trošku osigurati uklanjanje vode bez obzira na kvalitetu vode i uzrok, a prema dogovoru s nadzornim inženjerom i vlasnicima zemljišta ili vodotoka koji su ugroženi otpadnom vodom s gradilišta i objekta u izgradnji.

U slučaju da izvođenje radova po ovom ugovoru ometa odvodnju okolnog zemljišta ili cesta, uzrokuje poplavljanje zemljišta u granici obuhvata ili kontaktnoj zoni, izvoditelj će hitno pristupiti obnovi odvodnje s vraćanjem u prvobitno stanje do ispunjenja zahtjeva nadzornog inženjera, vlasnika ili korisnika predmetnih zemljišta ili nadležnih institucija.

Tijekom izvođenja radova izvođač će redovno čistiti gradilište i u skladu s organizacijom posla sukcesivno uklanjati privremene objekte, postrojenja, privremene deponije materijala, otpadni materijal od rušenja i demontaža, višak materijala od iskopa i ostali otpad sa građevinske parcele i drugog privremeno zaposjednutog zemljišta. Po završetku radova izvoditelj je dužan temeljito očistiti gradilište, te ostaviti u urednom i čistom stanju što kontrolira i potvrđuje nadzorni inženjer. Prije završnog čišćenja izvoditelj će zatrpati zemljanim nasipom i nivelirati privremene pristupne puteve, zemljane humke, ostatke zemljanog materijala i nasipe koji ne mogu ostati dijelom dovršenih radova na uređenju, a posebnu pažnju obratiti ponovnoj uspostavi površinske odvodnje koja je radovima na izgradnji bila blokirana ili dijelom poremećena.

Uklanjanje preostalog materijala od iskopa bit će obavljeno na trošak izvoditelja što kontrolira i potvrđuje nadzorni inženjer. Troškovi radova opisani ovim člankom smatraju se uključenima u ukupnu cijenu radova po ovom ugovoru (raspoređeni kroz jedinične cijene svih stavaka).

Prije izrade završnog izvješća nadzornog inženjera, izvoditelj će vratiti nadzornom inženjeru sve nacрте, specifikacije, troškovnike i druge dokumente koji je dobio na raspolaganje za potrebe izvođenja radova.

Svaki prvi radni dan u tjednu, ili u dužem predviđenom periodu, izvoditelj će nadzornom inženjeru podnijeti izvješće o dinamici radova koje prikazuje napredak radova u svim važnim segmentima izvedbe od posljednjeg izvješća kao i ukupni napredak radova od početka izvođenja radova koji su predmet ugovora. Na početku svakog mjeseca izvoditelj će nadzornom inženjeru podnijeti mjesečno izvješće, u formi odobreno od nadzornog inženjera, u kojem se izvještava o opsegu obavljenih radova u usporedbi s planiranim radovima, vremenskom periodu i ukupnom trajanju značajnih kašnjenja, kvarovima ili zamjeni građevinske mehanizacije, zamjeni materijala, zamjeni osoblja i radnika izvoditelja, incidenata i drugih događaja važnih za napredak radova. Izvoditelj će predati nadzornom inženjeru dvije kopije mjesečnog izvješća o napredovanju radova u takvoj formi da podaci o aktualnoj dinamici radova budu usporedivi s dinamičkim planom izvoditelja koji je sastavni dio ugovora.

Izvoditelj će prisustvovati svim sastancima koje na lokaciji organizira nadzorni inženjer, na kojima će se raspravljati o napredovanju radova i tekućim problemima. Izvoditelj je dužan pripremiti sve potrebne podatke i osigurati prisustvo svih relevantnih sudionika na mjesečnim koordinacijama koje u svom uredu na gradilištu saziva nadzorni inženjer, a na kojima će se kontrolirati dinamika izvođenja radova. Prvi tjedan u mjesecu, ili po nalogu nadzora, izvoditelj će pripremiti fotodokumentaciju koja prikazuje napredovanje radova u prethodnom mjesecu. Fotodokumentiranje radova obavlja se kontinuirano sve do izdavanja uporabne dozvole. Fotografije trebaju biti u boji, izrađene na sjajnom papiru, veličine minimalno 250mm x175mm. Tijekom svakog tjedna potrebno je izraditi minimalno 24 fotografije. Po jedan komplet fotografija u printanom i digitalnom obliku izvoditelj će predati nadzornom inženjeru. Uz svaku fotografiju potrebno je dati opis, datum i numeraciju koja olakšava naknadni pregled i arhiviranje .

Izvoditelj će voditi dnevnu evidenciju radova u formi građevinskog dnevnika, s opisima mjesta izvođenja radova, vremenskim uvjetima, vrsti rada, osoblju i mehanizaciji. Nepredviđene okolnosti moraju biti prijavljene nadzornom inženjeru najkasnije slijedeći radni dan. Nadzorni inženjer ovjerava evidenciju izvedbe radova u skladu sa zakonima i propisima.

Izvoditelj je obavezan dobiti, postaviti na mjestu koje odobri nadzorni inženjer, održavati i po dovršetku radova ukloniti gradilišnu ploču s podacima o vrsti građevine, sudionicima u gradnji, aktu na temelju kojeg se gradi i drugim podacima prema hrvatskim propisima.

Izvoditelj nema pravo na dodatnu isplatu unutar ovog ugovora zbog izravnog ili neizravnog utjecaja vremenskih uvjeta kao što su jak vjetar, prevelika količina oborina, visoke ili niske temperature, visoka ili niska vlaga zraka, ultraljubičasto zračenje, visoka razina podzemnih voda, povišeni nivo i poplave površinskih vodotoka, ili drugih meteoroloških neprilika.

Izvoditelj će poduzeti sve mjere osiguranja i zaštite osoba i imovine za cijelo vrijeme građenja. Sve osobe u gradilišnom krugu obvezatne su nositi zaštitnu opremu propisanu za određeno radno mjesto za cijelo vrijeme izvođenja radova i prisustvo na gradilištu. Potrebno je poduzeti sve mjere u cilju zaštite radova i sprečavanja nesreća tijekom gradnje. Izvoditelj će osigurati i održavati cijelo vrijeme građenja sve oznake na gradilištu, noćnu rasvjetu gradilišta i svjetlosne oznake, zaštitne ograde, privremene platforme i prilaze, ljestve, mostove i rampe, znakove opasnosti, zaštitnu opremu i osigurati čuvarsko zaštitarsku službu za zaštitu osoba i imovine. Svi iskopi, oprema i materijali trebaju biti ograđeni privremenim ogradama sa znakovima upozorenja i opasnosti, kako ne bi ugrožavali osoblje i prolaznike. Ukoliko izvođenjem radova izvoditelj ometa ili onemogućava korištenje javnog puta ili ceste dužan je izvesti privremeni kolnik, put, most i ili sl. po odobrenju nadzornog inženjera, i održavati cijelo vrijeme izvođenja radova uporabljivost u rangu postojećeg privremeno zatvorenog puta, a po dovršetku radova ili uputi nadzornog inženjera ukloniti i javnoprometnu površinu vratiti u prvobitno stanje. Izvoditelj će stoga osigurati o svom trošku odgovarajuće mjere sigurnosti i zaštite svih dijelova gradilišta, osigurati kontrolu ulaza i zaštitu od neovlaštenog ulaza, a troškovi organizacije mjera sigurnosti i zaštite smatraju uključenima u ukupnu cijenu radova po ovom ugovoru.

Obavjesti o završetku radova Izvođač je dužan dostaviti pismeno Naručitelju. Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja, odnosno stavljanja u pogon instalacije, Naručitelj je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti. Sve garantne listove, ateste, certifikate materijala i opreme, zajedno sa svim potrebnim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije Izvođač je dužan dostaviti Naručitelju prije izvršenja tehničkog pregleda. Poslije tehničkog pregleda izvršiti će se primopredaja izvedenih radova između Izvođača i Naručitelja i to u najkraćem roku. Izvedena instalacija može se koristiti, odnosno staviti u pogon tek kada nadležno tijelo graditeljstva izda odobrenje za njihovu upotrebu. Primopredaja radova između Izvođača i Naručitelja obuhvaća utvrđivanje opsega izvedenih radova te konačni obračun radova. Za kakvoću izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača. Minimalni garantni rok iznosi za ugrađenu opremu šest mjeseci od dana tehničkog prijema. U garantnom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

6.4.2 PRETHODNI RADOVI

Za osiguranje kvalitetnih radova izvoditelj je dužan o svom trošku izvesti radove ove vrste na samom gradilištu:

- Priključak struje vode i odvodnje
- Interne privremene prometnice
- Odgovarajući radni prostor za tehničko osoblje
- Odgovarajući boravišni prostor
- Ostale radove ovisno o posebnosti gradilišta

Također, Izvođač je prije početka radova, također o svom trošku, dužan pripremiti radilište i opremiti ga potrebitim objektima kao što su: barake za radnike, uprava gradilišta, eventualno objekti za prehranu, sanitarne objekte, skladišta i deponije materijala i opreme i slično.

Navedeni radovi moraju biti izvedeni prema važećim zakonima i pravilnicima i za njih pribavljenim potrebnim suglasnostima. Smatra se da su ovi radovi uključeni u jedinične cijene glavnih radova, ako nisu posebno specificirani u troškovniku ili ugovoru. Nakon završetka radova, sve treba biti vraćeno u prvobitno stanje.

6.4.3 PRIPREMNI RADOVI

Za potrebe izvođenja i praćenje radova izvoditelj treba izraditi:

1. elaborat organizacije gradilišta u kojem će biti naznačeno:
 - Broj i struktura ljudi
 - Broj i struktura mehanizacije
 - Tehnološke karakteristike radova
 - Eventualno prometno rješenje
 - Mjere zaštite na radu
 2. Dinamički plan izvođenja sa svim karakteristikama izvođenja
 3. Elaborat privremene regulacije prometa užeg i šireg područja i podnijeti isti nadležnoj ustanovi na odobrenje.
- Sve elaborate treba dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje.

Prije početka radova na terenu obavezno moraju biti riješeni imovinsko-pravni odnosi.

Radovi, koje treba provesti u sklopu pripremnih radova, ovise o lokaciji, a u pravilu odnose se na:

- Sječenje šiblja, drveća, vađenje panjeva
- Čišćenje terena za smještaj privremenih i stalnih objekata
- Lociranje postojećih komunalnih instalacija, kako bi se utvrdio položaj cijevi, kabela ili ostalih podzemnih objekata. Ako rezultati utječu na smjer i dubinu mora se upozoriti projektanta.
- Iskolčenje trasa cjevovoda s objektima, za koje trebaju biti poznati osnovni geodetski elementi, veze na najbliže repere i poligonske točke, oznake horizontalnih i vertikalnih elemenata trase i oznake objekata na trasi
- Osiguranje privremenih ulaza u dvorišta za pješake i vozila preko rova uz obavijest stanarima o početku radova, a nakon završetka radova dovesti u prijašnje stanje.

- Demontaža ograda i ostalih građevina na mjestu rova, koje je potrebno nakon završetka radova vratiti u prijašnje stanje.
- Pribavljanje odobrenja za potrebe korištenja privremene regulacije prometa na temelju izrađenog elaborata, za izvođenje radova s utjecajem na prometnicu.

U ovoj fazi radova, Izvođač je obavezan upoznati se sa svim pozicijama Glavnog projekta, odnosno sa svim utvrđenim posebnim uvjetima, Lokacijskom dozvolom, izdanim suglasnostima i Građevnom dozvolom. Točne položaje drugih instalacija i građevina na terenu potrebno je ustanoviti uz nazočnost stručnih i ovlaštenih predstavnika institucija u čijoj je nadležnosti pojedina instalacija ili građevina, te uz nazočnost i po njihovom nalogu izvršiti probne iskope radi preciznog utvrđivanja mikrolokacije postojećih instalacija i građevina, te obaviti ostale potrebite radnje na zaštiti ili eventualnom izmještanju u suglasju s posebnim uvjetima komunalnih i drugih pravnih subjekata.

Prije čišćenja terena od raslinja, odnosno otpočinjanja iskopa, izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih građevina.

Prije započinjanja izvođenja radova Izvođač radova treba obnoviti iskolčenja osi trase kanalizacijskih cjevovoda te tom prilikom obnoviti kolčiće za oznaku trase i tablice s oznakama. Tom prilikom treba pomoću instrumenta prenijeti izračunate podatke iz projekta na teren. Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenu os trase, osiguranje svih točaka, repere i poligonskih točaka. Izvedba kanalizacijskih cjevovoda po pravcu i visini, uz postavljanje svih pomoćnih točaka i ostalih elemenata, obavlja se instrumentom i o tome se vodi zapisnik koji se dostavlja nadzornom inženjeru na ovjeru. Troškovi za vršenje potrebnih geodetskih radova neće se posebno obračunavati, već je Izvođač dužan sve ove troškove uključiti u jedinstvenu cijenu polaganja instalacija.

Slijede radovi koji obuhvaćaju postavu propisane prometne signalizacije za sve radove koji će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim treba obaviti osiguranje susjednih površina, građevina, pješačkih prolaza i prilaza do stambenih i ostalih građevina tijekom izvođenja radova od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

Nakon toga potrebno je sve pokretne građevine premjestiti izvan granica trase cjevovoda, odnosno izvan granica gradilišnih građevina na mjesta prema uputama nadzornog inženjera.

6.4.4 ZEMLJANI I SLIČNI RADOVI

Svi zemljani radovi opisani su u sljedećem tekstu.

Iskopi

Zemljane radove izvoditi u skladu s tehničkim opisom, troškovnikom i usvojenim pravilima struke. Obavezno poštivati pravila zaštite na radu! Iskopi se vrše po iskolčenoj trasi, a dubine su prema projektu. Iskope kanala i širokih građevinskih jama treba izvršiti točno prema nacrtima iskopa, odnosno prema karakterističnim poprečnim i uzdužnim profilima.

Svi iskopi se u pravilu izvode strojevima, a pažljivi ručni iskop je predviđen u blizini postojećih podzemnih instalacija i građevina. Predviđeno je, odmah prilikom iskopa, odvajanje zemljanog (humusnog) materijala od materijala iz iskopa za njegovu kasniju upotrebu. Ako uvjeti gradilišta ne dozvoljavaju odlaganje materijala u blizini, treba ga utovarivati direktno na vozila i odvoziti na odlagalište.

Ovisno o kategoriji terena, dubini iskopa i nagibu stranica, potrebno je izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do urušavanja. Dođe li ipak do urušavanja iskopa zbog nedovoljnog ili lošeg podupiranja sve posljedice idu na teret Izvođača. Sanaciju je Izvođač dužan izvesti o svom trošku.

Za obavljanje predviđenih radova izvođač po potrebi mora iscrpiti podzemnu ili oborinsku vodu iz kanala ili građevinske jame bez posebne nadoknade. Na dionicama trase gdje se pojavljuje oborinska, podzemna ili procjedna voda mora se vršiti crpljenje iste iz iskopanog rova da se omogući izrada posteljice, montaža cijevi, zatrpavanja i zbijanja materijala oko i iznad cijevi, kako bi se na taj način spriječilo moguće djelovanje uzgona koje može prouzročiti podizanje cijevi, odnosno kako bi se na taj način spriječilo narušavanje zahtijevanih parametara nosivosti temeljnog tla, posteljice i ostalih slojeva kod zatrpavanja rova. U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnjeg rada vodu skupljenu u rovu precrpljivati muljnom crpkom u melioracijske kanale, otvorene vodotoke, odnosno na najmanje 10 m od ruba rova, a po potrebi i na veću udaljenost.

Silazak u rov mora se omogućiti postavljanjem propisanih ljestvi. Mosnice ili čelične ploče koje služe za prijelaz radnika ili za prijevoz ručnih kolica preko rova, moraju biti dovoljne čvrste i na krajevima osigurane od pomicanja. Na svim mjestima gdje postoji opasnost da se mosnice savijaju, one moraju biti poduprte. Prijelazi preko rova ili jama dubljih od 2,00 m moraju se ograditi ogradama. Nakon izvršenog iskopa rova treba označiti mjesta hidrotehničkih građevina, te izvršiti eventualno potreban iskop proširenja i produbljenja rova veličine i oblika prema detaljnim nacrtima, odnosno opisu u troškovniku, kako bi se stvorio slobodan prostor za izvedbu građevine.

Dno kanala je potrebno kvalitetno ručno planirati sa točnošću $\pm 1,00$ cm. Ako bi se pojavilo nestabilno tlo, potrebno je izvršiti zamjenu materijala pjeskovito – šljunčanim materijalom, te podlogu dodatno stabilizirati. Na dno kanala se postavlja pješčana posteljica debljine prema projektu, koju se mora propisno planirati.

Zatrpavanja i nasipavanja

Zatrpavanje i nasipavanje probranim zemljanim (zelena površina) i zamjenskim kamenim materijalom (prometna površina) treba izvoditi u slojevima od 25 – 30 cm uz vlaženje i strojno ili ručno zbijanje, do tražene zbijenosti. Kod svih zatrpavanja i nasipavanja van prometnih površina mora se izvesti potrebno nadvišenje okolnih površina da nakon duljeg slijeganja i konsolidacije nasipa ne nastane ulegnuće. Ako u iskopu nema dovoljno kvalitetnog materijala treba dovesti zamjenski kameni materijal. Zatrpavanje se vrši sukcesivno kako napreduju radovi na polaganju kanalizacijskih cjevovoda. Zatrpavanje se smije provesti tek kad su spojevi i posteljica spremni preuzeti opterećenje. Izvedbu zone cjevovoda i glavno zatrpavanje, kao i uklanjanje razupora treba provoditi tako da nosivost cjevovoda odgovara projektnim zahtjevima. Zbijanje - Stupanj zbijenosti mora biti usklađen s podacima iz statičkog proračuna za cjevovod. Propisani stupanj

zbijenosti mora se kontrolirati na način koji je određen za primjenjenu opremu za zbijanje ili se mora dakazati ispitivanjem, kad se to zahtjeva. Početni sloj iznad tjemena cijevi potrebno je zbijati ručno.

Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu, treba izvršiti planiranje dna rova. Nasipavanje će se vršiti po sljedećim pozicijama:

- nasipavanje i razastiranje posteljice od pijeska ispod kanalizacijskih cijevi,
- nasipanje i zatrpavanje cijevi pijeskom i šljunkom (obloga cijevi),
- nasipavanje i zatrpavanje cijevi šljunkom ili drobljenim kamenim materijalom (zamjena materijala)
- nasipavanje završnog sloja.

Prethodna kontrolna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u rov, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Osim toga uzorke treba uzimati i u podnožju odnosno gornjem dijelu odlagališta te iz utovarenog kamiona tj. nakon miješanja materijala pri utovaru. Na uzetim uzorcima treba ispitati:

- granulometrijski sastav
- prirodnu vlažnost
- optimalnu vlagu i gustoću po standardnom i modificiranom proctoru

Pijesak se dobavlja s pozajmišta čije su lokacije određene "posebnim uvjetima" ili sa lokacije koju odredi nadzorni inženjer. Jediničnim cijenama treba predvidjeti i eventualno prosijavanje, ukoliko granulacija zrna ne zadovoljava uvjete ugradnje.

Pješčana posteljica

Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, zatrpavanjem rova u visini cca 10 do 15 cm cm oformljuje se pješčana posteljica s finim planiranjem vodeći računa o kotama nivelete.

Ispuna rova

Poslije polaganja cjevovoda izvodi se nasip oko cijevi (obloga cijevi) 30 cm pijeskom ili šljunkom. Pijesak u prostoru bočno oko cijevi treba pažljivo i kvalitetno ugraditi vodeći računa o vlažnosti pijeska. Zatim se vrši zatrpavanje rova u slojevima, debljina sloja cca 30 cm. Ispuna kanalizacijskog rova izvodi se prema zahtjevima iz projekta i posebnih uvjeta iz lokacijske dozvole. Slojeve je potrebno hidraulički zbiti. Primjenu vibrosredstava moguće je ostvariti tek na sloju debljine $d = 0,5 - 0,7$ m iznad tjemena cijevi po cijeloj širini rova.

Slojevi pijeska se ispituju u debljinama $d = 0,60$ m do $d = 0,90$ m u zbijenom stanju. Ugrađeni slojevi pijeska moraju zadovoljiti kriterij nosivosti: Ispitivanje stupnja zbijenosti kod prijelaza ispod poljskih putova, lokalnih prometnica i kolnih prilaza – na 5 prijelaza 1 ispitivanje.

Ispitivanje modula stižljivosti (M_s) kružnom pločom $f = 30$ cm u skladu sa HRN U.BI.046 kod prijelaza ispod poljskih putova, lokalnih prometnica i kolnih prilaza – na 5 prijelaza 1 ispitivanje.

Prevoženi materijal računa se u sraslom stanju, dok se postotak za rastresitost treba ukalkulirati u cijenu. Obračun iskopanog materijala izvršiti po m^3 u sraslom stanju prema idealnom normalnom poprečnom profilu, s time što količina iskopa mora biti jednaka zbroju količina ugradnje i odvoza, odnosno dovoza materijala.

Jedinična cijena za svaku stavku treba sadržavati:

- sav rad za iskop,
- potrebno razupiranje i mostove za prebacivanje,
- nalaganje podruma i temelja,
- kod izvedbe nasipa uključeno nabijanje i polijevanje vodom,
- vertikalno zasijecanje stijena kod iskopa temelja radi betoniranja istih,
- odvodnju oborinske vode iz građevinske jame,
- kod odvoza zemlje iz pozajmišta uključen iskop sa prijevozom, utovarom i istovarom,
- sav potreban materijal za iskope viših kategorija terena (eksploziv, kapsli, korda itd.)

Ovi uvjeti se mijenjaju ili nadopunjuju pojedinim stavkama troškovnika.

Sva privremena odlagališta materijala iz iskopa te kamenog agregata treba po završetku radova očistiti i dovesti u prvobitno stanje.

6.4.5 TESARSKI RADOVI

Sav materijal potreban za tesarske radove mora biti dopremljen u krug od 30m od mjesta ugradnje. Oplate moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez štetnih deformacija mogu primati opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova te da osigura oblik i dimenzije gotovih betonskih elemenata prema projektu.

Oplate moraju biti izvedene tako da je osigurana puna sigurnost radnika i sredstava rada kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline uopće.

Obavezno kontrolirati stabilnost i čvrstoću oplate prije i za vrijeme betoniranja. Po skidanju oplate istu je potrebno očistiti i sortirati prema vrsti i namjeni. Pri razupiranju rova, koristiti odgovarajuću oplatu, ovisno o vrsti materijala (drvena, čelična). Za potrebe prodora u oplatu ugraditi odgovarajuće okvire. Oplatu premazati tekućinom, koja se može lako oprati s betona i koja ne ostavlja mrlje.

Ispitivanje i kontrola kvalitete pojedinih vrsta radova potrebno je obaviti kako bi se u potpunosti osigurala projektom predviđena kvaliteta radova i ugrađenih materijala, te ispravnost i sigurnost građevine, kako glede njegove tehničke ispravnosti, tako i glede njegove funkcionalnosti.

O svim obavljenim ispitivanjima i kontrolama potrebno je voditi dokumentaciju koju je izvođač dužan dati na uvid komisiji za tehnički pregled.

Kvaliteta drvene građe za skele i oplate mora odgovarati normi HRN U.D0.001, a dopušteni naponi moraju odgovarati upotrijebljenoj klasi drveta prema HRN U.C9.200, vodeći računa o stalnoj izloženosti drveta vlazi i atmosferilijama i vremenu trajanja upotrebe oplate i skele.

Oplatu treba postaviti tako da se nakon betoniranja ne pojavi ni najmanja deformacija na konstrukciji. Skidanje oplate raditi pažljivo da ne dođe do oštećenja konstrukcije, naročito rubova, zubaca ili utora.

Svu oplatu izvesti točno prema izvedbenim detaljima, nacrtima i uputama projektanta.

Jedinična cijena tesarskih radova sadrži:

- sav potreban materijal, sa transportom na gradilište, glavni i upotrebni,
- sav potreban rad na obiljež., izradi i ugradnji s unutraš. transp. do mjesta krojenja, te mjesta ugradnje,
- označavanje, uzimanje mjera na objektu,
- demontaža oplate, čišćenje, vađenje čavala i prijenos na novo mjesto ugradnje.

Tesarske radove izvesti prema opisu u troškovniku i planu oplata, te u skladu s važećim standardima za izvedbu i materijal:

a) propisi

- HRN U.C9.400 -Uvjeti za drvene oplata i skele
- HRN.U.09.200 - Projektiranje i izvođenje konstrukcije od monolitnog drva
- HRN.U.09.300 – Projekt. i izvođenje drv. konstrukc. od lamel. lijepljenih elemenata
- HRN.U.09.400 - Projektiranje i izvođenje drvenih skela i oplata
- HRN.U.09.500 - Projektiranje i izvođenje zaštite drva u konstrukcijama

b) materijali

- HRN D.B1.025 - Oblo tehničko drvo. Građa za skele
- HRN D.C5.032 - Ploče od iverice
- HRN D.C1.041 - Rezana građa jele - smrče
- HRN.U.D0.001 - Materijal za izradu drvene konstrukcije
- HRN.D.B1.025 - Građa za skele
- HRN.D.B7.020 - Tesana građa četinara
- HRN.D.C1.040 - Borova rezana građa
- HRN.D.C1.041 - Jelova rezana građa
- HRN.D.C5.042 - Kombinirane slojevite ploče
- HRN.D.C5.021 - Šperploče
- HRN.D.C5.032 - Iverice
- HRN.D.C5.022 - Lesonit ploče
- HRN.D.C1.042 - Brodski pod
- HRN.M.B4.020 - Građevni čavli
- HRN.M.B1.024 - Vijci za drvo
- HRN.G.E9.220 - Čavli za pištolj
- HRN.M.B4.021 - Građevni čavli s upuštenom narezanom glavom
- HRN.M.B4.090 - Čavli za ljepenku
- HRN.U.J1.070, 110, 114 Tehnički uvjeti zaštite od požara u građevinarstvu
- HRN.D.T4.027 - Zaštita građevinskog drva
- HRN.D.T4.037, 039 Protupožarni premazi

6.4.6 BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Beton i armatura za ugradnju u beton moraju odgovarati odredbama važećih pravila i zakona. Za pripremu betona moraju se upotrebljavati sastojci kameni agregat cement i voda, čija kvaliteta mora odgovarati propisanim normama za potrebnu vrstu betona.

Cement koji se upotrebljava za pripremu betona mora imati svojstva propisana normom HRN EN 197-1 i važećim standardima o klasifikaciji i uvjetima kvalitete cementa. Čuvanje cementa mora biti u odgovarajućem suhom skladištu. Kako je građevina izložena agresivnom djelovanju otpadnih voda potrebno je koristiti sulfatnootporan cement.

Voda za miješanje betona ne smije sadržavati nikakve sastojke koji bi mogli ugroziti kvalitetu ili izgled betona tj. njezina tehnička svojstva i drugi zahtjevi za vodu moraju biti u skladu sa HRN EN 1008. Isto vrijedi za vodu za njegovanje svježeg betona.

Za agregat će se upotrebljavati prirodan kopani ili riječni šljunak ili drobljeni agregat ili mješavina obaju, ako se to odobri. Agregat treba biti bez štetnih sastojaka, mehanički čvrst i otporan protiv utjecaja atmosferilija i otporan na smrzavanje. Tlačna čvrstoća kamena za agregat treba biti veća od 80 MPa. Zrna agregata ne smiju biti površinski obavijena kamenim prahom, glinom ili koloidnim supstancama. Nije dopušteno korištenje smrznutog ili sa snijegom i ledom pomiješanog agregata.

Pod dodacima betona podrazumijevaju se sredstva koja se kod miješanja dodaju betonu da bi se poboljšale tehničke karakteristike betona, a da kod toga ne nastupe štetni sekundarni utjecaji na beton i betonsko željezo. Upotrijebljeni mogu biti samo dodaci, koji su prethodno ispitani u ovlaštenom Institutu s korištenim cementima. Izvoditelj je dužan Nadzornom inženjeru predložiti dokument o kvaliteti za svaku pošiljku svih dodataka, koji odobrava upotrebu dodatka za svaku vrstu i svaki cement posebno. Posebno treba predvidjeti upotrebu superplastifikatora i sniziti vodocementni faktor na najmanju mjeru, a sve u vezi s načinom transporta i ugradnje betona. Proizvodnja betona smije početi na temelju recepture bazirane na temelju prethodnih ispitivanja materijala i betona, s time da receptura bude verificirana od strane ovlaštenog Instituta i odobrena od Nadzornog inženjera.

Radni sastav mora sadržavati težinske postotke pojedinih frakcija agregata, količinu i vrstu cementa i eventualnih dodataka, konzistenciju i vodocementni faktor, sva fizikalna svojstva gotovog betona, te dokumentaciju o izvoru i kvaliteti upotrijebljenih materijala.

Transport betona od betonare do mjesta ugradnje mora se obaviti na način da se spriječi segregiranje ili promjena na konzistenciji betona i da vrijeme od trenutka dodavanja vode u betonari do završetka ugradnje betona bude što kraće s time da ne smije biti dulje od 1 sata kod temperature zraka ispod 20°C. Beton se smije prevoziti damperima i kiper kamionima na udaljenosti od najviše 2 km. Za veće udaljenosti mora se upotrebljavati pokretni kamion-miješalica. Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa prema zahtjevima HRN EN 206-1.

Beton se ugrađuje prema projektu betona, normi HRN ENV 13670-1. Ugradnja betona bez posebnih mjera ugradnje dozvoljena je od +5°C do +30°, odnosno za nižu i višu temperaturu od navedene podliježe posebnim mjerama određenim Pravilnikom.

S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kranbeton, pumpani beton). Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona. Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplata u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

Beton se mora miješati strojno i to za sve betonske i armirane betonske konstrukcije. Ručno je dozvoljeno miješati jedino male količine nekonstruktivnih dijelova na objektu. Razred tlačne čvrstoće betona određuje se prema proračunu. Nabijeni beton se betonira u slojevima od cca 15 cm te ga treba dobro nabijati, a prekide u slojevima vršiti stepenasto. Velike površine betonskih ploča moraju se dilatirati. Prekid pri betoniranju ploča, greda itd. vršiti prema uputama statičara, a što se ubilježi u građevinski dnevnik. Kod betoniranja konstrukcije nakon prekida, prvo treba spojeve očistiti, površinu ohrapaviti, isprati, a potom betonirati. Beton treba zaštititi od djelovanja

atmosferskih i temperaturnih utjecaja dok još nije vezao. Za vrijeme ljeta treba ga dobro polijevati vodom, kako ne bi na površini došlo do sušenja prije vezanja, treba ga pokriti kako bi se zaštitio od djelovanja kiše, a zimi ga treba zaštititi od smrzavanja slojem pijeska ili na neki drugi način. Sve eventualne ispucane i deformirane dijelove konstrukcije ukloniti i zamijeniti novima bez prava naplate.

Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora. Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetom ospsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

Kod betoniranja kompliciranih i statički važnih konstrukcija treba prethodno pozvati statičara da pregleda armaturu. Nadzorni inženjer ima pravo izvršiti izvanredno ispitivanje betona tj. uzeti seriju kocaka i dati ih na ispitivanje. U ovom slučaju sve troškove ispitivanja kod pozitivnog nalaza snosi investitor. Za betoniranje izvesti kompletnu potrebnu skelu sa prilazima, mostovima i slično.

Sječenje, savijanje i postavljanje betonskog čelika Izvoditelj mora izvršiti prema izrađenim planovima savijanja armature. Armatura se savija u hladnom stanju. Prije ugradnje mora biti dobro očišćena. Međusobno vezivanje armature mora biti tako, da se pri betoniranju zadrži nepromijenjen položaj.

Svježi beton se mora u toku prijevoza i ugrađivanja i u početnom razdoblju očvršćenja nakon ugrađivanja, zaštititi od djelovanja sunca, mraza, vjetrova i drugih nepogoda. Predviđena je kontrola kvalitete ugrađenog materijala po ovlaštenom institutu ili poduzeću putem uzimanja uzoraka i izdavanje atesta. Za ugrađeni beton pored čvrstoće, odnosno marke treba dokazati i postizanje tražene vodonepropusnosti. Broj uzoraka i način ispitivanja, te vrednovanje rezultata ispitivanja, provesti u skladu s važećim Tehničkim propisima za betonske konstrukcije.

Dokaz o postignutoj kvaliteti radova su atesti o kvaliteti ugrađenog materijala kao i atest o vodonepropusnosti betona po ovlaštenom institutu ili poduzeću. Za sav ugrađeni materijal je dužan je ateste pribaviti izvoditelj, a kontrolu ugradnje materijala dužan je provoditi nadzorni inženjer.

Predgotovljeni betonski element ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu predgotovljenog betonskog proizvoda, normi HRN ENV 13670-1. Nadzorni inženjer neposredno prije povezivanja predgotovljenog betonskog elementa u betonsku konstrukciju mora:

- a) provjeriti je li za predgotovljeni betonski element izrađen na gradilištu dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom betonske konstrukcije odnosno postoji li za proizvedeni predgotovljeni betonski proizvod isprava o sukladnosti te je li predgotovljeni betonski element sukladan zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- b) provjeriti je li predgotovljeni betonski element postavljen u skladu s projektom betonske konstrukcije
- c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik

Isprave o sukladnosti osnovnih materijala – za sve rabljene materijale Izvođač je dužan priložiti izjave o sukladnosti ili certifikate sukladnosti.

Jedinična cijena betonskih i armirano betonskih radova sadrži:

- sav potreban materijal sa transportom na gradilište,
- sav potreban rad uključujući unutrašnji transport,
- zaštitu betonskih i armirano betonskih konstrukcija od djelovanja atmosferičja i temp. utjecaja,
- sve potrebne skele, uključujući podupiranje, učvršćenje, prilaze, mostove itd., te skidanje oplata,
- ubacivanje betona u oplatu,
- kvašenje oplata i mazanje kalupa,
- sve otvore za prolaz elektrike i kanalizacije itd.,
- preuzimanje mjera po HTZ i drugim postojećim propisima,
- dovođenje vode, plina i struje od priključaka na gradilištu do mjesta potrošnje,
- isporuku pogonskog materijala,
- ispitivanja
- čišćenje nakon završenih radova.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona provode se prema normi HRN EN 206-1:2000 Beton – 1.dio. Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 206-1.

Svojstva očvrstnalog betona moraju biti specificirana u projektu betonske konstrukcije ovisno o uvjetima njezine uporabe. Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova. Određena svojstva svježeg betona, kada je to potrebno ovisno o uvjetima izvedbe i uporabe betonske konstrukcije, specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Kod projektiranog betona u projektu mora biti specificiran razred tlačne čvrstoće (prema prilogu H *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1.

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema prilogima C, D, E i F *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Zahtjevi za isporuku betona i informacije proizviđača betona korisniku moraju sadržavati podatke prema normi HRN EN 206-1 potrebne proizviđaču za proizvodnju betona, te korisniku za pouzdanu ugradnju betona.

Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema normi HRN EN 206-1 pri čemu mora obavezno sadržavati poziv na tu normu i razred tlačne čvrstoće te podatke o ostalim svojstvima.

Kontrolu svježeg betona Izvođač treba provoditi pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije prema normi HRN EN 12350-2 (ispitivanje svježeg betona slijeganjem) o čemu treba voditi evidenciju.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstva očvrstnalog betona prema normama niza HRN EN12390.

Potvrđivanje sukladnosti betona provodi se prema postupku i kriterijima norme HRN EN 206-1.

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provodi se prema normi HRN EN 206-1 i mora obuhvatiti sve mjere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1.

Potvrđivanje sukladnosti tlačne čvrstoće projektiranog betona provodi se prema kriterijima iz norme HRN EN 206-1.

Pri ugradnji betona treba odgovarajuće primjeniti pravila određena prilogom J *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti agregata određuje se, odnosno provodi, ovisno o vrsti agregata, prema normi HRN EN 12620:2003.

Agregati za beton (EN 12620:2002) - Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama koje te norme propisuju.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena uporabom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620. Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd.), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi HRN EN1744-1.

Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-2 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve ili zahtjeve naručitelja. Potvrđivanje sukladnosti agregata za beton provodi se prema odredbama Dodatka za norme HRN EN 12620 i odredbama posebnog propisa. Agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovini prema normi HRN EN12620. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton provodi se prema normama niza: HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744.

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema dodatku H norme HRN EN 12620, odnosno Dodatku F norme HRN EN 13055-1.

Za ugrađeni beton u skladu sa prilogom «J» točkom 2.4 TPBK će se dati Završna ocjena kvalitete betona koja obuhvaća:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po grupama-rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno propisu TPBK obavezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je Izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se donosi na temelju vizualnog pregleda konstrukcije, pregleda dokumentacije u tijeku izvođenja
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije i njezinih dijelova
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji Izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentacija koju mora imati proizvođač građevinskog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Završnu ocjenu kvalitete betona u konstrukciji će dati zadužena stručna osoba naručitelja (nadzorni inženjer) ili po njemu angažirana pravna osoba za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona. Na osnovu ove ocjene se dokazuje uporabljivost i trajnost konstrukcije uvjetovana projektom konstrukcije i važećim propisima, ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

Betonske i armirano betonske radove izvesti prema opisu u troškovniku, te u skladu s važećim *Tehničkim propisom za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

a) propisi

- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)
- HRN EN 13670-1 Izvođenje betonskih konstrukcija
- Pravilnik o tehničkim normativima za djelovanja nosivih građevinskih konstrukcija (SL 26/88)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (SL 31/81, 29/83, 20/88 i 52/90)
- HRN U.C9.400 - Tehnički uvjeti za drvene oplata i skele
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (SL 15/90)

b) materijali

- HRN EN 12620:2003 - Prirodni agregat za proizvodnju agregata za beton. Tehnički uvjeti
- HRN EN 1008:2002 - Beton. Voda za pripremu betona
- HRN EN 197-1:2003 - Cement. Definicija, klasifikacija, tehnički uvjeti
- HRN EN 197-2:2003 - Cement. Vrednovanje sukladnosti
- HRN EN U.M1.057, EN 480-1 - Dodaci betonu
- HRN EN 206-1 – Beton. Tehnički uvjeti
- HRN EN 12620:20-20, EN 13055-1:2002- Laki betonski agregati
- HRN U.M4.023, U.M1.024, B.B2.009, B.B2.010 - Agregati za lake betone i žbuke
- nHRN EN 10080-1 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik 1. dio: Opći zahtjevi
- nHRN EN 10080-2 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
- nHRN EN 10080-3 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
- nHRN EN 10080-4 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
- nHRN EN 10080-5 Čelik za armiranje betona - Zavarljivi armaturni čelik 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža

c) ispitivanje

- HRN EN 12350-1: Ispitivanje svježeg betona. - 1.dio: Uzorkovanje
- HRN EN 12350-2: Ispitivanje svježeg betona. - 2.dio: Ispitivanje slijeganjem
- HRN EN 12350-3: Ispitivanje svježeg betona. - 3.dio: Vebe ispitivanje
- HRN EN 12350-4: Ispitivanje svježeg betona. - 4.dio: Stupanj zbijenosti
- HRN EN 12350-5: Ispitivanje svježeg betona. - 5.dio: Ispitivanje rasprostiranjem
- HRN EN 12350-6: Ispitivanje svježeg betona. - 6.dio: Gustoća
- HRN EN 12350-7: Ispitivanje svježeg betona. - 7.dio: Sadržaj pora
- HRN EN 12390-1: Ispitivanje očvrslog betona. - 1.dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
- HRN EN 12390-2: Ispitivanje očvrslog betona. - 2.dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
- HRN EN 12390-3: Ispitivanje očvrslog betona. - 3.dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
- HRN EN 12390-5: Ispitivanje očvrslog betona. - 5.dio: Vlačna čvrstoća savijanjem uzoraka

- HRN EN 12390-6: Ispitivanje očvrstlog betona. - 6.dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka
- HRN EN 12390-7: Ispitivanje očvrstlog betona. - 7.dio: Gustoća očvrstlog betona
- HRN EN 12504 - Ispitivanje betona u konstrukciji
- HRN U.M1.090 - Određivanje adhezije između armature i betona
- HRN EN 196-1 Metode ispitivanja cementa – 1. dio: Određivanje čvrstoća
- HRN EN 196-2 Metode ispitivanja cementa – 2. dio: Kemijska analiza cementa
- HRN EN 196-3 Metode ispitivanja cementa – 3. dio: Određivanje vremena vez.i postoj. vol. u cem.
- HRN EN 196-6 Metode ispitivanja cementa – 6. dio: Određivanje finoće
- HRN EN 196-7 Metode ispitivanja cementa – 7. dio: Metode uzorkovanja i prip.uzoraka cementa
- HRN EN 196-1, EN 196-2, EN 196-3, EN 196-21 - Ispitivanje cementa
- HRN EN 932-1 Ispitivanja općih svojstava agregata – 1. dio: Metode uzorkovanja (EN 932-1:1996)
- HRN EN 932-2 Ispitivanja općih svojstava agregata – 2. dio: Metode smanjivanja laboratorijskih uzoraka (EN 932-2:1996)
- HRN EN 932-3 Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis (EN 932-3:1996)
- HRN EN 932-3/A1 Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavljeni petrografski opis: Amandman A1 (EN 932-3/A1:2003)
- HRN EN 933-1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Metoda sijanja (EN 933-1:1997)
- HRN EN 933-2 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 2. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Ispitna sita, nazivne veličine otvora (EN 933-2:1995)
- HRN EN 933-3 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti (EN 933-3:1997)
- HRN EN 933-3/A1 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti: Amandman A1 (EN 933-3/A1:2003)
- HRN EN 933-4 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks oblika (EN 933-4:1999)
- HRN EN 933-5 Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu (EN 933-5:1998)
- HRN EN 1097-1/A1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1.dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval) (EN 1097-1:1996)
- HRN EN 1097-1 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1.dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro-Deval) Amandman A1 (EN 1097-1/A1:2003)
- HRN EN 1097-3 Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 3.dio: Određivanje nasipne gustoće i šupljina (EN 1097-3:1988)
- HRN U.M1.015 – Vodnepropusnost

6.4.7 ARMIRAČKI RADOVI

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije određuju se odnosno provode u skladu s tim projektom. Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama naziva HRN EN 10080 odnosno HRN EN: 10138 i odredbama priloga B.2.1 *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12).

Armatura se izrađuje odnosno proizvodi kao:

- a) armatura za armirane betonske konstrukcije, od čelika za armiranje
- b) armatura za prednapete betonske konstrukcije, od čelika za prednapinjanje i čelika za armiranje

Tehnička svojstva armature, čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje specificiraju se u projektu betonske konstrukcije odnosno u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama priloga B.2.2 *Tehničkog propisa za betonske konstrukcije* (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) i uključuje zahtjeve za:

- a) izvođačevom kontrolom izrade i ispitivanje armature, te
- b) nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature, na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s ovim propisom.

Potvrđivanje sukladnosti armature proizvedene prema tehničkoj specifikaciji provodi se prema odredbama te specifikacije, te odredbama ovoga priloga i posebnog propisa. Potvrđivanje sukladnosti čelika za armiranje provodi se prema odredbama dodataka za norme HRN EN 10080-1 i odredbama posebnog propisa.

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na oznaci prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju, a u skladu s posebnim propisom.

Čelik za armiranje označava se na otpremnici i na oznaci prema normama niza HRN EN 10080, a u skladu s HRN CR 10260, normama HRN EN 10027-1:1999, HRN EN 10027-2:1999 i HRN EN 10020:1999.

Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Čelik za armiranje svrstava se u tri razreda duktilnosti: A, B, i C, a isporučuje se u obliku:

- šipki i namota za izravnu upotrebu ili za proizvodnju zavarenih armaturnih mreža i zavarenih rešetki za gredice
- tvornički proizvedenih zavarenih armaturnih mreža
- zavarenih rešetki za gredice

Savijanje čelika vrši se točno po nacrtu savijanja. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer, a kod složenih konstrukcija statičar. Čelik po planu savijanja mora biti iz jednog komada, ne smiju se spajati 2 ili 3 veća komada. Iznimno se mogu profili veći od 14 mm nastavljati varenjem na preklop od 30 cm ili na sraz prema odgovarajućim propisima, uz kontrolu i ispitivanje vara od strane stručnjaka za varenje. Prije betoniranja čelik dobro očistiti, povezati te podložiti. Upisom u građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera ili statičara može se početi sa betoniranjem. Obračun se vrši prema postojećim normama GN-400. Šipke armature mogu se zavarivati prema važećoj normi HRN C.K6.020.

Jedinična cijena armiračkih radova sadrži:

- sav potreban materijal sa transportom na gradilište,
- sav potreban rad, uključivo unutrašnji transport te alat za obradu (sječenje, savijanje),
- postavljanje armature na mjesto ugradnje sa vezanjem, podmetačima i privr. povez. na oplatu,
- čišćenje armature od hrđe, masnoće i ostalih nečistoća,
- preuzimanje mjera po HTZ i drugim postojećim propisima,
- dovođenje, vode, plina i struje od priključaka na gradilištu do mjesta potrošnje,
- isporuku pogonskog materijala.

Ovi opći uvjeti se mijenjaju ili nadopunjuju opisom pojedine stavke troškovnika.

a) materijali

- HRN EN 10080, Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Općenito (EN 10080:2005)
- HRN 1130-1:2008, Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
- HRN EN 1130-2:2008, Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
- HRN EN 10020, Definicije i razredba vrsta čelika
- HRN EN 10027-1, Sustavi označivanja čelika – 1. dio: Nazivi čelika, glavni simboli
- HRN EN 10027-2, Sustavi označivanja čelika – 2. dio: Brojčani sustav

b) ispitivanje

- HRN EN ISO 15630-1 Čelik za armiranje i prednapinjanje betona – Ispitne metode 1. dio: Armaturne šipke i žice

6.4.8 ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Opće napomene

Da se postigne traženi kvalitet, izrada i montaža konstrukcije povjerit će se samo poduzećima koja su poznata po već izvedenim takvim i sličnim radovima.

Prije početka radova na izradi čelične konstrukcije, izvođač treba nadzornom inženjeru staviti na uvid radioničke nacрте. Nadzorni inženjer treba ustanoviti da li su u radioničkim nacртima navedeni svi elementi, na osnovu kojih se može izraditi čelična konstrukcija, a naročito, da li je projektant čelične konstrukcije svojim potpisom potvrdio, da su radionički nacрти izrađeni u skladu s koncepcijama tehničke dokumentacije (glavnog projekta). Nadzorni inženjer treba pregled radioničkih nacрта evidentirati u radioničkom dnevniku s eventualnim primjedbama, kojima izvođač radova treba udovoljiti.

Izvođač radova treba dobavljati čelike za čeličnu konstrukciju samo iz onih željezara koje vrše periodično atestiranje svojih proizvoda prema propisima standarda HRN U.M1.001/76. Nadzorni inženjer odobrit će upotrebu materijala za koje ne postoje certifikati proizvođača, samo ako se naknadno atestiraju po ovlaštenom poduzeću, i to, za svaku šaržu za koju ne postoji certifikat.

Limove, debljine iznad 20 mm, treba prije nego se daju na izradu ispitati ultrazvukom na dvoslojnost, a iz dokumenta o ispitivanju mora biti vidljivo koji limovi prema dimenzijama i broju šarže zadovoljavaju, a koji ne zadovoljavaju ispitivanje na dvoslojnost po svakom pojedinom limu.

Ukoliko na tržištu nema čelika kvalitete i dimenzija propisane specifikacijom, izvođač treba predložiti nadzornom inženjeru čelik koji namjerava upotrijebiti za izradu dijela konstrukcije. Nadzorni inženjer će promjenu dostaviti projektnom poduzeću koje je izradilo tehničku dokumentaciju čelične konstrukcije.

Kod izrade dijelova čeličnih konstrukcija u radionici zavarivanjem, izvođač treba nadzornom inženjeru predložiti tehnologiju zavarivanja, te sve uređaje, strojeve, alat i opremu sa dokazom da odgovaraju standardima, odnosno da su atestirani od ovlaštenih poduzeća. Nadalje, treba nadzornom inženjeru dostaviti u pismenom obliku ime i stručnu spremu i položen stručni ispit odgovorne osobe za pravilnu primjenu i izvršenje varilačkih radova (rukovodioc radova na zavarivanju).

Radnici koje vrše zavarivanje moraju biti atestirani i posjedovati atest, i to kako slijedi:

- za zavarivača kod zavarivanja šavova kvalitete S, atest koji nije stariji od 6 mjeseci
- za zavarivača kod zavarivanja šavova kvalitete I i II, atest koji nije stariji od 12 mjeseci

Radovima na zavarivanju, izvođač može pristupiti kada nadzorni inženjer odobri plan zavarivanja, kojeg je dužan napraviti izvođač radova. U planu zavarivanja treba dati oblik žlijeba, broj slojeva varova, vrstu elektroda, odnosno žica za zavarivanje sa dimenzijama, način zavarivanja, redoslijed i položaj zavarivanja, te vrstu i način toplotne obrade. Kod automatskog zavarivanja treba dati i jačinu i napon struje za zavarivanje kao i brzinu zavarivanja, vrstu zaštitnog praška i slično.

Izvođač radova je dužan u dnevniku zavarivanja osim podatka o dijelu konstrukcije na kojem je vršio zavarivanje, navesti i vrstu te dimenziju elektrode ili žice za zavarivanje, naziv proizvođača i broj šarže, ime i znak varioca, te toplotnu obradu, ukoliko se ona vršila.

Zavarivanje se može vršiti samo u zatvorenim prostorijama, a ukoliko to nije moguće, treba poduzeti odgovarajuće mjere za zaštitu od vjetra i oborina i predložiti nadzornom inženjeru u pismenom obliku mjere koje će se poduzeti kod temperatura od 0 do -5°C. U tom slučaju treba u dnevniku zavarivanja voditi i temperaturu i atmosferske prilike, te primijenjene zaštitne mjere (temperaturu predgrijavanja, termičku obradu i slično).

Nadzorni inženjer treba upisom i potpisom u dnevniku zavarivanja ustanoviti da je izvođač pribavio naprijed navedenu dokumentaciju i odobriti radove na zavarivanju. Izvođač radova treba pozvati nadzornog inženjera da izvrši kontrolu priprema za zavarivanje i u toku zavarivanja, što nadzorni inženjer treba svojim upisom i potpisom u dnevnik zavarivanja za svaku fazu posebno ustanoviti i odobriti nastavak radova slijedeće faze.

Izvođač radova je dužan izvršiti kontrolu šavova poslije zavarivanja i to vizuelno i izmjerama, kao i radiografskom kontrolom, koja je predviđena prema kvaliteti vara. Rezultate kontrole treba staviti na uvid nadzornom inženjeru, koji treba ustanoviti da su varovi izvedeni prema dimenzijama navedenim u radioničkim nacrtima, te da zadovoljavaju u pogledu tolerancije mjera i oblika i kvaliteta vara.

Nadzorni inženjer treba upisom i potpisom u građevinskom dnevniku izvršiti prijem varova, odnosno narediti proširenje radiografske kontrole, doradu i obradu varova, ukoliko rezultati kontrole pokažu da varovi ne zadovoljavaju.

Kod dijelova konstrukcije koji će se izrađivati u više komada serijski, treba prije serijske proizvodnje izraditi "prototip" i izvršiti probnu montažu.

Nakon izrade čelične konstrukcije, u radionici treba izvršiti pregled i prijem konstrukcije, o čemu treba sastaviti zapisnik. Zapisnikom treba biti ustanovljeno da su izrađena konstrukcija i pojedini dijelovi dimenzija i oblika prema projektu, a odstupanja mjera i oblika čelične konstrukcije prema projektu, u granicama dopuštenih vrijednosti, prema propisima.

Prijemu konstrukcije u radionici treba prisustvovati osim predstavnika poduzeća koje je izradilo konstrukciju i nadzornog inženjera, predstavnik poduzeća koje će izvršiti montažu konstrukcije. Izvođač radova prilikom predaje konstrukcije treba predati i svu dokumentaciju koja je propisana za takvu vrstu konstrukcije, a što treba evidentirati u zapisniku.

Izvođač garantira kvalitetu montirane konstrukcije 2 godine nakon izvršene montaže.

Radove izvesti prema slijedećim propisima i standardima:

a) propisi

- Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)
- Pravilnik o teh.normativima za nosive čel.konstrukcije (Sl. list 61/86),
- Pravilnik o teh.mjerama i uvjetima za montažu čel.konstrukcija (Sl.list 29/70)
- Pravilnik o teh.mjerama i uvjetima za zaštitu čel.konstrukcije od korozije (Sl. list 32/70)
- Pravilnik o općim tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija (Sl. list 41/64)

b) materijali

- HRN C.B0.500 - Opći konstrukcijski čelici. Tehnički uvjeti
- HRN C.B3.024 - Kvadratno željezo
- HRN C.B3.025 - Plosno željezo
- HRN C.K6.020 - Okruglo željezo
- HRN C.B4.110 - Čelični limovi. Debeli
- HRN C.B4.111 - Čelični limovi. Srednji

c) ispitivanje

- HRN C.A4.045, C.A4.020, C.A4.021, C.A1.040 - Ispitivanje čel. žica, limova, traka
- HRN C.T3.035/87 - Zavareni spojevi. Postupci kontrole kvalitete

6.4.9 ZIDARSKI RADOVI

Opće napomene

Kod izvođenja zidarskih radova treba se pridržavati projekta, odnosno statičkog računa i navedenih propisa i pravilnika. Mort za zidanje i žbukanje mora odgovarati propisima.

a) propisi

- Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 01/07)
- Pravilnik o obaveznom atestiranju opeke (SL 24/94)
- Pravilnik za opeke (SL 4/87)
- Pravilnik za izvođenje fasaderskih radova (SL 52/78)
- HRN U.F2.010 - Završni radovi u građevinarstvu
- Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova
- HRN B.C1.015, B.C1.020, U.J6.043, U.J6.045, U.J6.520 i U.M8.300 -
- Uvjeti za fasade i tehnički uvjeti iz proizvođačkog zahtjeva.

b) materijali

- HRN B.D1.015 - Tehnički uvjeti za šuplje gline, opeke i blokove
- HRN U.N2.010, B.C1.035 - Pregradni zidovi od gips ploča
- HRN U.M2.010 - Mortovi za zidanje
- HRN U.M2.012 - Mortovi za žbukanje
- HRN B.C1.020 - Gašeno vapno
- HRN U.M2.010, U.M2.012 - Pijesak
- HRN U.E3.050 - Tehnički uvjeti za izradu i ugradnju betonskih elemenata

c) ispitivanje

- HRN U.M8.002 - Metode ispitivanja mortova za zidanje i žbukanje
- HRN B.C8.040 i B.C8.042 - Ispitivanje vapna
- HRN B.D8.011 - Metode ispitivanja opeka, blokova i ploča od gline
- HRN B.B0.001, B.B8.036, U.M8.020, L.J9.010, B.B8.034, B.B8.038, B.B8.039, B.B8.040 - Ispitivanje pijeska
- HRN B.C8.042 - Ispitivanje morta
- HRN B.C8.022, B.C8.030, B.C8.042 - Ispitivanje čvrstoće
- HRN U.J6.090 - Ispitivanje zida na požar
- HRN B.D1.011 - Metode ispitivanja opeka i blokova od gline

6.4.10 HIDROIZOLATERSKI RADOVI

Opće napomene

Za izradu hidroizolacije smiju se upotrebljavati materijali koji odgovaraju normama, a materijale za koje ne postoje norme samo onda ako je atestom utvrđeno da se takvi materijali mogu upotrijebiti za hidroizolaciju. Za izradu izolacije predviđaju se najčešće materijali čije osobine određuje standard.

Gotova hidroizolacija mora biti tako izvedena da trajno spriječi prodiranje vode kroz hidroizolaciju i da se zbog utjecaja temperaturnih promjena i konstruktivnih pomicanja ne smanji sposobnost sprječavanja prodiranja vode i vlage na mjestima na kojima se hidroizolacija završava, spaja s drugim elementima ili prekida. Zato kod svih hidroizolacija treba izvesti solidnu podlogu. Svaka se hidroizolacija mora neposredno nakon izvedbe zaštititi od sunčanih zraka. Hidroizolacija zidova i podova mora biti zaštićena od mogućnosti fizičkog oštećivanja.

Kod izvođenja radova hidroizolacije trebaju biti ispunjeni i uvjeti iz **Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu** (SL 4268, 45/68 i NN 18/83, 59/96), koji se odnose na hidroizolacije. Hidroizolacione radove izvesti prema opisu u troškovniku te u skladu s važećim standardima. Sav materijal za izolaciju treba biti prvorazredne kvalitete i mora zadovoljavati odgovarajuće propise.

Izolacija se izvodi podzemno protiv vode bez pritiska ili procjedne vode na propusnom tlu (gdje se iznimno ta voda kod najvećih kiša pretvara u kratko vrijeme u podzemnu vodu s pritiskom).

Ako je opis neke stavke nejasan izvođaču, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala te način izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Ako se stavkom troškovnika traži materijal koji nije obuhvaćen propisima, mora se u svemu izvesti prema uputama proizvođača uz garanciju i ateste za to ovlaštenih ustanova. Ukoliko se naknadno ustanovi, tj. pojavi, vlaga zbog nesolidne izvedbe, ne dozvoljava se krpanje, već se mora ponovo izvesti izolacija cijele površine na trošak izvođača. Izvođač mora o svom trošku izvesti i popraviti pojedine građevinske i obrtničke radove koji se prilikom ponovne izvedbe oštete ili moraju demontirati.

Jedinična cijena hidroizolacionih radova sadrži:

- sav materijal s troškovima transporta,
- sav rad, uključujući unutrašnji transport na mjesto ugradnje, alat i strojeve,
- pripremu vrućeg bitumena na gradilištu,
- čišćenje ploha prije izvedbe izolacije sa zalijevanjem eventualnih reški,

- preuzimanje mjera po HTZ i drugim postojećim propisima,
- dovođenje vode, plina i struje od priključaka na gradilištu do mjesta potrošnje.

a) propisi

- Pravilnik o teh. mjerama i normat. za ugljikovodične hidroizolac. radove (SL 29/69)
- Pravilnik za izolacijske radove (SL 4/80)
- Pravilnik o obaveznom atestiranju hidroizolacijskih materijala impreg.bit. (SL 46/87)
- Pravilnik za bitumensku traku za varenje (SL 67/89)
- Standard U.F2.024 - Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnom krovu
- Pravilnik za hidroizolacijske materijale (SL 4/89)

b) materijali

- HRN G.C8.510, G.S2.722, G.S2.723 - Plastične folije
- HRN U.M3.229 -U.M3.230, G.S2.722, G.S2.723 - Parna brana
- HRN U.M9.015 - Mineralna vuna
- HRN G.C8.510, G.S2.722, G.S2.723 - Plastične folije
- HRN U.M3.244 - Hidroizolacijski materijal za topli postupak
- HRN.U.M3.210 - Bitumenska ljepenka s uloškom jute
- HRN.U.M3.230 - Bitumenska ljepenka s uloškom od alu folije
- HRN U.M3.231 - Bitumenska traka s uloškom od staklenog voala
- HRN.U.M3.232 - Bitumenska ljepenka
- HRN U.M3.234 - Bitumenska traka s uloškom od staklene tkanine
- HRN.U.M3.240 - Hladni bitumenski premaz
- HRN U.M3.244 - Hidroizolacijski materijal za topli postupak
- HRN.U.M3.244 - Vrući bitumenski premaz
- HRN.U.M3.242 - Elastobit
- HRN.U.M3.300 - Bitumenske trake za varenje (sastav i uvjeti kvalitete)

c) ispitivanje

- Naredba o obaveznom atestiranju hidroizolacijskih materijala impregniranih bitumenom i bitumenskih traka (Sl.list 46/87)
- HRN U.M2.012, B.B8.015, B.C8.022 - Ispitivanje izolacije
- HRN U.D3.102 - Stakleni voal. Metode ispitivanja
- HRN G.S2.659 - Samogasivost
- HRN U.M8.080 - Bitumenske trake za hidroizolacije. Metode ispitivanja

6.4.11 RADOVI NA PROMETNICI

Radove na pristupnoj prometnici treba u svemu izvesti prema Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

a) **Zemljani radovi**

Iskop humusa

Ovim radovima obuhvaćen je površinski iskop humusa prosječne dubine 20 cm, te odvoz iskopanog humusa na deponiju na trasi do ponovne ugradnje. Rad uključuje utovar iskopanog humusa u prijevozna sredstva, prijevoz na deponiju, te planiranje na deponiji.

Široki iskop

Ovim radovima obuhvaćen je široki iskop predviđen projektom na mjestu izrade prometnih površina. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala. Iskop se obavlja prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim uvjetima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera.

Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata, instalacija i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Ukoliko dođe do potkopavanja izvođač je dužan odmah izvršiti sanaciju prema uputama nadzornog inženjera.

Široki iskop treba obavljati prvenstveno upotrebom odgovarajuće mehanizacije i strojeva, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum.

Kolnička konstrukcija

Ovim radovima obuhvaćeno je nasipavanje, razastiranje eventualno potrebno vlaženje ili sušenje, te grubo planiranje prema dimenzijama i nagibima danim u projektu, kao i zbijanje prema zahtjevima iz općih tehničkih uvjeta za radove na cestama. Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt u uzdužnom nagibu koji je najviše jednak projektiranom uzdužnom nagibu nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora imati minimalni poprečni nagib od 4% u svim fazama izrade. Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijanje izvoditi od nižeg ruba prema višem.

S nasipavanjem novog sloja nasipa može se početi tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Debljina nasipnog sloja ovisna je o vrsti materijala i sredstva za zbijanje. Ako ne postoje provjerena iskustva, debljinu nasipnog sloja treba odrediti na pokusnoj dionici minimalne dužine 50 m.

Materijali

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog materijala primjeniti drobljeni ili šljunčani kameni agregat.

Zahtjevana fizičko – mehanička svojstva kamenog materijala moraju biti u granicama:

- | | |
|--|-----------|
| • oblik zrna, udio zrna nepovoljnog oblika 3:1 (HRN B.B8.048) | max 40 % |
| • upijanje vode (HRN B.B8.031) | max 1.6 % |
| • trošna nekvalitetna zrna (HRN B.B8.037) | max 7 % |
| • otpornost prema smrzavanju natrijevim sulfatom, gubitak mase nakon 5 ciklusa | max 12 % |
| • otpornost na drobljenje i habanje (Los Angeles) | max 45 % |

Granulometrijska krivulja zrnatog materijala mora se nalaziti unutar granica danih u tabeli 13 iz OUT za radove na cestama, veličine zrna 0/63 mm

Pored danih uvjeta zrnati materijal materijal mora zadovoljiti i ove uvjete:

- udio zrna manjih od 0.2 mm ne smije biti veći od 3.0 % (m/m)

- stupanj nejednolikosti
$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

- za šljunak $U = 15-100$
- za drobljeni materijal $U = 15-50$

Nosivost materijala

Nosivost materijala ocjenjuje se laboratorijski određenim kalifornijskim indeksom nosivosti CBR.

Zahtijev za nosivost zrnatog materijala:

- drobljeni kameni materijal ili mješavine prirodnog šljunka s više od 50 % drobljenog kamenog materijala CBR min 80 %
- vlažnost materijala može varirati ± 1.0 % optimalne vlažnosti određene po HRN U.B1.038

Asfalterški radovi

Asfaltne mješavine su sastavljene od smjese kamenog materijala (kamenog skeleta i punila kao dijela kamenog materijala) i veziva (uglavnom se koristi bitumen), pripremljen u laboratoriju i proizveden na asfaltnom postrojenju. Asfalt se izrađuje po vrućem postupku.

Izrada bitumeniziranog nosivog sloja (BNS)

Prema posebnim uvjetima i lokacijskoj dozvoli definirana je kolnička konstrukcija na kolnim površinama, kao i granulometrijski sastav.

Kvaliteta materijala za izradu asfaltne mješavine mora zadovoljiti navedene uvjete za svaki materijal posebno.

Sastav asfaltne mješavine

Granulometrijski sastav kamene smjese asfaltne mješavine (kameni skelet i punilo) mora biti u graničnom području prema tabelama u propisima iz OUT za radove na cestama. Kao vezivo mora se upotrijebiti bitumen BIT – 60, koji u svemu mora odgovarati zahtjevima prema standardu HRN U.M3.010. Točan udio bitumena određuje se izradom prethodnog i radnog sastava asfaltne mješavine.

Fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine za BNS ispitana na pokusnom tijelu moraju zadovoljiti propisane uvjete:

- | | |
|---|-------------|
| • stabilitet na 600 C najmanje kN | 6.0 |
| • odnos stabiliteta i deformacije na 600 C najmanje kN/mm | 2.2 |
| • udio šupljina % (V/V) | 4 – 9 |
| • ispunjenost šupljina kamene smjese bitumenom % (V/V) | određuje se |

Svojstva izvedenog sloja BNS

Fizičko – mehanička svojstva izvedenog BNS:

- | | |
|---|-------|
| • udio šupljina % (V/V) | 3 – 9 |
| • stupanj zbijenosti (zgušnjavanje) najmanje % | 98 |
| • dopušteno visinsko odstupanje nivelete iznosi ± 10 mm od projektirane | |
| • odstupanje poprečnog pada u odnosu na projektirani može biti najviše ± 0.40 % apsolutno | |

Izrada habajućeg sloja

Habajući sloj od asfaltbetona je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala eruptivnog porijekla i bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po principu najgušće složenog kamenog materijala. Prema uvjetima iz lokacijske

dozvole defiran je habajući sloj. Kvaliteta materijala i veziva za izradu asfaltbetona moraju zadovoljiti tražene zahtjeve iz OUT za radove na cestama.

Granulometrijski sastav kamene smjese asfaltne mješavine mora biti u graničnom području prema tabelama iz OUT za radove na cestama. Kao vezivo mora se upotrijebiti bitumen BIT – 60, koji u svemu mora odgovarati zahtjevima prema standardu HRN U.M3.010. Točan udio bitumena određuje se izradom prethodnog i radnog sastava asfaltne mješavine.

Fizičko – mehanička svojstva prethodnog sastava asfaltne mješavine asfaltbetona ispitana na pokusnom tijelu u laboratoriju moraju odgovarati sljedećim zahtjevima:

• stabilitet na 600 C najmanje, kN	7.0
• odnos stabiliteta i deformacije na 600 C najmanje kN/mm	1.8
• udio šupljina, % (V/V)	3 do 6
• ispunjenost šupljina kamene smjese bitumenom, % (V/V)	68 do 85
• upijanje vode u vakumu % (V/V)	ispituje se

Proizvodnja kamene mješavine smatra se dokazanom kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka uzetih iz kontinuirane proizvodnje zadovolje traženi uvjeti i kada odstupanja kvalitete nisu veća od dopuštenih.

Proizvodnja, prijevoz i ugradnja asfaltne mješavine

Podobnost asfaltnog postrojenja za izradu asfaltne mješavine dokazuje se izradom radnog sastava. Svi mjerni uređaji na postrojenju moraju biti baždareni najmanje jedan put godišnje. Prijevoz asfaltne mješavine vrši se kamionima kiperima uz zaštitu ceradama da ne dođe do hlađenja i onečišćenja. Vrijeme prijevoza ne smije biti duže od 1.5 h, što ovisi o konkretnim vremenskim uvjetima (temperatura, vjetar)

Ugradnja asfaltne mješavine vrši se strojno pomoću asfaltnog finišera. Polaganje habajućeg sloja asfalt betona na podlogu od BNS-a može započeti kada je podloga očišćena, suha i poprskana bitumenskom emulzijom u količini 0.3-0.5 kg/m². Prskanje se mora započeti najmanje 3.0 h prije polaganja asfalta kako bi isparila i bitumenski se dio vezao uz podlogu

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. temperatura zraka i podloge mora biti viša od + 5°C.

Iznimno uz suglasnost nadzornog inženjera, može se raditi i na nižim temperaturama uz uvjet da se postigne tražena kvaliteta.

Temperatura asfaltne mješavine pri ugradnji mora iznositi +150°C uz dozvoljeno odstupanje $\pm 10^{\circ}\text{C}$, s time da najniža temperatura razastre asfaltne mješavine ne smije biti manja od + 130°C. Zbijanje ugrađenog sloja vrši se odgovarajućim valjcima koji moraju biti takvi da rade bez trzanja u toku upravljanja. Režim valjanja treba podesiti tako da se u što kraćem vremenskom periodu postigne jednolična zbijenost i ravnost sloja. Posebnu pažnju treba obratiti kod valjanja uzdužnih i poprečnih spojeva.

Svojstva izvedenog sloja

Fizičko – mehanička svojstva izvedenog sloja:

• udio šupljina, % (V/V)	3 do 7.4
• upijanje vode u vakumu	ispituje se
• stupanj zbijenosti (zgušnjavanja) najmanje, %	97

Udio bitumena u asfaltnoj mješvini ispitan na uzorcima ne smije odstupati od zadane vrijednosti za više ± 0.50 % m/m. Ravnost sloja mjeri se letvom duljine 4.0 m ili mjernim uređajem, a dozvoljeno odstupanje od referentne ravne je 4 mm.

Poprečni pad izvedenog sloja može odstupati od projektiranog poprečnog pada za pojedini profil najviše 0.4 % apsolutno. Odstupanje od projektirane nivelete ± 5 mm. Površina izvedenog habajućeg sloja mora biti hrapava, hvatljiva i otporna na klizanje što se ispituje prema HRN U.C4.018. Kontrolu kvalitete treba vršiti prema HRN U.E4.014 i OUT za radove na cestama

6.4.12 STROJARSKA I HIDROTEHNIČKA OPREMA

Svi materijali i oprema koja se ugrađuje mora odgovarati važećim normama i imati priložene ateste o kvaliteti. Prilikom ugradbe cjelokupnog predviđenog materijala potrebno je svaki komad pažljivo pregledati i kontrolirati njegovu ispravnost, da nije kod transporta i istovara ili nepravilnog skladištenja došlo do oštećenja.

Cijevi, armature i fazonske komade od lijevanog željeza treba izvesti prema priloženom montažnom nacrtu. Lijevanoželjezni fazonski komadi i armature spajaju se u skladu s uputstvima proizvođača pri čemu izvoditelj mora osigurati da gumeni prstenovi odgovaraju dimenzijama i klasi fazonskih komada i armatura, gumeni prstenovi i spojne površine moraju biti čiste i pravilno stavljene, da maziva u slučajevima kad je predviđena njihova upotreba budu one vrste koju je odredio proizvođač.

Montažu mogu izvoditi samo stručni kadar poduzeća s iskustvom u tim poslovima i to s ovlaštenjem za te radove. Sva oprema, armatura i fazonski komadi moraju prije montaže biti pregledani, a eventualna oštećenja zaštite kvalitetno popravljena.

Svi ugrađeni materijali i oprema moraju zadovoljavati slijedeće norme:

Lijevanoželjezni fazonski komadi:

HRN C.J1.021, HRN C.J1.022, HRN C.J1.033, odnosno DIN 28500, DIN 28501, DIN 28504, DIN 28514, DIN 28523, DIN 28525, DIN 28537, DIN 28543, DIN 28544, DIN 28545, DIN 28546, DIN 28650, DIN EN 476, DIN EN 545, DIN EN 598, DIN EN 681-1, DIN EN 752, DIN EN 773, DIN EN 1092-2

Lijevanoželjezne armature:

HRN M.C5.640, HRN M.B6.052, HRN M.B6.031, HRN M.C5.010, odnosno DIN 3202, DIN 1693, DIN 28605, DIN 2501, DIN 3225, DIN 3352, DIN 2532, DIN 3222, DIN 3230, DIN EN 1092-2

6.4.13 MONTAŽNI RADOVI

Cjevovodni materijal, koji je preuzet od proizvođača komisijski i zapisnički mora odgovarati zahtjevanim uvjetima. Sav cjevovodni materijal mora biti izrađen prema važećim normama na temelju Pravilnika o hrvatskim normama NN 22/96 i Zakona o normizaciji NN 80/13, odnosno prema uvjetima i odredbama DIN-a, ukoliko se radi o materijalu za koji ne postoje hrvatske norme. Prije ugradbe obavezan je i vizualan pregled svih elemenata, što podrazumjeva i pregled oznaka za: proizvođača, kakvoću, tip, standard, nazivni tlak, nazivni promjer, debljinu stijenke, datum proizvodnje i sl. Materijali koji ne odgovaraju zahtjevanim uvjetima ne smiju se ugraditi, nego ih treba zamijeniti ispravnima.

Prilikom montaže potrebno je pridržavati se uputstva proizvođača, a po potrebi koristiti i specijalne alate za pojedine elemente. Za sav ugrađeni materijal izvoditelj je dužan imati ateste, a kontrolu ugradnje materijala dužan je provoditi nadzorni inženjer.

Izjava o kvaliteti, odnosno izvješće o ispitivanju

Cijevi i spojne elemente prati izjava o kvaliteti, odnosno izvješće o ispitivanju koji sadržava slijedeće podatke:

- tvrtku, odnosno naziv proizvođača cijevi
- podatke o proizvodu (naziv proizvoda i mjere)
- datum proizvodnje
- datum i mjesto gdje su izvršena ispitivanja
- vrstu ispitivanja i oznake standarda po kojima su ispitivanja obavljena
- oznaku pojedinačnog standarda kojem proizvod odgovara

Pri isporuci cijevi isporučilac je dužan investitoru i nadzoru podnijeti ateste o izvršenim tvorničkim ispitivanjima i analizama. Cijevi se mogu primijenjivati za odvodnju otpadnih voda naselja.

KANALIZACIJSKE CIJEVI I REVIZIJSKA OKNA

Projektom su predviđene:

Kanalizacijske polietilenske (PEHD) cijevi za tlačnu kanalizaciju

Proizvedene iz polietilena visoke gustoće, PEHD, klase materijala PE100 za radni tlak do PN 10 bara. prema EN 13244-2:2003, ISO standardu i DIN 8074/75 i DIN 19533

PEHD cijevi se spajaju pomoću elektrofuzijskih spojnica s dvostrukim naglavkom u skladu s HRN EN 13244-1:2003, HRN EN 13244-2:2003

Polaganje, spajanje i ispitivanje cijevi određeno je prema normi HRN EN 1610.

Gravitacijske kanalizacijske rebraste polipropilenske (PP) cijevi (za profile do DN1000) s integriranim (safeconnec in-line) naglavkom i pripadnom brtvom.

Cijevi su u skladu s HRN EN 13476-1, HRN EN 13476-3, krutosti min. SN 8, HRN EN ISO 9969, DIN 16961, DIN 19357 koja određuje izgled, oblik, tip, tolerancije i način spajanja cijevi.

Dimenzije cijevi određene su po tvorničkoj normi koja je u skladu s DIN 16961-1 (ožujak 2000.) koja određuje i izgled, oblik, tip, tolerancije i način spajanja cijevi.

Standardna duljina cijevi je 6 m, a na zahtjev moguća je proizvodnja cijevi po narudžbi.

Polaganje, spajanje i ispitivanje cijevi određeno je prema normi HRN EN 1610.

Kontrolu kvalitete materijala, proizvoda u tijeku proizvodnje i gotovih proizvoda provodi ispitni laboratorij proizvođača, ovlašten od Hrvatske akreditacijske agencije za ispitivanja fizičkih i mehaničkih karakteristika termoplastičnih materijala sukladno normi HRN EN ISO IEC 17025.

Transport cijevi

Manipulaciju, transport i skladištenje treba organizirati tako da ne dođe do oštećenja vanjske i unutrašnje stijenke cijevi.

- utovar, transport i istovar PEHD cijevi mora se obaviti pažljivo i sa prikladnim pomagalicama (trake od tkanine, dizalica i sl.),
- za vrijeme transporta i skladištenja cijevi u palicama moraju ležati po cijeloj svojoj dužini,
- cijevi pakirane u obliku koluta skladište se po mogućnosti u ležećem položaju do visine 1,50 m,
- da bi se izbjegle deformacije tj. ovalnost cijevi, nepaletizirane cijevi ne smiju se skladištiti na visini većoj od 1,00 m,
- cijevi se ne smiju vući po zemlji ili oštrim predmetima da ne bi došlo do oštećenja vanjske površine cijevi. Suma svih oštećenja po obodu cijevi ne smije prelaziti 10 % debljine stijenke cijevi. Zato za odmotavanje kolutova treba koristiti odmotачe cijevi, a cijevi po zemlji treba vući preko valjaka,
- kod dužeg skladištenja na otvorenom cijevi se moraju zaštititi od neposrednog djelovanja UV zračenja,
- PEHD cijevi ne smiju doći u dodir sa uljima, raznim premazima, otapalima i sl.,
- kod polaganja cijevi treba uzeti u obzir promjenu dužine PE cijevi ovisno o vanjskoj temperaturi. Koeficijent toplinskog istezanja odnosno skupljanja iznosi 0,20 mm/moK, - elastičnost PEHD cijevi omogućuje promjenu smjera cjevovoda i bez upotrebe koljena.

Polaganje cjevovoda

Polaganje cijevi treba započeti na nizvodnome kraju cjevovoda, pri čemu se cijevi polažu tako da su naglavci okrenuti prema uzvodnome kraju. Kod prekida radova na duže vrijeme potrebno je krajeve cijevi zatvoriti. Zaštite na krajevima cijevi (cijevne kape) se uklanjaju neposredno prije izvedbe cijevnog spoja. Grupa za montažu sastoji se od kvalificiranih montera i pomoćnih radnika. Prije montaže treba provjeriti iskopani jarak po smjeru i niveleti, te kolcima obilježiti visinske točke nivelete.

Cijevi se polažu u smjeru i niveleti unutar projektom zadanih tolerancija. Svako potrebno prilagođavanje visine potrebno je obaviti podizanjem ili spuštanjem visine posteljice uz provjeru da cijevi naliježu pa čitavoj svojoj dužini. Tanje prilagodbe se ne smiju obaviti lokalnim potsipavanjem. Dijelovi površine koji dolaze u dodir s materijalima za spajanje, moraju biti neoštećeni, čisti i ako je potrebno suhi. Klizni spojevi podmazuju se odgovarajućim sredstvima i postupcima koje preporuča proizvođač.

Prije polaganja treba pregledati tjemena cijevi zbog mogućih oštećenja pri transportu imskladištenju. Potom se očisti vrh cijevi i unutrašnjost naglavka te postaviti brtvu između orebrenja na kraju cijevi (kod korugiranih cijevi).

Prilikom montaže cijevi treba hvatati i s njima postupati na isti način kao kod utovara i istovara. Cijev se polagano i bez udaraca spušta na dno jarka, tik do prethodne, već montirane, i horizontalnim pomakom pomoću bagera ili navlačenjem pomoću posebne naprave spaja. Pri spajanju cijevi se centrično vode i odmjeravaju po visini i sa strane.

Na mjestima spoja potrebno je predvidjeti produbljenje podloge kako bi se stvorilo dovoljno prostora za pravilnu izvedbu spoja i da bi se spriječilo nalijevanje cijevi na spoj. Produbljenje ne bi smjelo biti veće od onoga koje je potrebno za pravilnu izvedbu spoja.

Spajanje se obavlja tako da se ravan kraj cijevi umetne u naglavak druge cijevi te se postavi alat između orebrenja na obje cijevi tako da prvi zub alata leži na klinu. Poluga se stavi na lijevi i desni zglob alata te se micanjem naprijed – nazad izvrši spajanje. Cijevi su spojene kad umetnuta cijev dođe do kraja naglavka.

Rezanje cijevi treba izvesti prikladnim alatima i sukladno preporukama proizvođača. Rezovi moraju biti takvi da osiguravaju odgovarajuća svojstva spoja. U slučaju da je potrebno izvršiti skraćivanje

cijevi, istu treba prerezati okomito na os po sredini udubljenog dijela između dva rebra. Za rezanje koristiti pilu s finim zupcima. Neravnine i hrapavost na mjestu reza odstraniti turpijom, nožem ili brusnim papirom.

Krajeve cijevi ili ogranke, na kojima će se poslije zatrpavanje izvoditi naknadni spojevi potrebno je opremiti odgovarajućim vodonepropusnim zatvaračima i ako je potrebno usidrit. Njihov položaj mora se izmjeriti i zabilježiti. Ako za vrijeme gradnje postoji opasnost od isplivavanja, tada cijevi treba osigurati prikladnim teretima ili sidrenjem.

Kanali za polaganje cijevi moraju biti izvedeni tako da je cjevovod siguran od smrzavanja kao i od opterećenja zbog prometa koji se odvija iznad cjevovoda. Minimalna dubina polaganja treba iznositi 0,80 m iznad površine cijevi. To je dubina kod koje su temperaturne razlike tijekom godine minimalne. Na taj način neutraliziramo promjene dužine cjevovoda uslijed djelovanja koeficijenta istezanja,

cijev se obvezno mora položiti na košuljicu od pijeska. Minimalna visina sloja od pijeska iznosi 10 cm. Na taj način sprječavamo moguća oštećenja vanjske površine PEHD cijevi zbog nalijezanja na oštre predmete, za zatrpavanje kanala do visine 30 cm iznad vrha cijevi upotrebljavati sipki materijal. Zatrpavanje izvesti ručno, završno zatrpavanje kanala izvesti prema uvjetima iz projekta.

Spojevi na cijevi i okna

Za spojeve na cijevi i okna moraju se upotrijebiti gotovi elementi. Na mjestu spoja cijevi i okna treba osigurati:

- da nosivost spojenih cjevovoda ne bude narušena
- da spajana cijev ne strši izvan unutarnje plohe cijevi ili okna na koji se priključuje
- vodonepropusnost spoja

Račva se mora učvrstiti pod prikladnim kutom, kako bi prihvatila dolazeći cjevovod. Na mjestu gdje se račva ugrađuje u cjevovod može se pokazati potrebnim da se jedna ili više cijevi pomakne ili ukloni. Ovisno o cijevnom materijalu, dužini cijevi, tipu spoja i posteljici. Da bi se zadržala povezanost cjevovoda, potrebno je ukloniti samo potrebnu dužinu cijevi za ugradnju račve. Izvedba pored račve može uključivati ugradnju dodatnog kratkog cijevnog komada. Neovisno od toga primjenjuju li se spojevi s navlakom ili prstenom moraju odgovarati tipu spoja na cjevovodu, osiguravati točan pravac i poziciju te omogućiti učinkovito brtvljenje.

ZATRPAVANJE CIJEVI

Zatrpavanje cijevi vrši se materijalom određenim po HRN EN 1610.

Sustav osiguranja i kontrole kvalitete prema certifikatu HRN ISO 9002.

Sav materijal za kanalske radove, tj. kanalske cijevi, stupaljke i poklopci moraju se preuzeti od proizvođača komisijski i zapisnički.

Kod utovara, prijevoza i istovara, te spuštanja kanalske cijevi na mjesto ugradnje mora se izvesti tako da ne dođe do nikakvog oštećenja.

Prije ugradnje treba svaku kanalsku cijev pregledeti s obzirom na njezinu ispravnost, izrađenu posteljicu kontrolirati instrumentom, te prema potrebi izvršiti korekcije, a u skladu s kotama i padom danim u uzdužnom presjeku.

Ugradnja kanalizacijskih cijevi vrši se prema uputama proizvođača i detaljnom opisu faza radova u troškovniku (vidi prilog).

6.5 ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI

Ispitivanje građevina za odvodnju otpadnih voda na vodonepropusnost se provodi sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610 za cjevovode sa slobodnim vodnim licem, a za tlačne cjevovode sukladno normi Opskrba vodom – zahtjevi za sustave i djelove izvan zgrada HRN EN 805

6.5.1 ISPITIVANJE CJEVOVODA SA SLOBODNIM VODNIM LICEM PREMA HRN EN 1610:2002

Ispitivanje vodonepropusnosti odvodnih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Vodoepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine, te je ona uvjet za puštanje građevine u funkciju.

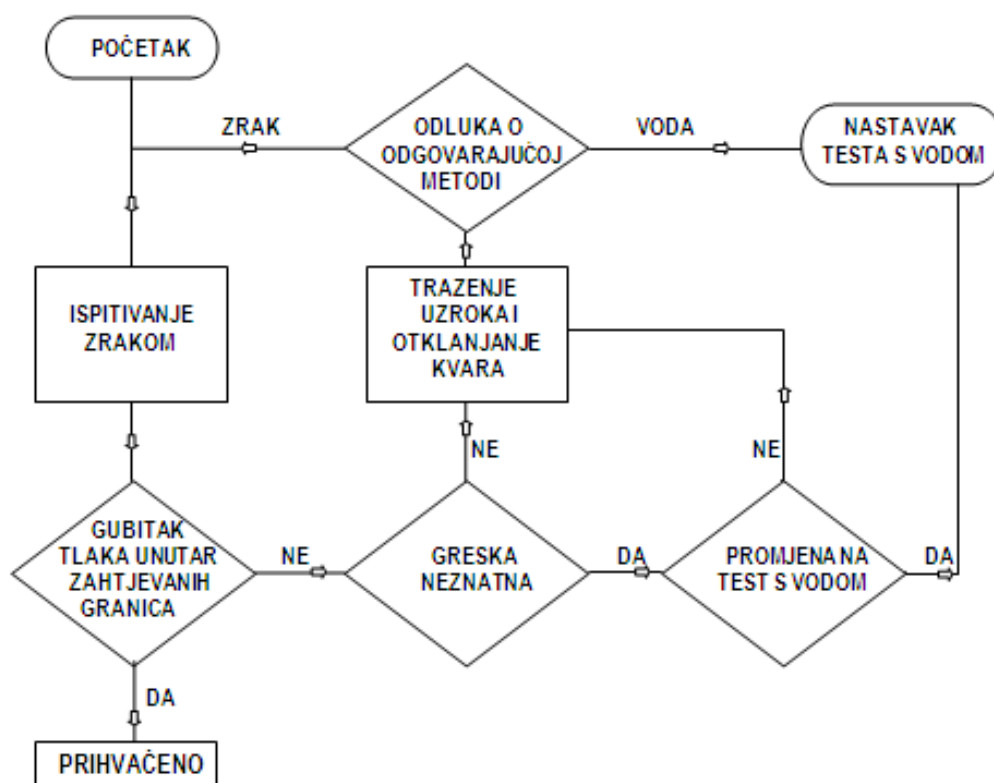
Ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode:

1. ispitivanje vodom (postupak "V");
2. ispitivanje zrakom (postupak "Z").

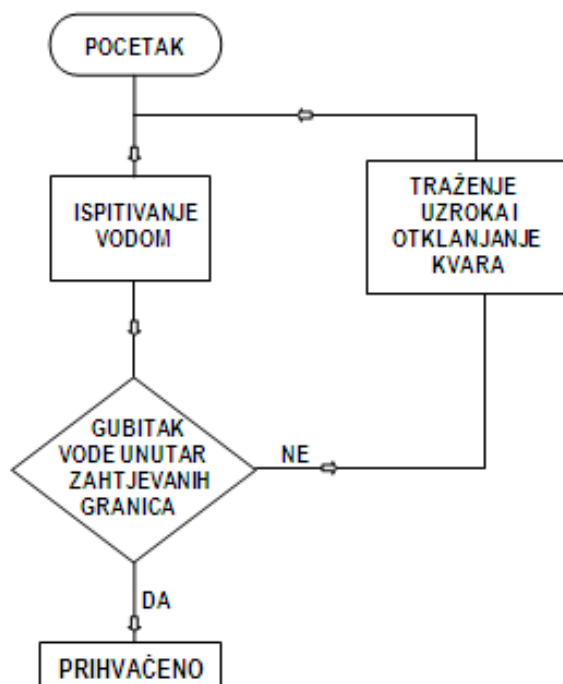
Može se obaviti odvojeno ispitivanje cijevi, fazonskih komada i revizijskih okana npr. cjevovodi zrakom a okna vodom. Kod ispitivanja postupkom „Z“ broj korelacijskih postupaka i ponovnih ispitivanja kod negativnog ishoda testa nije ograničen. U slučaju jednog ili nekoliko nezadovoljavajućih ishoda dozvoljen je prijelaz na ispitivanje vodom i u tom slučaju mjerodavan je rezultat ispitivanja vodom.

Ako je za vrijeme ispitivanja nivo podzemnih voda iznad tjemena cijevi moguće je obaviti ispitivanje infiltracije s podacima za taj slučaj.

Prethodno ispitivanje vodonepropusnosti kanala i okana provodi se dok oni nisu zatrpani i obloženi. Ako je zbog sigurnosti od izmicanja kanale potrebno učvrstiti, tada se djelomično zatrpavaju u središnjem dijelu između spojevi, dok sami spojevi moraju ostati nezatrpani.



SLIKA 1: Dijagram tijeka postupaka „Z“



SLIKA 2: Dijagram tijeka postupaka „V“

Vremena ispitivanja za cjevovoda bez revizijskih okana dana su u tablici u odnosu na promjer cijevi i postupak ispitivanja (ZA, ZB, ZC, ZD). Postupak ispitivanja treba odrediti naručitelj. Treba upotrijebiti prikladne zatvarače nepropusne za zrak, kako bi se isključile pogreške mjerenja aparata za ispitivanje. Naročit oprez zahtjeva se kod ispitivanja velikih promjera radi sigurnosnih razloga. Ispitivanja okna zrakom teško je primijeniti u praksi.

Napomena 1: U nedostatku iskustva u ispitivanju zrakom, vrijeme ispitivanja revizijskih okana može se uzeti kao polovica onoga za cjevovod istog promjera. Početni tlak otprilike 10% više od zahtijevanog ispitnog tlaka p_0 potrebno je održavati približno 5 min. Nakon toga se zahtjeva ispitani tlak propisan tablicom s obzirom na ispitnu metodu ZA, ZB, ZC ili ZD. Ako je izmjereni pad tlaka manji od Δp danog u tablici, tada cjevovod zadovoljava.

Napomena 2: Zahtjevi ispitivanja negativnim tlakom zraka (podtlakom) nisu propisani europskom normom zbog nedostatka iskustva.

Oprema za mjerenje pada tlaka mora dopuštati mjerenje s točnošću 10 % od Δp . Točnost mjerenja vremena mora biti 5s.

Materijal	Postupak ispitivanja	p_0 *)		Vrijeme ispitivanja min						
		Δp mbar (kPa)		DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Suhe betonske cijevi	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
K_p – vrijednost **)				0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Natopljene betonske cijevi i svi ostali materijali	ZA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	ZB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	ZC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	ZD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
K_p – vrijednost **)				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012
*) Tlak iznad atmosferskoga **) $t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p}$ Za suhe betonske cijevi je $K_p = \frac{16}{DN}$ s najvećom vrijednošću 0,058. Za natopljene betonske cijevi i sve ostale materijale je $K_p = \frac{12}{DN}$ s najvećom vrijednošću 0,058. s t zaokruženim na najbližih 0,5 minute za $t \leq 5$ min i t zaokruženim na najbližu minutu za $t > 5$ min. ln = log _e										

Ispitivanja vodom (postupak "V").prema odredbi HRN EN 1610:2002

Ispitni tlak

Veličina ispitnog tlaka za ispitivanje kanalizacijske građevine prema HRN EN 1610:2002 može biti u intervalu od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Kod toga je važno da se osigura stalnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min.) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. Naprijed navedeno postiže se kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Viši ispitni tlakovi mogu se utvrditi za cjevovode koji su konstruirani tako da stalno ili povremeno rade pod tlakom – usporom, prema normi HRN EN 805.

Vrijeme pripreme

Nakon punjenja cjevovoda i/ili okana i postizanja potrebnog ispitnog tlaka, može biti potrebno dodatno vrijeme pripreme.

Napomena: Obično je dovoljno 1 sat. Duže vrijeme može biti potrebno npr. zbog suhih klimatskih uvjeta ili u slučaju betonskih cijevi.

Trajanje ispitivanja

Trajanje ispitivanja (duljina trajanja ispitnog opterećenja) iznosi 30 ± 1 min

Ispitni zahtjevi

Tlak se mora održati unutar 1 kPa ispitnog tlaka.

Za postizanje tog zahtjeva mora se mjeriti i zapisivati ukupni obujam vode koji je dodavan za vrijeme ispitivanja zajedno s visinom vode pri određenom ispitnom tlaku. Ispitni zahtjev je zadovoljen ako količina dodatne vode nije veća od:

- 0,15 l/m² kroz 30 min za cjevovode
- 0,20 l/m² kroz 30 min za cjevovode uključujući kontrolna okna
- 0,40 l/m² kroz 30 min za kontrolna okna

Napomena: m² se odnosi na omočenu unutarnju površinu Ispitivanje pojedinačnih spojeva.

Ispitivanje pojedinačnih spojeva

Ako nije drugačije određeno, ispitivanje pojedinačnih spojeva može biti prihvaćeno umjesto ispitivanja čitavog cjevovoda, obično većih od DN 1000.

Za ispitivanje pojedinačnih spojeva cijevi postupkom „V“ za mjerodavnu površinu uzima jedan metar dugi odsječak cijevi, ako nije drugačije utvrđeno. Ostali zahtjevi moraju odgovarati zahtjevima za cjevovode s ispitnim tlakom od 50 kPa na tjemenu cijevi.

Ako kanali, revizijska okna ili crpni bazeni ne zadovoljavaju ove kriterije, tada se ispitivanje prekida i smatra se da su ti elementi neispravni, pa ih treba popraviti i ponovno ispitati.

Svako ispitivanje, odnosno njihovi rezultati moraju imati odgovarajuće izvješće, prihvaćano od izvođača radova i nadzornog inženjera, te priloženo tehničkom pregledu.

Ispitni tlak

Veličina ispitnog tlaka za ispitivanje kanalizacijske građevine prema HRN EN 1610:2002 može biti u intervalu od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Kod toga je važno da se osigura stalnost ostvarenog tlaka u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min.) ispitivanja, tj u rasponu od 1 kPa. Naprijed navedeno postiže se kontroliranim dodavanjem vode kroz kontrolni otvor.

Do sada je ispitni tlak bio definiran s 5 m v.s. (0,5 bara), no praksa je pokazala da to nije nužan uvjet te je došlo do promjene (0,1 - 0,5 bara).

Uobičajeno se u praksi ispitivanje provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a kreće se u naprijed navedenim granicama.

6.5.2 Ispitivanje tlačnih cjevovoda

Tlačni cjevovodi moraju se ispitivati prema prijedlogu norme HRN EN 805.

Svaki cjevovod treba nakon polaganja podvrći tlačnoj probi vodom da bi se osigurala nepropusnost, odnosno odgovarajuća (propisna) izvedba cijevi, fazonskih komada, spojeva i drugih dijelova cjevovoda, kao i uporišta.

Sigurnosne mjere

- Oprema i odjeća - Prije početka treba ispitati da li su raspoložive odgovarajuće sigurnosne opreme i da osoblje raspolaže odgovarajućom sigurnosnom odjećom.
- Cijevni rovovi – Cijevni rovovi tijekom ispitivanja do konačnog završetka radova s eventualnim popravcima, moraju biti odgovarajuće osigurani. Radovi u cijevnim rovovima, koji nisu u vezi s tlačnom probom, nisu dopušteni za vrijeme tlačne probe.

Punjenje i ispitivanje

Cjevovode treba lagano puniti vodom s otvorenim zračnim ventilima i dovoljnim odzračivanjem. Prije provođenja tlačne probe potrebno je osigurati opremu za ispitivanje, kalibriranu, spremnu za pogon i propisno postavljenu na cjevovode.

Tlačnu probu treba provesti kod zatvorenih uređaja za odzračivanje s otvorenim armaturama. Tijekom cijele probe treba nadzirati planirani redoslijed i svaku promjenu tijeka postupka da bi se izbjeglo ugrožavanje osoblja. Osoblje treba podučiti o utjecaju sila koje se javljaju na privremeno ugrađene fazonske komade i uporišta i posljedicama u slučaju otkazivanja.

Cjevovode treba lagano rasteretiti i kod otvorenih uređaja za odzračivanje isprazniti.

Tlačna proba

Punjenje i sidrenje

Ako je potrebno, prije tlačne probe cjevovode je potrebno zatrpati materijalom za ispunu da bi se izbjegla promjena položaja, koja bi mogla dovesti do propuštanja. Spojevi moraju biti slobodni. Uporišta i sidra treba tako postaviti da izdrže sile ispitnog tlaka. Uporišta od betona moraju imati dovoljnu čvrstoću prije početka ispitivanja. Treba paziti da su završni dijelovi cijevi i drugi privremeno ugrađeni završni fazonski komadi dovoljno poduprti. Privremeno ugrađeni podupirači ili sidra na krajevima ispitnih odsječaka ne smiju se ukloniti prije rasterećenja tlaka cjevovoda.

Određivanje i punjenje ispitnih dionica

Cjevovodi se ispituju u cijelosti ili po dionicama

Ispitna dionica se određuju tako da:

- se na najnižem mjestu svake ispitne dionice postigne ispitni tlak;
- na najvišoj točki ispitne dionice postigne tlak koji je jednak ili veći od najvećeg projektiranog tlaka (MDP)
- ostavlja se mogućnost da projektant odredi drugačije
- veličina dionice ovisi i o mogućnosti pripreme potrebne količine vode i o mogućnosti ispuštanja te vode

Sve vrste otpada i stranih tijela moraju se prije početka probe ukloniti iz cjevovoda. Ispitnu dionicu potrebno je ispuniti vodom. (Cjevovode za pitku vodu treba puniti vodom čija kvaliteta odgovara onoj pitke vode.)

Cjevovod treba odzračiti koliko je to moguće. Cjevovod puniti od najniže točke tako da se spriječi povratno usisavanje i da zrak može izlaziti kroz otvore za odzračivanje koji se trebaju nalaziti na najvišim točkama, te na kraju cjevovoda. Izlaženje zraka se mora odvijati bez jakog razvoja šumova. Tlačna proba provodi se (nakon odzračivanja) uz zatvorene uređaje za odzračivanje i uz potpuno otvorene sekcijske ventile.

Ispitni tlak

Najveći projektirani tlak (MDP) određuje se uzimajući u obzir budući razvoj te uključuje i povećanje tlaka zbog vodnog udara.

Uz proračun vodnog udara odgovarajućim hidrauličkim proračunom za najnepovoljnije pogonske uvjete MDP se označava kao MDP_c.

Kada se za veličinu vodnog udara pretpostavlja određena vrijednost koja ne može biti manja od 200 kPa tada se MDP označava kao MDP_a.

Ispitni tlak sustava (STP) određuje se u zavisnosti od najvećeg projektiranog tlaka sustava ili tlačne zone (MDP):

- U slučaju proračunatog vodnog udara ispitni tlak sustava (STP) određuje se povećanjem vrijednosti MDP_c 100 kPa.
- U slučaju pretpostavljene vrijednosti vodnog udara vrijednost MDP_a povećava se za 50 % ili za 500 kPa, a uzima se manja od ove dvije vrijednosti.

Kod posebno kratkih duljina cjevovoda i kod priključnih cjevovoda kraćih od 100m i promjera do DN 80 za ispitni tlak može se uzeti vrijednost radnog tlaka, ako projektant ne odredi drugačije. Radni tlak je tlak koji se javlja na tom dijelu sustava bez vrijednosti vodnog udara. Mjerni uređaji se priključuju na najnižu točku ispitne dionice, a ako to nije moguće ispituje se prema proračunu tlaka za najnižu točku dionice.

Postupak tlačne probe

Za sve vrste cijevi i materijale mogu se primijeniti različiti, ali dokazani postupci tlačne probe. Metodu ispitivanja treba odrediti projektant, može se izvesti do u tri koraka:

- prethodno ispitivanje
 - ispitivanje pada tlaka
 - glavna tlačna proba
- Pojedine korake treba odrediti projektant.

Prethodno ispitivanje

Namjena prethodnog ispitivanja je:

- stabilizacija odsječka cjevovoda koji se ispituje nakon slijeganja koja su nastala povećanjem težine nakon punjenja vodom
- zasićenje vodom materijala i obloga cijevi koji upijaju vodu
- da se prije glavne probe postigne povećanje obujma elastičnih cijevi koji nastaje poprečnim širenjem uslijed povećanja tlaka.

Ispitni odsječak potpuno se napuni vodom, odzrača i uspostavi se tlak jednak ili veći radnom (pogonskom) tlaku, ali koji ne prelazi ispitni tlak. Ako se pojave nedopuštene promjene položaja dijela cjevovoda ili propuštanja, cjevovod treba rasteretiti i ukloniti uzroke te ponoviti predprobu. Trajanje predprobe određuje projektant ovisno od materijala cijevi i obloge uzimanja u obzir odgovarajuće proizvodne norme.

Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanjem pada tlaka određuje se ima li preostalog zraka u cjevovodu. Zrak u ispitnoj dionici vodi do krivih rezultata i može pokriti malu propusnost.

Postupak je:

- postupno se odzrača ispitna dionica i mjerni uređaji
- tlak se u cjevovodu poveća dodatkom vode do veličine ispitnog tlaka
- iz cjevovoda se ispusti mjerljivi obujam vode i taj se obujam vode izmjeri
- izmjeri se nastali pad tlaka
- za izmjereni pada tlaka prema formuli danoj u normi EN 805 odredi se veličina dopuštene promjene volumena dopuštene promjene volumena
- ukoliko je izmjereni volumen ispuštene vode veći od izračunate dopuštene promjene volumena ponavlja se odzračivanje i postupak određivanja gubitka tlaka.

Glavna proba

S glavnom tlačnom probom započinje se nakon uspješno okončane predprobe i ispitivanje pada tlaka, ako ih je propisao projektant. Mjeri se temperatura kako bi se uzeto u obzir utjecaj velikih temperaturnih promjena.

Postoje dva osnovna ispitna postupka:

- **postupak gubitka vode**
- **postupak gubitak tlaka**

Koji će se postupak primijeniti određuje projektant. Za visukoelastične cjevovode ovi postupci ne daju točne rezultate pa se primjenjuje alternativni postupak koji objedinjuje predprobu, ispitivanje pada tlaka te glavnu probu.

Postupak gubitka vode

Gubitak vode može se odrediti na dva načina:

- mjerenjem docrpljene količine vode
- mjerenjem ispuštene količine vode

U normi se navodi da projektant određuje postupak. Ipak će izbor najviše zavisiti o mogućnosti točnog mjerenja.

Mjerenje ispuštene količine vode

Tlak treba ravnomjerno povišiti do ispitnog tlaka sustava (STP). Ispitni tlak sustava održava se najmanje jedan sat ili duže, ako to odredi projektant. Odvoji se crpka te spriječi daljnji dotok vode u ispitni odsječak. Slijedeći sat ili duže ako to odredi projektant sustav se ne dopunjuje vodom.

Pad tlaka na kraju ispitivanja.

Sustav se ponovo puni vodom dok se ne postigne ispitni tlak sustava. Ispušta se voda i mjeri količina dok se ne postigne ponovo isti pad tlaka. Izmjerena količina gubitka vode na kraju prvog sata probe bez obzira na koji je način određena ne smije prekoračiti vrijednost dobivenu jednakom za maksimalni gubitak vode koja je dana u normi EN 805.

Mjerenje docrpljene količine vode

Tlak treba ravnomjerno povišiti do ispitnog tlaka sustava (STP). Ispitni tlak sustava treba održavati za najmanje jedan sat ili duže, ako to odredi projektant.

Tijekom ovog trajanja probe treba s baždarenim uređajem mjeriti i bilježiti količinu vode koja se dopumpava za održavanje ispitnog tlaka sustava.

Projektant treba odrediti postupak.

Izmjerena količina gubitka vode na kraju prvog sata probe ne smije prekoračiti vrijednost dobivenu iz sljedeće jednačbe:

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdje je:

ΔV_{\max}	dopušteni gubitak vode u litrama;
V	volumen ispitnog odsječka u litrama;
Δp	izmjereni gubitak tlaka u kPa
E_w	modul kompresije vode u kPa
D	unutrašnji promjer cijevi u metrima;
e	debljina stijenke cijevi u metrima;
E_R	modul elastičnosti stijenke cijevi u smjeru opsega u kPa;
1,2	dopušteni faktor (npr. udio zraka) za glavnu tlačnu probu.

Postupak gubitka tlaka

Uspostavi se ispitni tlak sustava (STP).

Ispitivanje gubitka tlaka traje jedan sat ili dulje ako tako odredi projektant.

Tijekom glavne tlačne probe gubitak tlaka Δp treba pokazati tendenciju opadanja i ne smije na kraju prvog sata prekoračiti slijedeće vrijednosti:

- 20 kPa za duktilne i čelične cijevi sa ili bez obloge od cementnog morta te plastične cijevi;
- 40 kPa za kod cijevi koje upijaju vodu kao cijevi od vlaknastog cementa i nekružne betonske cijevi.

Alternativni postupak za visoko elastične cijevi

Za cijevi s visukoelastičnim ponašanjem kao što su polietilenske i polipropilenske cijevi, projektant može odrediti i alternativni ispitni postupak koji je opisan u dodatku norme.

Ovaj alternativni ispitni postupak sastoji se od prethodnog ispitivanja uključujući faze opuštanja te integriranog ispitivanja pada tlaka i glavne probe.

Prethodno ispitivanje

Prethodno ispitivanje je uvjet za glavnu probu i ima cilj stvoriti postavke za promjenu volumena ovisne o unutrašnjem tlaku, vremenu i temperaturi.

Potrebno ju je provesti prema sljedećim koracima:

- najmanje jednosatna faza opuštanja nakon ispiranja i odzračivanja da se smanje naponi ovisni o tlaku. Pri tome se ne smije pojaviti zrak u ispitnim dionicama.
- nakon faze opuštanja potrebno je kontinuirano unutar 10 min podići tlak na ispitni tlak, te ga održavati konstantnim unutar 30 min sa stalnim ili kratkotrajnim dopumpavanjem.
- slijedi jednosatna faza mirovanja bez dopumpavanja, za vrijeme koje se cjevovod može elastično deformirati.
- na kraju je potrebno izmjeriti preostali tlak.

Nakon uspješno provedenog postupka nastavlja se ispitni postupak. U slučaju da pad tlaka prekorači 30% od ispitnog tlaka sistema treba prekinuti postupak. Otpustiti ispitni odsječak. Rubne uvjete ispitivanja (npr. utjecaj temperature, znakove popuštanja) treba ispitati i ponovno uspostaviti. Postupak je moguće ponoviti tek nakon jednosatnog otpuštanja.

Integralno ispitivanje pada tlaka

Rezultat glavne probe može se ocijeniti samo kada je preostali volumen zraka odgovarajuće mali. Potrebno se držati sljedećih koraka:

- brzo snižavanje tlaka na kraju prethodnog ispitivanja za Δp (10%-15% od ispitnog tlaka sistema) ispuštanjem vode iz ispitne dionice
- točno mjerenje ispuštenog volumena vode ΔV
- proračun dopuštenog gubitka vode ΔV_m a x prema sljedećoj jednadžbi i ispitivanje dali ispušteni volumen vode ΔV prekoračuje vrijednost ΔV_m a x

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdje je:

ΔV_m a x	dopušteni gubitak vode u litrama;
V	volumen ispitnog odsječka u litrama;
Δp	izmjereni gubitak tlaka u kPa
E_w	modul kompresije vode u kPa
D	unutrašnji promjer cijevi u metrima;
e	debljina stijenke cijevi u metrima;
E_R	modul elastičnosti stijenke cijevi u smjeru opsega u kPa;
1,2	dopušteni faktor (npr. udio zraka) za glavnu tlačnu probu.

Za ocjenu ispitnih rezultata važno je točno zadavanje E_R kao i uvažavanje temperature i trajanje probe. Kod malih promjera i kratkih ispitnih odsječaka potrebno je što točnije izmjeriti Δp i ΔV .

Ako je vrijednost ΔV iznosi više od ΔV_m a x tlačna proba se prekida i nakon otpuštanja cjevovod još jednom odzračuje.

Glavna proba

Visoko elastično istezanje prouzročeno naponima kod sistemskog ispitnog tlaka, prekinuto je integralnim ispitivanjem pada tlaka. Brzo sniženje tlaka dovodi do kontrakcije cjevovoda. U vremenu od 30 min potrebno je grafički bilježiti rast tlaka nastalog kontrakcijom cjevovoda (glavna proba). Ako linija tlaka nema tendenciju pada smatra se da je glavna proba uspješno izvršena. Ako linija tlaka ima tendenciju pada to pokazuje da postoji popuštanje unutar ispitnog odsječka. U dvojbenim slučajevima treba produljiti vrijeme ispitivanja na 90 min. Pri tome pad tlaka ne smije iznositi više od 25 kPa mjereno od najveće vrijednosti unutar faze kontrakcije.

Ako je pad tlaka veći od 25 kPa proba se smatra neuspjelom. Preporuča se vizualno prekontrolirati sve spojeve cijevi prije ispitivanja zavarenih spojeva. Ponavljanje glavne probe slijedi samo uz pridržavanje cijelog tijeka probe uključujući 60 min fazu opuštanja unutar prethodnog ispitivanja.

Ocjena probe

Kada gubitak prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi greška, mora se pregledati ispitni odsječak i po potrebi popraviti. Ispitivanje treba ponavljati dok gubitak ne bude manji od dopuštene vrijednosti.

Završno ispitivanje cjevovodnog sustava

Kada je dionica cjevovoda za tlačnu probu podijeljena u više ispitnih dionica i na svim dionicama je uspješno provedena tlačna proba, mora se, ako je to propisao projektant, cijeli cjevovod opteretiti najmanje 2 sata s radnim tlakom. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon tlačne probe, treba ispitati vizualnim ispitivanjem na propuštanje i promjene položaja.

Registriranje rezultata ispitivanja

Potrebno je napraviti potpunu dokumentaciju rezultata ispitivanja i pohraniti ih.

Tijekom uporabe građevine za odvodnju otpadnih voda potrebno je kontrolirati na vodonepropusnost i to:

- cjevovode sa slobodnim vodnim licem sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610
- tlačne cjevovode vizualni pregledom koji uključuje ispunjenost tlačnog cjevovoda otpadnom vodom.

Osposobljenost

Treba uzeti sljedeće faktore koji se odnose na osposobljenost:

- zaposliti izvježbano i iskusno osoblje za nadgledanje i izvođenje radova na građevnom projektu
- izvršitelj naruđbe kojeg uposli naručitelj mora imati odgovarajuću osposobljenost za izvedbu radova
- naručitelj se mora osigurati da primalac naruđbe posjeduje odgovarajuću osposobljenost

Za vrijeme ispitivanja mora se izvršiti pregled čitave dionice koja se ispituje.

Kanalizacijski vod koji se ispituje smatra se ispravnim, to jest vodonepropusnim, ako su spojevi vodonepropusni a količina dodatne vode ne prekoračuje dodatne vrijednosti.

Ako se pokažu neke nepravilnosti, tako da kanalizacijski vod nije vodonepropustan, ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak, a nakon toga ispočetka ponoviti cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.

O ispitivanju na vodonepropusnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuje izvođač i nadzorni inženjer.

Zapisnik o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost mora sadržavati:

- podatke o investitoru, projektantu, izvođaču i nadzornom inženjeru
- podatke o kanalizacijskom vodu, to jest mjestu ugradnje kanalizacijskog voda, oznaci, duljini poteza koji se ispituje s početnom i završnom stacionažom, načinu izvedbe
- podatke o cijevima i spojevima, to jest proizvođaču cijevi, nazivu cijevi, vrsti materijala cijevi, promjer, debljina stijenke, vrsta spojnog materijala, broj spojeva na ispitanoj potezu, broj revizijskih okana
- podatke za ispitivanje, to jest stacionažu i nadmorsku visinu najvišeg i najnižeg mjesta poteza koji se ispituje, stacionažu i nadmorsku visinu mjesta ugradnje manometra ili cijevnog materijala te jedinične (u l/m²) i ukupne (u l/m²) dozvoljene količine vode uz pritisak od 0,5 bara za vrijeme od najmanje 15 minuta
- podatke o ispitivanju, to jest koji put se provodi ispitivanje, dan i sat početka i završetka punjenja vodom, broj sati ukupnog trajanja punjenja vodom, vremenski razmak od završetka punjenja vodom do početka ispitivanja, dan i sat početka i završetka ispitivanja, broj minuta ukupnog trajanja ispitivanja, količina dodatne vode
- zapažanje za vrijeme ispitivanja na manometru ili cijevnom nastavku kanalizacijskog voda, na spojevima, na revizijskim oknima i ostala zapažanja
- zaključak o ispravnosti ispitivanja poteza voda, o potrebnom odnosno nepotrebnom popravku, te o nepotrebnom odnosno potrebnom ponavljanju ispitivanja na vodonepropusnost
- opis izvršenih popravaka (napomena: za svako ponavljanje ispitivanja na vodonepropusnost treba sastaviti novi zapisnik koji će sadržavati navedene podatke o ispitivanju i zapažanju)

- nalaz kojim se potvrđuje da je ispitani potez voda (s navedenom oznakom i početnom i završnom stacionažom) ispravan, te da se može pristupiti eventualno izvedbi bočnog betonskog osiguranja i nakon toga zatrpavanju rova
- mjesto i datum, te potpise nadzornog inženjera i izvođača.

Zapisniku o provedbi ispitivanja na vodonepropusnost treba priložiti:

- položajni nacrt ispitivanog poteza kanalizacijskog voda
- uzdužni profil ispitivanog poteza voda s ucrtanim položajima manometra ili cijevnog nastavka
- popis radnika s naznakom izvedenih spojeva
- nakon upješno provedenog ispitivanja na vodonepropusnost smije se prići izvedbi betonskog bočnog osiguranja, ukoliko je predviđeno da ne dođe do pomaka već položenih spojenih i ispitanih cijevi, odnosno zatrpavanju rovova.

6.6 ODRŽAVANJE I UPORABA GRAĐEVINE

Glavni projekt izrađen je u skladu sa *Zakonom o prostornom uređenju i gradnji* (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11), čime se osiguravaju tehnička svojstva bitna za građevinu – mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštita korisnika od povreda, zaštita od buke i vibracija, ušteda energije i toplinska zaštita, zaštita od korozije, lokacijski uvjeti određeni prema posebnom zakonu, te drugim uvjetima propisanim posebnim propisima koji su od utjecaja na bitne zahtjeve za građevinu, sve uz redovitu uporabu i održavanje.

Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12, 25/13) propisuje:

Održavanje jest izvođenje radova radi očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu tijekom njezinog trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je građevina izgrađena.

Nakon izgradnje, tehničkog pregleda i primopredaje građevine, održavanje vodoopskrbnih građevina na trasi spada pod nadležnost komunalnih poduzeća.

Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 03/11) propisuju tehnički zahtjevi za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovi obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne strukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti istu na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

1. Redovito održavanje
2. Izvanredno održavanje
3. Investicijsko održavanje

1. Redovito održavanje

Predmetna građevina podliježe Planu održavanja kanala i objekata javne kanalizacije koji utvrđuje Komunalno poduzeće.

Redovito održavanje sastoji se od pregleda kanala i objekata javne kanalizacije prema usvojenim godišnjim i višegodišnjim planovima, ustanovljavanju oštećenja, kvarova, zamuljenja i taloženja nanešenog materijala te uklanjanju svih štetnih posljedica koje nastaju kod normalne odvodnje otpadnih voda.

Godišnji plan održavanja sadrži popis, redoslijed i vremensku učestalost pregleda onih kanala i objekata koji se moraju pregledati najmanje jednom godišnje.

Godišnji plan utvrđuje potrebu čišćenja tih kanala i objekata ovisno o dubini ustanovljenog taloga.

Višegodišnji plan održavanja sadrži popis, redoslijed i vremensku učestalost pregleda i čišćenja onih kanala i objekata koji se ne moraju pregledati svake godine te za koje je praksom utvrđeno da u njima ne dolazi do pojačanog taloženja nanešenog materijala i zamuljivanja.

1.1. Redoviti pregled kanala i objekata

Sistematskim pregledom obavlja se vizualni pregled obilaskom trase kanala i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih okana, utvrđivanje ulegnuća na cesti i okolnome terenu, uočavanjem izbijanja vode na površinu, utvrđivanje bujanja zelenila u blizini kanala, utvrđivanje stanja poklopaca revizijskih okana i sl.

- Pregled kanala provodi se televizijskom kamerom uz snimanje za video dokumentaciju, a kod prohodnih kanala i izravnim prolaskom osobe koja obavlja pregled.
- Pregled objekata javne kanalizacije provodi se izravnim uvidom u stanje objekta.

1.2. Redovito čišćenje kanala i objekata

- Čišćenje kanala obavlja se ispiranjem nataloženog materijala mlazom vode pod visokim pritiskom ili ručno i to od uzvodnog dijela prema nizvodnom dijelu. Isprani materijal prikupljen u nizvodnom revizijskom oknu vadi se i odvozi na deponij.
- Čišćenje otvorenih pjeskolova, taložnica i ostalih objekata obavlja se strojno ili ručno, a izvađeni materijal se odvozi na deponij.
- Čišćenje vodolovnih grla (slivnika) i ostalih objekata za skupljanje površinske vode s prometnih i ostalih površina čiste se prema potrebi. Troškovi rada tok čišćenja naplaćuju se od pravne osobe koja prikuplja sredstva komunalnog doprinosa.

Redovno se održavanje svodi na redovito snimanje stanja, povremeno čišćenje kanala i posebnih objekata, te stalnu kontrolu stanja.

Potrebno je stalno pregledavati stanje kanalizacije (min. jednom u godini), kako bi se na vrijeme uočili i otklonili nedostaci (pucanje kanala, prevelika opterećenja, oscilacije razine podzemne vode i dr.), na način da se izvrši pregled iznutra posebnim kamerama kako bi se stekao uvid u moguća oštećenja ili zapunjenost cjevovoda, te po potrebi izvršiti njegovu sanaciju ili dodatno ispiranje specijalnom opremom.

2. Izvanredno održavanje

Prigodom izvanrednog održavanja treba obratiti pažnju na područje na kojem se kanalska mreža nalazi, odnosno na područje eventualnih incidentnih situacija.

2.1. Izvanredni pregled kanala i objekata

- Izvanredni pregledi kanala i objekata javne kanalizacije, provode se nakon oborina velikog intenziteta te nakon eventualnih incidentnih situacija, a sastoje se od istih radnji navedenih za pregled redovitog održavanja.

2.2. Izvanredno čišćenje kanala i objekata

- Izvanredno čišćenje kanala i objekata javne kanalizacije, provode se nakon oborina velikog intenziteta te nakon eventualnih incidentnih situacija, a sastoje se od istih radnji navedenih za čišćenje redovitog održavanja.

2.3. Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima

Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (zemljotres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.)

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja odvodnje, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

3. Investicijsko održavanje

Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na kanalizacijskoj mreži, gdje se vrši izmjena jedne ili više cijevi (do 50 m). Tu razlikujemo plansko i investicijsko održavanje, gdje se zamjenjuju dotrajali dijelovi prema vijeku trajanja opreme i izvanredno investicijsko održavanje na zamjeni nepredvidivo utvrđenih uništenih elemenata uz obustavu rada sustava. Tu spadaju hitne intervencije u radnom i izvan radnog vremena, da se omogući rad sustava nakon utvrđenog kvara. Jedna od takvih intervencija je i omogućavanje rada sustava odvodnje tijekom nestanka električne energije, ukoliko se u sustavu odvodnje koristi. U tom periodu ne rade crpke, pa može doći do izlivanja otpadnih voda, i stoga treba interventno dopremiti agregat za struju i ukapčanjem omogućiti rad crpki. U slučaju planiranih intervencija obavijestiti pučanstvo sredstvima javnog priopćavanja o privremenoj obustavi rada odvodnog sustava.

6.7 VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE

Vijek uporabe u fazi projektiranja osigurava se prilagodbom prostornim i klimatskim uvjetima uz uvažavanje karakteristika terena, odabir projektnih rješenja, materijala i tehnologije izvedbe u skladu s normama i tehničkim propisima za ovu vrstu objekata.

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine je amortizacija min 2,5 % godišnje, što znači da kanalizacijski cjevovodi s pripadajućim objektima (kontrolna okna) trebaju biti građeni za uporabu minimalno 40 godina.

6.8 OPĆI POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I STANDARDA U GRAĐEVINSKOM PROJEKTU

NAPOMENA:

Glavni projekt izrađen je u skladu sa *Zakonom o prostornom uređenju i gradnji* (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12, 25/13), posebno prema odredbama poglavlja 1.2 (čl 14.- čl 22.), čime se osiguravaju tehnička svojstva bitna za građevinu – mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštita korisnika od povreda, zaštita od buke i vibracija, ušteda energije i toplinska zaštita, zaštita od korozije.

Ovim programom dani su uvjeti i zahtjevi koji su primijenjeni pri projektiranju građevine i trebaju biti zadovoljeni pri izvođenju.

Pri izradi glavnog projekta primijenjeni su sljedeći zakoni, pravilnici, standardi i smjernice EU, te opće priznata pravila struke.

OSNOVE GRAĐEVINSKE REGULATIVE

Prostorno uređenje i gradnja građevina

- 1) **Zakon o gradnji** – NN 153/13
- 2) **Zakon o prostornom uređenju** – NN 153/13
- 3) **Zakon o prostornom uređenju i gradnji** – NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12, 25/13
- 4) **Zakon o građevinskoj inspekciji** - NN 153/13
- 5) **Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji** – NN 152/08, 49/11, 25/13
- 6) **Zakon o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama** – NN 86/12, 143/13
- 7) **Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja** – NN 69/09, 128/10, 136/12, 76/13
- 8) **Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu** – NN 116/07, 56/11
- 9) **Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima** – NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11, 81/12, 68/13
- 10) **Pravilnik o hrvatskim normama** – NN 22/96
- 11) **Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste** - NN 53/02
- 12) **Pravilnik o nostrifikaciji projekata** - NN 98/99 i 29/03
- 13) **Pravilnik o kontroli projekata** - NN 89/00
- 14) **Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika** - NN 142/13
- 15) **Pravilnik o tehničkom pregledu građevine** - NN 108/04
- 16) **Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta** - NN 66/10
- 17) **Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevne inspekcije** – NN 09/00
- 18) **Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja** – NN 43/09
- 19) **Pravilnik o potrebnim znanjima iz područja upravljanja projektima** – NN 45/09
- 20) **Tehnički propis o građevnim proizvodima** – NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13
- 21) **Zakon o obveznim odnosima** - NN 35/05, 41/08, 63/08, 134/09, 94/13

Komunalno gospodarstvo

- 1) **Zakon o komunalnom gospodarstvu** - NN 26/03 – pročišćeni tekst, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12
- 2) **Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa** - NN 136/06, 135/10, 14/11, 55/12

TEHNIČKA REGULATIVA

Akreditacija, mjeriteljstvo, opća sigurnost i sukladnost proizvoda

- 1) **Zakon o normizaciji** – NN 80/13
- 2) **Zakon o akreditaciji** - NN 158/03, 75/09, 56/13
- 3) **Zakon o mjeriteljstvu** – NN 163/03, 194/03 – ispravak, 111/07
- 4) **Pravilnik o mjernim jedinicama** – NN 2/07, 145/12
- 5) **Pravilnik o tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima koji se odnose na mjerila** – NN 85/13
- 6) **Zakon o građevnim proizvodima** – NN 76/13
- 7) **Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda** – NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11
- 8) **Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode** - NN 103/08
- 9) **Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda** - NN 113/08
- 10) **Tehnički propis o građevnim proizvodima** - NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12, 81/13
- 11) **Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju** – NN 46/13
- 12) **Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti** - NN 80/13
- 13) **Zakon o općoj sigurnosti proizvoda** - NN 30/09, 139/10
- 14) **Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama** - NN34/10
- 15) **Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja** – NN 43/09
- 16) **HRN EN ISO 9001** - Sustavi upravljanja kvalitetom

Bitni zahtjevi, nesmetan pristup i kretanje u građevinama i ostali uvjeti

- 1) **Tehnički propis za zidane konstrukcije** - NN 01/07
- 2) **Tehnički propis za drvene konstrukcije** – NN 121/07, 58/09, 125/10, 136/12
- 3) **Tehnički propis za betonske konstrukcije** - NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12
- 4) **Tehnički propis za čelične konstrukcije** – NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12
- 5) **Tehnički propis za spregnute konstrukcije od čelika i betona** – NN 119/09, 125/10, 136/12
- 6) **Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** – NN 110/08, 89/09, 79/13
- 7) **Tehnički propis za prozore i vrata** - NN 69/06
- 8) **Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti** – NN 78/13
- 9) **niz HRN ENV 1992 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija**
- 10) **niz HRN EN 1993 Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija**
- 11) **niz HRN ENV 1996 Eurokod 6 - Projektiranje zidanih konstrukcija**
- 12) **niz HRN ENV 1997 Eurokod 7 - Geotehničko projektiranje**
- 13) **niz HRN ENV 1998 Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres**

Priznata tehnička pravila:

1. **Pravilnik o tehničkim normativima za djelovanja nosivih građevinskih konstrukcija** - SL 26/88
2. **Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu**, Službeni list, br. 21/90
3. **Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata** - SL 15/90
4. **Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima** - SL 31/81, 49/82, 29/83, 20/88 i 52/90
5. **Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije** - SL 61/86
6. **Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije** - SL 32/70
7. **Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu** - SL 21/90
8. **HRN U.J6.201/82** - Akustika u građevinarstvu tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
9. **HRN ISO 9836** - Standardi za svojstva zgrada - Definiranje i proračun površina i prostora
10. **HRN ISO 15686-2** - Zgrade i druge građevine - Planiranje vijeka uporabe - 2. dio: Postupci predviđanja vijeka uporabe
11. **HRN EN ISO 6946** - Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade - Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline - Metoda proračuna
12. **HRN EN 1745** - Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti
13. **HRN ENV 1991-2-5** - Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije – 2-5. dio: Djelovanja na konstrukcije – Toplinska djelovanja
14. **HRN EN ISO 13788** - Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu - Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija - Metode proračuna
15. **Tehnički propisi za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije**, Službeni list br. 6/65
16. **Tehnički propisi za pregled i ispitivanja nosivih čeličnih konstrukcija**, Službeni list br. 6/65
17. **HRN U.C7.121/88**: Osnove projektiranja građevinskih konstrukcija. Korisna opterećenja stambenih i javnih zgrada,
18. **HRN U.C7.122/88**: Osnove projektiranja građevinskih konstrukcija. Određivanje korisnog opterećenja stropova u proizvodnim pogonima i skladištima,
19. **HRN U.C7.123/88**: Osnove projektiranja građevinskih konstrukcija. Vlastita težina konstrukcija i konstrukcijskih elemenata i uskladištenog materijala koji se uzima u obzir pri dimenzioniranju,
20. **HRN U.E7.010**. Nosive čelične konstrukcije od općih konstrukcijskih čelika. Izbor osnovnog materijala,
21. **HRN U.E7.081**. Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog jednodjelnog presjeka,
22. **HRN U.E7.086**. Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Određivanje duljine izvijanja štapova,
23. **HRN U.E7.091**. Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Centrično pritisnuti štapovi konstantnog višedjelnog presjeka.
24. **HRN U.E7.096**. Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Štapovi izloženi pritisku i savijanju.
25. **HRN U.E7.101**. i **HRN U.E7.101/1**. Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Bočno izvijanje nosača,

27. **HRN U.E7.106.** Stabilnost nosivih čeličnih konstrukcija. Pritisnuti štapovi s elastičnim poprečnim osloncima,
28. **HRN U.E7.111.** Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Stabilnost okvirnih nosača,
29. **HRN U.E7.116.** Stabilnost nosivih čeličnih konstrukcija. Stabilnost lučnih nosača,
30. **HRN U.E7.121.** Provjera stabilnosti nosivih čeličnih konstrukcija. Proračun izbočivanja limova,
31. **HRN U.E7.131.** Ležišta i zglobovi nosivih čeličnih konstrukcija,
32. **HRN U.E7.140.** Spojevi s vijcima visoke klase čvrstoće kod nosivih čeličnih konstrukcija, Tehnički uvjeti,
33. **HRN U.E7.145.** i **HRN U.E7.145/I/91.** Nosive čelične konstrukcije spojene zakovicama i vijcima. Tehnički uvjeti,
34. **HRN U.J6.201/89** - Akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.
35. **HRN U.F2.010/78** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova.
36. **HRN U.F2.011/77** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova.
37. **HRN U.F2.012/78** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova.
38. **HRN U.F2.016/77** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje parketarskih radova.
39. **HRN U.FS.017/78** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih podloga.
40. **HRN U.F2.024/80** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti izvođenja izolacijskih radova na ravnim krovovima.
41. **HRN U.F3.050/78** - Završni radovi u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za izvođenje teracerskih radova.
42. **HRN U.F7.010/68** - Prirodni kamen. Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama.

Betonske, zidane i čelične konstrukcije

1. **Tehnički propis za betonske konstrukcije** - NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12
2. **Tehnički propis za zidane konstrukcije** - NN 01/07
3. **niz HRN ENV 1991 Eurokod 1 - Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije**
4. **niz HRN ENV 1992 Eurokod 2 - Projektiranje betonskih konstrukcija**
5. **niz HRN ENV 1993 Eurokod 3 - Projektiranje čeličnih konstrukcija**
6. **niz HRN ENV 1996 Eurokod 6 - Projektiranje zidanih konstrukcija**
7. **niz HRN ENV 1997 Eurokod 7 - Geotehničko projektiranje**
8. **niz HRN ENV 1998 Eurokod 8 - Projektiranje konstrukcija otpornih na potres**

Priznata tehnička pravila:

1. **Pravilnik o tehničkim normativima za djelovanja nosivih građevinskih konstrukcija** - SL 26/88 i priznata tehnička pravila koja su vezana uz primjenu toga pravilnika
2. **Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima** - SL 31/81, 29/83, 21/88 i 52/90 i priznata tehnička pravila koja su vezana uz primjenu toga pravilnika
3. **Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata** - SL 15/90 i priznata tehnička pravila koja su vezana uz primjenu toga pravilnika

Prometne građevine

- 1) **Zakon o cestama** - NN 84/11, 18/13 – odluka o nedavanju vjerodostojnog tumačenja, 22/13, 54/13, 80/13, 148/13
- 2) **Zakon o sigurnosti prometa na cestama** - NN 67/08, 74/11, 80/13
- 3) **Uredba o mjerilima za razvrstavanje javnih cesta** – NN 34/12
- 4) **Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu** – NN 119/07
- 5) **Pravilnik o autobusnim stajalištima** - NN119/07
- 6) **Pravilnik o održavanju i zaštiti javnih cesta** - NN 25/98 i 162/98
- 7) **Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa** – NN 110/01
- 8) **Zakon o željeznici** – NN 123/03, 30/04, 79/07, 75/09, 94/13, 148/13
- 9) **Pravilnik o željezničkoj infrastrukturi** - NN 127/05 i 16/08
- 10) **Pravilnik o uvjetima za određivanje križanja željezničke pruge i drugih prometnica i za svođenje i određivanje zajedničkoga mjesta i načina križanja željezničke pruge i ceste** - NN121/09 i 123/12
- 11) **Pravilnik o općim uvjetima za građenje u zaštitnom pružnom pojasu** - NN 93/10
- 12) **Pravilnik o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu** – NN 126/09, 128/10, 81/11

Priznata tehnička pravila:

- 1) **HRN U.B9.012/81** - Projektiranje i građenje putova. Procjena osjetljivosti kolovozne konstrukcije na djelovanje mraza i tehničke mjere za sprečavanje oštećenja
- 2) **HRN U.S4.064/90** - Tipovi osiguranja kosina nasipa i usjeka i nožica nasipa
- 3) **HRN U.C4.012/81** - Projektiranje i građenje cesta. Dimenzioniranje novih asfaltnih kolovoznih konstrukcija
- 4) **HRN U.C4.016/81** - Projektiranje i građenje cesta. Klimatski i hidrološki uvjeti
- 5) **HRN U.E1.010/87** - Projektiranje i građenje cesta. Zemljani radovi na izgradnji putova. Tehnički uvjeti za izvođenje
- 6) **HRN U.E4.010/64** - Tehnički uvjeti za izradu površinskih zastora
- 7) **HRN U.E4.014/90** - Projektiranje i građenje putova. Izrada habajućih slojeva od asfaltnih betona vrućim postupkom. Tehnički uvjeti
- 8) **HRN U.E8.010/81** - Projektiranje i građenje cesta. Nosivost i ravnost na nivou posteljice.
- 9) **HRN U.E8.016/81** - Projektiranje i građenje cesta. Mjerenje deflaksije fleksibilnog kolnika. Oprema i metode
- 10) **HRN U.E9.021/86** - Projektiranje i građenje cesta. Izrada gornjih nosivih slojeva od bitumenziranog materijala po vrućem postupku. Tehnički uvjeti
- 11) **HRN U.E9.022/70** - Nosivi slojevi podloga za ceste od mehanički stabiliziranog tla. Tehnički uvjeti za izradu
- 12) **HRN U.E9.024/80** - Projektiranje i građenje cesta. Izrada nosivih slojeva kolničke konstrukcije putova od materijala stabiliziranih cementom i sličnim hidrauličkim vezivom. Tehnički uvjeti
- 13) **HRN E9.026/82** - Projektiranje i građenje cesta. Izrada stabiliziranog tla vapnom i izrada nosivih slojeva za putove od materijala stabiliziranih vapnom
- 14) **HRN E9.028/82** - Projektiranje i građenje cesta. Izrada donjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala po vrućem postupku. Tehnički uvjeti
- 15) **HRN U.M3.090/61** - Uzimanje uzoraka asfaltnih mješavina za kolovoze i mase za zalijevanje sastavaka
- 16) **HRN B U.C.023/88** - Projektiranje i građenje gradskih prometnica. Elementi poprečnog profila pješačke staze
- 17) **HRN EN 1339** - Betonski ploče za popločivanje -- Zahtjevi i ispitne metode

- 18) **HRN EN 1340** - Betonski rubnjaci - Zahtjevi i ispitne metode
- 19) **HRN EN 12271** - Površinska obrada – Zahtjevi
- 20) **HRN EN 12519** - Bitumen i bitumenska veziva - Specifikacije za cestograđevne bitumene
- 21) **HRN EN 12697-34** - Bitumenske mješavine - Ispitne metode za asfalt proizveden vrućim postupkom - 34. dio: Marshallovo ispitivanje
- 22) **HRN EN 13108-1** - Bitumenske mješavine - Specifikacije materijala - 1. dio: Asfaltbeton
- 23) **HRN ENV 13282** - Hidraulično vezivo za ceste -- Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti
- 24) **HRN EN 13285** - Nevezane mješavine -- Specifikacija
- 25) **HRN EN 1433** - Odvodni kanali za prometna i pješačka područja - Razredba, projektiranje i ispitni zahtjevi, označivanje i vrednovanje upotrebljivosti

ZAKONI I PODZAKONSKI AKTI IZ PODRUČJA VODNOG GOSPODARSTVA

- 1) **Zakon o vodama** - NN 153/09, 130/11, 56/13
- 2) **Strategija upravljanja vodama** - NN 91/08
- 3) **Pravilnik o postupku i obavljanju obaveznog informiranja javnosti i sudjelovanja korisnika voda u izradi planskih osnova upravljanja vodama** - NN 70/08
- 4) **Pravilnik o sadržaju, postupku i metodologiji donošenja Strategije upravljanja vodama i Plana upravljanja vodnim područjima, načinu konzultiranja i informiranja javnosti i sastavu Savjeta vodnog područja** - NN 3/11
- 5) **Pravilnik o izradi Vodnogospodarske osnove Hrvatske** - NN 120/03
- 6) **Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije** - NN 120/10
- 7) **Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda** - NN 89/10, 46/12, 51/13
- 8) **Odluka o visini naknade najma, zakupa, služnosti i građenja na javnom vodnom dobru** - NN 89/10, 88/11
- 9) **Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata** - NN 78/10, 79/13, 09/14
- 10) **Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj** - NN 130/12
- 11) **Zakon o financiranju vodnog gospodarstva** – NN 153/09, 56/13
- 12) **Uredba o visini vodnog doprinosa** - NN 78/10, 76/11, 19/12, 151/13
- 13) **Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa** - NN 79/10, 134/12
- 14) **Uredba o visini naknade za zaštitu voda** – NN 82/10, 83/12, 151/13
- 15) **Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda** - NN 83/10, 160/13
- 16) **Uredba o visini naknade za korištenje voda** – NN 82/10, 83/12, 10/14
- 17) **Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda** – NN 84/10, 146/12
- 18) **Uredba o visini naknade za uređenje voda** - NN 82/10, 108/13
- 19) **Pravilnik o obračunu i naplati naknade za uređenje voda** – NN 83/10, 126/13
- 20) **Uredba o najvišem iznosu naknade za priključenje građevina i drugih nekretnina na komunalne vodne građevine** - NN 109/11
- 21) **Odluka o granicama vodnih područja** - NN 79/10
- 22) **Odluka o Popisu voda 1. reda** - NN 79/10
- 23) **Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora** - NN 89/10
- 24) **Pravilnik o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora** - NN 97/10, 31/13
- 25) **Državni plan za zaštitu voda** - NN 8/99
- 26) **Uredba o standardu kakvoće voda** - NN 89/10, 73/13
- 27) **Odluka o određivanju osjetljivih područja** - NN 81/10
- 28) **Uredba o kakvoći voda za kupanje** - NN 51/10
- 29) **Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** - NN 87/10, 80/13
- 30) **Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda** - NN 3/11
- 31) **Pravilnik uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta** - NN 66/11, 47/13

- 32) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda** - NN 20/11, 74/13
 - 33) **Zakon o vodi za ljudsku potrošnju** - NN 56/13
 - 34) **Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće** - NN 47/08
 - 35) **Državni plan obrane od poplava** - NN 84/10
 - 36) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje** - NN 83/10, 126/12
 - 37) **Popis građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku** - NN 83/10
 - 38) **Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije** - NN 120/10
 - 39) **Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda** - NN 5/11
 - 40) **Pravilnik o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda** - NN 81/10
 - 41) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda** - NN 01/11
 - 42) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe** - NN 28/11
 - 43) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti sprečavanja širenja i otklanjanja posljedica izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda i vodnoga dobra** – NN 01/11
 - 44) **Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje javne odvodnje** - NN 28/11
-
- 1) **HRN EN ISO 1401-1** - Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav
 - 2) **HRN EN ISO 1401-3** - Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju - Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) - 3. dio: Uputa za ugradbu
 - 3) **HRN EN ISO 6708** - Dijelovi cjevovoda - Definicija i odabir DN (nazivne veličine)
 - 4) **HRN EN 545** - Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu - Zahtjevi i metode ispitivanja
 - 5) **HRN EN 1123-1** - Cijevi i spojni dijelovi od uzdužno zavarenih, vruće pocinčanih čeličnih cijevi s ravnim krajem i naglavkom za sustave otpadnih voda - 1. dio: Zahtjevi, ispitivanje i kontrola kvalitete

Vlasničkopravni odnosi, katastar, geodezija

- 1) **Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima** - NN 91/96, 137/99, 22/00, 73/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12
- 2) **Uredba o darovanju nekretnina u vlasništvu Republike Hrvatske** - NN 123/11, 127/13
- 3) **Zakon o izvlaštenju** - NN 09/94, 35/94, 112/00, 114/01, 79/06, 45/11, 34/12
- 4) **Zakon o komasaciji** - NN 10/79, 21/84, 05/87
- 5) **Zakon o turističkom i ostalom građevinskom zemljištu neprocijenjenom u postupku pretvorbe i privatizacije** - NN 92/10
- 6) **Zakon o koncesijama** - NN 125/08, NN 143/12
- 7) **Zakon o slobodnim zonama** - NN 44/96, 92/05, 85/08, 148/13
- 8) **Zakon o zemljišnim knjigama** - NN 91/96, 137/99, 114/01, 100/04, 107/07, 152/08, 126/10, 55/13, 60/13
- 9) **Pravilnik o obrascima u zemljišnoknjižnom postupku** - NN 123/04
- 10) **Pravilnik o povezivanju zemljišne knjige i knjige položenih ugovora i upisu vlasništva posebnog dijela nekretnine** - NN 60/10, 121/13
- 11) **Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra** - NN 107/10
- 12) **Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina** - NN 16/07, 124/10
- 13) **Pravilnik o registru prostornih jedinica** - NN 37/08
- 14) **Pravilnik o katastru zemljišta** - NN 84/07, 148/09
- 15) **Pravilnik o katastru vodova** - NN 71/08, 148/09
- 16) **Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije državne granice** - NN 109/08
- 17) **Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina** - NN 142/08, 148/09
- 18) **Pravilnik o načinu čuvanja dokumentacije i podataka državne izmjere i katastra nekretnina** - NN 73/10
- 19) **Pravilnik o određivanju visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina** - NN 148/08, 75/09, 51/13
- 20) **Odluka o utvrđivanju službenih geodetskih datuma i ravninskih kartografskih projekcija Republike Hrvatske** - NN 110/04, 117/04
- 21) **Pravilnik o kartografskim znakovima** - 104/11
- 22) **Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata** - NN 109/08
- 23) **Pravilnik o parcelacijskim i drugim geodetskim elaboratima** - NN 86/07, 25/09, 148/09
- 24) **Pravilnik o katastarskoj izmjeri i tehničkoj reambulaciji** - NN 147/08
- 25) **Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetski radova** - NN 87/09
- 26) **Odluka o utvrđivanju kriterija i normi razmjene podataka** - NN 102/10, 46/12
- 27) **Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti** - NN 152/08, 61/11, 56/13

Regulativa zaštite osoba, okoliša, materijalnih i kulturnih dobara

Zaštita od požara

1. **Zakon o zaštiti od požara - NN 92/10**
2. **Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije - NN 35/94, 110/05, 28/10**
3. **Pravilnik o planu zaštite od požara – NN 51/12**
4. **Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole – NN 115/11**
5. **Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti o požara - NN 62/94, 32/97**
6. **Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara – NN 56/12**
7. **Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara – NN 116/11**
8. **Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara - NN 51/12**
9. **Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe - NN 35/94, 55/94-ispravak, 142/03**
10. **Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima - NN 93/08**
11. **Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja - NN 146/05**
12. **Pravilnik o vatrogasnim aparatima – NN 101/11, 74/13**
13. **Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara - NN 08/06**
14. **Pravilnik o sustavima za dojavu požara - NN 56/99**
15. **Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara – NN 44/12**
16. **Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara – NN 141/11**
17. **Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu – NN 88/11**
18. **Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja – NN 141/11**
19. **Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara – NN 29/13**
20. **Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima - NN 108/95, 56/10**
21. **Pravilnik o zapaljivim tekućinama – NN 54/99**
22. **Zakon o eksplozivnim tvarima – NN 178/04, 109/07, 67/08, 144/10**
23. **Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari - NN 26/09, 41/09 - ispravak, 66/10**

Zaštita na radu

1. **Zakon o zaštiti na radu – NN 59/96, 94/96-ispravak, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12**
2. **Pravilnik o izradi procjene opasnosti – NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09**
3. **Zakon o državnom inspektoratu – NN 116/08, 123/08-ispravak, 49/11**
4. **Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevnih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata – NN 48/97**
5. **Pravilnik o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita – NN 101/09, 40/10**
6. **Pravilnik o priznanjima i nagradi za promicanje zaštite na radu – NN 01/11**
7. **Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada – NN 29/13**
8. **Pravilnik o sigurnosnim znakovima – NN 29/05**
9. **Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu – Sl. list SFRJ 42/68, 45/68-ispravak**
10. **Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima – NN 51/08**
11. **Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta – NN 49/86**
12. **Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta – NN 42/05**
13. **Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava – NN 39/06**
14. **Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme – NN 21/08**
15. **Pravilnik o sigurnosti i zaštiti zdravlja pri radu s računalom – NN 69/05**
16. **Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada – NN 05/84**
17. **Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima – NN 47/02**
18. **Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu – NN 46/08**
19. **Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu – NN 155/08**
20. **Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom – NN 88/12**
21. **Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja , opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom - NN 39/06, 106/07**
22. **Pravilnik o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima – NN 13/09, 75/13**
23. **Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu – NN 155/08**
24. **Pravilnik o zaštiti radnika od rizika izloženosti kemijskim tvarima na radu - NN 155/08**
25. **Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti karcinogenim i/ili mutagenim tvarima – NN 40/07**
26. **Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu – NN 40/07**
27. **Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu – NN 56/83**

Zaštita od ionizirajućih i neionizirajućih zračenja i drugi zahtjevi higijene, zdravlja, zaštite okoliša i zaštite kulturnih dobara

- 1) Državni plan i program mjera zaštite od ionizirajućeg zračenja te intervencija u slučaju izvanrednog događaja - NN 49/08
- 2) Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja – NN 105/99
- 3) Zakon o zaštiti okoliša – NN 110/07, 80/13
- 4) Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš – NN 64/08 i 67/09
- 5) Zakon o zaštiti prirode – NN 70/05, 139/08, 57/11, 80/13
- 6) Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu – NN 118/09
- 7) Zakon o zaštiti od buke – NN 30/09, 55/13, 153/13
- 8) Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave – NN 145/04
- 9) Zakon o zaštiti zraka - NN 178/04, 60/08, 130/11
- 10) Zakon o otpadu - NN 178/04, 153/05, 111/06, 60/08, 87/09
- 11) Pravilnik o vrstama otpada – NN 27/96
- 12) Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada – NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13
- 13) Pravilnik o gospodarenju otpadom – NN 23/07, 111/07
- 14) Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom – NN 38/08
- 15) Zakon o sanitarnoj inspekciji - NN 113/08 i 88/10
- 16) Pravilnik o sadržaju i načinu davanja potvrde o usklađenosti glavnog projekta sa sanitarno-tehničkim uvjetima gradnje i vrstama građevina koje podliježu sanitarnom nadzoru – NN 93/99
- 17) Pravilnik o građevinama koje podliježu sanitarnom nadzoru te načinu obavljanja sanitarnog nadzora tijekom njihove gradnje – NN 48/00, 42/08
- 18) Zakon o vodi za ljudsku potrošnju - NN 56/13
- 19) Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće - NN 47/08
- 20) Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom - NN 125/09, 31/11
- 21) Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada – NN 50/05, 39/09
- 22) Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom – NN 123/97, 112/01
- 23) Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom – NN 32/98
- 24) Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest – NN 42/07
- 25) Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest – NN 89/08
- 26) Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara – NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10s, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13