

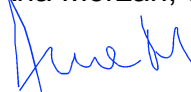
Investitor: Komrad d.o.o. Slatina

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

- 7.1. Općenito
- 7.2. Pripremni radovi
- 7.3. Kontrola izvedenih radova
- 7.4. Program kontrole betona
- 7.5. Program uzimanja uzoraka betona
- 7.6. Ispitivanje cjevovoda
- 7.7. Primjenjene norme za osiguranje kakvoće

PROJEKTANT:

Ana Moržan, dipl.ing.građ.



Osijek, lipanj 2011.g.

7.1. OPĆENITO

U skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07 i 38/09) daje se program obveznih ispitivanja materijala od kojih se izvodi konstrukcija građevine, a koja su bitna za kvalitetu konstrukcije, odnosno stabilnost objekta kao cjeline.

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala za proizvodnju te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- kontrolirati kakvoću materijala
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći materijala
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima

1. KONTROLA KAKVOĆE MATERIJALA

Kontrola kakvoće sastoji se od:

- a) ispitivanja pogodnosti
- b) tekuće kontrole
- c) kontrolnog ispitivanja
- d) provjere kvalitete uskladištenih materijala

a) Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kakvoće.

b) Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kakvoće. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala.

c) Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolu ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kakvoće, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

d) Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća materijala uskladištenog na deponijima, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:

- kada svojstva i karakteristike nisu praćeni u toku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kakvoće.

2. DOKUMENTACIJA O KAKVOĆI MATERIJALA

a) Izvješće o prethodnom ispitivanju kakvoće s ocjenom pogodnosti materijala

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio; naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu

b) Izvješće o tekućoj kontroli

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnosi na isporučene količine.

c) Izvješće o kontrolnom ispitivanju

Izvješće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kakvoće materijala obzirom na vrstu i namjenu

d) Atest

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju izdaje se atestna dokumentacija.

e) Uvjerenje o kakvoći proizvoda

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvaliteti proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručitelju, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine
- rok važenja uvjerenja

Stalnost kvalitete proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvaliteti prati se kontrolnim ispitivanjima.

f) Uvjerenje o kakvoći sirovine

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala mješavina utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti sirovine s obzirom na vrstu i namjenu
- rok važenja uvjerenja

g) Izvješće o provjeri kvalitete uskladištenog materijala

Izvješće o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijima ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati sljedeće podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kvalitete
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

7.2. PRIPREMNI RADOVI

Izvođač je dužan o svom trošku izvesti sve potrebne pripremne radove kao i održavati privremene objekte tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, prometnice, odvodnja itd.) smatraju se privremenim radovima i izvođač ih treba sam osigurati.

Sve potrebne površine za potrebe organizacije gradnje osigurava izvođač.

Izvođač treba imati posebne uredske prostorije na gradilištu za rukovodeće osoblje kao i nadzornu službu.

Izvođač je obavezan provesti zaštitno pokrivanje svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova, kako bi se svi radovi mogli predati ispravni Investitoru.

1. IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I PLANA IZVOĐENJA

Izvođač treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja.

Također, izvođač je dužan izraditi dinamički plan izvođenja radova sa svim karakteristikama izvođenja.

Kako se izvođenje radova obavlja uz lokalnu cestu, izvođač je dužan izraditi elaborat privremene regulacije prometa užeg i šireg područja i podnijeti isti nadležnoj ustanovi na odobrenje.

Sve elaborate dati nadzornom inženjeru na odobrenje.

2. ISKOLČENJE TRASE

Investitor će uz projekt za izvođenje predati izvođaču prije početka radova osnovne geodetske elemente trase i objekata. Primopredaje osnovnih geodetskih elemenata izvršit će se zapisnički. Osnovni geodetski elementi koje Investitor predaje izvođaču su sljedeći:

1. Oznaka početka i kraja trase kanalizacijskog kolektora i ostalih kanalizacijskih cjevovoda s vezom na najbliži stalni reper i poligonsku točku.
2. Oznaka horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda s vezom na najbliži stalni reper i poligonsku točku, odnosno koordinate točaka u državnoj izmjeri.
3. Oznake osi pojedinih objekata s vezom na najbliži stalni reper i poligonu točku.

Sve preuzete osnovne geodetske elemente izvođač je dužan na pogodan način zaštititi od uništenja i propadanja ili osigurati dodatnim točkama izvan trase cjevovoda, s time da iste čuva sve do završetka radova, odnosno do predaje objekta Investitoru.

Prije započinjanja radova izvođač radova dužan je izraditi Elaborat iskolčenja trase kanalizacijskih cjevovoda te objekata na trasi, koji će izraditi i potpisati osoba registrirana za obavljanje takove djelatnosti, a koji će biti izrađen prema glavnom projektu.

3. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

Privremena regulacija prometa obrađena je detaljno u 9. poglavlju u kojem se daje opis i sheme regulacije po fazama te raspored i način postavljanja prometnih znakova.

7.3. KONTROLA IZVEDENIH RADOVA

Za vrijeme izvođenja radova, ovisno o gotovosti pojedine vrste rada, potrebno je obaviti određena ispitivanja i kontrole kvalitete obavljenog rada, pogotovo kada je određena kvaliteta preduvjet da se ostali radovi mogu kvalitetno obaviti, a naknadno ispravljanje nepravilnosti u građenju ili loša kvaliteta radova nije dozvoljena zbog slijeda pojedinih vrsta radova.

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.

1. GEODETSKI RADOVI

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenu os trase kanalizacijskih cjevovoda, položaj i visinu objekata na trasama te izvršiti osiguranje svih točaka, repera 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.

2. ZEMLJANI RADOVI – ISKOP

Za izvođenje iskopa izvođač je dužan izvršiti sve potrebne pripremne radove u svemu prema projektu organizacije građenja koji je prethodno odobren od nadzornog inženjera.

Svi pomoćni radovi koji iz toga proizlaze (postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, gradilišne ceste, crpljenje vode, rasvjeta, komunikacijske linije) smatraju se u smislu ovih specifikacija pripremnim radovima koje je izvođač dužan izvesti bez posebne naplate.

U slučaju potrebe izvedbe nove instalacije takav rad i materijal platit će se izvođaču prema općim uvjetima.

Iskop zemljanog materijala je klasificiran kao iskop rova u materijalu treće kategorije (prirodno sabijena zemlja, zemlja sa kamenim samcima, grub poluvezan šljunak, prirodno vlažna glina, iskop lopatom uz pomoć krampa), a nakon rezultata geomehaničkih istražnih radova, očekuje se rad u suhom.

Pod iskopom u "suhom" podrazumijeva se sav iskop koji se vrši do 0.5 m ispod razine podzemne ili oborinske vode u vrijeme vršenja iskopa, odnosno uz procjednu ili oborinsku vodu u rovu za polaganje cjevovoda.

Izvorišta procjedne vode u iskopima kao i akumuliranu oborinsku vodu rovova izvođač je dužan ukloniti uporabom crpki dovoljnog kapaciteta. Uklanjanje vode uključiti u jediničnu cijenu iskopa. Za procjenu količine i dubine vode te kategorije iskopa izvođačima će biti omogućen uvid u geotehnički elaborat.

Iskop se vrši strojno, a po potrebi u uskim prostorima i uz postojeće instalacije ručno. Izvođač je dužan ove iskope izvoditi prema poprečnim profilima predviđenim projektom. Izvođač je dužan vršiti osiguranje bokova rova razupiranjem cijelog rova. Proširenje rova će se izvoditi na mjestima predviđenim za izvedbu manjih objekata duž trase cjevovoda (razdjelna okna i slično).

Planiranje dna rova na određene kote izvesti prema uzdužnom profilu s odbacivanjem suvišnog materijala iz rova s točnošću ± 2 cm. Nisu dopuštene bilo kakve neravnine koje bi spriječile polaganje cjevovoda prema projektiranoj niveleti.

Ako radovi nisu kvalitetni, nadzorni će organ obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave o trošku izvođača.

Promjena tehnologije izvedbe koju predloži izvođač u odnosu na projektiranu ne dozvoljava promjenu cijene.

Iskopani materijal se odmah tovari u kamione i odvozi na deponiju, udaljenu cca 5 km. Transport će se vršiti po javnim putovima, a izvan javnih putova samo po odobrenju nadzornog inženjera.

3. RAZUPIRANJE ROVA

Izvođač će predložiti način razupiranja koji će se primijeniti, ali ga nadzorni inženjer treba prethodno odobriti. Oplata i razupore moraju biti atestirane za teški bočni tlak, prema projektu razupiranja.

Izvođač sam snosi odgovornost za sigurnost rada i ispravnost tehničkog rješenja.

4. MATERIJAL ZA ISPUNU ROVA

Zatrpavanje rova kolektora kao i objekata na trasi cjevovoda vrši se dijelom materijalom iz iskopa (zelena površina) ili zamjenskim materijalom - pijeskom (prometna površina). Zatrpavanje se vrši sukcesivno kako napreduju radovi na polaganju odnosno izgradnji istih.

Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu, treba izvršiti planiranje dna rova, prema mjerama uzdužnog profila.

Nasipavanje će se vršiti po sljedećim pozicijama:

- nasipavanje i razastiranje posteljice od pijeska ispod PVC kanalizacijskih cijevi,
- nasipavanje i zatrpavanje cijevi pijeskom (obloga cijevi),
- nasipavanje i zatrpavanje cijevi pijeskom (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.

a) Pješčana posteljica

Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, zatrpavanjem rova u visini cca 10 cm oformljuje se pješčana posteljica (veličine zrna do 0,8 cm) s finim planiranjem vodeći računa o kotama nivelete.

b) Ispuna rova

Poslije polaganja kolektora izvodi se nasip oko cijevi (obloga cijevi) 20 cm pijeskom ili pješčanim granulatom veličine zrna do 10 mm. Pijesak u prostoru bočno oko cijevi treba pazljivo i kvalitetno ugraditi vodeći računa o vlažnosti pijeska.

Zatim se vrši zatrpavanje rova u slojevima, debljina sloja cca 30 cm. Ispuna kanalizacionog rova izvodi se materijalom iz iskopa. 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 najmanje na svakih 1000 m^2 2 komada. Ispitivanje modula stižljivosti (M_s) kružnom pločom $\phi 30$ cm u skladu sa HRN U.BI.046 na svakih 1000 m^2 7 komada. Ispitivanje granulometrijskog sastava materijala iz temeljnog tla na svakih 3000 m^2 1 komad.

7.4. PROGRAM KONTROLE BETONA

U skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09) daje se program obveznih ispitivanja materijala od kojih se izvodi konstrukcija građevine, a koja su bitna za kvalitet konstrukcije, odnosno stabilnost objekta kao cjeline.

PREGLED POTREBNIH ISPITIVANJA:

A/ BETON I ARMIRANI BETON

Projektom konstrukcije, ovisno o statičkim, eksploatacijskim, tehnološkim i drugim uvjetima, propisana je marka betona (C) i druga svojstva betona a u skladu s TPBK (Tehnički propisi za betonske konstrukcije – NN 139/09, 14/10, 125/10), te razlikujemo:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - beton prve kategorije (B.I) | - betoni do klase C 20/25 bez posebnih svojstava |
| - beton druge kategorije (B.II) | - betoni preko klase C 20/30
svi betoni sa posebnim svojstvima
kao i svi transportni betoni. |

Za konstruktivne elemente koji se izvode od betona i armiranog betona potrebno je osigurati propisanu kvalitetu betona.

Radi toga potrebno je poduzeti mjere da se osigura i kontrolira kvaliteta:

1. sastavnih dijelova betona (cement, agregat, voda i aditivi)
2. proizvodnje betona i proizvedenog betona
3. pripremnih radova za betoniranje
4. transport betona
5. ugrađivanje betona i ugrađenog betona
6. njege i zaštite betona

Na osnovu rezultata početnih ispitivanja sastojaka i svojstava betona odabrati će se isporučioči sastojaka.

Odabrani cement, agregat, voda, armatura i dodaci betonu moraju zadovoljavati uvjete propisane u normi HRN EN 206-1 i tamo navedenim normama.

Za proizvodnju betona mogu se upotrebljavati samo sastojci betona koji imaju propisanu deklaraciju i certifikat o sukladnosti s odgovarajućim specifikacijama.

1. SASTAVNI DIJELOVI BETONA

a) Cement

Za izradu betona upotrebljava se cement koji ispunjava uvjete propisane TPBK (Tehnički propis za betonske konstrukcije – NN 139/09, 14/10, 125/10) prilog C i normom HRN EN 197-1 koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterij sukladnosti cementa.

U tehničkoj dokumentaciji kojom se dokazuje kvaliteta izvršenih radova i upotrijebljenih materijala, izvođač radova mora posjedovati ateste o upotrijebljenom cementu.

b) Agregat

Za izradu betona upotrebljava se agregat koji ispunjava uvjete propisane TPBK prilog D i normom HRN EN 12620. Vrstu, tip i granulometrijski sastav agregata treba odabrati imajući u vidu izvedbu radova, krajnju namjenu betona, dimenzije konstrukcije, uvjete izloženosti konstrukcije u okolišu.

c) Voda

Voda za izradu betona mora ispunjavati uvjete propisane normom HRN EN 1008. Može biti voda za piće iz javnog vodoopskrbnog sustava bez dokaza o njejoj podobnosti za izradu betona.

d) Aditivi

Mogu se koristiti samo oni aditivi koji ispunjavaju uvjete kvalitete propisane normama HRN EN 934 i HRN EN 450.

e) Armatura

Za armiranje se mora upotrebljavati čelik koji ispunjava zahtjeve projekta i TPBK te uvjete propisane normom HRN EN 10080. Potrebno je primjenjivati čelik s odgovarajućim atestima, a ukoliko ne postoje rezultati ispitivanja potrebno je provesti kontrolna ispitivanja.

Ispitivanja vlačne čvrstoće i granica velikih izduženje provode se na 10 slučajno izabranih uzoraka iz svake skupine čelika na količinu do 100 t.

2. PROIZVODNJA BETONA I PROIZVODNI BETON

Uzimanje uzoraka betona mora biti na betonari i na mjestu ugradnje. Potrebno je ispitati tri kocke na količinu do 50 m³ betona na dan, odnosno min. tri kocke na dan betoniranja.

B/ ISPITIVANJE KVALITETE ČELIKA

Potrebno je primjenjivati čelik sa odgovarajućim atestima.

C/ OSTALA ISPITIVANJA

Svi ostali materijali koji će se upotrijebiti pri izvedbi objekta moraju imati odgovarajuće ateste proizvođača.

7.5. PROGRAM UZIMANJA UZORAKA BETONA

Tijekom građenja potrebno je izvršiti kontrolna i tehnička ispitivanja kvalitete ugrađenog betona u konstrukcije prema TPBK (Tehnički propisi za betonske konstrukcije – NN 139/09, 14/10, 125/10). Uzimanju uzoraka mora biti nazočan nadzorni inženjer. Eventualni aditivi koji se dodaju moraju imati certifikat sukladnosti proizvođača.

Kontrola kvalitete betona koji se proizvodi sastoji se u dokazivanju kvalitete pomoću betonskih tijela, čija se izrada vrši na građevini i ispitivanju u laboratorijskim uvjetima, a sastoji se u određivanju njegove čvrstoće pri tlaku i vodonepropusnost. Pri svakom navedenom ispitivanju mora se odrediti zapreminska masa betona mjerenjem betonskih tijela. Konzistencija betonske mješavine kontrolira se vizualno.

Probna tijela koja se ispituju moraju biti dim. 150x150x150 mm ili 200x200x200 mm.

Probna tijela koja se ispituju na vodonepropusnost moraju biti dimenzije 150x200x200 mm. Jedna serija sadrži 3 probna tijela.

br.	pozicija	količina ugrađenog betona	tlačna čvrstoća	vodonepropusnost	klasa betona
1.	AB okna	32 m ³	3 kocke/ 7 m ³	1 serija/ 10 m ³	C 25/30
2.	Bet. ukrućenja	33 m ³	3 kocke/ 10 m ³		C 16/20

Kontrola uzimanja uzoraka treba se konstatirati upisom nadzornog inženjera u građevinski dnevnik. Uzorke uzimati kontinuirano prema odvijanju betonskih radova, a prema navedenom programu. Rezultate ispitivanja čvrstoće i vodonepropusnosti kontrolirati i prezentirati odmah nakon provedenih ispitivanja, a minimalno jednom mjesečno, te zapisom konstatirati u građevinski dnevnik.

Završnu ocjenu kvalitete betona potrebno je dati nakon rezultata kontrole proizvodnje i ugradnje betona, danog mišljenja i vizualnog pregleda građevine.

7.6. ISPITIVANJE CJEVOVODA

Za ispitivanje materijala potrebno je primjenjivati metode ispitivanja propisane važećim standardom.

Kontrola proizvodnje i garancija kvalitete

Proizvođač treba stalno kontrolirati proizvodnju cijevi u vlastitom laboratoriju ili to mora povjeriti u drugoj laboratoriji.

Metode ispitivanja

Kvaliteta cijevi za kanalizaciju provjerava se na epruvetama, oblika i dimenzija propisanih daljim odredbama standarda, a koje su izrađene iz prosječnog uzorka.

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

Cijevi se mogu primijeniti za odvodnju otpadnih voda naselja.

Gravitacijska kanalizacija je predviđena od PVC kanalizacijskih cijevi prema DIN 16 531 (HRN G.C6.502) za udarnu čvrstoću i DIN 16 929 (HRN G.C6.503) za kemijsku otpornost.

Pri isporuci cijevi isporučilac je dužan investitoru podnijeti ateste o izvršenim tvorničkim ispitivanjima i analizama.

Spajanje PVC cijevi

PVC cijevi i spojni komadi izrađeni su tako da na jednom kraju imaju natični naglavak dok na drugom kraju imaju skošenje od 15° koje omogućava brže i lakše utiskivanje cijevi u naglavak.

Cijevi se spajaju tako da se skošeni kraj utiskuje u naglavak koji ima prethodno umetnutu brtvu u žlijebu izrađenom kao ležište brtve. PVC cijevi i spojke koriste vodonepropusne gumene brtve. Cijevi i spojke mogu, ali i ne moraju biti opremljene prstenom za nerazdvojno učvršćivanje; ako ga nemaju, moguće je na tom spoju vršiti popravke ili umetnuti nove ogranke cjevovoda.

Prilikom spajanja sa PVC cijevi stavljamo u, prethodno očišćen, žlijeb naglavka brtvu, namažemo ukošeni dio kraja PVC cijevi kalijevim mazivom, a zatim potisnemo u naglavak fazonskog komada. Cijevi se mogu spajati samo sa fazonskim komadima koji su prilagođeni za PVC cijevi.

Toplotno širenje cjevovoda (linearni koeficijent toplotnog širenja PVC cijevi 0,08 mm/m/°C tj. cca. 1 cm na 5 m PVC cijevi kod temperaturne razlike od 20°) se zbog razlike u temperaturi kompenzira natičnim naglavcima, odnosno na mjestima spajanja.

Polaganje cijevi

Brižljivo polaganje cijevnog voda garantira dugi vijek trajanja mreže te na to treba obratiti pažnju i pridržavati se danih uputstava:

- širina rova (kanala) se određuje prema promjeru cijevi
- cijev mora ležati u rovu po cijeloj dužini i to na materijalu kao što je pijesak, ilovača ili sličan materijal koji nema primjesa krupnijeg kamenja.

Posebni tehnički uvjeti za tlačno ispitivanje kanalizacije

Po završetku montaže cijevnog voda isti je potrebno ispitati na vodonepropusnost. Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskog cijevnog voda vrši se tlačnom probom, na dionicama između dva susjedna revizijska okna.

Prema postupku ispitivanja detaljno opisanom u EN 1610, krajeve ispitivanog dijela cjevovoda treba zatvoriti pomoću vodonepropusnih poklopaca opremljenih vertikalnim cijevima za postizanje hidrostatskog pritiska.

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

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

Dionice se zatrpavaju sitnim, navezenim materijalom cca 30 cm iznad tjemena cijevi, a pri tome spojevi ostaju slobodni i čisti. U toku tlačne probe potrebno je stalno kontrolirati spojeve.

Tlačna proba je postupak kojim se ispituje položeni i montirani cijevni vod, odnosno njegova montaža, te eventualna oštećenja pri rukovanju i transportu.

Ispitivanje nepropusnosti se vrši u dvije faze:

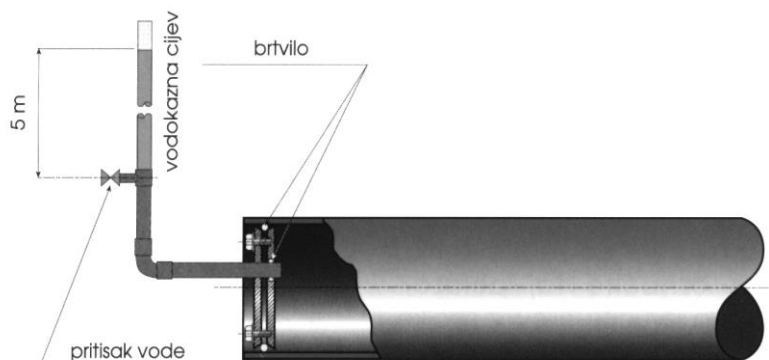
- punjenje dionice
- proba.

Ispitivanje pod pritiskom se vrši pomoću uređaja koji se sastoje od dva zatvarača cijevi, od kojih jedan ima ugrađene sprave za ozračivanje, manometar i ostalo.

Zatvarači cijevi stavljaju se kod okana u krajeve cijevi i pomoću gumenih zaptivača čine nepropusni spoj. Nakon ispunjavanja cijevnog voda vodom, zatvara se ventil za ozračivanje i otvara se ventil za manometar, kako bi se moglo očitati stanje potrebnog pritiska u cijevnom vodu.

Prije ispitivanja na vodonepropusnost, potrebno je cijevni vod ispuniti vodom i čekati jedan sat. Nakon toga, potrebno je po potrebi nadopuniti cjevovod vodom i pristupiti tlačenju na tlak 0,5 bara (5 m vodnog stupca). Ako pada pritisak, treba utvrditi uzrok i otkloniti kvar, te ponoviti postupak. Proba je uspješna, ako nakon 15 min ne dođe do pada tlaka.

Ispitivanje treba vršiti aparatima – pumpe s manometrima i zaptivačima cijevi ili u nedostatku istih, možemo zatvoriti cijevi na nižoj koti i nastaviti vertikalne cijevi pomoću koljena na suprotnom kraju. Vertikalna cijev u tom slučaju treba imati visinu za postizanje traženog tlaka (5 m).



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

Gubitak vode nakon 30 minuta od početka ispitivanja ne bi smio premašiti 0,04 l po svakom m² unutrašnje površine cijevi.

MAKSIMALNI DOPUŠTENI GUBICI: 0,04 l/m² (T = 30')

Smatra se da je cjevovod zadovoljio test na vodonepropusnost ako nakon prvog punjenja nema daljnjih promjena nivoa.

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

7.7. PRIMJENJENE NORME ZA OSIGURANJE KAKVOĆE

Norme koje se odnose na cijevi:

- PVC kanalizacijske cijevi HRN EN 1401, HRN EN 476, EN ISO 9969 i EN ISO 9967
- PE cijevi HRN EN 12201 - 2, ISO 4427, DIN 8074
- čelične cijevi HRN EN 10246 (DIN 2458, DIN 1626)

Norme koje se odnose na PE revizijska okna:

- HRN EN 13598, EN ISO 9989 i EN ISO 9967

Norme koje se odnose na pripremu betona i to za:

- beton HRN EN 206-1, HRN EN 12350, HRN 12390
- cement HRN EN 197-1-4, HRN EN 196-1-9
- agregat HRN EN 12620, HRN EN 9312, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744
- voda HRN EN 1008
- armatura HRN EN 10080, EN ISO 17660
- aditivi HRN EN 934 i HRN EN 450

ROJEKTANT:

Ana Moržan, dipl.ing.građ.



Osijek, lipanj 2011.g.