

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Pripremni radovi

A/ Iskolčenje

Iskolčenje trase cjevovoda mora se provesti precizno prema projektu. Prije početka izvođenja radova investitor mora posjedovati elaborat iskolčenja izrađen po registriranoj osobi.

B/ Primopredaja gradilišta

Prilikom primopredaje gradilišta, potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za građenje, kao:

- popis dokumentacije
- važne točke na gradilištu
- posebne uvjete koji utječu na način građenja.

C/ Organizacija gradilišta

Izvođač je dužan pripremiti gradilište i opremiti ga potrebnim objektima (barake za radnike, uprava radilišta, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i opreme).

Uz to mora se osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije. Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključaka izvođač treba dati na uvid i odobrenje investitoru.

Nakon dovršenja radova radni pojas je potrebno dovesti u prvobitno stanje, kao i korištene prometnice.

D/ Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu kod izvođenja radova. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu, a vezana su za osiguranu stalnu točku.

E/ Geomehanička kontrola

Bilo bi poželjno da investitor preda projektantu elaborat geomehaničkih ispitivanja ili ugovoriti izvedbu istih. Ukoliko ista nisu vršena, izvođač je dužan postupiti prema projektnoj dokumentaciji i osigurati stalnu geomehaničku kontrolu. Sva zapažanja unose se u građevinsku knjigu.

F/ Tehnička zaštita

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan pridržavati se važećih propisa **Zakona o zaštiti na radu** i **Zakona o zaštiti od požara**. Poseban elaborat zaštite na radu mora se ovjeriti kod inspekcije rada. Investitor je dužan na vrijeme pismeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada i tijelu državne uprave nadležnom za poslove graditeljstva.

G/ Ispitivanje i potvrde o sukladnosti

Za sve dobavljene i ugrađene materijale i opremu (beton, cijevni materijal, fazonski komadi i sl.) izvođač je dužan pribaviti dokumente o dokazu uporabljivosti, a prema važećim zakonskim propisima i predati ih investitoru prije tehničkog pregleda.

Prema važećem ZAKONU O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI (NN 76/07, članak 18, 19: "Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim zakonom i posebnim propisima. " „ tehničkim propisima se u skladu s načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva razrađuju, odnosno određuju bitni zahtjevi za građevinu, tehnička svojstva koja moraju imati građevni proizvodi i drugi tehnički zahtjevi u vezi s građevinama i njihovim građenjem."

Dokazi uporabljivosti građevnog proizvoda su:

- potvrda (certifikat) sukladnosti ili
- izjava o sukladnosti (isprava o sukladnosti).

Ako građevni proizvod nema norme ili tehničkog propisa ili on bitno odstupa od njih, dokaz uporabljivosti je:

- tehničko dopuštenje ili
- svjedodžba o ispitivanju.

Izvođenje radova

Izvođač je obavezan pridržavati se važećih zakonskih propisa u građevinarstvu, te glavnog projekta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i na izvedbu pojedinih detalja. Radove treba izvesti točno prema ugovoru, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima.

U slučaju da opis pojedine stavke troškovnika nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene, odnosno pri sklapanju ugovora. Ako izvođač sumnja u valjanost projektne dokumentacije ili kvalitetu nekog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku o izvedbi donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom, nakon proučenog prijedloga izvođača.

Izvođač radova je dužan prije početka radova dati pismenu izjavu investitoru da je detaljno proučio projektnu dokumentaciju. Isto tako za sve eventualne promjene dužan je za to dobiti suglasnost projektanta i nadzornog inženjera, a prema ugovorenoj i izrađenoj odgovarajućoj dopuni projektne dokumentacije.

A/ Zemljani radovi

Iskop za rov cjevovoda vrši se po obilježenoj trasi na kote određene uzdužnim i poprečnim profilom, a na širinu prema detaljnom nacrtu. Pri radu pridržavati se uputa danih u projektu, kao i zakonskih propisa vezanih uz zemljane radove.

B/ Tesarski radovi

Kod izvođenja tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrebljena građa mora zadovoljavati HRN.

Građa za izvedbu oplata mora odgovarati propisima.

C/ Zidarski radovi

Kod izvedbe zidarskih radova imaju se u svemu primjenjivati važeći zakonski propisi i standardi za izvođenje zidarskih radova.

Materijali moraju zadovoljiti hrvatske norme:

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema službenim odredbama i uputama proizvođača.

D/ Betonski i armiranobetonski radovi

Kod izvedbe betonskih i armirano-betonskih radova mora se primjenjivati Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 101/05). Izvođač se mora strogo pridržavati projektirane marke betona (MB) određene za pojedine konstrukcije.

Agregat mora biti propisanog granulometrijskog sastava, dovoljno čvrst i postojan te ne smije sadržavati organske sastojke niti druge primjese štetne za beton i armaturu. Mora zadovoljiti HRN EN 12620:2003 Agregati za beton (EN 12620:2002) i HRN EN 13055-1:2003 Lagani agregati 1. dio. Lagani agregati za beton, morz i mort za zalijevanje(EN 13055-1:2002). Prije uporabe mora se skladištiti prema tehničkim propisima. Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo agregat s potvrdom o sukladnosti organizacije registrirane za takvu djelatnost. Potvrda ne smije biti starija od šest mjeseci.

Armatura za armiranje objekata predviđena je kao B500A, B500B, B450 C . Sva armatura mora biti čista od masnoća i prljavštine. Dobavljač armature treba izvođaču dati popratnu dokumentaciju shodnu važećim standardima. Armatura mora odgovarati propisima TPBK te normama nizova nHRN EN 10080, odnosno normama nizova nHRN EN 10138. Savijanje točno po nacrtu savijanja. Ostatke komada željeza i željeza nejednolične debljine zabranjeno je ugrađivati u konstrukciju.

Cement mora zadovoljiti HRN B.C1.009 ,011, 013 ,014,015., niz normi HRN EN 196, HRN EN 197. tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se, odnosno provodi, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije (NN 64/05), odredbama TPBK. Za pripremanje betona mora se upotrijebiti cement koji ispunjava uvjete što ih predviđa odgovarajući standard za cement. Izvođač radova mora prije upotrebe cementa provjeriti standardnu konzistenciju, vrijeme vezivanja i postojanost obujma cementa, i to svakog dana dok se izvođe betonski radovi. U tehničkoj dokumentaciji kojom se dokazuje kvaliteta izvršenih radova izvođač mora imati potvrdu o sukladnosti o upotrebljenom cementu. Cement koji se upotrebljava za pripremanje betona mora se na radilištu čuvati na način i pod uvjetima koji ne utječu nepovoljno na njegovu kvalitetu. Cement se mora čuvati posebno po vrstama i upotrebljavati prema redoslijedu primanja na gradilištu.

Voda mora odgovarati HRN EN 1008-2002 Voda za pripremu betona , normama na koje ta norma upućuje te odredbama TPBK i zadovoljiti sve tehničke propise. Za spravljanje betona može se upotrijebiti voda iz vodovoda bez dokaza o njenoj podobnosti, dok je u drugom slučaju potrebno dokazati njenu podobnost. Maksimalni vodo-cementni faktor iznosi 0,65, a njegovim povećanjem opada kvaliteta (čvrstoća) betona.

Beton se ne smije ugrađivati pri temperaturi okolnog zraka ispod +5°C, ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite.

Sastav betona, granulacija agregata, vrst betonskog čelika za armature, savijanje i postava armature, priprema i transport betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama svih važećih pravilnika i zakona.

Za pripremanje betona smiju se upotrijebiti samo oni dodaci za koje je potvrdom o sukladnosti stručne organizacije, registrirane za ispitivanje kvalitete tih dodataka, potvrđeno da imaju deklarirana svojstva i da se njihovom upotrebom ne slabe osnovna svojstva betona i armature. Za spravljanje betona upotrebljavaju se dodaci koji zadovoljavaju kvalitetu prema HRN-u U.M1.035 i U.M1.037. te moraju ispunjavati zahtjeve normi HRN EN 206-1.

Beton I ktg (transportirani beton)

Beton koji se upotrebljava za izradu betonskih konstrukcija i elemenata mora se ispitati prema važećim propisima. Proizvođač je obavezan kontrolirati svojstva betona prema TPBK, te je rezultate dužan dostaviti izvođaču. Na mjesto pražnjenja betona iz transportnih sredstava, tj. na mjestu ugradnje betona, izvođač radova obavezan je kontrolirati tražena svojstva betona prema već navedenom TPBK. Isti Pravilnik vrijedi za ugradnju i njegu svježeg betona.

Beton II ktg (spravlja se na gradilištu)

Potrebno je voditi brigu o materijalu za spravljanje betona, te o njegovoj izvedbi. Na mjestu ugradnje betona, izvođač radova obavezan je kontrolirati tražena svojstva betona prema već navedenom TPBK. Da bi se osigurala potpuna kompaktnost betonskih elemenata, a time nosivost i vodonepropusnost, kao i sigurnost da ne dođe do korozije armature, potrebno je voditi brigu o odabiranju granulometrijskog sastava agregata.

Bez obzira na kategoriju betona potrebno je :

- ugradnju betona vršiti pervibratorima,
- vode, potrebne za spravljanje betona, treba biti na gradilištu u dovoljnim količinama;
- sastavni dijelovi betona doziraju se težinski, a miješanje se vrši mješalicama;
- ugradnju vršiti odmah po spravljanju, a najkasnije za 20 minuta ako je temperatura zraka iznad 20°C, odnosno u roku od 30 minuta ukoliko je temperatura niža od 20°C;
- u toku transporta, ugrađivanja i početnog perioda očvršćivanja, potrebno je zaštititi svježi beton od sunca, vjetra, kiše, mraza i drugih nepogodnosti;
- beton je potrebno njegovati najmanje 7 dana po završetku procesa vezanja, odnosno skidanja oplata, tj. sve dok beton ne postigne 70%-tnu čvrstoću propisane marke;
- beton se ne smije ugrađivati na temperaturama ispod +5°C, ako nisu poduzete mjere koje mogu osigurati pravilno očvršćivanje.
- transport i ugradnja obavljaju se tako da ne dođe do segregacije betona.

Vodonepropusnim premazom ne može se postići potrebna vodonepropusnost, već i sam beton mora biti vodonepropusan. Da bi beton bio vodonepropusan propisuju se slijedeći uvjeti za izvedbu betonskih radova na samom gradilištu:

- Prirodni pijesak povoljniji je od mljevenog, a naročito je važan odnos frakcija pijeska u agregatu koje moraju biti odabrane što pravilnije. Treba upotrijebiti cement PC-35 i voditi računa o starosti cementa, tako da se prvo upotrebljavaju najstarije pošiljke cementa, redom prema novim partijama u odnosu na dan proizvodnje;
 - Frakcije agregata morale bi biti što potpunije odijeljene jedne od druge što znači da jedna frakcija može sadržavati najviše 15% zrna niže frakcije, odnosno 10% zrna neposredno više frakcije.
-

Izvođač je obavezan voditi evidenciju koja se odnosi na kvalitetu ugrađenog materijala i izvođenja radova, te na kraju radova, prilikom primopredaje, navedenu dokumentaciju predati investitoru. Prilikom prekida ugradnje betona iz nepredvidivih razloga, izvođač mora poduzeti mjere da takav prekid ugradnje betona nema štetan i nepovoljan utjecaj na nosivost i ostale osobine konstrukcije, odnosno elemenata.

E/ Izolaterski radovi

Sav materijal i način izvedbe izolacija mora zadovoljiti postojeće tehničke propise i HRN. Ako se hidroizolacija polaže na betonsku podlogu ili žbuku, treba je obraditi hladnim bitumenskim premazom s organskim rastvaračem ili prskanjem emulzijom. Kod vlažnih podloga obavezna je upotreba emulzije.

Sav materijal za izolaciju treba biti prvorazredne kvalitete i odgovarati postojećim propisima i standardima HRN-a:

F/ Monterski radovi

Skladištenje, utovar, prijevoz, istovar te spuštanje cijevi na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da se dođe do nikakvog oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju, a prema uputi proizvođača. Prije ugradnje treba svaku cijev pažljivo pregledati.

Za uvozne cijevi od PEHD-a može se dati dokaz uporabljivosti prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji ako:

- postoji proizvođačeva izjava da su cijevi sukladne zahtjevima normi HRN EN 12201-2:2003, ISO 4427:1996 i DIN 8074:1999 .
- rezultati ispitivanja o ovlaštenoj organizaciji potvrđuju navode u toj izjavi.

Poklopci zasunskih okana i stupaljke za okna moraju biti izvedeni prema postojećim važećim standardima, odnosno prema odredbama DIN propisa ako se radi o materijalu za koji ne postoje naši standardi.

Cijevi se polažu u projektiranom padu. Izvedeni cjevovod mora se tlačno ispitati po registriranom poduzeću, a prema važećim propisima ili uputstvu proizvođača. O ispitivanju se mora sastaviti propisani zapisnik koji svojim potpisom potvrđuju izvođač i nadzorni organ.

Sav materijal za monterske radove, tj. cijevi, fazonske komade, stupaljke i poklopci, moraju se preuzimati od proizvođača zapisnički uz predaju odgovarajućih potvrda o sukladnosti.

Posebnu pažnju treba posvetiti sanitarnim uvjetima pri izvođenju radova – dezinfekciji svih alata i sredstava koja dolaze u kontakt s pitkom vodom, kao i korištenje materijala koji ne mogu dovesti do zagađenja vode.

Opširnije o uvjetima i preporuci za montažu (-> 2.2. Tehnički uvjeti građenja).

G/ Tlačno ispitivanje vodovoda

G.1./ Postupak ispitivanja

Cjevovodi za vodu moraju biti ispitani na tlak prije puštanja vodovoda u eksploataciju. Ispitivanje na tlak je vremenski ograničeno i vrši se vodom pod tlakom. Ispitni tlak je veći od nazivnog (PN) tlaka i to:

za PN do 10 bara za 50% ,

za $PN > 10$ bara za $PN+5$ bara.

Za temperature do 120°C nazivni tlak je jednak radnom tlaku (tlak kod povišene temperature). Ispitni tlak kod cijevnih nastavaka je manji no kod cijevi. Ispitivanje provesti prema uputstvu proizvođača obzirom na nazivni tlak cijevi ili prema DIN 4279. Svrha ovog ispitivanja je da se ustanovi vodonepropusnost izgrađenog cjevovoda pod određenim uvjetima.

Ispitivanje se dijeli na:

- kratko ispitivanje
- prethodno ispitivanja
- glavno ispitivanje
- skupno ispitivanje.

Ako cjevovod nije moguće ispitati odjednom mora se ispitati po dionicama. U tom slučaju moraju se spojna mjesta između pojedinih dionica ispitati na nepropusnost skupnim ispitivanjem.

G.2./ Duljine dionica

Ispituje se uglavnom na dionicama do 500 metara. Ako se javljaju velike visinske razlike, moraju se izabrati takve dužine dionica da prilikom ispitivanja u najvišoj točki cjevovoda ostvari bar radni tlak.

G.3./ Izvođenje ispitivanja

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim i vertikalnim krivinama, koljenima i račvama. Također je potrebno cijevi zasuti materijalom u debljini sloja 50 cm. Time se smanjuje pomicanje i mogućnost propuštanja.

Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku. Razupirače na krajevima cjevovoda ne skidati prije nego se spusti tlak. Svi spojevi na cjevovodu moraju biti slobodni (nezatrpani). Cjevovod se mora napuniti vodom i iz njega mora biti ispušten sav zrak, tj. svi ventili prilikom punjenja moraju biti otvoreni. Punjenje se vrši prema DIN 4279 tj. određenom protokom. Npr. za cijevi DN 150 protoka punjenja iznosi 0,7 l/s.

G.4./ Mjerenje tlaka ispitivanja i porast zapremnine

Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni manometri koji imaju takvu podjelu da se može očitati promjena tlaka od 0,1 bar. Preporučuju se dva mjerna instrumenta, od kojih jedan registrira tlak, a drugi je kontrolni. Manometar se obično postavlja na najnižoj točki ispitne dionice.

G.5./ Propuštanje

Ako se na ispitnim dionicama cjevovoda pokažu mjesta koja propuštaju (kapljice, mlazovi i sl.) mora se ispitivanje prekinuti i dionice isprazniti. Ispitivanje se može ponoviti nakon otklanjanja nedostataka.

G.6./ Izvještaj o ispitivanju

O ispitivanju cjevovoda vodi se zapisnik s kojim se upoznaju svi sudionici u izgradnji sukladno "Zakonu o prostornom uređenju i gradnji" (N.N.76/07).

H/ Čišćenje i dezinfekcija cjevovoda

Nakon izvršene tlačne probe cijevne mreže, priključnih požarnih hidranata i opreme, cijeli sistem treba očistiti i dezinficirati, a prema zakonskim propisima. Cjevovod treba temeljito očistiti od svih nečistoća, a zatim dezinficirati otopinom klora. Nakon dezinfekcije uzeti uzorak vode iz mreže i dati na bakteriološku i kemijsku analizu, o čijoj ispravnosti treba pribaviti atest. Ukoliko rezultat ispitivanja bude nepovoljan, dezinfekciju treba ponoviti.

I/ Tehnički pregled

Prije tehničkog pregleda investitor je dužan pribaviti svu zakonom predviđenu dokumentaciju i predati je povjerenstvu za tehnički pregled.

Projektant:

Siniša Trkulja, mag.ing.aedif.
