



Investitor: **"VODOVOD DUBROVNIK" d.o.o., DUBROVNIK**

Građevina: **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu**

Vrsta projekta: **Glavni projekt – strojarski projekt**

B.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KAKVOĆE

- B.2.1. Dokazivanje uporabljivosti
- B.2.2. Tekuće kontrole
- B.2.3. Kontrolna ispitivanja
- B.2.4. Funkcionalna ispitivanja i probni rad
- B.2.5. Opći i tehnički uvjeti strojarskih radova

Zagreb, svibanj 2016. godine

B.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KAKVOĆE

B.2.1. Dokazivanje uporabljivosti

Izvoditelj strojarskih radova dužan je upoznati se sa svom tehničkom dokumentacijom građevine i uskladiti radove sa izvođačima ostalih instalacija i građevine. Radove mora izvesti po propisima i normama za izvođenje strojarskih radova, te ugraditi samo tehnički ispravan materijal u skladu s važećim HRN, te imati dokaze o uporabljivosti prema Zakonu o gradnji (NN 153/13) i Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14).

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravama o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme. Također uz opremu treba isporučiti i tehničke upute za ugradnju i uporabu te garantne listove, a sve pisano hrvatskim jezikom i latiničnim pismom.

Treba ishoditi ispravu o kvaliteti materijala koji se ugrađuje, a u našem slučaju to je:

- Osnovni materijal - čelični limovi, profili, cijevi
- Pomoćni materijal - vijci, matice, podložne pločice, elektrode, brtve i drugi sitni materijal koji se ugrađuje

Zaključno, oprema i materijal koji se ugrađuju trebaju odgovarati važećim propisima, standardima i normativima, te uz njih treba priložiti valjanu Ispravu o sukladnosti, te upute za ugradnju i korištenje na hrvatskom jeziku.

Norme za pojedinu opremu i materijal

1. Armature

1.1 Leptirasti zatvarač:

- proizvodnja prema DIN EN 593 iz nodularnog lijeva
- ugradbena duljina prema EN 558 - 1, osnovna serija 14
- priključne prirubnice bušene prema EN 1092-2, PN10
- kućište iz nodularnog lijeva (GGG40)
- disk iz nodularnog lijeva (GGG40)
- brtva EPDM
- unutarnja i vanjska epoxy zaštita
- namjena za otpadnu vodu

- 1.2. Montažno – demontažni komad:
 - tijelo (harmonika) iz nehrđajućeg čelika - AISI 321
 - unutrašnje vodilice iz nehrđajućeg čelika – AISI 321
 - prirubnice iz EN P235TR1
- 1.3. Kanalska zapornica:
 - materijal zapornice iz nehrđajućeg čelika AISI 316 Ti
 - nož iz nehrđajućeg čelika AISI 316 Ti
 - zamjenjiva kvadratna brtva, profilirani EPDM otporan na otpadne vode
 - za obostrano brtvljenje
 - učvršćenje okvira sidrenim vijcima
2. Šavne cijevi iz nehrđajućeg čelika:
 - dimenzija, mase i tolerancije prema EN 1127
 - tehnički zahtjevi sukladno EN 10216-5.materijal AISI316Ti (X6 CrNiMo 17-12-2)
3. Svi fazonski komadi iz nehrđajućeg čelika moraju biti prema EN 10253-3.
To se odnosi na:
 - šavne cijevne lukove iz nehrđajućeg čelika
 - šavne T komade
 - koncentrične redukcije
 - debljine stjenki fittinga su jednake debljinama stjenke ravnih cijevi na koje se zavaruju
nije dozvoljeno bušenje nikakvih provrta u cijevnim lukovima, a u slučaju da se
ne mogu izbjeći potrebno je računski provjeriti potrebnu debljinu stjenke luka
4. Čelične prirubnice PN10 iz nehrđajućeg čelika, dimenzije i mase prema:
 - leteće prirubnice sa nastavkom za zavarivanje EN 1092-1, Tip 02 i 33materijal EN X6CrNiMo 17-12-2 (AISI 316 Ti)
5. Vijci iz nehrđajućeg čelika grupe A4 prema EN ISO 3506 T1: DIN 267 T11
6. Matice iz nehrđajućeg čelika grupe A4 prema EN ISO 3506 T2: DIN 267 T11
7. Antikorozivna zaštita

Za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali za koje je atestom potvrđeno da u pogledu kvalitete ispunjavaju propisane uvjete.

Prije nanošenja antikorozivnih premaza kontrolira se:

- podobnost pripremljene površine
- stanje prethodnog premaza

Debljine pojedinih premaza ili cijelog sistema zaštite od korozije kontrolira se metodom određenom normom HRN C.AL.558.

Za vrijeme izvođenja radova na zaštiti od korozije povremeno se uzimaju uzorci materijala koji se upotrebljavaju i utvrđuje se njihova kvaliteta prema normi HRN H.C8.050

Sve otkrivene greške na antikorozivnoj zaštiti trebaju se u najkraćem roku otkloniti.

8. Zavarivanje

Za sve zavarene konstrukcije izvođač treba isporučiti:

- ateste osnovnog materijala
- ateste upotrijebljenih elektroda
- ateste varioca koji su izvodili varove
- izvještaj o provedenoj unutrašnjoj kontroli i provedenim ispitivanjima
- izvještaj o izvršenim popravcima

Uz vizualnu kontrolu 100% zavora, treba provesti i ispitivanja propisana traženom kvalitetom HR EN ISO 17637, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 grupa „C“ i to kontrola 10% zavora jednom od metoda bez razaranja (ultrazvučno ili radiografsko ispitivanje), te magnetnu ili penetrantsku kontrolu, u opsegu od 30% zavora.

Za ocjenu prihvatljivosti zavarenih spojeva mjerodavna je HR EN ISO 17637, kriterij prihvatljivosti prema HRN EN ISO 5817 grupa „C“.

B.3.2. Tekuće kontrole (obavlja izvođač tijekom građenja uz prisustvo nadzornog Inženjera)

- pripremljenost čelične površine prije nanošenja zaštitnog antikorozivnog premaza
- stanje prethodnog premaza
- debljina premaza prema HRN C.AL.558
- kontrola premaznog sredstva protiv korozije prema HRN H.C8.050
- vizualna kontrola ispravnosti opreme, cijevi, armatura i oblikovnih komada (puknuće, ispravnost izolacija i antikorozivne zaštite) pri ugradnji
- kontrola postupka čišćenja i pasivizacije zavora na dijelovima iz nehrđajućeg čelika
- kontrola ugrađenih dijelova na pomicanje (izazvana od mehaničkih vibracija)
- kontrola sukladnosti ugrađene opreme s izvedbenom dokumentacijom

B.3.3. Kontrolna ispitivanja (obavlja ovlaštena institucija ili izvoditelj uz prisustvo nadzornog inženjera)

1. Ispitivanje kvalitete zavarenih spojeva (prema tehničkim uvjetima)
2. Tlačno ispitivanje montiranih cjevovoda na čvrstoću i vodonepropusnost (prema tehničkim uvjetima)
3. Ispitivanje strojeva s povećanim opasnostima od strane ovlaštene tvrtke s izdavanjem certifikata (isprave)
4. Mjerenje i provjera širenja buke s izradom stručnog elaborata i izdavanje certifikata
5. Funkcionalna ispitivanja i probni rad

NAPOMENA:

Ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, armature, fitinzi, brtve, vijci, matice, podložne pločice, elektrode, tiple, obujmice i ostali montažni materijal) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti).

B.3.4. Funkcionalna ispitivanja i probni rad

Nakon završene montaže, tlačne probe, a prije puštanja u rad pristupa se probnom radu postrojenja kao cjeline. Svrha probnog rada je otkrivanje eventualnih nedostataka koji nisu mogli biti uočeni pri montaži, te provjera da li isporučena oprema odgovara projektom traženim karakteristikama.

Izvoditelj treba usuglasiti s Naručiteljem sva potrebna funkcionalna ispitivanja postrojenja i ostale aktivnosti tijekom probnog rada.

Funkcionalna ispitivanja i probni rad trebaju biti planirani, sa svom pratećom dokumentacijom (mjerni i kontrolni listovi, izvješća itd.).

Ovdje samo navodimo posebnu napomenu da se probni pogon započinje s uređajem napunjenim s čistom vodom (ne otpadnom vodom iz kanalizacije) kako bi se svi uočeni nedostaci mogli lako otkloniti bez opasnosti za zdravlje ljudi koji provode ispitivanja.

Ispitivanje instalacije kao cjeline obavlja se nakon spoja na vanjske cjevovode dovoda i odvoda.

Podešavanje rada i prvo puštanje opreme u pogon mora se obaviti uz prisustvo ovlaštenog servisera isporučitelja i u potpunosti sukladno uputama proizvođača (upute se isporučuju s opremom).

U ovoj fazi se provjerava mehanička i hidraulička funkcionalnost ugrađene opreme:

- Automatska guba rešetka: provjerava se mehaničko čišćenje i automatsko pokretanje rešetke
- Automatska fina rešetka: provjerava se mehaničko čišćenje, pranje, kompaktiranje i automatsko pokretanje rešetke
- Zapornice: provjerava se ručno otvaranje/zatvaranje zapornice i nepropusnost
- Pneumatska leptirica: provjerava se otvaranje/zatvaranje leptirice putem stlačenog zraka (pneumatskog pogona)
- Kompresor: provjerava se rad, automatsko pokretanje uslijed pada tlaka u cjevovodu stlačenog zraka
- Ventilacija: provjerava se rad ventilacijskog sustava

Izvođač radova provodi probni pogon dok ne dobije tražene rezultate čišćenja otpadne vode na izlazu iz uređaja. Kroz to vrijeme se otklanjaju uočeni nedostaci, a i dokazuje se da uređaj može raditi u automatskom režimu. Istovremeno se vrši obuka eksploatacijskog osoblja korisnika.

Izvođač radova provodi probni rad u trajanju od tri (3) dana (3 x 24 sata). Kroz to vrijeme se otklanjaju uočeni nedostaci, a i dokazuje se da uređaj može raditi bez posade (automatski). Istovremeno se vrši obuka eksploatacijskog osoblja korisnika.

Uspješno obavljena funkcionalna ispitivanja i probni rad (nakon uklonjenih nedostataka) utvrđuju se zapisnički, uz ovjeru predstavnika izvoditelja i nadzornog inženjera.

Način primopredaje definira Investitor (sastav komisije, postupak i sl.) i to se regulira već kroz ugovor o izvođenju radova.

B.3.5. Opći i tehnički uvjeti strojarskih radova

- Investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme samo sa tvrtkom koja je registrirana za izradu i montažu takvih uređaja.



- Investitor ugovara s Izvođačem radova, osim ostalih uvjeta, i garantne uvjete kojima Izvođač garantira, u skladu s posljednjim tehničkim dostignućima na tom polju, funkcionalnost uređaja prema projektnoj koncepciji. Između ostalog, Izvođač treba pružiti garanciju za one dijelove opreme koje je nabavio od drugih proizvođača, a koja se ugrađuje u projektirani sustav, i to najmanje u vremenu i opsegu trajanja kako to daje direktni proizvođač opreme.
- Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektiranog sustava, već tu odgovornost automatski preuzima Izvođač koji je izvršio izmjene ili njegov nadzornik.
- Izvođač je dužan prije početka radova na licu mjesta provjeriti mogućnost izvedbe prema ovom projektu, sravniti sve mjere predviđene projektom, te u izvedbenom nacrtu u skladu s istim prikazati izvršene ispravke, sve uz suglasnost s projektantom.
- Pri izvođenju i montaži Izvođač je dužan da se u potpunosti pridržava tehničkog opisa, koji je sastavni dio tehničke dokumentacije
- Sve napomene u nacrtnoj dokumentaciji, odnosno troškovniku, sastavni su dio općih tehničkih uvjeta
- Sav tvornički, radionički i gradilišni atestni materijal mora biti sastavni dio gradilišne dokumentacije stalno dostupne nadzornom inženjeru.
- Izvođač je tijekom montaže dužan voditi:
 - a) "Montažni dnevnik" u koji nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe koje bi bile važne kod montaže ili za kasniji rad instalacije.
 - b) "Zavarivački dnevnik" u kojem Izvođač zavarivačkih radova zapisuje sve potrebne podatke o obavljenom zavarivanju.
- Izvođač je dužan ugrađivati čiste i odmašćene cijevi te predati Investitoru čistu i ispravnu instalaciju. Posebno se treba pridržavati predviđenih materijala definiranih u projektu.
- Na radovima montaže Izvođač može zaposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takvih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon, te posebno tehniku zavarivanja.



- Na zahtjev Izvođača, nakon izvršenog probnog pogona, Investitor je dužan u dogovorenom roku sastaviti primopredajnu komisiju koja će pregledati izvedeni uređaj i instalaciju te preuzeti iste, ukoliko nema primjedbi. Investitoru se ostavlja izbor komisije.

Sve nedostatke koje komisija ustanovi, Izvođač je dužan otkloniti u roku kojeg mu postavlja Investitor. Nakon otklanjanja nedostataka komisija ponovno pregledava uređaj i instalaciju te sastavlja zapisnik o primopredaji i preuzimanju istih. Garantni rok teče od dana preuzimanja uređaja i instalacije kao ispravnih.

- Izvođač je dužan prilikom primopredaje objekta uručiti investitoru upute za rukovanje i održavanje uređaja kao cjeline, u tri primjerka, od kojih jedan treba biti u objektu. Upute moraju biti na hrvatskom jeziku i napisane latiničnim pismom.
- Sva dokumentacija za rukovanje i održavanje opreme, te jamstveni listovi za ugrađenu opremu moraju biti na hrvatskom jeziku i napisani latiničnim pismom.
- Za vrijeme garantnog roka Investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati Izvoditelja da ih ukloni u roku koji treba biti ustanovljen ugovorom.
- Uređaj u eksploataciji mogu kontrolirati i održavati samo za to kvalificirani radnici, u smislu zakonskih propisa i prema internim propisima korisnika, jer samo pod ovim uvjetima vrijede garantne obaveze Izvođača. Također budući rukovodioci moraju biti u potpunosti upoznati s izvedenim stanjem.

Projektant:

Zoran Kovačev, dipl.ing.stroj.