

6.5.2. TEHNIČKI OPIS

Za potrebe investitora Grad Pirot, ul. Srpskih Vladara 82, Pirot izrađena je investiciono tehnička dokumentacija - Projekat za izvođenje (PZI) objekta Pregradnog bedema i kule na prostoru Pirotske tvrđave „Kale“ u Pirotu

Projektom je obuhvaćeno :

1. VRF instalacija grejanja i hlađenja Kule 1 i Kule 2

Pri izradi investiciono tehničke dokumentacije projekta mašinskih instalacija vođeno je računa o propisima, normativima, SRPS i EN standardima za ovu vrstu instalacije. Investiciono tehnička dokumentacija je opremljena neophodnim tekstualnim i grafičkim priložima.

UVODNI DEO

Proračun gubitka toplote, u prostorijama koje se greju, izvršen je prema prema Pravilima proračuna potrebne toplote za grejanje zgrada i standardom SRPS EN12831. U proračunu je usvojena spoljna projektna temperatura $t_{sp} = -15,8^{\circ} \text{C}$, saglasno pravilniku o energetske efikasnosti.

Proračun toplotnih dobitaka urađen je u skladu sa standardom VDI2078.

Pri izboru grejnih tela i opreme vodilo računa o specifičnostima našeg klimatskog područja i dosadašnjim iskustvima u projektovanju, a posebno eksploataciji ove vrste instalacija.

Temperature u prostorijama uzete su prema Uslovima i tehničkim normativima za projektovanje ove vrste objekata i date su u grafičkoj dokumentaciji i proračunskim listovima.

NAPOMENA :

Prilikom usvajanja projektnog rešenja uzeto je u obzir da je objekat srpsko srednje vekovno utvrđenje, kategorisano kao spomenik kulture od velikog značaja i da se nalazi pod zaštitom države. Ovaj projekat je uređen na osnovu AG projekta rekonstrukcije Kule 1 i Kule 2 vodeći računa o predviđenim konzervatorsko-restauratorskim radovima kompletnog pregradnog bedema utvrđenja.

1. KULA 2 - Kafe sa galerijom (Pr+1)

1.1. VRF SISTEM GREJANJA I HLAĐENJA – KULA 2

Za grejanje i hlađenje prizemlja i sprata, projektovan je VRF sistem (Variable Refrigerant Flow) - varijabilni protok rashladnog fluida.

Projektom je predviđena ugradnja VRF sistema Vitoclima 333-S Mini renomiranog proizvođača „Viessmann“ Nemačka.

Usvojene su sledeće jedinice:

1. Viessmann Vitoclima 333-S

- Mini spoljna jedinica sa ful D.C. inverter kompresorima sa direktnom ekspanzijom
- tip: EU-OV3160M1 (Q_h/Q_g=16/18 kW) – 1 kom**
- opsega rada pri spoljnim temperaturama:
- grejanje -20°C do +24°C
- hlađenje -5°C do +50°C
- Rashladni fluid: R410A
- Napajanje: 1f, 220~240V, 50/60 Hz

Priključci: Ø19,05/Ø9,52 mm
Dimenzije: (ŠxDxV) 930x765x1605 mm

2. VRF Unutrašnja zidna jedinica Viessmann – Prizemlje kafe
tip: WV3022M2 – 2 kom

(Q_h/Q_g=2,2/2,5 kW),
Nivo zvučnog pritiska: 35/33/30 dB(A)
rashladni fluid: R410A
napajanje: 1f, 220-240V, 50/60 Hz
El. snaga: 35 W
priključci: Ø9,52/Ø6,35 mm
masa jedinica neto: 10,5 kg
masa panela neto: 3,5 kg
Dimenzije jedinice: 845x209x289 mm

3. Viessmann Vitoclima 333-VRF unutrašnja jedinica – Sprat kafe
galerija

konzolnog tipa sa montažom na pod – 2 kom

Model FCV3036M1 (Q_h/Q_g=3,6/4,0 kW),

Nivo zvučnog pritiska: 32-36 dB(A)
rashladni fluid: R410A
napajanje: 1f, 220-240V, 50/60 Hz
El. snaga: 40 W
priključci: Ø12,7/Ø6,35 mm
masa jedinica neto: 49 kg
Dimenzije jedinice - Neto: 1220x700x225 mm

Za prizemlje objekta (kafe) imajući u vidu AG projekat i smeštajni prostor predviđaju se 2 zidne jedinice VRF sistema koje se montiraju ispod plafona uz ispunjenje uslova za montažu istih od strane proizvođača. Lokacija ugradnje je data u grafičkoj dokumentaciji.

Za sprat Kule 2 (kafe galerija) predviđena je ugradnja unutrašnjih jedinica prilagođene za ugradnju na pod. Iste su prilagođene parapetima prozora u objektu.

Izbor unutrašnjih jedinica je urađen na osnovu proračuna toplotnih gubitaka u zimskom periodu i dobitaka u letnjem periodu uz usvojene unutrašnje temperature od min 20°C (zimi) i max 26°C (leti) što je u skladu sa propisima za ovakvu namenu prostorija.

Kontrola unutrašnjih jedinica se vrši preko žičanog kontrolera tip: VWRCXK46.

Bakarne cevi tečne i gasne faze, za odgovarajući kapacitet i protok freona, za povezivanje svih unutrašnjih jedinica sa spoljnom jedinicom, kao i cevna mreža za odvod kondenzata od PPR cevi odgovarajućeg prečnika, se vodi ispod plafona prizemlja a zatim kroz međuprostor između novoprojektovane aluminijumske bravarije i panela od čeličnog lima montiranih na sekundarnoj čeličnoj podkonstrukciji. Kompletan cevovod se izoluje cevastom izolacijom sa parnom branom.

Za spoljašnju jedinicu predviđena je izrada betonskog postolja i čelične podkonstrukcije.

Krajnja lokacija ugradnje spoljašnje jedinice, kao i način njenog maskiranja, zbog visiko zahtevnih uslova revitalizacije kompletnog kompleksa Tvrdave, biće definisana na licu mesta uz učešće predstavnika investitora a uz

poštovanje uslova njene montaže, propisanih od strane proizvođača opreme radi efikasnog i bezbednog funkcionisanja kompletnog VRF sistema.

Takođe, predmerom i predračunom radova predviđana je izrada i ugradnja elektro ormana sa neophodnim elementima za napajanje spoljašnjih i unutrašnjih jedinica električnom energijom.

1.2. PRINUDNA VENTILACIJA – KULA 2

Za neophodnu prinudnu ventilaciju kafea (fizički jedinstvenog prostora prizemlje+sprat) predviđena je ugradnja 2 kom prozorskih ventilatora od ojačane ABS plastike, ugrađene žaluzine, motor 230V-50Hz, klasa B, IPX4, klasa II, sa termičkom zaštitom preko osigurača.

Tip ventilator HCM-225 N Proizvod S&P
n=1700 °/min, Pem=40W, 900m³/h, 49,1Db, Ø 298mm.

Uključivanje ventilatora je pojedinačno, po potrebi i njima se obezbeđuje od 5 – 8 izm/h što je u skladu sa preporukama za ovakvu vrstu namene objekta.

Montiraju se na spoljnim portalima na spratu (prema grafičkoj dokumentaciji) pri vrhu portala. Odsis vazduha je u međuprostor između fasadne maske i portala.

2. KULA 1 - Suvenirnica sa izložbenim prostorom (Pr+1)

Imajući u vidu revatilizaciju objekta u građevinskom delu, kao i njegovu građevinsku strukturu i njegovog gabarita (neto površina prizemlja 11 m² + sprat 11 m² = 22 m² ukupno) predviđeni su lokalne samostalne klimatizacione pokretne jedinice odgovarajućeg kapaciteta, po jedna za prizemlje i sprat, kojima se obezbeđuje propisana temperatura od min 20°C (zimi) i max 26°C (leti) što je u skladu sa propisima za ovakvu namenu prostorija.

U svemu ostalom, ovaj projekat je rađen na osnovu važećih propisa, standarda i preporuka za ovu vrstu instalacija. Svi ostali podaci nalaze se u tekstualnom i grafičkom delu ove projektne dokumentacije.



Odgovorni projektant

Radomir Mančić, dipl. inž. maš.

6.5.3. OPŠTI USLOVI ZA UGOVARANJE I IZVOĐENJE RADOVA

1. Ustupanje izgradnje predmetnog investicionog objekta ima se izvršiti na osnovu važećeg zakona o izgradnji objekata.
2. Ugovor za izvođenje predviđenih radova zaključuje se između investitora i izvođača, a na osnovu ovog odobrenog projekta. Projekat je sastavni deo ugovora između investitora i izvođača.
3. Kao baza za podnošenje ponude, odnosno sklapanje ugovora služi ovaj projekat. Svi ponuđači moraju dobiti projekat na uvid, kao i otkucani tekst predračuna bez cena, u koji će ponuđači unositi cene. Svi primerci predračuna koji se daju ponuđačima moraju biti identični kako bi svi ponuđači ponudili iste radove, u istim količinama i istog kvaliteta.
4. U ponudi moraju biti obuhvaćene cene za: sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta; uvozne carinske i druge troškove za uvozu opremu; sav transport materijala, kako spoljni, tako i unutrašnji na samom gradilištu; svi putni i transportni troškovi za radnu snagu; celokupan rad za izvođenje instalacije uključujući pripremne i završne radove, odnosno ponude treba da obuhvate sve troškove realizacije od strane komisije za tehnički prijem i pregled.
5. Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cenu ponuđača, već i njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova.
6. Ugovor o izgradnji smatra se zaključenim kada se stranke pismeno sporazumeju o izgradnji ovog postrojenja i ceni izgradnje.
7. Ugovor o izvođenju mora da sadrži i sledeće:
 - rokove početka i završetka svih radova;
 - način naplate izvršenih radova;
 - kaznene odredbe;
 - garantni rok sa preciziranjem onoga što se izuzima iz garancije;
 - nadzor nad izvođenjem radova;
 - obavezu izvođača da radove izvodi prema odobrenom projektu i u skladu sa važećim propisima, standardima, tehničkim uputstvima i normama.
8. U ugovoru sa izvođačem treba da bude naznačeno fizičko lice koje će rukovati radovima, a ima zakonsko pravo na ovu funkciju. Isto tako, u ugovoru treba da bude naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor i vršiti njegovu funkciju za sve radove na gradilištu, a koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.
9. Instalacije i postrojenje moraju se izvesti tako da u svemu odgovaraju ovom projektu i uslovima proizvođača opreme, kao i u skladu sa važećim propisima i standardima. Svako odstupanje od projekta dozvoljeno je samo uz prethodnu saglasnost projektanta, a sve izmene se moraju uneti u građevinski dnevnik.
10. Izvođenju postrojenja ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa. Investitor je obavezan da izvođaču radova pre otpočinjanja istih obezbedi električnu energiju i vodu.

11. Izvođač je dužan da blagovremeno i pre početka radova drugih izvođača koji prethode njegovim radovima skrene pažnju investitoru na potrebne pripremne radove da bi ovi zajedno utvrdili rokove u kojima se ti poslovi moraju završiti.

12. Izvođač ovog projekta dužan je da pre početka radova izađe na gradilište i na licu mesta prekontroliše projekat i sravni ga sa stvarnim stanjem na objektu ili da, ukoliko sam objekat nije završen, sravni projekat instalacije sa građevinskim projektom. U slučaju nekih izmena na terenu i u objektu, ili ako utvrdi da postoji neslaganje između projekta instalacije i građevinskog projekta, izvođač je dužan da sa dovoljnim obrazloženjem traži da se projekat prilagodi postojećem stanju.

13. Izvođač je dužan:

- da radove izvodi prema projektu;
- da radove izvodi prema propisima, standardima, tehničkim normativima i normama kvaliteta koji važe za izgradnju ove vrste objekata;
- da blagovremeno preduzme mere za sigurnost objekta i radova, opreme, uređaja i postrojenja, za bezbednost zaposlenih radnika, prolaznika, saobraćaja i susednih objekata;
- da preduzme mere zaštite čovekove životne i radne sredine;
- da izvrši pravilnu organizaciju poslova u sporazumu sa ostalim izvođačima, kako bi što manje ometao izvođenje radova na objektu.

14. Garantni rok za kvalitet montažnih radova je rok predviđen zakonskim propisima, ukoliko u ugovoru nije drugačije određeno. Za ugrađenu opremu važi garancija proizvođača. Garantni rok teče od dana tehničkog prijema izvedenih radova, pod uslovom da komisija za tehnički prijem da pozitivno mišljenje. Ukoliko se na zahtev proizvođača tehnički prijem ne izvrši blagovremeno, garantni rok teče od isteka roka kada je prijem trebalo izvršiti.

15. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovan je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikakvih naknada od strane investitora. Ako se izvođač radova ne odazove na prvi poziv investitora, ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača radi otklanjanja kvara, a troškovi u tom slučaju u potpunosti padaju na teret izvođača radova.

16. Štetu prouzrokovanu višom silom (elementarne nepogode i sl.) popravljia izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka za završetak izgradnje. Dani u kojima vlada nevreme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana izuzima se iz grđevinskog dnevnika.

17. Sav upotrebljeni materijal mora biti najnovije fabričke proizvodnje, dobrog kvaliteta i obrade. Materijal ne sme da ima fabričkih grešaka i mora odgovarati propisima (normama) za fabrikaciju odgovarajućih materijala, odnosno srpskim standardima. Ugrađeni materijal mora imati ateste po važećim propisima. Za ugrađivanje neispravnog, odnosno, neodgovarajućeg materijala, izvođač snosi svu odgovornost i snosiće sam troškove demontaže neispravnog materijala i ponovne montaže ispravnog.

18. Ako nadzorni organ bude zahtevao ispitivanje nekog materijala, izvođač će ga podneti na ispitivanje ovlašćenoj ustanovi, a troškove, ukoliko materijal odgovara, naplaćuje posebno kao višak rada, s tim što ima pravo na sporazumno produženje roka. Ukoliko uverenje dokaže da materijal ne odgovara standardima, on se odmah uklanja sa gradilišta, a troškovi padaju na teret izvođača. Ako nije drugačije dogovoreno, sav materijal predviđen za ugradnju mora biti nov, tj. neupotrebljavan.

19. Ukoliko investitor bude raspolagao nekim materijalom i ukoliko ga ustupi izvođaču u cilju njegove ugradnje u postrojenje, izvođač je dužan da sav materijal pregleda i neispravan odbaci. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi i to će konstantovati u građevinskom dnevniku. Ako nadzorni organ bude izričito zahtevao da se ugradi neodgovarajući materijal, izvođač će ga ugraditi, ali tada ne odgovara ni za njega, ni za posledice, a garancija se izuzima za taj deo instalacije, što se konstatuje odgovarajućom dokumentacijom u pisanoj formi.

20. Ukoliko izvođač izvede instalaciju u svemu po odobrenom projektu i sa materijalom predviđenim ovim projektom, snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje sistema samo u pogledu izvršenih radova, kvaliteta materijala i kapaciteta pojedinih elemenata. Samovoljno menjanje projekta od strane izvođača zabranjeno je. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat dovoljna je saglasnost nadležnog organa. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, onda je potrebno da projektant preradi projekat i tako prerađeni projekat mora se uputiti ponovo na odobrenje investitoru.

21. Izvođač je obavezan, ukoliko prilikom izvođenja radova primeti da je predloženo rešenje tehnički neispravno, loše ili neusaglašeno sa građevinskim objektima ili drugim instalacijama, da o tome odmah obavesti investitora i traži izmenu projekta. Takođe, ako izvođač radova utvrdi da se usled graške u projektu ili usled pogrešnih uputstava investitora, tj. njegovog nadzornog organa radovi izvode na štetu trajnosti stabilnosti, funkcionalnosti i kvaliteta, odgovara sam za nastalu štetu ako na ove činjenice ne upozori investitora.

22. Ako izvođači za vreme montaže moraju izvesti naknadne radove na postrojenju, koji nisu obuhvaćeni u pogodbenom primeru, ili izmene koje imaju uticaj na učinak ili obim postrojenja, dužan je da investitoru odmah podnese predračun za te naknadne radove ili izmene postrojenja, odnosno instalacija. Izvođač će pristupiti izvođenju naknadnih radova ili izmena postrojenja tek pošto mu investitor odobri predračun za te radove. Investitor mora dati odgovor na dopunsku ponudu u roku od osam dana, u protivnom će se smatrati da ponuda nije usvojena.

23. U cenu montaže postrojenja, odnosno instalacije uračunati su (ukoliko to ugovor drugačije ne definiše): potpuna montaža instalacije, njeno ispitivanje, regulacija i puštanje u probni rad; obuka radnika odmah po završetku montaže; naknada za montere, njihove pomoćnike i druga lica neophodna pri ispitivanju, regulaciji i probnom pogonu.

24. Izvođač radova mora za pojedine stručne radove imati na gradilištu rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati odgovarajuće kvalifikacije i stvarno stručno znanje potrebno za izvođenje radova na datoj vrsti instalacije. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručno osoblje.

25. Svi domaći proizvođači opreme, oruđa za rad i uređaja na mehanizovan pogon dužni su da prilikom isporuke daju korisniku atest odgovarajuće stručne ustanove u skladu sa Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS", broj 101/2005).

26. Pri izvođenju radova izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, da se što manje ošteti sam objekat na kome se izvode radovi i da se ne oštete druge, već izvedene instalacije. Svaku učinjenu štetu, namerno ili zbog nedovoljne stručnosti, nemarnosti ili neobazrivosti, izvođač je dužan da otkloni ili nadoknadi troškove za njeno otklanjanje.

27. Sve otpatke i smeće koje izvođač sa svojim radnicima pri izvođenju ovih radova načini, dužan je da o svom trošku odnese sa gradilišta na mesto gde mu se odredi.

28. Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preduzme sam izvođač u svemu po važećim propisima.

29. Finansijske obaveze između investitora i izvođača međusobno se regulišu ugovorom u kome se reguliše i način isplate.

30. Za vreme izvođenja radova izvođač je dužan da na gradilištu vodi građevinski dnevnik. Vođenje građevinskog dnevnika vrši se u skladu sa odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vođenja knjige inspekcije i građevinskog dnevnika ("Službeni glasnik RS" broj 105/2003). U njemu moraju biti upisane sve promene i odstupanja od glavnog projekta. Građevinski dnevnik overava nadzorni organ i predstavnik izvođača.

31. Pored građevinskog dnevnika nadzorni organ investitora za svoj račun vodi građevinsku knjigu u koju se evidentiraju svi izvedeni radovi. Građevinska knjiga služi kao osnov za sastavljanje situacije za naplatu, kao i za trajno dokumentovanje obima izvedenih radova. Građevinska knjiga mora biti zapečaćena i overena, a potpisuju je nadzorni organ i predstavnik izvođača.

32. Završeni objekat se ne sme upotrebljavati, odnosno stavljati u pogon pre nego što se izvrši tehnički pregled radi pregleda radova izvedenih na objektu i njegove tehničke ispravnosti. Tehnički pregled radova se vrši na osnovu zahteva koji mogu podneti izvođač ili investitor. Tehnički pregled objekta, njegova primopredaja i konačni obračun vrši se shodno odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekta i izdavanju upotrebne dozvole ("Službeni glasnik RS", broj 111/2003).

33. Izvođač je dužan da po završetku radova izradi i preda investitoru uputstvo za rukovanje instalacijom. Ovo uputstvo se izrađuje u tri primerka, od kojih jedan mora biti zastakljen, uramljen i postavljen na mesto dostupno rukovaocu gradilišta.

34. Izvođač je dužan da uradi projekat izvedenog stanja u tri primerka i preda ga investitoru. Projekat izvedenog stanja mora biti urađen u skladu sa propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

35. Ako izvođač utvrdi da radovi na izradi instalacije neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je bar deset dana pre isteka roka podnese investitoru zahtev za produženje roka sa obrazloženjem razloga koji su doveli do kašnjenja.

36. Ukoliko bi bilo izvedeno manje radova nego što je predmerom predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obeštećenje. Visina i način ovoga moraju se predvideti i ugovoriti.

37. Tokom izvođenja radova investitor mora obezbediti lice koje će vršiti stručni nadzor za njegove potrebe. Ovo lice (nadzorni organ) mora isponjavati uslove propisane Zakonom o planiranju i izgradnji i posedovati odgovarajuće stručne kvalifikacije. Nadzorni organ vrši u ime investitora stručni nadzor nad izvođenjem radova, usklađuje dinamiku izvođenja radova i daje potrebna uputstva izvođaču. On treba da usmeri radove na gradilištu na takav način da ne dođe do nepotrebnih rušenja, izmena i sl. Za uredno izvođenje radova nadzorni organ je direktno odgovoran investitoru.

38. Za vreme nadzora sklapa se ugovor sa stručnim licem (projektantskom organizacijom), ili investitor vrši nadzor preko svog organa. Ime nadzornog organa sopštava se izvođaču pismeno pre početka radova. Ugovor takođe precizira sumu do koje nadzorni organ ima pravo da bez posebne saglasnosti investitora odobrava

naknadne radove. Nadzorni organ overava građevinsku knjigu, dnevnik, situaciju i druga službena dokumenta.

39. U ugovoru sa nadzornim organom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nesavesnog vršenja funkcije od strane nadzora.

40. Izvođač je na gradilištu odgovoran jedino nadzornom organu i sa njime komunicira putem građevinskog dnevnika. Nalozi nadzornog organa telefonom ili usmeno predstavljaju obavezu za izvođača tek kada se upišu u građevinski dnevnik. Nadzorni organ je obavezan da u obliku rešenja odgovori na sve zahteve izvođača definisane u dnevniku, i to u roku od šest dana. U protivnom nadzorni organ je odgovoran za produženje roka i nadoknadu štete nastale usled zastoja.

41. Nakon završenih montažnih radova celokupno postrojenje se mora ispitati. Ispitivanje vrši izvođač radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa.

42. O izvršenom ispitivanju moraju se sačiniti zapisnici koji moraju da sadrže:

- predmet ispitivanja;
- popis lica koja su vršila i prisustvovala ispitivanju;
- datum i vreme ispitivanja;
- okolnosti pod kojima je ispitivanje vršeno (temperatura, kiša, sneg i slično);
- rezultati ispitivanja sa tačno dobijenim vrednostima;
- zaključak u kome se konstatuje da rezultati ispitivanja zadovoljavaju ili ne;
- svojeručni potpis lica koja su vršila ispitivanje i koja su prisustvovala ispitivanju.

43. Kao završetak radova smatra se dan kada izvođač podnese nadzornom organu pismeni izveštaj o završetku ugovorenih radova i ovaj to pismeno potvrdi u građevinskom dnevniku, odnosno pismeno zatraži od investitora da se obavi tehnički pregled i prijem objekta od strane nadležne komisije.

44. Pre podnošenja zahteva nadležnom organu za izvršenje tehničkog prijema i dobijanja dozvole za upotrebu, korisnik-investitor određuje stručna lica koja će izvršiti interni tehnički pregled izvedenih radova i o tome sačiniti izveštaj.

45. Petnaest dana pre završetka radova na objektu investitor sa izvođačem podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem objekta, a prema odgovarajućem pravilniku.

46. Tehnički pregled objekta, ili dela objekta, za čiju je izgradnju izdato odobrenje, mora otpočeti najkasnije u roku od petnaest dana po prijemu zahteva. Sam tehnički pregled se obavlja u svemu prema važećim zakonskim odredbama.

47. Za tehnički prijem izvođač odnosno investitor dužan je kompletirati i komisiji staviti na uvid sledeću dokumentaciju:

- odobrenja za gradnju sa saglasnostima nadležnih organa i ustanova (MUP, PTT, vodoprivreda, energetika, zaštita na radu, protivpožarna zaštita, urbanisti itd.);
- kompletno investiciono - tehničku dokumentaciju (mašinsko - tehnološki, građevinski i elektrotehnički projekat, radioničku dokumentaciju i sl.) sa unetim izmenama i dopunama;
- ocenu ovlašćene stručne ustanove za izvođenje objekata sa aspekta zaštite na radu i protivpožarne zaštite;
- atestnu dokumentaciju ugrađenog materijala;

- zapisnik o izvršenoj kontroli i prijemu konstrukcije pre montaže;
- zapisnik, izveštaj o ispitivanju i rezultate ispitivanja;
- ateste zavarivača;
- dnevnik rada i građevinsku knjigu;
- izveštaj o internom pregledu izvedenih radova;
- uputstvo za puštanje u rad i održavanje sa šemama postrojenja.

48. Komisija za tehnički prijem objekta (postrojenja) dužna je pregledati svu navedenu dokumentaciju, kao i sve izvedene radove. Po završenom pregledu komisija daje mišljenje da li su svi radovi izvedeni po projektu, da li se objekat (postrojenje) može pustiti u rad i pod kojim uslovima. Sve troškove komisije i troškove koji nastaju pri tehničkom pregledu i prijemu, kao i gorivo, mazivo, električnu energiju, vodu, sirovine i ostalo snosi investitor.

49. Nakon dobijanja dozvole za upotrebu od nadležnih organa, objekat se može pustiti u probni rad. Odobrenja za upotrebu izdaje organ koji je izdao odobrenja za gradnju i koji je odredio komisiju za tehnički pregled.

50. Ukoliko puštanje u rad usledi posle ugovorenog roka, obrazuje se interna komisija koja će prema zapisniku komisije za tehnički prijem izvršiti ponovni pregled i ispitivanje svih izvedenih radova. O ovom pregledu komisija sačinjava zapisnik i daje mišljenje o stanju objekta za puštanje u rad.

51. Investitor i izvođač radova, nakon dobijanja dozvole za upotrebu objekta, dužni su u zakonskom roku izvršiti primopredaju i konačan obračun svih izvedenih radova. Ugovorene vrednost (cena) obavezna je za izvođača radova. Samo u slučaju nagle promene cena, tj. velikih tržišnih poremećaja (za šta treba formirati preciznu dokumentaciju), može se isplatiti i viša cena.

52. Izvođač je dužan da obezbedi merne i kontrolne instrumente za obavljanje tehničkog pregleda i prijema, kao i potrebnu radnu snagu.

53. Izvođač radova je dužan da odmah o svom trošku otkloni sve nedostatke koje komisija za tehnički pregled pronađe i navede ih u pisanoj formi, a koje su po predmetu ugovora obaveza za izvođača.

54. Ako komisija bude zahtevala da se izvrše izmene u odnosu na projekat, ili da se obave neki radovi koji nisu predmet ugovora, troškovi ovakvih radova padaju na teret investitora.

55. Radove iz prethodnog člana obavezanje izvršiti izvođač radova.



Ogovorni projektant:
Radomir Mančić, dipl. inž. maš.

6.5.4. TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

Tehnički uslovi za opšte cevovodne instalacije

a) Opšti deo

1. Instalacija mora biti izvedena u svemu prema projektu i može se ustupiti samo onom izvođaču koji je u stanju da se obaveže i dokaže da je u mogućnosti da kompletnu instalaciju isporuči, montira, ispita i pusti u pogon.

2. Pre početka radova izvođač je dužan da pregleda projekat i uporedi ga sa objektom i da o eventualnim nedostacima projekta ili bitnim potrebnim promenama obavesti investitora i zatraži njegova dalja uputstva.

3. Izvođač instalacije izjavljuje da raspolaže znanjem i mogućnostima koji se od izvođača instalacija ove vrste zahtevaju, tj.:

a) da može nabaviti, isporučiti, montirati, povezati sa ostalim elementima instalacije, regulisati i pustiti u rad sve elemente instalacije predviđene projektom, bilo da se radi o domaćoj ili uveznoj opremi, i da ima načina da za ovu opremu dobavi odgovarajuće prospekte, uputstva i objašnjenja koja bi u tu svrhu bila potrebna;

b) da raspolaže znanjem i mogućnostima rešavanja svih detalja u okviru montaže instalacije, na odgovarajući tehnički i estetski način za koje nisu dati detaljni crteži kao što su : vešanje cevi, izrada čvrstih i kliznih oslonaca, postavljanje sudova za odzračivanje, postavljanje opreme na plivajuće, elastične ili čvrste fundamente, uklapanje opreme u arhitektonsko-građevinsku celinu itd.;

c) da raspolaže mogućnostima potrebnim za regulaciju radnih parametara instalacije: brzina strujanja, protoka, temperatura vode, koristeći sve projektom predviđene regulacione elemente.

4. Elementi instalacije koji nisu serijski proizvod, već se izrađuju posebno, moraju biti izrađeni od materijala dobrog kvaliteta i na najbolji način koji se predviđa za tu vrstu radova. Površinska zaštita mora biti izvedena tačno kako je naznačeno u projektu, a na mestima gde to nije naznačeno, na način uobičajen za tu vrstu radova i u skladu sa propisima o kvalitetu.

5. Pre početka radova potrebno je da izvođač i investitor odrede na gradilištu prostor za skladištenje opreme i materijala potrebnog za izradu i montažu predmetnog podstrojenja, kao i prostor za izvođače radova. Nakon ovoga, na gradilište se može dopremiti oprema, materijal, alat i drugo.

6. Transportovanje cevi:

a) Transportovanje cevi kao i drugih sastavnih delova i pribora cevovoda, do gradilišta ili do skladišta, izvodi se pomoću kamionskog transporta. Prilazne saobraćajnice moraju odgovarati teškim transportnim sredstvima, kao i za transportne kamione sa tovarnim sandukom dužine 12m tj. 16 m.

b) Radi zaštite unutrašnje cevi, kroz koju treba da struji radni medij, krajevi cevi su u fabrici, nakon proizvodnje, zatvoreni kapicama. Ove zaštitne kapice moraju ostati na krajevima cevi sve do ugradnje cevi u cevovod. Ni prilikom pretovara cevi ove se kapice ne smeju skidati sa cevi. Pri tom dodatno treba paziti na to da cevi budu ravnomerno oslonjene u podužnom pravcu.

c) Površina tovarnog sanduka kamiona mora se proveriti u odnosu na prisustvo štrčecih, čvrstih predmeta. Ukoliko su ovakvi predmeti prisutni, moraju se demontirati radi sprečavanja pojave oštećenja cevi, a posebno plastičnog PEHD-omotača cevi.

d) Sve spojnice i materijal za zaptivanje spojeva cevi, kao i pribori, pokrivne kape za krajeve cevi, zaptivači itd, isporučuju se upakovani u zaštitnu foliju (kese) i/ili u kartonsku ambalažu. I ova pakovanja se ne smeju odstraniti tj. oštetiti sve do samog izvođenja montaže.

7) Istovar sa kamiona

a) Istovar sa kamiona izvodi se na gradilištu od strane izvođača radova na polaganju cevovoda ili od strane neke treće firme. Pri tome treba obezbediti primenu svih važećih propisa i drugih uslova vezanih za bezbednost i sigurnost pri radu. Sve cevi, delovi i pribori moraju se istovariti na prikladan način za čuvanje istovarane robe i ne smeju se nikako bacati sa transportne platforme kamiona na zemlju.

b) Cevi i pribor manjih dimenzija poželjno je istovarati ručno. Kod cevi većih nazivnih otvora istovar se izvodi uz primenu dizalica koje treba da stoje na raspolaganju radi istovara. Pri ovome za cevi dugačke 12 m i 16 m treba kao priveznice koristiti dve tekstilne ili najlonske trake širine 10-15 cm, a nosač mora da bude barem 4 m dugačak.

c) Time se sprečava pojava nedozvoljeno velikog ugiba cevi, kao i moguće kidanje integrisanih sistema kao što je na primer žica za nadzor stanja cevovoda.

8) Skladištenje cevi:

a) Cevi i druge delove treba skladištiti na ravnim, suvim površinama, bez prisustva kamenja, po mogućnosti razvrstane po dimenzijama. Ne dozvoliti skladištenje na terenu koji je ugrožen podzemnom vodom ili na kojem dolazi do zadržavanja atmosfere vode. Kao podloga za slaganje cevi mogu da posluže nasuti pesak ili drvene gredice. Zavisno od nazivne dimenzije cevi, gredice bi trebale da budu široke između 10 i 25 cm i raspoređene sa razmakom od 2 m. Površinski pritisak na omotač pri tome ne sme da premašuje 40 N/cm².

b) Radi bezbednosti visinu slaganja cevi treba ograničiti na maksimalno 2,5 m. Raspored cevi može da bude u vidu trapeza ili u obliku pravougaonika. Pri tome je u svakom slučaju potrebno da se cevi osiguraju u odnosu na skliznuće u bočnom pravcu, za šta se mogu primeniti kočevi, nasloni ili drveni klinovi.

c) Ukoliko skladištenje treba da se vrši tokom dužeg vremenskog perioda, potrebno je primeniti odgovarajuće mere radi zaštite od atmosferskih uticaja. U toku perioda sa temperaturama ispod nule, cevi, delovi i pribor se moraju dodatno zaštititi u odnosu na neprikladno rukovanje, kao što su izlaganje savijanju, pritisku ili udarima.

d) Pribori i sitni delovi, kao što su spojnice, manžetne, završne kape i kompenzacioni jastuci, moraju se takođe skladištiti u sortiranom stanju, na suvom, bez izlaganja smrzavanju i zaštićeno od direktnog sunčevog zračenja. Komponente za dobijanje PUR-pene moraju da budu uskladištene, a ranije pomenuti delovi i pribori bi trebalo da budu uskladišteni u prostoriji ili u kontejneru koji se mogu zaključati, uz temperaturu između +15°C i +25°C. PUR-pena, koja se dobija na licu mesta na gradilištu, isporučuje se u vidu dve odvojene komponente: komponente A, Polyol-svetle boje, i komponente B, Isocyanat-tamne boje, u pakovanjima od 1 l, od 5 l ili u kanisterima od 10 l. Ovi kanisteri smeju da se otvore samo neposredno pre upotrebe pomenutih komponenti. Kod temperatura ispod 0°C dolazi do kristalizacije PUR-pene. Smrznuta, odnosno kristalisana pena, ne sme se koristiti za izvođenje toplotne izolacije spojeva cevovoda.

9) Pri izvođenju montažnih radova preporučuje se da izvođač izradi probnu montažu delova instalacije i da to po mogućnosti obavi u svojim pogonima, tako da se na gradilištu izvodi samosklapanje sklopova.

10) Električne instalacije moraju se izraditi od odgovarajućih provodnika sa upotrebom vodonepropusnih elemenata, a na osnovu posebnog projekta koji mora biti izrađen na osnovu podataka i smernica iz ovog projekta.

11) Izvođač je dužan da od isporučioaca automatike pribavi detaljne šeme povezivanja, uputstva za montažu, regulaciju i rukovanje, a poželjno bi bilo da se u cenu isporuke automatike uključe i troškovi za jedno odgovorno lice od strane isporučioaca automatike koje bi izvršilo kontrolu montaže i regulisanja automatike.

12) Električne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštače i osigurače. Pored toga, za svaki motor treba da postoji kontrolna sijalica, a na tabli treba da budu montirani uređaji za merenje napona i jačine struje. Na električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani i svi potrebni releji i ostali električni aparati koji spadaju u okvir automatike, ili su deo opreme elektromotora. Izvođač instalacije dužan je da obezbedi sav materijal za električno povezivanje svih motora i ostalih električnih aparata koji ulaze u sastav instalacije, između sebe i sa električnom komandnom razvodnom tablom.

b) Cevovod

1. Cevovod mora biti od novog i prvoklasnog materijala.

2. Oblik i mere cevi treba da odgovaraju standardu SRPS C.B5.026. Dozvoljeno odstupanje spoljašnjeg prečnika cevi i debljine zida cevi moraju odgovarati standardu SRPS EN 10220:2005 (SRPS C.B5.240:1973) Cevi se moraju isporučiti u proizvodnim dužinama prema SRPS C.B5.026:1973 i sa atestom proizvođača.

3. Debljina zida cevnih lukova odgovara debljinama datim za cevi prema SRPS C.B5.026:1973.

4. Cevovod se postavlja podzemno, ukopan u zemlju (rov).

5. Čelični cevni vodovi se moraju međusobno spajati zavarivanjem. Pri spajanju cevi zavarivanjem treba voditi računa o zavarljivosti materijala cevi. Na mestima ugradnje zamenljive armature (zaporni ventili, hvatači nečistoće i dr.) dozvoljeno je spajanje pomoću prirubnica i odgovarajućih zaptivnih elemenata (klingeri).

6. Konfiguracija cevne mreže predložena ovim projektom mora se poštovati kako bi se omogućila termička dilatacija, a da ne dođe do oštećenja cevovoda građevinskih elemenata. Pri ugrađivanju nosača i drugih oslonaca u zidove kanala i zgrade, mora se upotrebiti cementni malter. Upotreba gipsa je zabranjena. Bušenje konstrukcionih elemenata objekta dozvoljeno je samo uz odobrenje i uputstvo nadzornog organa za građevinske radove.

7. Montaža cevovoda izvodi se uz postavljanje cevi na podmetače u vidu gredica od drveta, gredica od stiropora, džakova sa peskom ili na nasutu posteljicu od peska debljine 10 cm. Kod direktnog postavljanja cevi na posteljicu od peska neophodno je na mestima gde će biti vršeno spajanje krajeva cevi ostaviti šahtove koji obezbeđuju dovoljan radni prostor pri spajanju. Pomoćne oslonce cevi treba postaviti sa razmakom od 2 m, tj. kod cevi dužine 6 metara potrebna su 3, a kod cevi dužine 12 m 6 oslonaca (podmetača). Radi omogućavanja besprekorne montaže spojnica, prvi oslonac mora biti udaljen najmanje 1 m od kraja cevi, odnosno od mesta izvođenja zavarivanja krajeva cevi.

8. Ukoliko se primenjuju podmetači od drvenih gredica, iste treba odstraniti pre zatrpavanja cevovoda peskom. Time se sprečava pojava nedozvoljeno visokog lokalnog opterećenja plastičnog PEHD-omotača cevi na pritisak. Džakove sa peskom treba raseći pre ponovnog punjenja.

9. Pri montaži voditi računa da temelji budu dobro iznivelisani kako bi se oprema mogla precizno saositi pri povezivanju, a da pri tome ne dođe do neželjenih naprezanja. Sva odstupanja ne smeju preći određene tolerancije propisane projektom ili od strane isporučioaca opreme.

10. Kod toplovoda koji se postavljaju na izgrađenom prostoru mora se delimično računati sa znatnim poteškoćama pri postavljanju trase cevovoda, usled prisutnih drugih cevovoda, vodova i postrojenja, na primer za gas, vodu, kanalizaciju, struju, telekomunikacije itd. Pre otpočinjanja sa radovima treba, na bazi crteža i druge dokumentacije dobijene na nadležnim mestima, utvrditi položaj mogućih prepreka i rezultat dokumentovati u vidu zapisa.

11. Cevovod se ne sme ni u kom slučaju upotrebiti za uzemljenje električnih potrošača, gromobana i sl.

c) Armatura

1. Armatura mora biti u skladu sa zahtevima za korišćenje u cevovodu i mora biti odobrena sertifikatom. Svi elementi armature koji se isporučuju moraju biti obeleženi sa: nazivnim prečnikom, nazivnim pritiskom i strelicom koja obeležava smer strujanja fluida.

2. Sva zaporna armatura mora se isporučiti sa prirubnicama, kontraprirubnicama, zaptivnim materijalom i zavrtnjima prema nazivnom pritisku. Sva zaporna armatura mora biti zaštićena od korozije.

3. Izbor zaporne i priključne armature vrši se sa ciljem što manjeg propuštanja fluida, kao i pada pritiska usled otpora.

d) Oslonci i vešaljke

1. Materijal i izrada oslonaca i vešaljki za cevovod kroz kotlarnicu mora biti takva da nesmetano, sigurno i trajno obezbeđuje oslanjanje, vešanje i vođenje cevi na radnoj temperaturi i pri zahtevanim oštećenjima.

2. Svi elementi oslonaca i vešaljki moraju biti premazani sa dva premaza, sredstvom koje je istovremeno i završna antikorozivna zaštita koja mora biti postojana na radnoj temperaturi.

3. Pokretni oslonci su postavljeni na rastojanjima određenim mogućnošću rešenja samog cevovoda. Prilikom montaže pokretnih oslonaca voditi računa da cevovod leži na pokretnim osloncima, kako ne bi došlo do prednaprezanja cevi.

e) Izolacija

1. Cevovode za razvod tople vode u kotlarnici izolovati mineralnom vunom u oblozi od Al-lima debljine 0,55 mm.

2. Izolacija mora imati postojanu i trajnu strukturu, mehaničke i druge osobine na radnoj temperaturi cevovoda.

3. Armaturu izolovati mineralnom vunom. Način izolacije za svaki element armature propisuje proizvođač armature.

f) Kompenzacioni elementi

1. Kompenzacija temperaturnih dilatacija rešena je samokompenzacijom („L“ – kompenzator), izborom povoljne trase toplovoda.

g) Zavarivanje

1. Pre pristupanja zavarivanju sekcija cevi ili drugih delova cevovoda, mora se izvršiti navlačenje spojnica, sa pripadajućim steznim (zaptivnim) manžetnama, na

omotač cevi koje će se zavarivati (uz mesto zavarivanja). U slučaju da vladaju nepovoljni vremenski uslovi, treba radi pripreme i izvođenja radova podići zaštitni šator iznad mesta spajanja. U toku izvođenja zavarivanja treba, pomoću vlažnih krpa ili reflektujućih blendi koje se natiču na cev, zaštititi čelone površine toplotne izolacije cevi od negorevanja.

2. Površine koje se zavaruju moraju pre zavarivanja biti potpuno odmašćene i očišćene do metalnog sjaja od svih primesa boje, rđe i ostalih nečistoća. Unutrašnje čišćenje treba izvesti čistačem koji se sastoji od dve limene ploče između kojih je montirana čelična četka, ili komadom raspletenog čeličnog užeta. Čistač montirati na čeličnu šipku dovoljne dužine, pa provlačiti ručno kroz cev u jednom i drugom smeru dok cev ne bude čista. Čišćenje cevi spolja treba obaviti čeličnim četkama ili alatom za struganje. Zakošene krajeve cevi treba očistiti čeličnom četkom do metalnog sjaja. Nije dozvoljena upotreba alata za čišćenje zakošenih krajeva cevi kojima se može oštetiti površina (turpija, sekač i sl.).

3. Pre zavarivanja treba proveriti mere (tolerancije) na krajevima cevi i neodgovarajuće cevi odbaciti ili popraviti. U slučaju manjih oštećenja krajeva cevi, koja su nastala prilikom transporta ili manipulacije, treba izvršiti popravku na licu mesta pre ugrađivanja cevi u vodove. Manja ulubljenja treba ispraviti hladno čekićem, vodeći računa da se pri tome ne oštete krajevi cevi. Oštećeni zakošeni kraj cevi ispraviti izradom novog zakošenja. U tu svrhu upotrebiti uređaj za gasno rezanje cevi koji istovremeno seče i zakošava krajeve cevi.

4. Kada se cevi sučeono postave i saose sa ramakom od 1,6 mm, potrebno je postaviti vanjsku spojnicu i obe cevi dobro stegnute da se prilikom zavarivanja ne bi pomerile.

5. Za cevi spoljašnjeg prečnika od $\varnothing 17,2$ do $\varnothing 60,3$ mm zavarivanje se vrši gasno-plamenim postupkom, a za cevi preko $\varnothing 60,3$ mm zavarivanje je ručno-elektrolučno.

6. Zavarivanje se može vršiti ako je temperatura okoline iznad 0°C , i ako nema vetra i kiše. Do temperature od -5°C treba vršiti pregrevanje osnovnog materijala, a na nižim temperaturama zavarivanje treba obustaviti.

7. Zavarivanje se vrši u dva sloja, koren zavora i ispuna. Kontrola kvaliteta svakog spoja mora se stalno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispravljanje eventualno loše izvedenog spoja.

8. Koreni zavar izvoditi elektrodama $\varnothing 3,25$ mm, a ispunu elektrodama $\varnothing 4$ mm. Po površini šav mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišanje zavora ne sme biti više od 1,6 mm, niti niže od 0,8 mm. Širina zavora ne sme da prelazi širinu žleba više od 1,6 mm sa obe strane.

9. Nakon zavarivanja korena, var obavezno izbrusiti do osnovnog materijala vara. Pri polaganju preostalih slojeva obavezno obrusiti početak i završetak vara.

10. Zavarivanje cevi i prirubnica mora biti izvedeno tako da se presek cevi na mastu vara ne menja.

11. Pri zavarivanju prirubnice na cevi naležuća površina prirubnice mora biti pod pravim uglom u odnosu na osu cevi. Odstupanje paralelnosti površina prirubnice koje se spajaju može iznositi $\pm 0,5^{\circ}$. Pre zavarivanja naležuće površine prirubnica moraju biti dobro očišćene od korozije i prljavštine.

12. Rastojanje između prirubnica mora odgovarati tačnoj dužini cevnog elementa. Tolerancija rastojanja mora biti u granicama od $\pm 0,1$ mm. Svako veće odstupanje može dovesti do neželjenih posledica. Zaptivni materijal mora biti dobrog kvaliteta i jednake

debljine. Nejednaka debljina istog izaziva neparalelnost zaptivnih površina, a time i pojavu dodatnog naprezanja.

13. Zavarivanje cevovoda mora biti izvedeno sa sledećim kvalitetima: minimum klasa I, potklasa IB. Ovo zavarivanje mogu vršiti samo zavarivači atestirani po propisima izdatog od merodavne institucije. Atest ne sme biti stariji od šest meseci.

14. Radiografsko ispitivanje zavarenih spojeva cevi je obavezno u obimu od 100% svih varova. U zavisnosti od dobijenih rezultata, nadzorni organ investitora može zahtevati povećan ili smanjen obim ispitivanja.

h) Odzračivanje, odmuljivanje i ispiranje cevovoda

1. Na najvišim tačkama cevovoda postaviti ventile za odzračivanje prema priloženoj grafičkoj dokumentaciji.

2. Na najnižim tačkama cevovoda postaviti ventile za odmuljivanje i pražnjenje cevovoda.

3. Po završenoj montaži cevovoda, armature i ispusnih ventila, cevovod se mora isprati. Ispiranje cevovoda izvodi se običnom vodom.

4. Po završenom prvom ispiranju i udaljavanju grube prljavštine, uključuju se pumpe u kotlarnici i izvodi se cirkulacija vode kroz cevni sistem. Za vreme cirkulacije cevovod se ponovo ispira i jedan deo vode ispušta kroz ispusne ventile. po završenom ispiranju ispušta se cela količina vode.

5. Posle izvedene cirkulacije vode u cevovodu, ispiranja i ispuštanja vode, cevovod se puni hemijski omekšanom vodom.

i) Završna antikorozivna zaštita cevovoda, cevnih oslonaca i čeličnih nosača

1. Pre postavljanja antikorozivne zaštite potrebno je izvršiti čišćenje svih varova, odstranjivanje šljake za njih, kao i drugih nečistoća i prljavština, odmašćivanje kompletnih spoljnih površina mehaničkim putem pomoću filca ili neke druge tkanine sa bilo kojim odmašćivačem.

2. Završna antikorozivna zaštita sastoji se iz nanošenja dva sloja premaza bojom koja mora biti trajna i otporna na razne temperature. Garancija za ovu zaštitu mora biti minimum godinu i po dana, a postojanost premaza preko pet godina. Nanošenje premaza mora biti konvencionalnim špricom, četkom ili valjkom.

3. Nijansa boje završne antikorozivne zaštite mora biti različita od boje osnovne antikorozivne zaštite, ako se osnovni elementi isporučuju sa osnovnom antikorozivnom zaštitom. Urezivanje bilo kakvih oznaka u cevovod strogo je zabranjeno.

4. Cevovod mora biti propisno uzemljen. Svi prirubnički spojevi moraju biti premošćeni prelaznim otporom manjim od $0,03 \Omega$.

j) Ispitivanje cevovoda i armature

1. Za ispitivanje cevovoda i armature veličina probnog hidrauličnog pritiska treba da bude od 1,1 do 1,5 puta veća od radnog pritiska za određenu instalaciju, s tim da razlika između probnog i radnog pritiska ne bude manja od 50 N/cm^2 , shodno SRPS EN 1333:2005 (SRPS M.B6.006).

2. Ako su u okviru ispitnog sistema neke cevne linije na različitim visinama, hidrostatički pritisak koji vlada za vreme ispitivanja u toj grani treba dodati probnom pritisku.

3. Vreme održavanja probnog pritiska ne može trajati manje od 30 minuta. Po pravilu, vreme održavanja probnog pritiska treba da traje dovoljno dugo da se pokažu eventualna kritična oslabljena mesta na spojevima, te da se može izvršiti pregled svih spojeva.

4. Posle izvršenih pregleda svih spojeva pod dejstvom probnog pritiska, on se može smanjiti do nazivnog pritiska kojim se može izvršiti detaljni pregled sistema.

5. Svi zavareni i drugi spojevi koji nisu bili prethodno fabrički ispitani ne smeju se izolovati, bojiti i pokriti zemljom pre uspešnog ispitivanja na čvrstoću.

6. Pre ispitivanja, svi cevovodi moraju biti iznutra očišćeni od metalnih opiljaka, peska, rđe, zaostalih elektroda i drugih stranih primesa.

7. Svi projektom predviđeni elementi cevne linije, kao što su: prirubnica, protočni ventil, zasun, zavareni priključci za merne i regulacione instrumente, nosači, držači, klizači, čvrsti oslonci i tome slično, moraju biti finalno montirani pre ispitivanja.

8. Sledeća oprema i elementi, ako su u sastavu cevne linije, ne smeju biti podvrgnuti probnom pritisku (ovu opremu treba pre ispitivanja instalacije razdvojiti slepim prirubnicama).

- pumpe;
- ulazna strana otpusnih ili sigurnosnih ventila;
- sva oprema kod koje nije utvrđena veličina probnog pritiska.

9. Manometri čiji su merni opsezi manji od probnog pritiska moraju se za vreme ispitivanja odstraniti.

10. Protočni ventili moraju biti u otvorenom položaju, sem ako je drugačije određeno. Automatski regulacioni ventili moraju uvek biti u otvorenom položaju, sem ukoliko su snabdeveni obilaznim vodom.

11. Sistem mora biti snabdeven otvorima za odzračivanje na svim najvišim tačkama gde postoji mogućnost zadržavanja vazduha. Na svim najnižim tačkama sistema i iza svake povratne klapne moraju biti postavljeni ispusni otvori za pražnjenje sistema.

12. Napajanje sistema ispitnim fluidom vršiti na najnižoj tački.

13. Ispitni manometar mora da ispunjava sledeće minimalne uslove:

- da je baždaren i snabdeven atestom;
- da ima opseg merenja približno dva puta veći od predviđenog potrebnog pritiska;
- da je postavljen u dnu sistema i da je pristupačan za očitavanje.

14. Svi spojevi koji se ispituju moraju biti pre ispitivanja očišćeni i osušeni. Ispitivanje se može vršiti kada je temperatura vode i opreme najmanje 5⁰C.

15. Posle postizanja željenog probnog pritiska, izvor napajanja (pumpa) morabit odvojena od sistema razdvajanjem veze.

16. Za ispitivanje upotrebiti čistu vodu bez mulja i drugih nečistoća.

17. Ukoliko se za vreme ispitivanja primeti curenje na zavarenim spojevima ili osnovnom materijalu, sistem se mora isprazniti i posle izvršenih popravki ispitivanje ponoviti.

18. Ukoliko se primeti curenje na spojevima sa navojem, sistem se mora rasteretiti do atmosferskog pritiska, a posle izvršene popravke, ispitivanje nastaviti.

19. Ukoliko za vreme držanja na probnom pritisku dođe do pada pritiska na manometru, treba sistematski utvrditi uzrok. Obično do pada pritiska dolazi zbog jačeg oticanja vode iz sistema ili preostalog vazduha. Posle otklanjanja uzroka, ispitivanje ponoviti.

20. Po pravilu, posle izvršenog ispitivanja neke linije na njoj se više ne smeju izvoditi naknadni zavarivački radovi, odnosno, ako je to ipak neophodno, ispitivanje se mora ponoviti. U posebnim slučajevima, kada je takvo ispitivanje teško izvodljivo, naknadna zavarivanja se dozvoljavaju samo uz posebnu saglasnost nadzornog organa. takvo zavarivanje se mora brižljivo nadzirati, dozvoljava se samo na ambijentalnim temperaturama iznad 13°C i po završetku varovi se moraju 100% radiografski ispitati.

21. ispitivanje na zaptivenost instalacije vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju je jednak radnom pritisku. Postoji iskustveni uslov da je postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2% u naredna 24 sata, ili u nekom drugom vremenskom periodu koji se odredi.

22. O izvršenim ispitivanjima sačinjava se zapisnik koji potpisuju svi prisutni članovi komisije.



Odgovorni projektant
Radomir Mančić, dip.inž. maš.