

Elektronski potpis projektanta Marko Đekić Digitally signed by Marko Đekić Date: 2025.07.01 11:50:31 +02'00' Ilija Radulović Digitally signed by Ilija Radulović Date: 2025.07.01 11:51:05 +02'00'	Elektronski potpis revidenta Vladimir Filipović Digitally signed by Vladimir Filipović DN: cn=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02333643, o=Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu Podgorica, serialNumber=68180, givenName=Vladimir, sn=Filipović, cn=Vladimir Filipović, Date: 2025.09.04 07:18:41 +02'00' Goran Šćepanović Digitally signed by Goran Šćepanović DN: cn=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02333643, o=Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu Podgorica, serialNumber=68178, givenName=Goran, sn=Šćepanović, cn=Goran Šćepanović, Date: 2025.09.04 07:30:36 +02'00'	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
---	---	---

INVESTITOR:

JZU Opšta bolnica Bijelo Polje

OBJEKAT:

Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C"

LOKACIJA:

UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarski parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:**MP_MAŠINSKI PROJEKAT**
FOLDER 2.4.4 PROJEKAT TNG INSTALACIJA

AUTOR PROJEKTA:

"ING INVEST" d.o.o. Danilovgrad

PROJEKTANT:

"ING INVEST" d.o.o. Danilovgrad

ODGOVORNO LICE:

Arh. Ilija Radulović, spec.sci.

VODEĆI PROJEKTANT:

Arh. Ilija Radulović, spec.sci.
br.lic. UPI 107/7-575/2

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Marko Đekić, dipl.maš.inž, br.licence UPI 107/7-479/2

SARADNICI NA PROJEKTU:

Olivera Ćirković dipl.inž.maš.
Kristina Nikolić dipl.inž.maš.

Jun 2025.

SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

FOLDER 1/2

OPŠTI DIO

1.1.	Opšta dokumentacija
1.2.	Projektni zadatak
1.3.	Idejno rješenje

FOLDER 2/2

DJELOVI TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

2.1. FOLDER

AP_ARHITEKTONSKI PROJEKAT

2.1.1. Folder	Arhitektura sa uređenjem terena
2.1.2. Folder	Projekat namještaja i opreme

2.2. FOLDER

GP_GRAĐEVINSKI PROJEKAT

2.2.1. Folder	Konstrukcija
2.2.2. Folder	Hidrotehničke instalacije
2.2.3. Folder	Saobraćaj

2.3. FOLDER

EP_ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT

2.3.1. Folder	Elektrotehničke instalacije jake struje i automatike
2.3.2. Folder	Elektrotehničke instalacije slabe struje

2.4. FOLDER

MP_MAŠINSKI PROJEKAT

2.4.1. Folder	Termotehničke instalacije
2.4.2. Folder	Instalacija medicinskih gasova
2.4.3. Folder	Sprinkler instalacije
2.4.4. Folder	Projekat TNG instalacija
2.4.5. Folder	Projekat liftova

2.5. FOLDER

OP_OSTALI PROJEKTI I ELABORATI

2.5.1. Folder	Elaborat protivpožarne zaštite
2.5.2. Folder	Elaborat zaštite na radu
2.5.3. Folder	Saobraćajna signalizacija
2.5.4. Folder	Pejzažna arhitektura
2.5.5. Folder	Elaborat energetske efikasnosti
2.5.6. Folder	Projekat organizacije i tehnologije građenja
2.5.7. Folder	Elaborat o detaljnim geotehničkim istraživanjima
2.5.8. Folder	Elaborat originalnih terenskih podataka o izvršenim radovima na terenu
2.5.9. Folder	Sinhron plan
2.5.10. Folder	Tenderska dokumentacija

SADRŽAJ DIJELA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Tehnički opis
- Tehnički uslovi za izvođenje radova
- Prilog zaštite na radu - TNG
- Program kontrole i osiguranja kvaliteta
- Spisak propisa, standarda i literature

PRORAČUNSKA DOKUMENTACIJA

- Proračun TNG
- Predmjer i predračun radova

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

01. Situacija
02. Osnova prizemlja – Plinski razvod
03. Tehnološka šema
04. Aksonometrija
05. Isparivačka stanica

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

Tehnički opis instalacija

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPŠTI DEO

Rekonstrukcija postojećeg objekta bolnice u Bijelom Polju - dio lamela "C", na lokaciji: UP 29a u zahvatu DUP-a "Medanovići", koja se sastoji od katastarskih parcela 1933/1, 1933/12, 1964/7, 1940, 1963/3 i 1933/17 KO Bijelo Polje

1.2. GASNA INSTALACIJA

Za potrebe snabdijevanja potrošača u kuhinji u objektu, je predviđena je gasna instalacija(TNG), koja se sastoji od:

1. Nadzemni rezervoar TNG-a
2. Isparivačko-redukciona stanica (Isparivač opremljen elektro grijačem, I stepen redukcije – izlazni pritisak gasa 100 mbar.
Čeličnog cjevovoda od rezervoara do objekta
3. Zaštitnog metalnog ormara u kojem je smješten zaporni ventil sa ručicom i elektromagnetni ventil za brzo zatvaranje dovoda gasa.
4. Nadzemnog cjevovoda u objektu za gasne potrošače u kuhinji.
5. Kuglastim slavinama sa termičkom zaštitom i fleksibilnim crijevima za vezu sa potrošačima.

1.2.1. OPIS INSTALACIJE

Gasovod niskog pritiska ($p = 100$ mbar) od ulaska u objekat do potrošača, izvodiće se nadzemno.

Predviđen je nadzemni rezervoar gasa zapremine $4,8 \text{ m}^3$ i isparivačko-redukciona stanica kapaciteta 25 kg/h. Rezervoar je proizvođača Đuro Đaković, sledećih karakteristika

- Najveći dozvoljeni radni pritisak: 16.7 bar
- Ispitni pritisak (tečnost): 25 bar
- Zapremina: 4.8 m^3

Na ulasku u objekat postavlja se protivpožarni regulacioni set DN32 (kuglasta slavina, stabilizator pritiska, manometraski sklop i dr.).

Za nadzemni razvod gasa koriste se bešavne čelične cijevi, izrađene po standardu EN 10220, koje se spajaju zavarivanjem.

Gasovodi tečne i gasne faze od rezervoara do IRS izvešće se nadzemno od čeličnih bešavnih cijevi izrađene po standardu EN 10220. Gasovod mora biti propisno antikoroziorno zaštićen, konzoliran i opremljen sigurnosnim ventilima, a dimenzionisani su za radne pritiske $p = \text{max } 16,7$ bar.

Od korozije se štite, bojenjem (sa dva poremaza osnovnom i jedan završnom) i to gasna faza žutom bojom, a tečna faza zelenom.

Gasovod gasne faze iz IRS izvešće se podzemno od čeličnih bešavnih cevi, prema EN 10220, gasovod je zaštićen hidroizolacijom zaštitnim premazom i izolacionom trakom. Gasovod se vodi do protivpožarne slavine na ulazu u objekat gdje je smješten reducir pritisak (II stepen redukcije $P_{iz}=50$ mbar i zaštitini elektro magnetni ventil, koji služi za prekidanje dotoka gasa uslučaju incidenatne situacije – detkcije gasa u prostoru kuhinje.

Od IRS do objekta cjevovod se vodi podzemno, od fasadnog zida, gdje izlazi iz zemlje i na konzolama se učvršćuje na fasadni zid.

Dimenzija cjevovoda od IRS do ulaza u kuhinju je $\varnothing 42,4 \times 2,6$ mm (DN32), gdje se nakon ulaska u prostor kuhinje grana na dvije grane cijevi prečnika $\varnothing 42,4 \times 2,6$ mm (DN32), i $\varnothing 26,9 \times 2,6$ mm (DN20) koje se vode u spušenom plafonu, zatim se spušta do termo blokova, iza gasnih potrošača.

Gasne instalacije se vode sa padom od 0,3% prema gasnim potrošačima. Ukoliko to nije moguće vode se sa padom prema glavnom ulaznom ormanu.

Pri prolazu gasovodne instalacije kroz pregradne zidove moraju se ugraditi zaštitne čelične cevi, koje moraju biti sa svake strane duže po 5 cm izvan zida. Unutrašnjost između gasovodnih i zaštitnih cevi popunjava se negorivom zaptivnom masom.

Gasovodi koji prolaze kroz neprovetravane šupljine postavljaju se u zaštitne cevi otporne na koroziju ili zaštićene od korozije.

Spušteni plafon u koji je postavljen gasovod provetrava se pomoću:

- koncentričnih otvora uz cijev u obodnim zidovima ili,
- pomoću dva dijagonalno postavljena ventilaciona otvora.

Postavljanje gasovoda kroz delove zgrade međusobno odvojene dilatacijama vrši se tako da se onemoguću da relativno pomeranje zgrade štetno utiče na gasovod.

Gasna instalacija se mora zaštititi od korozije čišćenjem cevi do metalnog sjaja i dvostrukim premazom temeljnom bojom i pokrivnom lak žutom bojom.

Na kraju gasovodnih cijevi ispred svakog gasnog aparata postavlja se zaporni organ (kuglasta slavinu u skladu sa EN 331).

Gasni aparati se sa gasnom cevnom instalacijom spajaju elastičnim vodovima.

Svi cjevovodi i uređaji moraju biti propisno uzemljeni, a priрубnički i navojni spojevi galvanski premošćeni.

Ispitivanje gasnih instalacija se vrši azotom ili vazduhom. Prethodno ispitivanje na čvrstoću vrši se na ispitnom pritisku od 1 bar-a. Pritisak ne sme da se smanji nakon isteka 10 min.

Glavno ispitivanje na nepropusnost vrši se pri ispitnom pritisku od 110 mbar. Nakon izjednačenja temperature, ispitni pritisak ne smije da opadne nakon isteka 10 min.

Kao mjerni instrument se koristi manometar klase 1 i manometar klase 0.6 sa mernim područjem koji je jednak "1.5 x ispitni pritisak". Kod glavnog ispitivanja merni instrument, mora biti tačnosti od 1 mbar.

Na izlazu iz IRS (u ormariću na zidu) predviđena je ugradnja:

- Regulator pritiska II stepena, koji omogućava redukciju sa maksimalno $P_{ul}=100-200\text{mbar}$ na niski pritisak $P_{iz}= 30-50\text{ mbar}$, kapaciteta 12kg/h .
- Nepovratni ventil DN32/PN40
- Manometra niskog pritiska $1/2'' \text{ } \varnothing 100\text{ mm}$ klasa: 1.6 612.20.100
- Kuglaste slavine DN32/PN40

U prostoru u kom su smješten rezervoar za gas vidno treba istaći upozorenja:

"OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJA",

"OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI"

i znake zabrane:

"ZABRANJENO PUŠENJE I PRISTUP OTVORENIM PLAMENOM" i

"ZABRANJEN PRISTUP NEZAPOSLENIMA"

Prije svakog početka rada kuhinje potrebno je uključiti prisilno ventiliranje prostora kuhinje, a elektromagnetski ventil na cjevovodu otvarati će se, tek po isteku vremena ventiliranja u trajanju od minimalno 5 minuta. Uz svaki ventilator će se ugraditi diferencijalni presostat u svrhu detekcije potrebne prisilne cirkulacije vazduha - ventilacije.

U slučaju detekcije curenja plina zatvara se elektromagnetni ventil EMV1 na magistralnom cjevovodu - u fasadnom ormariću.

U prostor kuhinje je predviđena i havarijska ventilacija koja se automatski bezuslovno pali ukoliko detektor gasa detektuje curenje plina.

Probni rad instalacije: Po okončanju ispitivanja instalacije (kontrola zavarenih spojeva, ispitivanje cjevovoda na čvrstoću i nepropusnost..), potrebno je da termoenergetski inspektor izvrši pregled opreme (rezervoara i armature) te da izda rješenje o probnom radu instalacije ukoliko instalacija zadovoljava uslove za dobijanje probnog rada.

U Podgorici, Jun 2025. god.

ODGOVORNI INŽENJER:

Marko Đekić, dipl.ing.maš.

Tehnički uslovi za izvođenje radova

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

2.1 OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

Navedeni uslovi su osnova za početnu organizaciju radova, sastav ugovora o izvršenju radova i za samo izvršenje radova.

2.1.1 PONUDA

- Za sve radove investitor treba da raspiše licitaciju na način predviđen zakonom i da njome dođe do potrebnih ponuda.
- Ponude moraju biti bazirane na predmeru i predračunu sadržanom u ovoj projektnoj dokumentaciji.
- U ponudi moraju biti obuhvaćene cene za : sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta, sve eventualne uvozne carinske i druge troškove za uvoznu opremu, sav transport materijala, kako spoljnji tako i unutrašnji na samom gradilištu, svi putni i transportni troškovi za radnu snagu, celokupan rad za izvođenje instalacije, uključujući prethodne i završne radove.
- 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, reference, stanje fondova itd.

2.1.2 UGOVOR

- Investitor i izvođač obavezno sačinjavaju ugovor za izvršenje ponuđenih i prihvaćenih radova.
- Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke sporazumeju pismeno o izgradnji ovog postrojenja i ceni izgradnje.
- Ugovor o izvođenju radova mora da sadrži još i odredbe o:
 - roku početka i roku završetka izvođenja,
 - načinu naplate izvršenih radova,
 - ugovornim kaznama,
 - garantnom roku,
 - nadzoru investitora nad izvođenjem postrojenja, i
 - obavezi izvođača da postrojenje izradi prema odobrenom projektu i u skladu sa postojećim standardima, tehničkim uputstvima i normama.
- U ugovorenoj ceni treba da budu sračunati celokupan rad, alat i materijal za montažu kao i celokupan transport, zarada, drustvene dažbine i sl.
- Ugovorena cena treba da obuhvati i sve radove i materijal kao i obučavanje investitorovog pogonskog osoblja za rukovanje uređajima.
- Ugovorena cena treba da obuhvati i tri primerka tehnički besprekorno urađenog Projekta izvedenog stanja, kao i tri primerka uputstva za rukovanje postrojenjem odnosno instalacijom, od kojih jedan mora biti okačen na prikladnom mestu da može koristiti pogonskom osoblju.
- 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, za koje ima zakonsko pravo na tu funkciju.
- Glavni projekat je sastavni deo ugovora između investitora i izvođača.

2.1.3 IZVOĐENJE RADOVA

- Izvođenju radova ne sme se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa uprave.
- Pre početka izvođenja radova izvođač treba da uporedi projektnu dokumentaciju (glavni projekat) sa stvarnim stanjem na licu mesta i da o svim neslaganjima izvesti investitora. Ukoliko ovo ne učini, izvođač preuzima rizik za naknadne radove usled neslaganja, ukoliko ova neslaganja nisu greška i propust projektanata.
- Samovoljno menjanje glavnog projekta od strane izvođača je zabranjeno.
- Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, tj. takve izmene koje funkcionalno ne menjaju instalaciju ili ne zahtevaju znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.
- Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama glavnog projekta, onda je potrebno da odgovorni projektant preradi glavni projekat i prerađeni projekat se mora uputiti na ponovno odobrenje investitoru.
- Izvođač radova će pre početka radova predati kompletan izvođački projekat, koji treba da sadrži radioničke crteže i specifikacije za svu opremu, materijale, ventilacione kanale, cevnu mrežu, automatiku itd. koji treba da budu postavljeni, kao i sve dodatne informacije zahtevane od strane nadzora.
- Radovi se neće izvoditi i materijali i oprema neće biti nabavljani niti montirani ukoliko nisu potpuno u skladu sa radioničkim crtežima i specifikacijom opreme odobrenom od strane nadzora.
- Izvođač radova treba da pripremi specifikacije opreme i radioničke crteže u broju i formi koju zahteva nadzor i podnese ih njemu na odobrenje. Nakon što proverí materijal i odobri dokumenta nadzor će vratiti jednu kopiju izvođaču radova. Izvođač će izvesti radove u skladu sa zahtevima odobrenih dokumenata. U svim slučajevima, radionički crteži pripremljeni od strane izvođača radova će sadržati sledeću dokumentaciju:
 - opšti crtež monaže u mašinskoj radionici baziranoj na odobroj opremi koja će biti nabavljena. Crteži će biti u razmeri 1:50 ili 1:25 u skladu sa instrukcijama nadzora i sadržaće detalje potrebne za montažu, uključujući raspored cevi, električnih provodnika i ventilacionih kanala. Detalji će biti nacrtani u razmeri odgovarajućoj za prikaz instalacije.
 - plan temelja opreme za klimatizaciju i lokaciju podnih odvodnih cevi, uključujući poprečne preseke i detalje potrebne za konstrukciju temelja kao i potrebne podatke za njihovo proračunavanje i mesta na podu na kome će oni biti (osim ukoliko nisu na zemlji).
 - crteže svih detalja vezivanja instalacija za građevinsku konstrukciju objekta;
 - crteže detalja svih karakterističnih mesta instalacija kojima se tačno definiše način vezivanja instalacije za građevinski objekat;
 - crteže za izradu drugih projekata čija izrada zavisi od mašinskih instalacija;
 - crteže svih otvora u zidovima i na tavanicama, ukoliko dođe do nekih promena u odnosu na glavni projekat.
 - detalje i crteže za montažu, konstrukciju i instalaciju opreme sistema za hlađenje vode, uključujući dovoljan broj podataka za izračunavanje temelja, tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistema i opreme.
 - detaljne crteže klima komora uključujući detalje u vezi strukture i dodatne opreme.
 - tehnička uputstva za rukovanje i održavanje sistemima i opremom.
- Izvođač će sve radioničke crteže predati nadzoru na proveru. Izrada bilo kog materijala ili opreme ne može početi dok radionički crteži ne budu označeni pečatom "ODOBRENO ZA IZVOĐENJE" od strane nadzora. Ukoliko izvođač radova nastavi bez takvog odobrenja to će učiniti na sopstveni rizik.

- Odobrenje radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti u vezi sa pravilnom montažom i instaliranjem u skladu sa zahtevima ugovora, ili u vezi sa snabdevanjem materijalima i izradom zahtevanom planovima i uslovima ugovora, koji ne moraju biti naznačeni u odobrenim radioničkim crtežima.
- Proces odobravanja radioničkih crteža neće osloboditi izvođača radova odgovornosti da u potpunosti odgovori zahtevima ugovora uključujući dinamiku izvođenja radova.
- Izvođač će po zahtevu nadzora za pojedinu opremu (distributivni elementi i slično) predati na odobrenje uzorke materijala, delova i dodatne opreme itd. Uzorci će biti odobreni pre proizvodnje ili izrade.
- Uzorci će se nalaziti kod ovlašćenog zastupnika dok se ne završi proces instalacije i koristiće se za upoređivanje sa materijalima i proizvodima koje je obezbedio izvođač i sa delovima koje su proizveli proizvođači unajmljeni od strane izvođača radova.
- Materijal i oprema moraju odgovarati zakonskim propisima i posebnim tehničkim uslovima. Ako nadzorni organ bude zahtevao da se neki materijal ispita, izvođač treba da o svom trošku to izvrši kod za to merodavne institucije i nadzoru podnese uverenje o kvalitetu.
- Ako uverenje dokazuje da je materijal nepropisan, isti se odmah sklanja sa gradilišta.
- Ako nadzor smatra da je izvestan ugrađeni materijal nepropisan ili da su izvesni radovi nesolidno izvedeni, on naređuje izvođaču putem građevinskog dnevnika rušenje kao i obim rušenja izvršenih radova i uklanjanje materijala sa gradilišta. Nadzorni organ mora u građevinskom dnevniku navesti razloge, kako bi izvođač mogao kasnije reklamirati ove primedbe, ako nisu bile usmene.
- Izvođač odgovara za kvalitet ugrađenog materijala kao i za materijal koji mu je investitor stavio na raspolaganje. Ukoliko izvođač smatra da investitorov materijal nije propisanog kvaliteta, on će odbiti da ga ugradi, a to će konstatovati u građevinskom dnevniku. Jedino različitim nalogom nadzora putem građevinskog dnevnika, on će taj materijal ugraditi, pri čemu više ne odgovara za njega i za posledice nastale zbog ugradnje istog.
- Izvođač mora imati na gradilištu za pojedine stručne radove rukovodeće tehničko osoblje koje ima zakonsko pravo za rukovanje takvim radovima. Svi radnici moraju imati stručne kvalifikacije za radove koje izvršavaju. Nadzorni organ ima pravo i dužnost da putem građevinskog dnevnika naredi izvođaču da sa gradilišta odstrani nestručno osoblje.
- Mere bezbednosti zaposlenih radnika na ovom poslu dužan je da preduzme sam izvođač u svemu po postojećim propisima.
- Ukoliko se prilikom izvođenja pojave nepredviđeni radovi u većem obimu nego što je nadzor od investitora ovlašćen da ih reši, on o tome izveštava investitora i istovremeno mu podnosi ponudu izvođača za izvršenje tih radova, ako je sam izvođač voljan da izvrši te radove. Ovo se mora konstatovati u montažnom dnevniku. Dalji koraci su u nadležnosti investitora.
- Ukoliko se pojave nepredviđeni radovi u obimu ovlašćenja nadzora, ovaj sa izvođačem utvrđuje cenu za sve radove i daje u rad izvođaču. Ukoliko se nadzor ne sporazume zbog cene sa izvođačem, iste može ponuditi drugom izvođaču. Sve ovo mora biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
- Ukoliko se u pozicijama predmera pojave viškovi preko 10% nad predračunskom količinom, smatraće se kao nepredviđeni radovi i sa njima će se tako i postupiti.
- Ukoliko se po pozicijama predmera pojave viškovi do 10% izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj ceni predračuna.

- Ukoliko je bilo izvedeno manje radova nego što je predmerom bilo predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obestećenje. Visina i način ovoga moraju se predvideti, odrediti i ugovoriti.
- Kada izvođač vidi da montaža neće moći da se izvrši u ugovorenom roku, najkasnije 10 dana pre isteka roka po ugovoru podnosi preko nadzora investitoru molbu za produženje roka za izvršenje posla i u istoj navodi razloge koji su ga zadržali te montažu nije mogao da izvrši u ugovorenom roku. Nadzor zavodi molbu u montažni dnevnik i dostavlja je investitoru.
- Štetu prouzrokovanu višom silom popravljia izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka. Dani u kojima vlada neвреме ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.

2.1.4 NADZOR

- Nadzor je vrhovna naredbodavna vlast na gradilištu nad izvršenjem svih radova (građevinskih, arhitektonskih, montažerskih itd.).
- Za vršenje funkcije nadzora investitor sklapa ugovor o nadzoru ili je vrši sam preko svog osoblja koje postavlja za svoje nadzorne organe.
- Nadzor nad izvođenjem pojedinih stručnih radova može vršiti lice koje ispunjava odgovarajuće zakonske uslove i poseduje odgovarajuće stručne kvalifikacije.
- U ugovoru sa nadzorom ili o rešenju o nadzoru mora biti naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor, koje ima zakonsko pravo i potrebnu stručnu i školsku spremu za vršenje ove funkcije. Isto tako u ugovoru ili rešenju mora biti naznačeno i fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati izvođača i sa kojim će nadzor redovno opštiti.
- Naređenja investitora kao i naređenja nadzora izdata preko telefona nisu obavezna za izvođača, sve dok se ista ne izdaju putem građevinskog dnevnika.
- Na gradilištu, izvođač je odgovoran jedino nadzoru sa kojim opšti putem građevinskog dnevnika.
- Prema investitoru je, za izvršenje montažnih ugovorenih obaveza kao i za izvršenje radova prema projektu i zakonskim propisima, odgovoran nadzor.
- U ugovoru sa nadzorom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nebudnog vršenja funkcije od strane nadzora.
- Nadzor treba da uskladi i usmeri celokupne radove na gradilištu na način i u meri kako ne bi došlo do nepotrebnih rušenja, izmena i sl.
- Ako predstavnik izvođača ne dođe na gradilište u potrebno vreme, nadzor će izdati poslovođama naređenje koji moraju do sitnice da izvrše ovo naređenje, a izvođač nema pravo žalbe.
- Investitor može samoinicijativno ili na zahtev nadzora tražiti od projektanta da pošalje svog predstavnika na gradilište u cilju obavljanja direktivnog nadzora. Direktivni nadzor na gradilištu nema nikakvu naredbodavnu vlast.
- Ugovorom sa nadzorom ili rešenjem o nadzoru mora da bude naznačena visina do koje nadzor ima pravo da ugovara nepredviđene radove, kao i granice do kojih sme da naređuje i vrši izmene.

- Za sve radove nadzor obavezno vodi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu na takav način i u takvom obimu da ovaj bude dovoljan i nesumljiv osnov za obračun radova između investitora i izvođača kao i eventualni dokazni materijal pred sudom.

2.1.5 OKONČANJE RADOVA I GARANTNI PERIOD

- Kao dan završetka radova smatra se dan kada je izvođač podneo pismeni izveštaj da je radove po ugovoru izvršio i kada nadzor, smatrajući da je izvođač zaista izvršio radove, taj izveštaj zavede u građevinski dnevnik i podnese ga investitoru zajedno sa svojom molbom da se odredi komisija za tehnički prijem objekta.
- Posle ovoga, izvođač je dužan da u roku od 10 dana podnese konačnu situaciju, tri primerka Projekta izvedenog stanja i tri primerka tehničkih uputstava za rukovanje instalacijom i uređajima, od kojih jedan u drvenom zastakljenom ramu. Oni moraju biti potpisani od strane izvođača.
- Nadzor i izvođač treba da srede sve dokumente, da zaključe građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, da pribave rešenje o tehničkom prijemu i da ih na dan primopredaje radova predaju predsedniku komisije za primopredaju radova..
- Obračun ce se izvršiti na osnovu stvarno ugrađenog materijala i stvarno izvršenih radova predviđenih po predmeru i predračunu. Komisiji se mora podneti obračun izvršenih radova po predmeru, obračun viškova i manjkova i obračun nepredviđenih radova.
- Obim stvarno ugrađenog materijala i izvršenih radova dokumentovaće se građevinskom knjigom.
- Objekat je stvarno završen onda kada ga primi komisija za tehnički prijem objekta i nadležna institucija izda rešenje o upotrebnoj dozvoli za objekat.
- Troškove goriva i pomoćno osoblje za rad komisije za tehnički prijem objekta daje izvođač.
- Administrativni troškovi tehničke komisije padaju na teret investitora.
- Primedbe komisije za tehnički prijem objekta izvođač treba bez daljeg da izvrši ukoliko su iste u njegovoj nadležnosti.
- Ako izvođač odbije neku nužnu opravku, izvršiće je sam nadzor na račun izvođača.
- Obračun i isplata poslednje rate mora se izvršiti najdalje za sedam dana, računajući od dana kada investitor primi rešenje o upotrebnoj dozvoli objekta.
- Kaucija za dobro izvršenje posla izvođača ostaje kod investitora do roka predviđenog ugovorom (garantni rok).
- Rok garancije za solidnost izvedbe instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine, računajući od dana tehničkog prijema postrojenja. Svaki kvar koji se dogodi na postrojenju u garantnom roku, a prouzrokovao je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvođač da na prvi poziv investitora otkloni o svom trošku, bez ikvakh naknada od strane investitora.
- Ukoliko se izvođač ne odazove prvom pozivu investitora ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača da kvar otkloni, da mu radove isplati, a naplatu svih troškova izvrši na račun izvođača iz kaucije za dobro izvršenje posla.
- Obračun između investitora i izvođača obaviće se putem komisije za konačni obračun radova.
- Celokupni troškovi ovih komisija padaju na teret investitora.

2.1.6 ZAVRŠNE ODREDBE

- Izvođač je obavezan prema investitoru i odgovoran jedino u okviru važećih zakonskih propisa za izvršenje radova i odgovoran za funkcionisanje rada postrojenja jedino u okviru izvedenih radova.
- Kvalitativno ispitivanje instalacija i uređaja izvršiće investitor o svom trošku u cilju utvrđivanja da li sve funkcioniše kako je projektom predviđeno i zahtevano. Rezultati ovoga ispitivanja obavezuju projektanta pod uslovom da je izvođač radove izveo po projektu i propisima.

2.2 POSEBNI TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

2.2.1 OPŠTI DEO

- Izvođač je dužan izvesti sve instalacije kvalitetno i tačno prema projektu, pridržavajući se pri tome važećih tehničkih i zakonskih propisa i priloženih tehničkih uslova.
- Izvođač mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

2.2.2 GASNA INSTALACIJA

2.2.2.1 TEHNIČKI USLOVI ZA MONTAŽU

- Pre početka izvođenja radova na montaži postrojenja, potrebno je tačno odrediti lokaciju stanice i druge opreme i trasu gasovoda, a zatim pripremiti prostor za izvođačke operacije.
- Kod izvođenja montažnih radova preporučuje se da izradu i probnu montažu delova instalacije izvođač obavi u svojoj radionici, tako da na licu mesta izvodi samo sklapanje podsklopova.
- Najvažnija operacija pri montaži je čeonno zavarivanje cevi, priрубnica, lukova i fazonskih komada, te ovome treba posvetiti naročitu pažnju, kako pri samoj pripremi i stručnoj kvalifikaciji zavarivača, tako i pri organizaciji i izvoenju radova. Ovoj pripremi, prethodi operacija čišćenja unutrašnjosti cevi i ostalih pomenutih elemenata od svih nečistoća i stranih predmeta. Čišćenje se izvodi žičanom četkom, namenjenom za ovu vrstu radova. Pri čišćenju nije dozvoljena upotreba grubog alata (čekića, turpije i sl.).
- Pre zavarivanja je potrebno izvršiti kontrolu krajeva cevi, priрубnica, lukova i fazonskih komada, pomoću odgovarajućeg alata (kalibra). Ukoliko se ovi krajevi ne mogu prepraviti, treba ih odseći i sve ivice ponovo zakositi specijalnim mašinama, odnosno zameniti ispravnim priрубnicama, lukovima ili fazonskim komadima.
- Kada su krajevi (koji se zavaruju) dovedeni u ispravno stanje, vrši se centriranje jedne cevi sa dru-gom ili odgovarajućim elementom koji se zavaruje. Centriranjem se postiže propisano rastojanje između dve cevi, ili između cevi i odgovarajućeg elementa koji se zavaruje. To rastojanje mora iznositi 1,6 mm po celom obimu.
- Zavarivanje vršiti u skladu sa američkim propisima za terensko zavarivanje cevovoda (Standard for Field Velding Of Pipe Lines) API Standard 1104. Po istim ovim propisima preporučuje se atestiranje zavarivača, predviđenih za ovaj posao, pri čemu svaki zavarivač osim potrebne diplome o kvalifikaciji, dobija i svoju oznaku kojom označava svaki izvedeni zavareni spoj.
- Zavarivanje se vrši u dva sloja: koreni zavar i ispuna.
- Kontrola kvaliteta izvođenja svakog sloja mora se stralno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispravljanje eventualno loše izvedenog sloja.

- Zavarivanje se može vršiti ako je temperatura okoline iznad 0 °C i ako nema vetra i kiše. Do temperature – 5 °C treba vršiti predgrevanje osnovnog materijala, a kod nižih temperatura treba obustaviti zavarivanje.
- Preporučuje se da se zavarivanje izvodi sa specijalno dubokim i jednolučno penetrirajućim elektrodama, koje imaju veoma prodoran i lako kontrolisan luk.
- Po površini zavareni spoj mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišenje poslednjeg, gornjeg zavora, ne sme biti veće od 1,6 mm niti niže od 0,8 mm. Isto tako i širina zavora ne sme da prelazi visinu žleba više od 1,6 mm sa obe strane.
- Sem ovog, treba izvršiti i kontrolno radiografsko snimanje zavarenih spojeva (šavova). Ovo snimanje treba vršiti gama ili xrs zraccima prema metodi i specifikaciji koju izvođač radova treba prethodno da dostavi investitoru na odobrenje, a preporučuje se primena API Std 1104.
- Sve ustanovljene neispravne šavove (zavore) treba popraviti ili izrezati iz gasovoda, pa ih ponovo zavariti i snimiti. Ovo popravljjanje eventualnih grešaka izvoditi onako kako je predviđeno prema USAS B.31.8. tačka 829.9.
- Prilikom zavarivanja prirubnica voditi računa da sve prirubnice koje se zavaruju na cevima moraju biti pod pravim uglom u odnosu na osu cevi. Odstupanje paralelnosti površina prirubnica koje se spajaju može biti +0,5o. Pre zavarivanja, naležuće (zaptivajuće) površine prirubnice moraju biti dobro očišćene od eventualne korozije i prljavštine.
- Zaptivajući materijal mora biti kvalitetan i svuda iste debljine. Tolerancija zazora između prirubnica sme iznositi +0,1 mm u odnosu na debljinu zavarivanja.
- Pritezanje vijaka vršiti unakrsno, a nikako redno (jedan do drugog). Pri tome voditi računa da se ne prekorači sila pritezanja, pa se preporučuje rad sa alatom koji ima uređaj za merenje sile pritezanja.
- Svi elementi koji se ugrađuju moraju biti u ispravnom stanju. Naležuće površine se moraju pre montaže dobro očistiti. Potrebno je izvršiti detaljan vizuelan pregled elemenata, pa ako se primeće i najmanje sumnjive prskotine i oštećenja, element se ne sme ugraditi. Naležuće površine između elemenata i prirubnica moraju biti paralelne, odstupanje paralelnosti površina mora biti u granicama + 0,5°. Svako veće odstupanje dovodi do stvaranja dodatnog naprezanja materijala, a veće naprezanje može dovesti do loma materijala.
- Rstojanje između prirubnica, odnosno cevi, mora odgovarati tačno dužini cevnođ elementa. Tolerancija rstojanja mora biti u granicama +0,1 mm. Svako veće odstupanje može dovesti do havarije. Zaptivni materijal mora biti kvalitetan i jednake debljine po celom preseku, zato što nejednaka debljina izaziva neparalelnost zaptivnih površina, a time i pojavu dodatnog naprezanja.
- Sve promene pravca, sva račvanja i suženja ili proširenja treba izvršiti sa lukovima, T-komadima i reducirima koje proizvode specijalizovani proizvođači tehničkih elemenata. Ne dozvoljava se izvođaču radova, da tamo gde se za tim ukaže potreba, ove zahvate pri montaži izvodi na svoju ruku, koristeći se improvizacijom.
- Nakon završene potpune montaže sve gasovode sa armaturom i opremom treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost.

2.2.2.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE PODZEMNOG GASOVODA

- Ovde je obrađena primena zaštitne izolacije, međutim ništa što je ovde rečeno ili propušteno da se kaže u pogledu izvođenja zaštitne izolacije ne može biti shvaćeno na način koji bi oslobodio izvođača radova od njegovih dužnosti i obaveza za potpuno i zadovoljavajuće izvršenje zaštitne izolacije. Sve radove koje će izvršiti po ovim odredbama izvođač će izvršiti stručno i kvalitetno, bez prekida i u punom skladu sa ustaljenom izvođačkom praksom pri izolaciji gasovoda. Sve izmene ili dopune od ovih navedenih odredaba, izvođač će izvršiti tek po pismenom odobrenju nadzornog organa upisom u građevinski dnevnik.
- Ovi tehnički uslovi će se primenjivati za izolaciju i popravku izolacije za sve vrste podzemnih gasovoda.
- Sve terenski izolovane cevi moraju se predhodno očistiti, zatim premazati osnovnim premazom i omotati na terenu pomoću pokretnih mašina koje su predviđene za takav rad.
- Bez prisustva nadzornog organa ne sme se vršiti izolacija. Mesto rada treba zaštititi na pogodan način od vremenskih nepogoda koje bi mogle negativno uticati na kvalitet izolacije.
- Priprema površine cevi
 - Izvođač će očistiti cev pre nanošenja izolacije. Smatraće se da su gole cevi čiste ako se neposredno pre nanošenja izolacije uklone sve nečistoće od masti i ulja, rđa, ostaci od zavarivanja, blato, vlaga i druge strane materije koje se nahvataju na cevi u toku transporta, skladištenja i zavarivanja.
 - Kao prihvatljiv način izvršene pripreme površine cevi treba uzeti:
 - čišćenje ulja i masti pre upotrebe mehaničkih čistača pomoću potpuno isparljivih rastvarača kao što je benzin. Nafta se ne sme upotrebljavati za čišćenje.
 - Uklanjanje prskotina vara, šljake, oštih ivica, neravnina-struganjem, turpijanjem, brušenjem, četkanjem žičanom četkom ili nekim drugim odgovarajućim načinom.
 - Uklanjanje nečistoće sa površine cevi mehaničkim putem se obavlja pomoću odobrenog tipa mašine koje istovremeno čisti cevi, premazuje osnovnim premazom, izoluje i omotava zaštitnom trakom, a opremljena je sa odgovarajućom kombinacijom noževa koji rotiraju u suprotnom smerovima, rezačima, strugačima, žičanim četkama ili sličnim uređajima. Mora se voditi računa da je potrebno u toku rada vršiti korekciju napetosti noževa, rezača, strugača i žičanih četki, kao i izmenu ovih delova kada se budu istrošili ili začepili.
 - Sva ova oprema predviđena za istovremeno čišćenje i premazivanje osnovnim premazom, kao i izolovanje i omotavanje zaštitnom trakom, mora biti opremljena sa odgovarajućim ventilatorom za izbacivanje prašine unapred ili sa usisivačem. Na mašini treba da postoji zaštitnik od prašine koji će odvojiti deo za čišćenje od dela za premazivanje.
 - Mehanizmi za pokretanje i čišćenje na ovakvoj mašini pokretnog tipa mora biti tako konstruisani da ne mogu oštetiti površinu cevi, čelični valjci nisu dozvoljeni.
 - Ako su cevi bile uskladištene duže vreme, tako da u korodirale u tolikoj meri da samo jedna mašina nije u stanju da izvrši pripremu za izolovanje, moraće se pre mašinskog čišćenja kombinovanom mašinom izvršiti predhodno čišćenje posebnom odgovarajućom mašinom.

- Ako se ne postignu dobri rezultati čišćenja sa jednim prelazom mašine za čišćenje, čišćenje treba ponoviti drugim prelazom, odnosno sve dok se ne utvrdi da je površina cevi očišćena i pripremljena za premazivanje.
- Premazivanje osnovnim premazom
 - Izvođač će naneti osnovni premaz sa kombinovanom mašinom za čišćenje, premazivanje, izolovanje i omotavanje zaštitne trake a naneće osnovni premaz neposredno nakon izvršenog čišćenja i neposredno pre izolovanja i omotavanja.
 - Osnovni premaz se mora na površinu cevi nanositi ravnomernim tankim premazom, a brzina premazivanja treba da odgovara specifikaciji proizvođača.
 - Pre sipanja osnovnog premaza u rezervoar za mašinu treba isti dobro promešati u njegovoj originalnoj posudi. Isto tako, ako posle završenog radnog dana ostane osnovni premaz u rezervoaru mašine duže vremena, potrebno je pre početka rada izvršiti njegovo mešanje, dok se sav nataloženi materijal opet ne otopi i dok se ne dobije homogena masa.
 - Ako je potrebno da se osnovni premaz razredi, onda se to može uraditi samo razređivačem koji preporučuje proizvođač osnovnog premaza.
 - Na svim neravnomerno premazanim mestima treba odmah odstraniti premaz od površine cevi, što se odnosi na područje sa predebelim premazom ili premazom nanesenim na nedovoljno čistu površinu. Cev treba ponovo propisno očistiti, pa premazati osnovnim premazom. Ne sme se vršiti premazivanje dok pada kiša ili sneg, ako je cev mokra ili smrznuta. Cevi premazane osnovnim premazom ne smeju se spuštati na prljave podloge. Sve cevi koje nakon izvršenog čišćenja površine ostanu da stoje preko noći ili su se posle čišćenja nakvasile, treba pre premazivanja osnovnim premazom ponovo očistiti. Cevi na kojima se skupi prekomerni sloj prašine pre nego se osnova osušila kao i one cevi koje su se nakon premazivanja osnovnim premazom osušile usled stajanja na otvorenom prostoru duže od 48 sati moraju se pre izolovanja i namotavanja trakom još jednom premazati osnovnim premazom. Odmah nakon izvršenog premazivanja mora se izvršiti pregled cevi radi otkrivanja mogućih sitnih šupljina, ne premazanih područja, kao i područja sa predebelim slojem. Takva se mesta moraju popraviti.
- Izolovanje i omotavanje zaštitnom trakom
 - Izolaciona traka će se pomoću odobrene mašine za čišćenje, premazivanje osnovnim premazom, izolovanje i omotavanje zaštitne trake, spiralno omotati oko cevi. Za sve vreme rada traka mora biti čvrsto zategnuta prema preporuci proizvođača trake. Traka ne sme biti naborana ili labava, a mora se preklapati na svakoj spirali za najmanje 13 mm. Kada se rolna sa izolacionom trakom potroši, izolovanje se nastavlja trakom iz nove rolne. Pri tome se vrši podvlačenje kraja trake nove rolne ispod kraja trake potrošene rolne za jednu polovinu obima cevi. Na izvršeni preklap trake mora se dodati osnovni premaz kružnim putem pomoću četke. Traka se sme namotavati samo na čistu i propisno premazanu površinu cevi i mora čvrsto i sigurno da prijanja na osnovu.
 - Kod izolovanja horizontalnih i vertikalnih lukova, naročito ako su cevi prečnika manjeg od DN300, mogu se nabori na unutrašnjim poluprečnicima lukova svesti na minimum pomoću jednog od sledećih postupaka:
 - Velike lukove rukovaoc će prebaciti mašinu u malu brzinu i povećaće preklap izolacije koliko je to potrebno i izvršiti podešavanje u trenutku kada mašina nailazi na početak luka. Podešeni preklap mora biti dovoljan da sačuva

kontinuitet izolacije s minimalnim preklapanjem pa će se tako prekomerna širina izolacije smestiti izvan tog preklopa.

- Kad mašina prelazi preko malog luka, mora se deo koji služi za izolavanje isključiti, a u rad mašine ostaće samo deo za čišćenje i premazivanje osnovnim premazom. Luk će se izolovati ručno mašinom ili će se traka omotati ručno.
 - Istovremeno sa stavljanjem izolacije treba oko cevi spiralno omotati spoljni zaštitni omot ako je predviđen projektom. Rukovaoc mašine mora podesiti mašinu tako da se dobije jednoliki čvrsto nategnuti spoljni omotač bez bora i šupljina sa istim preklapom kao i za izolacionu traku. Spoljni zaštitni omotač se primenjuje kod svih cevovoda prečnika iznad DN250.
 - Krajevi spoljne zaštitne trake moraju biti učvršćeni pomoću uske samolepive trake.
 - Ako je projektom predviđeno, ili je nadzorni organ posebno zahtevao, gasovod se mora dvostruko izolovati, što je uobičajeno kod prelaza gde se upotrebljava zaštitna cev, ili na podvodnim prelazima reka, potoka, kanala ili močvara. Dvostruka izolacija će se izvršiti prema napred navedenom opisu uz jednu od sledećih modifikacija, a po odobrenju nadornog organa.
 - Vretena za izolaciju mogu se podesiti na preklap od $\frac{1}{2}$ širine trake.
 - Vreteno za izolovanje i vreteno za spoljni omotač mogu se koristiti za izolovanje sa standardnim minimalnim preklapom. U tom slučaju ako je projektom predviđeno omotavanje spoljašnje zaštitne trake isto će se uraditi ručnim putem.
 - Mogu se primeniti i dodatna vretena za izolaciju kako bi se izvodilo mašinskim putem i dvostruko izolovanje i omotavanje spoljnog zaštitnog omotača sa minimalnim standardnim preklapom.
 - Na mestima gde se vrši dodatno opterećenje gasovoda protiv potiska, treba izolaciju zaštititi od oštećenja pre postavljanja utega na odgovarajući način, odnosno kako je to predviđeno projektom.
 - Terenske spojeve koje mašina za izolovanje ne može izolovati treba ručno izolovati. Takođe treba ručno izolovati sve kratke delove cevi za koje nije praktično upotrebiti mašinu.
 - Terenski spojevi počinju se premazivati osnovnim prelazom približno 100 mm pre kraja zalepljene trake, nastavljaju preko samog spoja, a završavaju nakon približno 100 mm sa druge strane spoja.
 - Celu površinu (koja je premazana osnovnim premazom) treba spiralno omotati trakom pre nego štoosnova izgubi svoju lepljivost. Spiralni namotaji moraju imati preklap od najmanje 30 mm. Traka se mora namotavati s tolikom napetošću koliko propisuje proizvođač. Ona mora biti glatka i bez bora.
 - Preklapnje i propisana zategnutost spoljnih omotača mora se osigurati čestim premazivanjem osnovnog premaza. Sve terenske spojeve treba pregledati elektrenskim detektorom šupljikavosti radi utvrđivanja ispravnosti izolacije.
 - Sav otpadni materijal (izolaciona i zaštitna traka za omotavanje, posude za osnovni premaz, kutije i sl.) mora se skupiti u gomile i spaliti ili uništiti na neki drugi način. Ništa se ne sme razbacivati duž trase niti bacati u rov gasovoda.
- Razvoz i uskladištenje materijala

- Materijal mora biti uskladišten ili transportovan u originalnom fabričkom pakovanju i čuvan u pokrivenim i suvim skladištima do trenutka upotrebe. Transportna vozila koja prevoze materijal do mesta upotrebe takođe moraju biti zatvorena.
- U skladištu treba da vlada normalna sobna temperatura, a materijal ne sme biti smešten u blizini izvora toplote. Kad stigne nova isporuka treba je složiti iza starih zaliha da bi se ova pre potrošila.
- Fabričke rolne sa trakom ili kutije sa materijalom za oblaganje moraju se slagati u uspravnom položaju, a najviše do 1,8 m visine. Rolne se nikada ne smeju polagati položeno.
- Materija se mora premeštati, dizati i spuštati bez upotrebe kuke, užadi, kablova ili drugih oštih predmeta.
- Dvostruko izolovane cevi
 - Prelazi saobraćajnica sa zaštitnom cevi, prelazi reka, potoka, kanala i močvara koji se izvode podvodno, kao i prelazi saobraćajnica bez zaštitne cevi, moraju biti dvostruko izolovani. Izvođač će takođe dvostruko izolovati gasovod po posebnom zahtevu nadzornog organa i na drugim mestima gde je to potrebno, a projektom nije predviđeno. U tom slučaju će se dvostruko izolovanje smatrati kao naknadni rad. Zaštitne cevi treba dvostruko izolovati na isti način i sa istim materijalom kao i glavne cevi.
 - Na podvodnim prelaznim vodotokovima, čišćenje cevi i nanošenje izolacije mora biti naročito pažljivo izvršeno. Ako nije drugačije određeno projektom, cevi će se izolovati dvostruko. Spoljna zaštitna traka se takođe mora namotati u dva sloja. Polaganje svake izolovane deonice gasovoda na podvodnom prelazu se ne sme izvršiti bez predhodne kontrole izolacije i odobrenja nadzornog organa.
- Kontrola i popravka izolacije
 - Kontrola izolacije odnosi se na kontrolu približne napetosti omotača i vizuelni pregled preklopa. Izolaciju treba kontrolisati pomoću detektora šupljikavosti neposredno nakon njene montaže. U zavisnosti od debljine izolacije, broja izolacionih slojeva i vrste spoljne zaštitne trake, određuje se radni napon za detektor šupljikavosti. Radni napon detektora ne treba biti veći od napona potrebnog za izazivanje varničenja između cevi i elektrode detektora u trenutku kada se detektorom prelazi preko merne deonice cevi odnosno izolacije koja je namerno probušena radi ispitivanja.
 - Brzina kretanja detektora šupljikavosti ne sme biti veća od 0,30 m/sec. Detektor ne sme da stoji na jednom mestu dok se nalazi pod naponom.
 - Neispravna mesta se moraju jasno označiti čim se otkriju vizuelnim pregledom ili detektorom šupljikavosti.
 - Sve sitne šupljine kao i sva oštećena ili neispravna mesta izolacije moraju se odmah popraviti skidanjem spoljnog zaštitnog omotača (ako postoji) sa oštećenog područja, premazivanjem osnovnim premazom i krpljenjem plastičnom trakom. Upotrebljava se isti materijal i primenjuje ista zategnutost trake kao i kod prvobitne izolacije cevi. Zakrpa oštećenog mesta treba da bude šira za najmanje 100 mm od oštećenog područja. Nakon izvršene popravke izolacije, spoljni omotač će se opet namotati (ako postoji) i pričvrstiti samolepljivom trakom za pričvršćenje. Ako je oštećeno veće područje treba skinuti spoljnu zaštitnu traku (ako postoji), a zakrpa će se spiralno omotati oko cevi po istom postupku kao i prvobitna izolacija. Nakon izvršene popravke, omotač se zaštitna traka (ako postoji), a njeni krajevi će se pričvrstiti samolepljivom trakom.

- Ukopani zaporni organi moraju biti fabrički izolovani.
- Po ovim tehničkim uslovima će se izolovati i kontrolisati tehnički spojevi, fitinzi i pomoćni uređaji. Izodač će popraviti sva oštećenja izolacije kao i sve neispravnosti bez naplate od investitora.
- Sve operacije izolovanja treba da odobri nadzorni organ. Nadzorni organ će s vremena na vreme iseći uzorke iz izolacije sa cevi da bi odredio kontinuitet i prijanjanje izolacije. Sve popravke na ovakvim mestima izvršiće izvođač o svom trošku.
- Konkretni podaci o vrsti izolacionog materijala, količine, mesta ugradnje kao i napon pri kome treba da se vrši detekcija šupljikavosti se daju tabelarno.
- Slavine za podzemnu ugradnju se antikorozijski štite "KONDOR" trakom debljine 4 mm, ili sličnim izolacionim materijalom.

2.2.2.3 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE NADZEMNOG GASOVODA

- 1. Nakon obavljenog ispitivanja vrši se antikorozijska izolacija gasovoda, posuda i uređaja prema PRAVILNIKU O TEHNIČKIM MERAMA I USLOVIMA ZA ZAŠTITU ČELIČNIH KONSTRUKCIJA OD KOROZIJE objavljen u sl. listu SFRJ broj 32/70 i prema PRAVILNIKU O TEHNIČKIM USLOVIMA I NORMATIVIMA ZA BEZBEDAN TRANSPORT TEČNIH I GASOVITIH UGLJOVODONIKA MAGISTRALNIM NAFTOVODIMA I GASOVODIMA I NAFTOVODIMA I GASOVODIMA ZA MEĐUNARODNI TRANSPORT objavljen u sl. listu SFRJ broj 26/85.
- Pre zaštite čeličnih konstrukcija od korozije, vrši se priprema čeličnih konstrukcija, koja obuhvata:
 - odmašćivanje,
 - čišćenje i
 - otprašivanje.
- Pre pripreme površine metala za zaštitu od korozije neophodno je oceniti stanje površine, odnosno oceniti stanje njene zarđalosti.
- Stepene zarđalosti površine čelika i kvalitet njene (oštećenosti) pripreme za nanošenje zaštitnih premaza, regulisani su standardima:
 - stepen očišćenja SIS 055900/1976 -Švedska,
 - stepen zarđalosti površine metala (A, B, C, D).
- Osnovni podaci potrebni za izvođenje pripreme čeličnih konstrukcija za zaštitu od korozije daju se tabelarno.
- Sa površine čeličnih konstrukcija moraju se ukloniti: masnoća, nečistoća, kovina od valjanja ili žarenja, rđa, strane materije,.....
- Pripremljene površine pre zaštite moraju biti odmašćene, otprašene i suve.
- Pre zaštite površine osnovnim premazom potrebno je izvršiti kontrolu i pismeni prijem pripremljene površine (hrapavost, stepen čišćenja, vreme izvođenja).
- Očišćene (pripremljene) površine moraju se zaštititi osnovnim premazom u roku 4 do 8 sati, po završetku priprema tih površina.
- Ako se ne izvrši blagovremena zaštita u roku 4 do 8 sati smatra se da čelična konstrukcija nije pripremljena i postupak se mora ponoviti.

- Radovi na zaštiti od korozije premaznim sredstvima ne smeju se izvoditi, ako je:
 - čelična površina vlažna,
 - relativna vlažnost vazduha iznad 80 % i
 - temperatura vazduha ispod +5 °C ili iznad + 40 °C.
- Osnovni podaci potrebni za zaštitu konstrukcije od korozije premazanim sredstvima daju se tabelarno.
- Prvi osnovni premaz se nanosi ručno, četkom.
- Čelične površine u slobodnom prostoru i u jako agresivnim uslovima. Dodirne (preklopne) površine sa zakovicama i zavrtanjima, pre spajanja treba da se pripreme prema ovim tehničkim uslovima i da se zaštite prvim, osnovnim premazom. Spajanje se vrši dok je premaz još vlažan.
- Posle izvršenog premaza, obavezno se mora izvršiti kontrola i prijem premaza (sloja), pri čemu se utvrđuje da li je premaz potpuno suv, bez nedostataka (poroznosti, lošeg prijanjanja, mreškanja, ...), zatim se utvrđuje i njegova debljina. Debljina sloja (premaza) se određuje pomoću uređaja za merenje debljine premaza.
- Svaki sledeći premaz (sloj) ne sme se nanositi pre nego što prethodni sloj bude dovoljno suv. Vreme sušenja zavisi od vrste premaznog sredstva, a daje ga proizvođač.
- Posle svakog izvršenog premaza mora se vršiti kontrola i prijem premaza (sloja).
- Za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali za koje je atestom (potvrdom o kvalitetu), izdatom od radne organizacije registrovane za ovu delatnost, potvrđeno da u pogledu kvaliteta ispunjavaju zahtevane uslove.
- Zaštitu od korozije premaznim sredstvima mogu da izvode samo stručne radne organizacije, registrovane za tu delatnost u koju spada izvođenje i kontrola radova na zaštiti.
- Za vreme izvođenja zaštite čeličnih konstrukcija od korozije moraju se unositi u odgovarajući dnevnik radova: podaci o vlažnosti vazduha, temperaturi vazduha, atmosferskim padavinama, stanju površine, sloja, debljini suvog sloja, postupku, premaznom sredstvu, tipu, vrsti veziva, vremenu sušenja za ponovno nanošenje, viskozitetu, načinu nanošenja, merama predostrožnosti, ispitivanjima itd.
- Za vreme izvođenja radova na zaštiti od korozije, mora se kontrolisati svaka radna operacija i rad u celini.
- Premazno sredstvo mora potpuno i čvrsto prijanjati uz podlogu i ne sme se ljuštiti. Prianjanje uz podlogu ispituje se zarezivanjem kvadrata različitih dimenzija.
- Za vreme izvođenja radova na zaštiti od korozije povremeno se uzimaju uzorci materijala koji se koristi za zaštitu, radi utvrđivanja kvaliteta prema JUS H.C8.050.
- Čelične konstrukcije i njihovi delovi ne mogu se staviti u upotrebu pre nego što se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način propisan ovim tehničkim uslovima, pravilnicima i važećim standardima.
- Nakon izvršene antikorozivne izolacije instalacije vrši se termička izolacija instalacije. Osnovni podaci potrebni za izvođenje termičke izolacije daju se tabelarno.
- Pre izvođenja termičke izolacije potrebno je instalaciju detaljno očistiti od svih nečistoća.
- Pre izvođenja antikorozivne zaštite svi gasovodi, uređaji, sudovi i ostala oprema, moraju biti propisno uzemljeni, a priрубnice premošćene.

- Izvođač montažnih radova treba nakon završetka radova da ukloni sav otpadni materijal sa radnog pojasa i isti vrati u stanje u kojem je bio pre početka radova.

2.2.2.4 TEHNIČKI USLOVI ZA ISPITIVANJE GASNE INSTALACIJE

- Nakon završene montaže gasovod treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost. Pre ispitivanja instalacija se mora detaljno očistiti prođuvavanjem gasovoda.
- Ispitivanje sme da obavlja samo stručno obučeno osoblje uz primenu neophodnih mera bezbednosti. Sve osobe, koje nisu direktno angažovane na ispitivanju, moraju se udaljiti iz zone ispitivanja.
- Ispitivanje se vrši u prisustvu predstavnika izvođača radova, investitora i nadležnih organa.
- Pre postavljanja hidroizolacije ili pre farbanja, a neposredno nakon zavarivanja, gasovod treba prethodno ispitati na nepropusnost. Ispitivanje izvršiti vazduhom prema tehničkim uslovima. Zavarene spojeve treba mazati sapunicom. Ukoliko nema propuštanja, može se nastaviti sa daljom izgradnjom sve do konačnog ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost.
- Konačno ispitivanje na čvrstoću i nepropusnost gasovoda vrši se nakon završenih svih radova na gasovodu (farbanja cevi osnovnom i završnom bojom ili nakon postavljanja hidroizolacije, njegovog spuštanja u rov i zatrpavanja rova).
- Prilikom ispitivanja na čvrstoću, ispitni pritisak ne sme da se smanji za vreme od najmanje 10 min, posle čega se pritisak snižava do vrednosti određene za ispitivanje na nepropusnost.
- Prilikom ispitivanja neophodno je isključiti opremu koja ne može izdržati ispitni pritisak.
- Deonice se ispituju na sledeći način:

RADNI PRITISAK		ISPITIVANJE NA ČVRSTOĆU (bar)	ISPITIVANJE NA NEPROPUSNOST (bar)
Niski pritisak do 0,05 bar za cevovod prečnika otvora preko 150 mm		3	1
Srednji pritisak	0,05 – 3 bar	4	1
Visoki pritisak	3 – 6 bar	7,5	6
Visoki pritisak	6 – 12 bar	15	12
Visoki pritisak	preko 12 bar	1,2 x radni pritisak	1,25 x radni pritisak

- Nedostaci ustanovljeni ovim ispitivanjem uklanjaju se tek pošto se pritisak u instalaciji snizi do atmosferskog.
- Posle svih ustanovljenih nedostataka ispitivanje se mora ponoviti.
- Ako se prilikom ispitivanja na čvrstoću nisu pojavile trajne deformacije, smatra se da je instalacija zadovoljila.
- Ispitivanje na nepropusnost traje najmanje 24 sata, pri čemu ne sme doći do pada pritiska. Ispitivanje počinje kada se temperatura ispitnog medijuma ustali. Ako se ispitivanje vrši vazduhom, proverava se propusnost zavarenih i priрубničkih spojeva rastvorom sapuna u vodi.
- Ako nema pada pritiska u odnosu na početne vrednosti (uz korekciju pritiska zbog uticaja temperature) i nema vidljivih popuštanja na spojevima, smatra se da je instalacija zadovoljila ispitivanje na nepropusnost.

- O postupku i rezultatu ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost treba prema opštim uslovima sastaviti zapisnik.

U Podgorici, Jun 2025. god.

ODGOVORNI INŽENJER:

Marko Đekić, dipl.ing.maš.

Prilog zaštite na radu

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

3. PRILOG ZAŠTITE NA RADU

U skladu sa odredbama člana 9 Zakona o zaštiti na radu, Sl. list RCG 79/04, prilaže se Prilog o zaštiti na radu sa naznakom svih opasnosti po život i štetnosti po zdravlje radnika i građana koje mogu da se pojave pri korišćenju objekta, sa merama koje su projektovane radi otklanjanja ovih opasnosti i svođenja štetnosti u dozvoljene granice.

3.1. IZVORI OPASNOSTI I ŠTETE KOD MAŠINSKE OPREME I INSTALACIJA POD PRITISKOM

OPASNOSTI I ŠTETE se mogu javiti pri korišćenju **TNG-a** usled:

- nepravilno izvršenog dimenzionisanja gasovoda i opreme, kao i nepridržavanja važećih tehničkih
- propisa i standarda,
- nepravilnog postavljanja gasovoda, rasporeda opreme i mehaničkog oštećenja,
- nepravilnog izbora opreme, cevi, merno-regulacione i sigurnosne armature,
- pojave korozije,
- pojave požara,
- pojave eksplozivnih smeša,
- propuštanja gasa na spojevima,
- pojave statičkog elektriciteta,
- nestručnog i nepravilnog rukovanja i održavanja instalacije,
- pušenja ili unošenja otvorenog plamena u zonu opasnosti,
- nemogućnosti regulacije rada instalacije,
- nemogućnosti pražnjenja pojedinih delova instalacije.

3.2. PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETA

Na bazi izvedenog proračuna, izvršeno je pravilno dimenzionisanje instalacije i izbor opreme, cevi, merno-regulacione i sigurnosne armature, uz primenu važećih tehničkih normativa i standarda.

Raspored merne i sigurnosne armature je pravilno izvršen tako da je instalacija osigurana od prskanja usled nekontrolisanog porasta pritiska.

Cela instalacija je stabilno postavljena preko čvrstih i kliznih oslonaca, čime je osigurana od dilatacionih deformacija.

Instalacija je tako postavljena da je onemogućeno mehaničko oštećenje iste pri normalnim uslovima rada.

Spajanje instalacije vrši se odgovarajućim nastavcima, priključcima i zavarivanjem koje vrši atestirani zavarivač.

Izbor cevi je pravilno izvršen za ovu vrstu instalacije. Projektom je predviđeno propisno ispitivanje instalacije na čvrstoću i nepropusnost.

Po završenoj montaži predviđena je (u cilju zaštite od korozije) hidroizolacija podzemnog gasovoda (i hidrantske mreže), kao i bojenje nadzemnog gasovoda, opreme i armature.

Projektom je predviđeno da se po završenoj montaži investitoru predaju atesti ugrađene opreme i materijala.

Projektom je predviđeno postavljanje potrebnih natpisa upozorenja, kao i upotreba alata koji ne varniči.

Prirubnički spojevi se premošćuju pocinkovanom trakom (ili zvezdastim podloškama), a u cilju odvođenja statičkog elektriciteta, vrši se uzemljenje gasovoda, opreme i svih objekata.

U cilju sprečavanja pojava eksplozivnih smeša predviđa se kontrola pomoću prenosnog detektora gasa.

Projektom je predviđeno da instalacijom mogu rukovati stručna, kvalifikovana i osposobljena lica.

3.3. MERE OBEZBEĐENJA

U toku eksploatacije gasne instalacije obavezno je pridržavati se sledećeg:

1. Instalacijom mogu rukovati samo obučena i ovlašćena lica.
2. Instalacija se može jedino koristiti u svrhu za koju je namenjena, odnosno za TNG i na nju se mogu priključiti uređaji koji su isključivo namenjeni za TNG.
3. Potrebno je obezbediti kontrolu nad funkcionisanjem instalacije i uređaja, kao i potrebne mere za zaštitu od svih vrsta oštećenja (mehaničkih i atmosferskih).
4. Na ograđenom prostoru punionice treba preduzeti potrebne preventivne mere za sprečavanje, kao i umanjeње posledica eventualnog požara time što će se odstraniti sav zapaljiv materijal, kao i obezbediti pristup radi intervencije.
5. Vatrogasna oprema mora biti uvek u pripravnosti za dejstvo i u tom cilju treba je zaštititi od eventualnih oštećenja, a naročito od požara i eksplozije. Na betonskom platou i zidovima objekata postavljaju se protivpožarni aparati S-9 i S-50.
6. Sva vozila koja ulaze u ograđeni deo kompleksa moraju imati hvatače varnica na izduvnim cevima.
7. Korisnik gasne instalacije dužan je istakne table upozorenja na opasnost od gasa i to:
 - NEZAPOSLENIMA PRISTUP ZABRANJEN
 - UPOZORENJE O STROGOJ ZABRANI UNOŠENJA I KORIŠĆENJA OTVORENOG PLAMENA
 - ZABRANJENO PUŠENJE
 - OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI
 - OPASNOST OD POŽARA I EKSPLOZIJE
 - STOP – CISTERNA PRIKLJUČENA
 - OPASNO - GAS
 - KOTLARNICA - NEZAPOSLENIMA PRISTUP ZABRANJEN

8. Korisnik je dužan da u slučaju neispravnosti ma kog dela instalacije ili uređaja, odmah obustavi korišćenje instalacije, obavesti distributera gasa ili ovlašćeni servis i da zahteva od stručnog i ovlašćenog lica da otkloni neispravnost.
9. Za pravilno rukovanje i nadzor nad instalacijom i uređajima potrebno je obezbediti lice sa takvim kvalifikacijama, koje je u potpunosti upoznato sa načinom korišćenja gasa, rukovanjem instalacijom i uređajima, kao i sa opasnošću koja može da nastupi, kako bi moglo brzo i efikasno da interveniše ukoliko bi neki od elemenata otkazao, a da bi u normalnim uslovima uvek moglo pratiti i kontrolisati rad svih uređaja.
10. Korisnik gasne instalacije dužan je da prouči sva uputstva i sa njima upozna lica zadužena za gasnu instalaciju, kao i da ih istakne na vidnom mestu.

3.4. POSEBNE NAPOMENE

VAŽNO:

- PRI RADU SA PROPAN-BUTAN GASOM TREBA TAKOĐE OBRATITI PAŽNJU NA SLEDEĆE SLUČAJEVE:
- PROPAN-BUTAN GAS KOJI DOSPE U PROSTORIJU ZAGAĐUJE JE I SAMIM TIM SMANJUJE SADRŽAJ KISEONIKA U NJOJ. UDISANJE VAZDUHA U TRAJANJU OD DVA MINUTA KOJI SADRŽI 10% PROPAN-BUTANA IZAZIVA VRTOGLAVICU.
- VARNICA, PLAMEN I DRUGI IZVORI TOPLOTE MOGU DOSPETI U PODRUČJE GDE SE NALAZI PROPAN-BUTAN GAS, ŠTO MOŽE IZAZVATI POŽAR ILI EKSPLOZIJU.
- PROPAN-BUTAN GAS KAKO U TEČNOM TAKO I GASOVITOM STANJU MOŽE DUGO VREMEN-SKI OSTATI IMPREGNIRAN U TKANINE I ODELA, NAROČITO PRI HLADNOM VREMENU.
- OPILJCI OD GVOŽĐA - OSTACI OD VARA I ČESTICE OD ŠLJAKE PRI ODREĐENOJ BRZINI STRUJANJA GASA, MOGU BITI PONETE STRUJOM GASA I TAKO PREDSTAVLJATI MEHANIČKI IZVOR VARNICE KOJA JE DOVOLJNA DA IZAZOVE POŽAR ILI EKSPLOZIJU.
- DO POŽARA MOŽE DOĆI I U SLUČAJU KADA TRANSPORTNA CISTERNA NE BI BILA UZEMLJENA I KADA BI SE PRETAKANJE PROPAN-BUTAN GASA VRŠILO ZA VREME VREMENSKIH NEPOGODA, OLUJA, GRMLJAVINA.
- U KOTLARNICI DO POŽARA MOŽE DOĆI AKO ZIDOVI SUSENIH PROSTORIJA NISU GASO- NEPROPUSNI
- SPECIFIČNA TEŽINA PROPAN-BUTAN GASA JE ZNANO VEĆA OD TEŽINE VAZDUHA, ŠTO ZNAČI DA ĆE SE GAS DUŽE VREMENA ZADRŽATI U VISINI TLA, A NAROČITO U UDUBLJENJIMA I SL.

- PUŠTANJE U RAD INSTALACIJE I REDOVAN RAD INSTALACIJE ČAK I SA MINIMALNIM CURENJEM GASA MOŽE IZAZVATI POŽAR ILI EKSPLOZIJU.
- VRŠENJE MA KAKVE OPRAVKE DOK JE INSTALACIJA U RADU MOŽE DOVESTI DO POŽARA I EKSPLOZIJE.

3.5. ZAŠTITA NA RADU

Radnici koji izvode radove po ovom projektu moraju biti upoznati sa potrebnim merama koje moraju preduzeti radi lične zaštite u procesu rada.

Sa merama zaštite na radu radnika treba da upoznaju odgovarajuće službe preduzeća.

Za primenu mera zaštite u procesu rada odgovorni su rukovodilac radova i sam radnik.

Radnik mora biti snabdeven odgovarajućim sredstvima lične zaštite i ličnom zaštitnom opremom.

Orudja, uređaji i druga sredstva za rad moraju biti snabdevena zaštitnim uređajima i propisanim ispravama o njihovoj sposobnosti za bezbedan rad.

Izvršenje radnih zadataka mora biti organizovano tako da svaki radnik može raditi bez opasnosti po svoj život i zdravlje, kao i bez opasnosti za sredstva za rad.

Radnik može biti raspoređen samo na poslove i radne zadatke koji odgovaraju njegovom stručnom i zdravstvenom stanju.

Radnik mora sve poslove i radne zadatke na kojima je raspoređen da obavlja sa pažnjom i da namenski koristi zaštitna sredstva i opremu.

Radnik je dužan da neposrednom rukovodiocu prijavi svaki nedostatak, događaj ili sumnjivu pojavu koja bi mogla prouzrokovati neželjene posledice na radnika, proces rada i okolinu.

Rukovodilac radova i radnici moraju biti obučeni za pružanje prve pomoći radniku koga je zadesila nesreća.

3.6. GAŠENJE POŽARA I PRUŽANJE POMOĆI UNESREĆENIMA

TNG (propan-butan gas) je zapaljivi gas i kao takav može izazvati požar ili postojeći uvećati. Temperatura paljenja propan-butan gasa je 640 °C. Granice eksplozivnosti propan-butan gasa u smeši sa vazduhom je 1,8-9,5%.

Pri pojavi požara treba postupiti na sledeći način:

- ukloniti svako lice koje nije aktivno angažovano u borbi sa vatrom na bezbedno odstojanje,
- zatvoriti dovod i odvod gasa (zatvaranjem protivpožarnih ventila ispred i iza mesta požara)
- lokalizovati zonu požara,

- upotrebiti aparate za gašenje požara,
- vatrom zahvaćenu elektro opremu ne gasiti vodom, već samo ugljendioksidom ili suvim prahom.

Kod gašenja treba kontrolisati požar i čekati dok gas izgori. Treba imati u vidu da se požar u izvesnim granicama može kontrolisati, dok se to ne može reći za eksploziju čija se veličina ne može pretpostaviti, kao ni posledice te eksplozije. Susedne objekte treba štiti od toplotnog dejstva vodom iz hidrantske mreže ili uređajima za rasprskavanje vode.

Opekotine izazvane dejstvom visoke temperature nastale usled požara prema dubini oštećenja tkiva, dele se na četiri stepena:

- Prvi stepen: koža je jako crvena i natečena, zahvaćen je samo površinski sloj,
- Drugi stepen: koža ima crvenilo, otok, jak bol, plikove ispunjene bistrom žućkastom tečnošću,
- Treći stepen: bledo-žuta boja kože, suva, otečena i jako bolna, mestimično se vide i plikovi ispunjeni bistrom žućkastom tečnošću,
- Četvrti stepen: koža je crna, ugljenisana, sa mnogobrojnim plikovima koji su prsli i sasušeni.

Pri pojavi opekotina treba se pridržavati sledećeg:

- nekvasiti i neinspirati opečenu površinu nikakvim tečnostima i rastvorima,
- nedodirivati opekotine rukama i neskidati plikove, jer je veoma opasno,
- što pre postaviti prvi zavoj preko cele opečene površine,
- u nedostatku zavoja opečene površine uviti u čist čaršav ili platno, košulju ili drugi tekstilni materijal koji se nalazi pri ruci,
- bolje je opekotinu ostaviti otvorenu, nego je zaviti u prljavo rublje ili zavoj; ako spasilac ima pri ruci tablete protiv bolova povredjeni treba da popije dve tablete odjednom,
- više puta u toku transporta do bolnice dati mu po malo tečnosti da popije (vodu sa malo soli, limunadu, mleko, čaj i sl.)
- pri skidanju odela sa opečenog treba biti oprezan; ako je deo odeće prilepljen uz kožu odseći ga makazama i ostaviti na koži, jer ako se nasilno skida može se otrgnuti i opečena koža, što stvara bol i otvara put mogućim infekcijama.

Kad se na nekoj osobi zapali odeća, opasnost za njen život je neposredna, a može biti otklonjena samo odlučnom akcijom spasavanja. Osoba u plamenu, izgubivši prisebnost beži često besciljno tražeći spas u bekstvu pred vatrom od koje se ne može pobeći. Osobu kojoj gori odeća, treba zaustaviti i odmah položiti na pod, jer se kretanjem vatra još više razbuktava, a plamen brzo obuhvata glavu i najosetljivije delove tela, što najčešće dovodi do teških opekotina.

3.7. ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

TNG zbog svojih povoljnih karakteristika ima poseban značaj u zaštiti životne sredine. Prilikom sagorevanja ne oslobađa štetne gasove, nema dima ni čađi i to je razlog da na njegovoj primeni upravo baziraju programi sa ciljem zaštite i poboljšanja životne sredine.

U produktima sagorevanja ima nizak nivo SO₂ i NO_x. Tako je prevođenje postojeće kotlarnice sa uglja na gas u funkciji zaštite životne sredine.

Radi zaštite vazduha od zagađivanja i sprečavanja posledica koje nastaju zagađivanjem vazduha, predviđene su mere kontrole i zaštite. Ograničen je sadržaj sumpora u uglju i tečnim gorivima, a u gradskim zonama zabranjena je izgradnja toplana na uglj.

Primenom TNG kod potošača, eliminisaće se čađ, SO₂ i drugi štetni gasovi koji su produkti sagorevanja uglja i naftnih derivata. Primenom gasa oslobodiće se obradive površine zemljišta koja se koriste kao deponije pepela i šljake. Eliminisaće se izduvni gasovi po osnovu njihovog transporta.

Najveći deo zagađivanja vazduha potiče iz raznih procesa proizvodnje i potrošnje energije, uglavnom iz procesa sagorevanja.

Glavni zagađivači vazduha su: elektroprivreda (termoelektrane i termoelektrane toplane), saobraćaj, industrijska ložišta (parni kotlovi i industrijske peći) i ložišta u širokoj potrošnji (individualna ložišta).

Zavisno od vrste upotrebljenog goriva, ovi zagađivači emituju uglavnom sledeće štetne materije:

- ugljen monoksid (CO)
- sumpor dioksid (SO₂)
- azotne okside (NO_x)
- ugljovodonike (C_mH_n) i
- čvrste čestice (čađ i leteći pepeo).

Na instalaciji TNG predviđene su mere koje predviđaju zaštitu od požara, a na samom objektu TNG- a ne postoje produkti kojima se zagađuje životna okolina.

Ukoliko dođe do povećanja pritiska u instalaciji, ventili sigurnosti će preko odušne cevi izbaciti manju količinu pritiska gasa i samo će u tom slučaju doći do izbacivanja gasa u atmosferu.

Gasne instalacije su tako izvedene da u normalnim okolnostima ne može doći do havarije. Ukoliko se to ipak desi, u atmosferu će isteći samo ograničena količina gasa, jer će ventil protiv loma cevi reagovati kod prevelikog isticanja gasa i automatski zatvoriti dalji dotok gasa.

Preventivna zaštita životne okoline sprovodi se redovnim investicionim održavanjem i pregledima u skladu s propisima za izgradnju postrojenja za tečni naftni gas.

3.8. OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Izvođač je dužan da na osnovu važećih zakonskih propisa reši pitanje higijensko - tehničke zaštite zaposlenog osoblja, smeštaja i čuvanja materijala i osiguranja gradilišta. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
2. Proizvođač oruđa za rad i uređaja na mehanizacioni pogon obavezan je da uz proizvedeno oruđe za rad ili uređaje, pored uputstva za upotrebu i održavanje, izda i ispravu da su na istim primenjene propisane mere zaštite na radu.

3. Radna organizacija je obavezna da 8 dana pre početka rada obavesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.
4. Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu: Kolektivni sporazum o zaštiti na radu, Program za obučavanje radnika iz oblasti zaštite na radu, Opšti akt o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, Program mera zaštite na radu.
5. Radna organizacija je obavezna da izvrši obuku radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa pravima i obavezama iz oblasti zaštite na radu, uslovima rada i opasnostima na radnom mestu, merama i sredstvima zaštite na radu, te obavi obuku radnika za samostalan i bezbedan rad na radnom mestu.
6. Prilikom nabavke opreme, uz tehničku dokumentaciju koja se prilaže uz opremu mora se pribaviti i sledeća dokumentacija:
 - uputstvo za upotrebu i bezbedan rad,
 - uputstvo za održavanje,
 - propisana javna isprava,
 - ateste sa kojima se dokazuje da su primenjene mere zaštite na radu, a naročito zaštita od opekotina, buke i mehaničkih povreda.Nivo buke u radnim prostorijama ne sme preći dozvoljene vrednosti.
7. Ako je za ispunjenje uslova o dopuštenim vrednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mera (prigušivači buke, elastična polaganja i sl.) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mere.
8. Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da se pridržava zakonom propisanih mera zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja.

3.9. ZAKLJUČAK

U Glavnom projektu gasnih instalacija predviđene su sve potrebne mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti u pogledu zaštite na radu.

U Podgorici, Jun 2025. god.

ODGOVORNI INŽENJER:

Marko Đekić, dipl.ing.maš.

Program kontrole i osiguranja kvaliteta

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Sa uslovima za ispunjavanje osnovnih zahtjeva za objekat tokom građenja i održavanja objekta (procedure za obezbjeđenje kvaliteta, program ispitivanja).

OPŠTE

Radove treba izvesti tačno prema opisu iz projekta, predmjeru i tehničkim uslovima za izvođenje radova, koji su sastavni dio ovog projekta. U stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog proizvoda izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu dobijanja kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se uputstava projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvođenja pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano predmjerom, a naročito u slučajevima kada se zahtijeva izvođenje van propisanih standarda. Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu predmjera i postojećim propisima. Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama predmjera.

Ako izvođač sumnja u ispravnost ili kvalitet nekog propisanog materijala i smatra da za takvo izvođenje ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je da o tome obavijesti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u saglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog predloga proizvođača. U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna su uputstva i tumačenje projektanta. O tome se izvođač mora informisati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

KONTROLA KVALITETA

Kontrola kvaliteta sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti materijala,
- tekuće kontrole,
- kontrolnog ispitivanja, i
- provjere kvaliteta uskladištenih materijala.

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve tehničkih uslova. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja licencirana institucija za kontrolu kvaliteta.

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitoj laboratoriji ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvaliteta. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala.

GLAVNI PROJEKAT – TNG INSTALACIJA

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU - DIO LAMELA "C"

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvaliteta proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanih tehničkim uslovima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kvaliteta, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su tehničkim uslovima, zavisno od vrste i namjene materijala. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.

Dokumentacija

Izvještaj o ispitivanju kvaliteta s ocjenom pogodnosti materijala mora sadržati ove podatke:

- opšti dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetku ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka,
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih tehničkim uslovima za tu vrstu materijala,
- ocjenu kvaliteta materijala s obzirom na vrstu i namjenu,
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu.

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda

Uvjerenje o kvalitetu proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda kojima je ustanovljen propisani kvalitet. Uslov za izdavanje uvjerenja o kvalitetu je redovna evidencija rezultata tekuće kontrole.

Rok važenja uvjerenja o kvalitetu proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenje o kvalitetu proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opšti dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručiocu, datum uzorkovanja, laboratorijske oznake uzorka;
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovu kojih se izdaje uvjerenje;
- ocjenu kvaliteta i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvaliteta proizvoda namjeni materijala i svojstva primarne sirovine,
- rok važenja uvjerenja.

Stalnost kvaliteta proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvalitetu prati se kontrolnim ispitivanjima.

Ispitivanja i atesti

Da bi se osigurao stalni kvalitet sastavnih materijala, a da bi se dobio odgovarajući uvid u kvalitet sastavnih materijala potrebno je:

- Kontrolisati kvalitet materijala;
- Osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kvalitetu materijala;

GLAVNI PROJEKAT – TNG INSTALACIJA

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

- Za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise date u tehničkim uslovima.

Atesti se izdaju za svu opremu i radove koji su prošli kompletnu proceduru ispitivanja. Obavezni atesti koje treba dostaviti u dokumentaciji u toku izvođenja radova su:

- Zapisnik o probama na pritisak, hladna i topla;
- Uvjerenje o kvalitetu cijevi;
- Atesti ugrađene opreme i materijala;
- Zapisnik za mjerenja o postignutim parametrima postrojenja (pritisci, temperature, protoci i sl.);
- Zapisnici sa obavljenih funkcionalnih ispitivanja.

IZVOĐAČ RADOVA

Izvođač radova instalacije i montažer trebaju da budu registrovani za takvu djelatnost i licencirani od strane Inženjerske komore Crne Gore.

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravno ili fizičko lice registrovano za obavljanje te djelatnosti (Izvođač radova) koje je upoznato sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke, odnosno biti kvalifikovan za obavljanje predviđene djelatnosti.

Izvođač radova treba da dostavi Nadzoru potvrde zavarivača koji rade na instalaciji. Izvođač radova imenuje odgovornog inženjera građenja koji je obavezan sarađivati sa nadzornim inženjerom.

Izvođač radova je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevanog kvaliteta u skladu sa projektom;
- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju;
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta;
- redovno voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke u skladu sa Pravilnikom o vođenju dnevnika i redovno ga davati na uvid nadzornom inženjeru.

Obavještenje o završetku radova izvođač radova mora dostaviti pismenim putem.

Za kvalitet izvedenih radova izvođač radova garantuje dvije godine od datuma primopredaje radova odobrenih od strane nadzornog inženjera i puštanja u rad svih sistema. Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu, prema Zakonu o zaštiti potrošača je dvije godine, a u dogovoru sa investitorom i nadzornim inženjerom, može se i produžiti.

U garantnom roku izvođač radova je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nepravilnim izvođenjem ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

INVESTITOR – NARUČILAC POSLA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti licima registrovanim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.

Investitor je dužan da prije početka radova dostavi izvođaču radova imena nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Naručilac posla - investitor treba da osigura nadzornu službu za nadzor nad izvođenjem u pogledu kvaliteta i kvantiteta radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uslovima iz Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Investitor će prema potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tokom izvođenja radova od projektanta zatražiti pismenu saglasnost. U slučaju prekida radova investitor je dužan preduzeti mjere radi osiguranja gradilišta i susjednih površina.

Naručilac treba da odredi osobu kojoj će izvedene radove preuzeti od izvođača radova. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove a to može biti u isto vrijeme osoba koja je radila nadzor.

NADZORNI INŽENJER

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata;
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je taj kvalitet dokazan propisanim ispitivanjima i dokumentima;
- redovno pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u građevinski dnevnik.

ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvođenja radova po ovom projektu treba:

Obaveze investitora

- Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja.

Obaveze izvođača radova

- Izvršiti obuku osobe koja će upravljati ugrađenim uređajima;
- Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija, kao i obaviti puštanje u rad svih uređaja u prisustvu stručnih i ovlašćenih servisera;
- Izvršiti hladnu probu na pritisak cjevovoda na 6 bar u trajanju 24 sata;

GLAVNI PROJEKT – TNG INSTALACIJA

OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU - DIO LAMELA "C"

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

- Izvršiti toplu probu na pritisak cjevovoda vodom na 1,5 x radni pritisak u trajanju od 2 sata;
- Ispitivanje efikasnosti ventilacije od strane ovlaštene ustanove;
- Sva ispitivanja potkrijepiti potvrdama o usklađenosti za opremu i radove, a na kraju izdati garantne listove.

Obaveze nadzornog inženjera

- Izvršiti vizuelan pregled cjelokupne instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu;
- Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatovati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani i da posjeduju proizvođačke potvrde o usklađenosti;
- Prisustvovati probama na pritisak i funkcionalnim probama do utvrđivanja da su probe uspjele.
- Izvršiti obračun količina ugrađenih materijala i opreme;
- Konačnim izvještajem o završenim radovima potvrditi da je sve izvršeno i da je funkcionalno.

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvođač radova dužan je prije početka radova da uredi prostor gradilišta i osigura da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu prema elaboratu o uređenju gradilišta.

Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uslovima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprečavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.

Za privremeno zauzimanje javnih i saobraćajnih površina za potrebe gradilišta, izvođač je dužan obezbijediti odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

MATERIJALI I UREĐAJI

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvalitet ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o usklađenosti.

Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala.

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

Najmanje jedan put godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrola uređaja i opreme, kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini prema potrebi i tehničkim uslovima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolisati i servisirati prema posebnim tehničkim uputstvima koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

U Podgorici, decembar 2024. god.

Odgovorni inženjer:

Marko Đekić dipl.inž.maš.

GLAVNI PROJEKT – TNG INSTALACIJA

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

Spisak propisa, standarda i literature

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

- Spisak korišćenih standarda, propisa i literature

Prilikom projektovanja korišćeni su sledeći standardi, propisi i literatura:

1. Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl. list Crne Gore br.51/08)
 2. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl. list Crne Gore br.34/11)
 3. Zakon o zaštiti na radu, ("Sl. list RCG", br. 79/04 od 23.12.2004 sa izmjenama i dopunama "Sl. list Crne Gore", br. 26/10 od 07.05.2010, 73/10 od 10.12.2010, 40/11 od 08.08.2011)
 4. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu, (Sl. list Crne Gore br.26/10)
 5. Zakon o zaštiti i spašavanju CG (Sl. list Crne Gore br.13/07)
 6. Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list Crne Gore br.32/11)
 7. Zakon o energetske efikasnosti (Sl. list Crne Gore br.29/10)
 8. Pravilnik o načinu izrade, razmjeri i bližoj sadržini tehničke dokumentacije ("Sl. list RCG", br. 23/14)
 9. Pravilnik za zaštitu od požara garaza (Sl. list Crne Gore br. 09/12)
 10. MEST EN 10220:2011 - Šavne i bešavne čelične cijevi - Mjere i podužna masa / Seamless and welded steel tubes - Dimensions and masses per unit length
 11. Pravilnik o tehničkim uslovima i normativima za bezbedan transport tečnih i gasovitih ugljovodonika magistralnim naftovodima i gasovodima (Sl. list SFRJ br. 26/1985)
 12. Pravilnik o tehničkim normativima za unutrašnje gasne instalacije (Sl. list SFRJ br. 37/88 i 23/91)
-

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

TNG Proračuni

Određivanje potrebne količine gasa				
Redni broj	Naziv potrošača	Snaga	Maseni protok gasa	Zapreminski protok gasa
		kW	kg/h	m³/h
1	Konvektomat	67.9	5.585	2.562
2	Kuvalo za pastu	23.5	1.933	0.887
3	Šporet sa gorionicima	45	3.701	1.698
4	Friteza	15	1.234	0.566
5	Roštilj	14	1.152	0.528
6	Kazan	21	1.727	0.792
7	Kiper	22	1.810	0.830
8	Kuvalo za pastu	23.5	1.933	0.887
	UKUPNO	231.9	19.075	8.750
Količina gasa je određena za sledeće ulazne podatke:				
Mešavina TNG (propan:butan):				40:60
Gustina gasne faze (kg/m³)				2.18
Gustina tečne faze (kg/m³)				553
Donja toplotna moć (MJ/m³)				95.41
Određivanje godišnje potrošnje gasa				
Jednovremenost upotrebe opreme				0.6
Broj radnih sati u toku dana				8
Broj radnih dana u toku godine				365
Godišnja potrošnja gasa (kg)			33420	
Godišnja potrošnja tečne faze (m³)			60.43	
Određivanje zapremine rezervoara za gas				
Zapremina rezervoara TNG-a određena je na osnovu sledećih ulaznih podataka:				
Vrsta rezervoara				Nadzemni
Stepen dozvoljenog punjenja (%)				49
Korekcionni faktor zapremine				1
Broj punjenja u toku godine				12
Računska zapremina rezervoara (lit)				5684
Usvojena zapremina rezervoara (lit)			4850	
Određivanje veličine isparivačke stanice				
Maksimalna jednovremena potrošnja određena je na osnovu sledećih ulaznih podataka:				
Ukupna instalisana snaga svih uređaja (kg/h)				19.075
Faktor rezerva za perspektivne potrošače				1.25
Računska veličina isparivačke stanice (kg/h)				23.84
Usvojena veličina isparivačke stanice (kg/h)			25	

Dimenzionisanje cevovoda TNG-a

Protok tečnog naftnog gasa na normalnim uslovima ($P_o = 1,01325 \text{ bar}$; $T_o = 273,15 \text{ K}$):

$$Q_n \quad [m^3 / h]$$

Protok tečnog naftnog gasa na radnim uslovima ($P = P_o + p$; $T = T_o + t$) se izračunava po obrascu:

$$Q = Q_n \cdot \frac{P_o \times T}{P \times T_o} \quad [m^3 / h]$$

Unutrasnji prečnik deonice gasovoda se izračunava po obrascu:

$$d_u = \sqrt{\frac{4 \times Q}{3600 \times \pi \times w}} \quad [m]$$

Provera brzine strujanja gasa za usvojeni prečnik gasovoda, vrši se po sledećem obrascu:

$$W = \frac{4 \times Q}{3600 \times d_u^2 \times \pi} \quad [m/s]$$

Provera debljine zida cevi vrše se prema sledećem obrascu:

$$s = \frac{d_s \cdot p}{20 \cdot \frac{K}{S} \cdot v + p} + C_1 + C_2$$

Gde je:

s – potrebna debljina zida (mm)

D_s – spoljni prečnik cevi (mm)

$P_{isp} = 25$ – ispitni pritisak (bar)

$K = 240$ – granica razvlačenja materijala (N/mm^2)

$S = 1,5$ – stepen sigurnosti

$v = 1$ – koeficijent slabljenja, za bešavne cevi

$C_1 + C_2$ – dodatak debljini zida zbog korozije i netačnosti izrade (mm)

Pregled izračunatih vrednosti po navedenim obrascima dat je u tabeli koja sledi:

Deonica	Rezervoar - IRS - tečna faza		
Opis velicine	Oznaka	Jedinica	Vrednost
polazni podaci			
zapreminski udeo propana	X	m ³ /m ³	40
zapreminski udeo n-butana	X	m ³ /m ³	60
temperatura tecne faze	t	°C	15
ravnotezna gust. tecne faze smese na temp	r	kg/m ³	553.00
maseni protok t.f. TNG na radnim uslovima	G	kg/h	25
zapreminski protok gasa na radnim uslovima	Q	m ³ /h	0.045
dimenzionisanje cevovoda i provera brzine			
nazivni precnik cevovoda	DN	-	25
nazivni pritisak cevovoda	PN	bar	25
spoljni precnik cevovoda	Ds	mm	33.7
debljina zida cevovoda	s	mm	2.60
unutrasnji precnik cevovoda	Du	mm	28.5
maksimalna brzina pri radnim uslovima	w max	m/s	3
brzina pri radnim uslovima	w	m/s	0.020
brzina zadovoljava		DA / NE	DA
provera debljina zida cevi			
ispitni pritisak	p isp	bar	25
granica razvlacenja materijala cevi	K	N/mm ²	240
stepen sigurnosti	S	-	1.5
koeficijent slabljenja za besavne cevi	n	-	1
dodatak na odstupanje dimenzija materijala 10%	C1	mm	0.3
dodatak na koroziju i habanje	C2	mm	1
potrebna debljina zida cevi	s	mm	1.56
debljina zida cevovoda zadovoljava		DA / NE	DA

Usvojena je bešavna cev DN25 (33,7 x 2,6 mm)

Debljina zida cevi od 2,6 mm zadovoljava i uslove ispitivanja cevovodne instalacije.

Deonica	Rezervoar - IRS - gasna faza		
Opis velicine	Oznaka	Jedinica	Vrednost
polazni podaci			
maseni protok gasa na normalnim uslovima	G	kg/h	25
gustina gasne faze na normalnim uslovima	r	kg/Nm ³	2.18
zapreminski protok gasa na normalnim uslovima	Qn	m ³ /h	11.47
temperatura na normalnim uslovima	To	K	273
pritisak na normalnim uslovima	Po aps	bar	1.01
dimenzionisanje cevovoda i provera brzine			
najveca temperatura na radnim uslovima	t	C	10
najveca temperatura na radnim uslovima	T	K	283
najmanji natpritisak na radnim uslovima	p	bar	2
najmanji natpritisak na radnim uslovima	P aps	bar	3.01
protok na radnim uslovima	Q	m ³ /h	3.99
nazivni precnik cevovoda	DN	-	25
nazivni pritisak cevovoda	PN	bar	25
spoljni precnik cevovoda	Ds	mm	33.7
debljina zida cevovoda	s	mm	2.60
unutrasnji precnik cevovoda	Du	mm	28.5
maksimalna brzina pri radnim uslovima	w max	m/s	10.00
brzina pri radnim uslovima	w	m/s	1.738
brzina zadovoljava		DA / NE	DA
provera debljina zida cevi			
ispitni pritisak	p isp	bar	25
granica razvlacenja materijala cevi	K	N/mm ²	240
stepen sigurnosti	S	-	1.5
koeficijent slabljenja za besavne cevi	n	-	1
dodatak na odstupanje dimenzija materijala 10%	C1	mm	0.3
dodatak na koroziju i habanje	C2	mm	1
potrebna debljina zida cevi	s	mm	1.56
debljina zida cevovoda zadovoljava		DA / NE	DA

Usvojena je bešavna cev DN25 (33,7 x 2,6 mm)

Debljina zida cevi od 2,6 mm zadovoljava i uslove ispitivanja cevovodne instalacije.

Deonica	IRS - potrošači - gasna faza		
Opis velicine	Oznaka	Jedinica	Vrednost
polazni podaci			
maseni protok gasa na normalnim uslovima	G	kg/h	17
gustina gasne faze na normalnim uslovima	r	kg/Nm ³	2.18
zapreminski protok gasa na normalnim uslovima	Qn	m ³ /h	8.00
temperatura na normalnim uslovima	To	K	273
pritisak na normalnim uslovima	Po aps	bar	1.01
dimenzionisanje cevovoda i provera brzine			
najveća temperatura na radnim uslovima	t	C	30
najveća temperatura na radnim uslovima	T	K	303
najmanji natpritisak na radnim uslovima	p	bar	0.035
najmanji natpritisak na radnim uslovima	P aps	bar	1.045
protok na radnim uslovima	Q	m ³ /h	8.58
nazivni prečnik cevovoda	DN	-	32
nazivni pritisak cevovoda	PN	bar	6
spoljni prečnik cevovoda	Ds	mm	42.4
debljina zida cevovoda	s	mm	2.60
unutrasnji prečnik cevovoda	Du	mm	37.2
maksimalna brzina pri radnim uslovima	w max	m/s	10.00
brzina pri radnim uslovima	w	m/s	2.194
brzina zadovoljava		DA / NE	DA
provera debljina zida cevi			
ispitni pritisak	p isp	bar	4
granica razvlačenja materijala cevi	K	N/mm ²	240
stepen sigurnosti	S	-	1.5
koeficijent slabljenja za besavne cevi	n	-	1
dodatak na odstupanje dimenzija materijala 10%	C1	mm	0.3
dodatak na koroziju i habanje	C2	mm	1
potrebna debljina zida cevi	s	mm	1.35
debljina zida cevovoda zadovoljava		DA / NE	DA

Usvojena je bešavna cev DN32 (42,4 x 2,6 mm)

Debljina zida cevi od 2,6 mm zadovoljava i uslove ispitivanja cevovodne instalacije.

Proračun pada pritiska gasovoda od IRS-a do krajnjeg potrošača u kuhinji

Proračun je rađen pomoću formule Biel–Lummert-a, za srednji pritisak:

$$\Delta p = p_1 - p_2 = 781,2 \times k \times Q^{1,875} \times L \times D^{-5} \text{ (bar)}$$

Gde su:

p_1, p_2 (bar) – apsolutni pritisak gasa na početku i kraju deonice,

$k = 59,0$ – faktor koji zavisi od gustine gasa (za $d = 0,6$),

Q (m³/h) – protok gasa,

L (km) – dužina deonice,

D (mm) – unutrašnji prečnik gasovoda.

Rezultati proračuna daju se tabelarno:

Pad pritiska do potrošača broj 02 i 05								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	164	6.188	3.0	37.2	1.58	0.0998	0.0997	0.06
3	23.5	0.887	1.5	21.7	0.67	0.0997	0.0997	0.01
Ukupan pad pritiska								0.32

Pad pritiska iznosi 0,32 mbar, , što zadovoljava.

Pad pritiska do potrošača broj 06								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	164	6.188	3.0	37.2	1.58	0.0998	0.0997	0.06
3	126.5	4.773	2.5	28.8	2.04	0.0997	0.0996	0.11
4	21	0.792	1.5	21.7	0.60	0.0997	0.0997	0.01
Ukupan pad pritiska								0.42

Pad pritiska iznosi 0,42 mbar, , što zadovoljava.

Pad pritiska do potrošača broj 03								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	164	6.188	3.0	37.2	1.58	0.0998	0.0997	0.06
3	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0997	0.0996	0.11
3	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0996	0.0995	0.11
4	105.5	3.981	1.0	28.5	1.73	0.0997	0.0997	0.03
5	45	1.698	1.5	21.7	1.28	0.0996	0.0995	0.04
Ukupan pad pritiska								0.61

Pad pritiska iznosi 0,61 mbar, , što zadovoljava.

Pad pritiska do potrošača broj 07								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	164	6.188	3.0	37.2	1.58	0.0998	0.0997	0.06
3	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0997	0.0996	0.11
4	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0996	0.0995	0.11
5	105.5	3.981	1.0	28.5	1.73	0.0997	0.0997	0.03
6	60.5	2.283	1.0	21.7	1.72	0.0996	0.0995	0.05
7	22	0.830	1.5	21.7	0.62	0.0996	0.0996	0.01
Ukupan pad pritiska								0.62

Pad pritiska iznosi 0,62 mbar, , što zadovoljava.

Pad pritiska do potrošača broj 08 i 04								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	164	6.188	3.0	37.2	1.58	0.0998	0.0997	0.06
3	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0997	0.0996	0.11
4	126.5	4.773	2.5	28.5	2.08	0.0996	0.0995	0.11
5	105.5	3.981	1.0	28.5	1.73	0.0997	0.0997	0.03
6	60.5	2.283	1.0	21.7	1.72	0.0996	0.0995	0.05
7	38.5	1.453	1.0	21.7	1.09	0.0995	0.0994	0.02
8	23.5	0.887	1.5	21.7	0.67	0.0996	0.0996	0.01
Ukupan pad pritiska								0.64

Pad pritiska iznosi 0,64 mbar, , što zadovoljava.

Pad pritiska do potrošača broj 01								
Broj deonice	Snaga	Protok gasa	Dužina deonice	Unutrašnji prečnik cevi	Brzina proticanja gasa	minimalni pritisak na početku deonice	minimalni pritisak na kraju deonice	promena pritiska
	kW	m ³ /h	m	mm	m/s	bar	bar	mbar
1	231.9	8.750	6.5	37.2	2.24	0.1000	0.0998	0.25
2	67.9	2.562	7.0	21.7	1.93	0.0998	0.0994	0.39
Ukupan pad pritiska								0.64

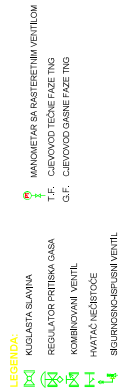
Pad pritiska iznosi 0,64 mbar, , što zadovoljava.

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

GLAVNI PROJEKAT – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

**OBJEKAT: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆEG OBJEKTA BOLNICE U BIJELOM POLJU
- DIO LAMELA "C"**

INVESTITOR: JZU OPŠTA BOLNICA BIJELO POLJE

[illegible]

