PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**UREDITEV GJI NA OBMOČJU POTNIŠKEGA CENTRA LJUBLJANA – 1. FAZA**
kratek opis gradnje		**Novogradnja kolektorja komunalnih vodov v dolžini 1.695m in rekonstrukcija gospodarske javne infrastrukture (kanalizacija, vodovod, plinovod, vročevod, elektrikoenergetski vodi, elektroenergetska kabelska kanalizacija, elektronska komunikacija, cestna razsvetljava, semaforizacija) na območju Potniškega centra Ljubljana na Dunajski, Vilharjevi, Šmartinski in Masarykovi cesti ter Trgu OF**
VRSTE GRADNJE *označiti vse ustrezne vrste gradnje*	■	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
	□	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	□	**REKONSTRUKCIJA**
	□	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	□	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	□	**LEGALIZACIJA**
	□	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
številka projekta		**9013-1F**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA**
naziv načrta		**NAČRT PRESTAVITVE IN ZAŠČITE PLINOVODNEGA OMREŽJA**
številka načrta		**N-27100/42492**
datum izdelave		**avgust 2025**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.**
naslov		**Verovškova ulica 62, 1000 Ljubljana**
odgovorna oseba projektanta načrta		**Srečko Trunkelj, dipl.inž.str.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Gregor Redelonghi, dipl.inž.str.**
identifikacijska številka		**IZS S-1054**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.**
naslov	**Verovškova 62**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Srečko Trunkelj, dipl.inž.str.**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Gregor Redelonghi, dipl.inž.str.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PID (projektna dokumentacija izvedenih del)**
strokovno področje načrta	**4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA**
naziv načrta	**4/1 NAČRT PRESTAVITVE IN ZAŠČITE PLINOVODNEGA OMREŽJA**
številka načrta	**N-27100/42492**
datum izdelave	**avgust 2025**

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	**Gregor Redelonghi, dipl.inž.str.**
identifikacijska številka	**IZS S-1054**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	**Srečko Trunkelj, dipl.inž.str.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

S.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA

S.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA
S.2 TEHNIČNO POROČILO
S.3 POPISI MATERIALA IN DEL
S.4 GRAFIČNI PRIKAZI
- 01 ZBIRNIK KOMUNALNIH VODOV
- 02 SITUACIJA – PLIN
- 03 VZDOLŽNI PROFIL, N-2700
- 04 SKICE IN DETAJLI

S.2 TEHNIČNO POROČILO

OPIS GRADNJE

Namen posega je prestavitev in zaščita delov obstoječega nizkotlačnega plinovodnega omrežja, ki se nahaja znotraj obsega del novogradnje novega kolektorja komunalnih vodov in rekonstrukcije gospodarske javne infrastrukture na območju Potniškega centra Ljubljana na Dunajski, Vilharjevi, Šmartinski in Masarykovi cesti ter Trgu OF.

DOKUMENTACIJA

Pri izdelavi projekta je upoštevana sledeča dokumentacija:
- pridobljeni projektni pogoji, mnenja in soglasja,
- katastrski posnetki obstoječih komunalnih vodov,
- Tehnične zahteve za graditev distribucijskih plinovodov in priključkov ter notranjih plinskih napeljav, 11. dopolnjena in popravljena izdaja, avgust 2020.

Priključki morajo biti izdelani v skladu s predpisom "Gradnja hišnih plinskih priključkov za delovni tlak do 4 barov "DVGW G 459".

Izdelavo, predelave in vzdrževalna dela na plinski napeljavi lahko razen dobavitelja plina opravljajo tudi druga instalacijska podjetja v soglasju z dobaviteljem plina.

Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina.

POSEBNI POGOJI

Telekomunikacijsko omrežje United Fiber d.o.o. – splošni pogoji:

- Investitor oz. izvajalec je pri gradbenih posegih v bližini KKS omrežja dolžan izvajati zaščitne ukrepe za varovanje in zaščito KKS naprav v lasti in upravljanju United Fiber d.o.o., predhodno v lasti in upravljanju Telemach Slovenija d.o.o..
- Najmanj 20 dni pred pričetkom del je za ogled, definiranje tehničnih rešitev in točen dogovor glede morebitne zakoličbe, zaščite in prestavitve KKS omrežja, terminske uskladitve ter nadzora nad izvajanjem del potrebno obvestiti skrbniško službo United Fiber (info@unitedfiber.si).
- Morebitno priključitev, premestitev, izvedbo začasnih rešitev in zaščito obstoječega KKS omrežja v lasti United Fiber d.o.o. izvrši United Fiber d.o.o. ali za ta dela usposobljen, registriran in s strani United Fiber d.o.o, potrjen izvajalec. Vsi stroški izvedbe zaščite in prestavitve KKS omrežja bremenijo investitorja.
- Ob morebitnem povečanem obsegu gradbenih del v območje obstoječega omrežja KKS je investitor dolžan pridobiti ustrezno soglasje. Prav tako mora investitor za prestavitev omrežja in naprav KKS pridobiti vsa potrebna dovoljenja in soglasja lastnikov zemljišč.
- Gradbena dela v bližini KKS podzemnega omrežja je potrebno obvezno izvajati z ročnim izkopom in pod nadzorstvom strokovne službe United Fiber. Izkop z gradbenimi stroji in miniranje v bližini podzemnih KKS vodov ni dovoljeno. Pred zasutjem gradbene jame je potrebno obvestiti United Fiber d.o.o.
- Če izvajanje del ogroža KKS omrežje, lahko nadzorni organ United Fiber d.o.o. za vsak konkreten primer določi še dodatne zaščitne ukrepe.
- Vsako poškodbo na KKS omrežju je potrebno takoj javiti na United Fiber d.o.o. na info@unitedfiber.si.
- Vsi stroški morebitne prestavitve, popravila poškodovanih ali uničenih KKS vodov, nadzora, izdelave projekta zaščite in prestavitve KKS omrežja ter vrisa prestavljenega KKS omrežja v zemljiški kataster GJI bremenijo investitorja oz. izvajalca.
- Investitorja oz. izvajalca bremenijo morebitni stroški odprave napak, ki bi nastali zaradi gradbenih del in tudi stroški zaradi izpada prometa, ki bi zaradi tega nastali.
- Po zaključku del je investitor pred izvedbo tehničnega pregleda oziroma pred izdajo uporabnega dovoljenja dolžan pri upravljalcu KKS omrežja naročiti kvalitativni pregled izvedenih del zaščite in prestavitve tangiranega KKS omrežja ter si pridobiti pisno izjavo o izpolnjenih pogojih.

ELEKTRO – LJUBLJANA: TEHNIČNI POGOJI GLEDE PRIBLIŽEVANJA OBJEKTA OBSTOJEČEMU DISTRIBUCIJSKEMU SISTEMU IN NAPRAVAM

Vsa križanja in približevanja z elektroenergetskimi objekti morajo izpolnjevati pogoje pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Ur. 1. RS, št. 101/2010).

V projektni dokumentaciji je potrebno ustrezno obdelati in označiti približevanja in križanja z obstoječimi elektroenergetskimi vodi in napravami. Na situaciji naj bo razvidno, kateri elektroenergetski vodi so podzemni oz. nadzemni in kateri so NN, SN oz. VN vodi.

Pri križanju in paralelnem poteku plinovoda z obstoječim elektroenergetskim podzemnim vodom je potrebno slednje pred začetkom gradnje plinovoda zakoličiti.

Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom do vključno 5 barov mora biti:
- kot križanja od 30 stopinj do 90 stopinj,
- višinski odmik pri križanju mora biti najmanj 0,2 m,
- vzdolžni odmik pa mora biti najmanj 0,4 m.

Pri križanjih se izvede mehanska zaščita kablovoda z polaganjem kabla v plastično zaščitno cev.

Vsa križanja z obstoječimi elektroenergetskimi podzemnimi vodi in paralelne poteke, je potrebno geodetsko posneti in posnetek v pisni in elektronski obliki dostaviti Elektru Ljubljana, d.d. najkasneje na dan tehničnega pregleda.

Vsa dela v bližini električnih vodov in naprav je možno izvajati samo ročno in pod strokovnim nadzorom predstavnika Elektro Ljubljana, d.d.

Pri delih v bližini električnih vodov in naprav je potrebno upoštevati veljavne varnostne in tehnične predpise in pod strokovnim nadzorom pooblaščenega predstavnika Elektro Ljubljana, d.d., s tem v zvezi je potrebno omejiti doseg gradbenih strojev in njihovih delov tako, da ni možno približevanje istih v bližino tokovodnikov na razdaljo manjšo od 2 m.

Z ozirom na to, da se bodo predvidena dela izvajala v območjih varovalnih pasov elektroenergetskega omrežja je investitor dolžan najmanj osem (8) dni pred začetkom del pisno sporočiti Elektru Ljubljana, d.d. lokacijo z nameravano gradnjo in datum začetka gradnje, kar je v skladu z 13. členom Pravilnikom o pogojih in omejitvah gradenj, uporabo objektov ter opravljanje dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/2010).

Vsi stroški popravil poškodb, ki bi nastali na el. vodih in napravah, kot posledica predmetnega posega bremenijo investitorja predmetnih del, kar je v skladu s 10, členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/2010).

Najmanj osem (8) dni pred pričetkom del je potrebno obvestiti Elektro Ljubljano d.d., ki bo iz varnostnih razlogov izvršilo zakoličbo vseh obstoječih nizkonapetostnih podzemnih elektroenergetskih vodov, ki potekajo na obravnavanem območju, kar je v skladu s 13. členom Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/2010).

V primeru da gornjih zahtev ne bo možno izvesti, bo potrebno pred gradnjo predvidenega objekta elektroenergetske vode in objekte prestaviti na novo lokacijo, za kar bo potrebno pridobiti ustrezno projektno in upravno dokumentacijo za prestavitev elektroenergetskih vodov in objektov ter pridobiti služnostne pogodbe za zemljišča, čez katera bo potekala trasa novih elektroenergetskih

Vso elektroenergetsko infrastrukturo (morebitne prestavitve vodov, ureditve mehanskih zaščit), je potrebno projektno obdelati v skladu s temi projektnimi pogoji, veljavnimi tipizacijami distribucijskih podjetij, veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi, ter pridobiti upravno dokumentacijo. Elektroenergetska infrastruktura mora biti projektno obdelana v posebni mapi.

Priporočamo, da v izogib kasnejšim popravkom soglasij in projektne dokumentacije, investitor že pred začetkom projektiranja pridobi dokazila o pravici gradnje elektroenergetske infrastrukture, kar pomeni, da morajo biti pridobljene overjene tripartitne služnostne pogodbe z lastniki zemljišč, kjer bo navedeno, da ima ELEKTRO LJUBLJANA d.d. pravico vpisa služnostne pravice gradnje in vzdrževanja omenjene infrastrukture v zemljiško knjigo.

Investitorja bremenijo vsi stroški prestavitve ali predelave elektroenergetske infrastrukture, ki jih povzroča z omenjeno gradnjo.

Za vso elektroenergetsko infrastrukturo je potrebno skladno z gradbenim zakonom izpolniti pogoje za začetek gradnje.

Obstoječi srednjenapetostni (SN vodi) in nizkonapetostni vodi (NN vodi) so v lasti Elektro Ljubljana d.d. Investitorje dolžan naročiti in plačati vse stroške morebitne prestavitve ali predelave elektroenergetske infrastrukture, ki jih povzroča z omenjeno gradnjo. Investitor s svojo gradnjo posega v varovalno območje obstoječe elektroenergetske infrastrukture v lasti in upravljanju distributerja Elektro Ljubljana.

V kolikor se ugotovi, da je gradnja načrtovanega objekta pogojena s predhodno preureditvijo, prestavitvijo oz. nadomestitvijo obstoječe elektroenergetske infrastrukture ostane funkcija prestavljene, preurejene in nadomeščene elektroenergetske infrastrukture tudi po izvedbi enaka in kot taka ostane v lasti distributerja Elektro Ljubljana.

Telekomunikacijsko omrežje Telekoma Slovenije

Pred začetkom gradnje plinovodnega omrežja je potrebno zakoličiti telefonsko omrežje na kraju samem in obvestiti TS pred pričetkom del in kontrolo križanj pred zasipom. Križanje plinovoda izvesti pod nivojem z obstoječim telefonskim omrežjem. Pri paralelnem poteku plinovodnega omrežja z obstoječim TK omrežjem je na posameznih odsekih nemogoče zagotoviti obvezen odmik 1m od roba izkopanega jarka. Odmik je nemogoče zagotoviti zaradi širine obstoječe ceste in pločnika ter zasedenosti z ostalo obstoječo komunalno infrastrukturo. Pred pričetkom del v zvezi z zaščito in morebitno prestavitvijo TK kablov je zaradi točnega dogovora glede zakoličbe, zaščite in prestavitve TK omrežja, terminske uskladitve in nadzora nad izvajanjem del, izvajalec oziroma investitor o tem dolžan obvestiti TelekomSlovenije. Stroški bremenijo investitorja. Obstoječe Telekom omrežje se bo med gradnjo plinovodnega omrežja ščitilo z ustreznim postopkom varovanja (podpiranje, obsip oz. obbetoniranje trase obstoječega kabla.

GRADBENI DEL

Gradbena dela in ureditev gradbišča naj se izvajajo v skladu z **Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur.l. RS, št. 83/2005)**.

Gradbena dela vključujejo odstranitev sloja asfalta, izkop jarka, napravo posteljice in obsutje cevi z drobnozrnatim peskom, zasipanje jarka z dopeljanim tamponskim materialom (zrnavost materiala od 0 do 60 mm) oziroma obstoječim izkopanim materialom in komprimiranje tamponskega materiala po slojih do predpisane zbitosti in povrnitev zunanje okolice v prvotno stanje. Strojni izkop jarkov je mogoč na odsekih trase plinovoda, kjer komunalni vodi niso v neposredni bližini trase ali se s traso ne križajo, kar je razvidno iz situacije.

Plinovod bo grajen v cestišču in v pločniku, zato je prepovedano spreminjati obstoječo konfiguracijo terena, uničevati ali poškodovati drevje ali grmovje, uničevati podrast in odlaganje odpadkov. Odvečni odpadni material ali zemeljski višek naj se odpelje na za to urejeno deponijo izven varovanega območja.

Pri križanju in približevanju z ostalimi komunalnimi vodi, je potrebno upoštevati predpisane varnostne odmike in odmike navedene v Pravilniku o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur.l.RS, št. 26/2002 in 54/2002). Gradbena dela na območju križanja z ostalimi komunalnimi vodi je potrebno izvajati z ročnim izkopom, pod nadzorom strokovnih služb.

V primeru, ko je zaradi pomanjkanja prostora nemogoče ugoditi zahtevam v pravilniku, se projektirano plinovodno omrežje vodi v zaščitni cevi.

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse ostanke začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti. Ravno tako je potrebno včasu gradnje uvesti stroge varnostne ukrepe in nadzor in tako organizacijo na gradbišču, da bo preprečeno onesnaženje voda, ki bi nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi. V primeru nezgod je zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča goriv, olj in maziv ter drugih nevarnih snovi mora biti zaščitena pred možnostjo izliva v tla in vodotoke.

STROJNI DEL

OPIS POTEKA TRAS

Plinovod N-27000, PE225, odsek 1 – 2:

Zaradi prilagoditve lokaciji izgradnje novega komunalnega kolektorja v križišču Slovenske ceste, Tivolske ceste in Dunajske ceste, se med vozliščema št. 1 in 2 izvede prestavitev dela glavnega nizkotlačnega plinovoda N-27000, PE225 (DN200). Plinovod bo novi komunalni kolektor prečkal nad kolektorjem. V delu prečkanja plinovoda nad kolektorjem se plinovod dodatno zaščiti z vodenjem v zaščitni cevi PE315 (DN300). Prekinitev dobave plina med vozliščema št. 1 in 2 bo izvedena z zaporo s postopkom baloniranja in izpihovanjem.

Plinski priključek PE63, odsek 3 – 4:

Med vozliščema št 3 in 4 se v dolžini cca 46 m izvede nova prevezava obstoječega priključka PE63 (DN50) za stavbo železniške postaje Ljubljana na obstoječi plinovod N-27000, PE225 (DN200), ki poteka po pločniku ob Masarykovi cesti. Tako se lahko ukine obstoječa trasa N-14030, PE1210 (DN100), ki je potekala od križišča Masarykove ceste in Miklošičeve ulice in vzdolž ceste Trg Osvobodilne Fronte ter del obstoječega priključka PE63 (DN50) za stavbo železniške postaje Ljubljana. Neposredno za odcepom iz plinovoda se namesti zaporni element ZZP63 – krogelna pipa iz PE (DN50). Prevezava se izvede s padcem od železniške postaje Ljubljana (vozlišče št. 4) do navezave na plinovod (vozlišče št. 3).

Pred izvajanjem kakršnih koli del na obstoječem plinovodnem omrežju je potrebno območje predelave spraviti v brezplinsko stanje z izvedbo postopka izpihovanja plinske napeljave. Postopek izpihovanje bo izveden na sledeč način:

- namestitev začasne napeljave za odvod izpihanega zemeljskega plina,
- zapora posameznih odsekov plinske napeljave z zapiranjem zapornih elementov , oz. z namestitvijo začasnoh zapornih elementov (zaporne elemente je potrebno označiti z napisno tablo "PLINI ZAPRT – NE ODPIRAJ!"),
- Izpihovanje zemeljskega plina z dušikom: vpihovanje dušika preko garniture za izpihovanje na prosto,
- meritev prisotnosti zemeljskega plina na posameznih odsekih napeljave in ponovno izpihovanje, v primeru, da se ugotovi prisotnost plina,
- meritev prisotnosti zemeljskega plina,
- vgradnja blindaž na mestih, ki omogočajo dodatna izpihovanja.

Pri delih, kjer obstaja nevarnost požara, se je potrebno strogo držati predpisanih požarno varnostnih ukrepov.

Glavni plinovodi in priključki bodo izvedeni v skladu s Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdržvanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur.l.RS, št. 26/2002 in 54/2002).

Izdelavo, predelave in vzdrževalna dela na plinski napeljavi lahko razen dobavitelja plina opravljajo tudi druga instalacijska podjetja v soglasju z dobaviteljem plina.

Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina.

Pri križanju in približevanju z ostalimi komunalnimi vodi, je potrebno upoštevati predpisane varnostne odmike in odmike navedene v Pravilniku o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z največjim delovnim tlakom do vključno 16 barov (Ur.l.RS, št. 26/2002 in 54/2002).

CEVI, ARMATURE IN FAZONSKI KOSI - PE

Cevi so iz materiala polietilen - PE 100 visoke gostote tip SDR 11 za dimenzije cevi do vključno PE 63 nad PE 63 pa tip SDR 17. Izdelane so v skladu z DIN 8074, in DIN 8075. Na vsakem dolžinskem metru morajo imeti cevi vtisnjeno predpisano oznako.

Cevi do dimenzije PE 32 so navite v kolute. Cevi do dimenzije PE 63 so navite v kolute, ali dobavljene v palicah dolžine 12 metrov. Cevi dimenzije nad PE 63 so dobavljene v palicah dolžine 12 metrov.

Za zapiranje so predvidene krogelne pipe iz trdega PE za vgradnjo v zemljo. Vgradbilna dolžina krogelne pipe mora biti v skladu z DIN 3202. Tlačna stopnja vgrajene armature je PN 4.

Fazonski kosi iz PE morajo imeti enak indeks taline kot cevi zaradi kompatibilnosti spojev pri varjenju. S cevovodom so zvarjeni prekrivno z obojko z vgrajeno električno uporovno žico. Za odcepe in za priključke so predvidena navrtalna sedla in sedla z obojko z vgrajeno uporovno žico za polifuzijsko varjenje.

CEVI, ARMATURE IN FAZONSKI KOSI – PE

Cevi so iz materiala polietilen - PE 100 visoke gostote tip SDR 11 za dimenzije cevi do vključno PE 63 nad PE 63 pa tip SDR 17. Izdelane so v skladu z DIN 8074, in DIN 8075. Na vsakem dolžinskem metru morajo imeti cevi vtisnjeno predpisano oznako.

Cevi do dimenzije PE 32 so navite v kolute. Cevi do dimenzije PE 63 so navite v kolute, ali dobavljene v palicah dolžine 12 metrov. Cevi dimenzije nad PE 63 so dobavljene v palicah dolžine 12 metrov.

Za zapiranje so predvidene krogelne pipe iz trdega PE za vgradnjo v zemljo. Vgradbilna dolžina krogelne pipe mora biti v skladu z DIN 3202. Tlačna stopnja vgrajene armature je PN 4.

Fazonski kosi iz PE morajo imeti enak indeks taline kot cevi zaradi kompatibilnosti spojev pri varjenju. S cevovodom so zvarjeni prekrivno z obojko z vgrajeno električno uporovno žico. Za odcepe in za priključke so predvidena navrtalna sedla in sedla z obojko z vgrajeno uporovno žico za polifuzijsko varjenje.

CEVI - JEKLO

Glavni plinovodi in priključki za distribucijo tlaka plina do 10 bar so lahko zgrajeni iz jeklenih cevi po standardih EN 10208-1 in ENV 10220.

MONTAŽA-PE

Polaganje

Pri polaganju PE cevi je potrebno v celoti upoštevati zahteve, ki jih predpisuje predpis DVGW - G 472. Posebno pozornost je potrebno posvetiti sledečim zahtevam:

- vgrajujejo se lahko samo cevi, ki so dokazano ustrezne za pretok plina,
- zunanja temperatura pri polaganju ne sme biti nižja od $0^{o}C$,
- zareze in odrgnine na ceveh ne smejo presegati 10% minimalne debeline stene cevi po JUS, oziroma DIN standardih,
- upoštevati je potrebno temperaturni raztezek (za PE 0,2mm/m pri $20^{o}C$) in cevi zasuti pri temperaturi, ki je čim bližja temperaturi obratovanja,
- elastično krivljenje cevi ne sme presegati za PE cevi radija R = 50 D pri $0^{o}C$, oziroma radija R = 20 D pri $20^{o}C$.

Izkop mora biti prilagojen terenu, sosednjim objektom in drugim napeljavam. Širina jarka na vrhu naj bo širina dna jarka + 400 mm. Kot izkopa naj bo maksimalen z ozirom na vrsto materiala in globino izkopa, vendar tolikšen, da bo še zagotovljeno varno delo. Po potrebi mora biti jarek opažen, oziroma zavarovan pred posipanjem. Najmanša širina dna jarka mora znašati DN + 300 mm. Dno jarka mora biti ravno in gladko brez izboklin. Na tako izravnano dno jarka se nasuje posteljica debeline minimalno 10 cm iz 2x sejanega peska ali mivke. Ko je cev položena v jarek, se jo obsuje do višine 10 cm nad njo z 2x sejanim peskom in ob straneh dobro nabije. Jarek se potem zasipa v plasteh po 30 cm z vmesnim nabijanjem. Prva zasipna plast mora biti brez večjih kamnov, zasip pa je trebna opraviti ročno. Naslednja plast se zasipa strojno z izkopanim materialom. Zelo pomembno je obsutje z 2x sejanim peskom in dobro stransko nabitje pri prečkanju prometnic, saj obsutje pobere večji del sunkov in obremenitev.

Približno 30 cm nad plinovodom mora biti položen plastični opozorilni trak rumene barve z napisom "POZOR PLIN!". Cevi iz PE, ki so enakega zunanjega izgleda kot cevi za vodo, morajo imeti po obodu vtisnjene rumeno-oranžne črte (RAL 1033). V primeru, da cev nima vtisnjenih rumeno-oranžnih razpoznavnih črt za plin po obodu, je treba cevi dodatno zaščititi z rumenim opozorilnim trakom z napisom "POZOR PLIN!", ki poteka po temenu cevi in je pritrjen na cev na vsakih dveh metrih s samolepilnim trakom.
Pri polaganju plinovodne cevi po privatnem zemljišču, mora lastnik zemljišča, če ni priskrbel katastrske dokumentacije komunalnih vodov po svojem zemljišču, sam nadzorovati izvedbo križanja komunalnih vodov.

Varjenje

Cevi vseh dimenzij, vključno PE 225, se medsebojno spajajo s prekrivnim varjenjem. Vsi varjeni spoji morajo biti brez napetosti. Če so cevi v kolutih, jih je treba 24 ur pred montažo razviti, če je možno, pri temperaturi $20^{o}C$. Pri razvezovanju in odvijanju cevi s koluta je potrebno paziti, da se konci cevi ne sprožijo in poškodujejo prisotnih. Zunanja temperatura pri varjenju ne sme biti nižja kot $5^{o}C$ in ne višja kot $30^{o}C$. Varjenje je možno tudi pri nižjih temperaturah, če za to jamčijo proizvajalci cevi, armatur, fazonskih kosov in naprav za varjenje.

Označevanje

Pred zasutjem je treba opraviti geodetski posnetek plinovoda z vsemi vgradnimi elementi. Plinovodi s horizontalnim vrtanjem morajo biti v geodetskem posnetku ustrezno označeni. Vsi elementi, vgrajeni v plinovode in priključke in opremljeni s cestnimi kapami, morajo biti v

skladu s tehničnimi zahtevami distributerja označeni s tablico dobavitelja plina. Tablice morajo biti pritrjene na objektih, oziroma betonskih stebričkih in vnešene v knjigo plinovoda. Cestne kape v pločnikih, cestah in drugih utrjenih površinah morajo biti izravnane s terenom, izven utrjenih površin pa morajo gledati iz terena za 10 cm.

Polaganje s horizontalnim vrtanjem

Polaganje PE cevi je lahko izvedeno s horizontalnim vrtanjem. V tem primeru mora biti cev položena v zaščitno cev enakih karakteristik. Premer zaščitne cevi mora biti praviloma naslednji večji standardni premer. Vsa mesta, kjer se bo cevi polagalo s horizontalnim vrtanjem, so v situaciji posebej označena.

Horizontalno vrtanje se **ne sme uporabljati** v naslednjih primerih:

- pri prečkanjih elektro in PTT vodov,
- pri prečkanjih vodovoda in kanalizacije, katerih globine niso znane,
- pri prečkanju salonitne vodovodne cevi.

Horizontalno vrtanje **se lahko uporablja**:

- če je razdalja med srednjico plinovoda in temenom kanalizacijske ali vodovodne cevi več kot 0,5 m,
- če je razdalja pri vzporednem poteku vodov najmanj 1,0 m.

Pred vsakokratnim horizontalnim vrtanjem je potrebno preveriti stanje na terenu - zakoličbe ostalih komunalnih organizacij!

MONTAŽA - JEKLO

Način polaganja glede izkopa terena je popolnoma enak, kot pri polaganju PE cevi in je opisan v točki 2.4.1

Varjenje

Cevi so med seboj spojene z obločnim ali avtogenim varjenjem. Uporabljen naj bo postopek obločnega varjenja s kovinsko elektrodo. Oblika zvara je čelni V zvar. Priprava robov cevi in oblika zvara mora biti v skladu s SIST EN 1708-1. Kvaliteta zvara je v skladu s SIST EN 288. Pred pričetkom varjenja je potrebno notranjost cevi očistiti strojno ali ročno z žično ščetko na vrvi. V ceveh ne sme biti ostankov zemlje in drugih nečistoč. Kvaliteta čiščenja mora ustrezati SIS 055900.

Varijo lahko le varilci z veljavnim atestom po SIST EN 287 1. in 2. del.

Pred varjenjem je potrebno pregledati in po potrebi popraviti robove cevi in jih med seboj uravnati. Za varjenje so primerne elektrode EZ-5kSP premera 2.5mm za korenski var in 3.5mm za ostale vare. Uporabi se lahko tudi druge enakovredne elektrode po SIST EN 499. Za plamensko varjenje se uporabljajo varilne žice po SIST EN 440. Vari naj se od zgoraj navzdol. Elektrode so higroskopične, zato jih je potrebno zavarovati pred vlago. V neugodnih vremenskih razmerah se lahko vari plinovode samo, če pogoji dela omogočajo izdelavo brezhibnih varov. Pri temperaturah pod 0°C je potrebno, v odvisnosti od materiala in načina varjenja, predgrevati konce cevi. Dokler se zvar ne ohladi, ga je potrebno varovati pred direktnim vplivom vetra in dežja.
Oba konca cevi, ki se ju vari morata biti v primerni dolžini (cca 200mm) brez zunanje zaščite. Plamensko rezanje cevi je potrebno opraviti z mehansko vodeno napravo za rezanje.

Vkopani del priključka iz jekla je podvržen različnim vrstam korozije, zato mora biti pred montažo in zasipom obvezno korozijsko zaščiten, kvaliteta zaščite pa preverjena pred zasutjem v navzočnosti pooblaščenega predstavnika dobavitelja plina.

Predvidena je zaščita pred korozijo in mehanskimi poškodbami s PE trakovi. Izolacijski material mora biti kvalitetnega razreda B ali C po DIN 30627. Povijanje s trakovi naj se praviloma opravi strojno v delavnici, na terenu pa le izjemoma, če je temperatura traku najmanj +5°C, temperatura okolice pa nad -20°C. Pri nižjih temperaturah in vlažnem vremenu ni možno cevi kvalitetno izolirati. Izoliranje cevi s trakovi poteka v sledečem vrstnem redu:

- čiščenje cevi
- nanašanje prajmerja
- ovijanje trakov
- kontrola izolacije
- morebitna popravila poškodovane izolacije

Čiščenje cevi pred začetkom izoliranja je bistvenega pomena za kvaliteto izolacije. Površina mora doseči kovinski sijaj, določen po SIS 055900. Od čistoče površine cevi je odvisno prileganje prajmerja in izolacijskih trakov. Premazovanje s prajmerjem mora biti opravljeno po navodilih izdelovalca.

Premazovanju sledi ovijanje s trakovi za zaščito pred korozijo in mehanskimi poškodbami.

Konci cevi morajo ostati neizolirani v dolžini 20 do 30 cm zaradi varjenja. Izolira se jih na enak način po končani montaži in uspešno opravljenih tlačnih preskusih. Prekrivanje trakov pri montažni izolaciji na terenu naj bo 50%. Cevi naj bodo skladiščene tako da se ne poškoduje izolacija. Ni dovoljeno metanje, valjanje in potiskanje z vzvodom. Izoliranih cevi se ne sme polagati na zemljo. Cevi se dviguje s pomočjo trakov, ki morajo biti najmanj tako široki, kot je premer cevi. Prepovedana je uporaba vrvi, verig, jeklenih pletenic itd. Pri polaganju v jarek je potrebno paziti, da se s cevjo ne udarja v stene jarka. Cevi naj se zasuje takoj po polaganju, montaži in kontroli izolacije.

PRESKUSI

Kontrola zvarov - PE

Zadovoljivo kvaliteto zvarov je treba zagotoviti z nadzorom in kontrolo na gradbišču. Paziti je treba, da se ne vari pri nizkih temperaturah, pri dežju ali pri močnem vetru. Vizualno je treba pregledati vse zvare. Če rezultati pregleda in preskusov niso zadovoljivi, je potrebno slabe zvare izrezati in izdelati na novo.

Kontrola varjenja - JEKLO

Za objekte plinovodnega omrežja je potrebno zagotoviti nadzor nad varilskimi deli s strani pooblaščene organizacije. Kontrolo varjenja se opravlja med postopkom varjenja. Variti smejo le varilci z veljavnim atestom za določeni postopek varjenja.

Vizualna kontrola pred varjenjem:
- čistoča cevi ob spojih,
- obdelava spojev,
- čiščenje,
- centriranje.

Vizualna kontrola med varjenjem:
- predpisana vrsta dodajnega materiala,
- parametri varjenja,
- tehnika varjenja,
- zaporedje varjenja.

Po varjenju je potrebno kontrolirati:
- geometrijo spoja,
- izgled zvara,
- površinske napake.

Radiografska kontrola naj po presoji nadzornega organa obsega 10% do 30% zvarov in vse montažne zvare. Radiografsko kontrolo se opravi v skladu z SIST EN 1714 . Klasifikacijo napak se opravi po SIST EN 26520. Rezultati kontrole zvarov, iz katerih je razvidno, da je kvaliteta varjenja ustrezna, morajo biti predloženi nadzornemu organu pred začetkom izvedbe tlačnih preskusov.

Kontrola izolacije - JEKLO

Kontrola zaščite pred korozijo zajema:
- stopnje čiščenja po SIS 055900,
- izvedbe krtačenja,
- vizualna kontrola razmaščevanja,
- kontrola kvalitete in izvedbe nanašanja prajmerja,
- vizualna kontrola ovijanja s trakovi (brez zračnih mehurjev),
- kontrola izolacije z detektorjem z napetostjo 20 kV po opravljenem izoliranju v delavnici in po montaži v jarku,
- kontrola polaganja plinovoda v jarek (predpisana kvaliteta posteljice brez večjih kamnov in ostrih robov),
- kontrola zasipanja.

TLAČNI PRESKUSI

Splošno

Vsi tlačni preskusi morajo biti opravljeni na način, ki je predpisan v DVGW G 469. Preskusni medij je zrak, dušik, ali kakšen drug inertni plin.

Pred začetkom preskusa mora vodja preskusa dobiti naslednjo dokumentacijo:
- pismeno izjavo, da se plinovod lahko preskusi,
- načrt plinovoda,
- ateste armature, ki je vgrajena v plinovod,
- rezultate preskušanja zvarov,
- rezultate preskušanja izolacije.

Pri tlačnem preskusu smejo biti prisotni samo delavci, ki so potrebni pri izvedbi preskusa. Prostor mora biti zavarovan, dostop nezaposlenim ni dovoljen. Vsi spoji na napeljavi morajo biti vidni in dostopni. Napeljava ne sme biti izolirana, zasuta, ali zazidana. Vkopani plinovodi naj bodo obsuti, dostopna morajo biti spojna mesta in armatura.

O rezultatu preskusa je potrebno napraviti zapisnik z navedbo vseh vseh parametrov preskusa. Zapisnik podpišeta za izvedbo preskusa odgovorni delavec in nadzornik. Če se med preskusom pokažejo netesna mesta, jih je potrebno popraviti, oz. zamenjati netesne dele cevovoda in ponoviti preskus.

Plinovodi naj bodo preskušeni po enem od naslednjih preskusnih postopkov.

Preskusni postopek A3

Postopek A3 se uporablja za krajše odseke plinovodov. To je postopek s pregledovanjem. Preskusni medij je zrak. Preskusni tlak mora za 2 bar presegati maksimalni delovni tlak in je najmanj 6 bar.

Tlak v plinovodu je potrebno zviševati postopoma (max. 2 bar/min.). Preskušani plinovod mora pod tlakom ostati tako dolgo, da se vse spoje, armature, vretena, prirobnice in drugo premaže z dobro penečim se sredstvom. Spoji so tesni, če se ne tvorijo mehurji. Priporočljivo je nato znižati preskusni tlak na 2 bar in pri tem tlaku ponovno premazati vse spoje.

Preskusni postopek A4

Preskusni postopek A4 je preskus s pregledovanjem z delovnim plinom in se uporablja, kadar je preskusni tlak enak delovnemu tlaku v cevovodu. Dopustni delovni tlak pa se lahko preseže z dodajanjem dušika. Če bo preskusni tlak večji od 6 bar in cevovod pred tem še ni bil v celoti, ali po delih preskušen z enakim, ali višjim tlakom, je potrebno uporabiti posebne varnostne ukrepe (npr. preskus vseh zvarov brez poškodbe materiala, poostren nadzor med gradnjo in preskusom).

Tlak je potrebno zviševati z določeno hitrostjo (max. 2 bar/min). Med zviševanjem tlaka (začne se pri 1 bar) in po primernem času mirovanja se premaže vse spoje, armature, vretena, prirobnice in drugo z dobro penečim se sredstvom in tako preskusi tesnost.

Preskusni postopek B3

Postopek B3 se uporablja za plinovode z delovnim tlakom do 4 bar in volumnom do $4m^3$. To je preskus z zrakom z merjenjem tlaka. Preskusni tlak je 6 bar. Hitrost polnjenja ne sme biti večja od 2 bar/min. S preskusom se lahko začne šele po izenačitvi temperatur preskusnega medija in okolice. Med preskusom mora biti cevovod zasut. Vse armature in prirobnični spoji morajo biti dostopni.

Pri preskusu so potrebne sledeče merilne naprave:
- registrirni manometer razreda 1,
- manometer razreda 0,6 območja 0 - 10 bar.

Važnejši postopki so sledeči:

čas umirjanja pred meritvijo : 3 ure,
čas trajanja preskusa : 4 ure,
vrednotenje : preskus je uspešen, če je v času preskusa padec tlaka manjši od 0,1 bar

VARNOSTNI UKREPI NA PLINOVODU

Pri delu na plinovodu morajo biti upoštevani varnostni ukrepi iz pravilnika o varstvu pri delu pri gradbenem delu. Če obstaja nevarnost posipanja sten jarka, je potrebno predvideti primerno obloženje. Pri tlačnem preskusu so lahko prisotni le delavci, ki so potrebni za izvedbo preskusa. Pred vsakim pričetkom del je potrebno ugotoviti koncentracijo plina v gradbeni jami in okolici. Pri odzračevanju plinovoda je potrebno paziti, da ne pride do vžiga mešanice plina in zraka. Prepovedana je uporaba odprtega ognja, električnih naprav, ali orodja, ki iskri.

SPUŠČANJE PLINA V PLINOVOD

Pred spuščanjem plina v plinovod morajo biti uspešno opravljeno vsi preskusi. Pri spuščanju plina v plinovod mora biti prisoten predstavnik izvajalca in dobavitelja plina. Najprej znižamo tlak preskusnega medija na atmosferski tlak, nato pričnemo spuščati plin v cevovod. Izhajajočo mešanico spuščamo na prosto. Izpihovanje lahko zaključimo, ko zaporedne analize pokažejo najmanj 99% vsebnosti plina, oziroma če merimo koncentracijo izpušne mešanice takrat, ko je izpuščen 3-kratni volumen odzračevanega plinovoda. Izhajajočo mešanico preskusnega medija in plina vodimo preko fleksibilne cevi na prosto. Med izpihovanjem je prepovedana uporaba odprtega ognja in posluževanje električnih aparatov. Po spuščanju plina v cevovod je potrebno umeriti in naravnati vso armaturo in preskusiti njeno delovanje.

IZROČITEV PLINOVODA V POGON

Plinovod je možno izročiti v normalno obratovanje šele takrat, ko so montažna in gradbena dela popolnoma zaključena in ko plinovod pregleda komisija za tehnični pregled. Na dan tehničnega pregleda mora izvajalec del predložiti komisiji vsa potrebna spričevala, zapisnike, izjave, dokazila, gradbeni dnevnik, ateste in ostale dokumente. Priključitev plinovoda in povezavo z obstoječim plinovodnim omrežjem, kakor tudi polnjenje plinovoda s plinom, mora opraviti izvajalec del s posebej za to usposobljenim kadrom in pod nadzorstvom pooblaščenega predstavnika Energetike Ljubljana.

IZRAČUN

Na obravnavanem področju je v plinovodu napeljan zemeljski plin s sledečimi osnovnimi karakteristikami:

zgorevalna toplota	H_s	(kWh/Nm^3)	11.163
kurilnost	H_i	(kWh/Nm^3)	10.000
Wobbe indeks - zgornji	W_z	(kWh/Nm^3)	14.523
Wobbe indeks - spodnji	W_s	(kWh/Nm^3)	13.010
gostota	ρ	(kg/Nm^3)	0.764
relativna gostota	d_v	(zrak =1)	0.591
tlak v omrežju - NT	**p**	**(mbar)**	**do 100.00**

Predvideno je, da se bo zemeljski plin na območju, kjer poteka plinovodno omrežje, uporabljal za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode in kuhanje v obstoječih objektih in predvidenih novozgrajenih objektih stanovanjske in poslovne gradnje.

Dimenzije plinovodnega omrežja so določene na podlagi podatkov Razvojnega oddelka Energetike Ljubljana.

S.3 POPISI MATERIALA IN DEL

REKAPITULACIJA

Opis		Vrednost [EUR]
GLAVNI PLINOVOD	GRADBENA DELA	24.500,00
	STROJNA DELA	6.500,00
PLINSKI PRIKLJUČEK	GRADBENA DELA	22.000,00
	STROJNA DELA	1000,00
	SKUPAJ:	54.000,00

OPOMBA: **Cene so projektne in informativne. Za dokončno oceno stroškov je potrebno zbrati ponudbe dobaviteljev opreme in izvajalcev del.**

S.4 GRAFIČNI PRIKAZI

01	ZBIRNIK KOMUNALNIH VODOV	M 1:250
02	SITUACIJA – PLIN	M 1:250
03	VZDOLŽNI PROFIL, N-2700	M 1: 50/500
04	SKICE IN DETAJLI	M 1:x