



PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4 Načrt s področja strojništva
578-TO/2019

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje IZGRADNJA VROČEVODA ZA IZVEDBO III. FAZE POSLOVNE CONE STARA VAS

kratak opis gradnje Predvidena je izgradnja primarnega omrežja v predizolirani izvedbi dimenzije DN 125 s priključitvijo na obstoječe vročevodno omrežje. Namen izgradnje je oskrba objektov ter opravljanje dejavnosti potencialnih investitorjev v Poslovno obrtni coni Stara vas.

VRSTE GRADNJE NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije DGD (projektna dokumentacija za pridobivanje mnenj in gradbenega dovoljenja)
☐ sprememba dokumentacije

številka projekta 578-TO/2019

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta 4 Načrt s področja strojništva

številka in naziv načrta 578-TO/2019

številka načrta 578-TO/2019

datum izdelave avgust 2019

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja ali druge osebe Nebojša Tolimir, dipl. inž. str.

identifikacijska številka S - 1827

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe

NEBOJŠA TOLIMIR
dipl.inž.str.
IZS S-1827

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) Komunalno podjetje Velenje, d.o.o.

sedež družbe Koroška cesta 37b, 3320 Velenje

vodja projekta Nebojša Tolimir, diplomirani inženir strojništva

identifikacijska številka S - 1827

podpis vodje projekta

NEBOJŠA TOLIMIR
dipl.inž.str.
IZS S-1827

odgovorna oseba projektanta

mag. Gašper Škarja, direktor

podpis odgovorne osebe projektanta



4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

- 4.1 Naslovna stran
- 4.2 Kazalo vsebine načrta
- 4.3 Tehnično poročilo
- 4.4 Risbe

4.3 *TEHNIČNO POROČILO*

4.3.1 Tehnični opis

4.3.1 TEHNIČNI OPIS

I. UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI

- Gradbeni zakon,
Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.
- Zakon o prostorskem načrtovanju,
Uradni list RS, št. št. 33/07, 70/08 – ZVO-1B, 108/09, 80/10 – ZUPUDPP, 43/11 – ZKZ-C, 57/12, 57/12 – ZUPUDPP-A, 109/12, 76/14 – odl. US, 14/15 – ZUUJFO in 61/17 – ZUreP-2
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2)
Uradni list RS, št. 61/17
- Energetski zakon (EZ-1)
Uradni list RS, št. 17/14 in 81/15
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
Uradni list RS, št. 36/18
- Uredba o razvrščanju objektov
Uradni list RS, št. 37/18
- Tehnične zahteve za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj (Izdaja 2, julij 2018)
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj (Ur. l. RS, št. 35/08)
Uradni list RS, št. 35/08
- SIST EN 253:2009 - Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani cevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - Cevni sestav iz jeklene cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanjskega polietilenskega plašča
- SIST EN 448:2016 - Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani cevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - Sestav fittingov jeklenih cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanjskega polietilenskega plašča
- SIST EN 489:2009 - Cevi za daljinsko ogrevanje - Izolirani vezani cevni sistemi za podzemeljska toplovodna omrežja - Sestav spojev za jeklene cevi, poliuretanske toplotne izolacije in zunanji polietilenski plašč
- SIST EN 13941:2009+A1:2010 - Načrtovanje in vgradnja izoliranih vezanih cevni sistemov za daljinsko ogrevanje

II. PROJEKTNALOGA

Predmet projekta je izvedba novega primarnega vročevodnega omrežja za oskrbo predvidene toplotne postaje ter objektov na področju Poslovno obrtne cone Stara vas.

III. LEGA V PROSTORU IN KLASIFIKACIJA OBJEKTA

Občina:	Velenje
Katastrska občina:	0964 Velenje
Parcelne številke:	1655, 785/3, 787/5, 788/8, 785/9, 785/2, 3639/2, 788/2, 792/2, 791, 783/17, 790, 762/4
Področje:	2 Gradbeni inženirski objekti
Oddelek:	22 Cevovodi, komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi
Skupina:	222 Lokalni cevovodi, lokalni (distribucijski) elektroenergetski vodi in lokalna (dostopovna) komunikacijska omrežja
Razred:	2222 Lokalni vodovodi
Podrazred:	22222 Lokalni cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjen zrak

IV. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Obravnavano območje leži na severozahodnem delu mesta Velenje, natančneje v KS Stara vas ob industrijsko obrtni coni ter cesti Simona Blatnika. Obravnavana lokacija je nepozidana in v večini predstavlja travnato površino, manjši del, kjer je predvidena trasa vročevoda pa je asfaltirano cestišče in kolesarska pot. Teren lokacije je rahlo razgiban in je nivoletno v nivoju s cesto Simona Blatnika ter se rahlo zvišuje proti Koroški cesti.

Na območju je zgrajena gosta gospodarska javna infrastruktura. Visokonapetostno omrežje na območju je prosto zračno. Prav tako je lokacija omejena z varovalnimi pasovi železnice, mestne ceste in daljnovoda.

V. OPIS PREDVIDENE UREDITVE

a) Splošno

Predvidena je izgradnja primarnega vročevodnega omrežja v predizolirani izvedbi. Primarni vročevod bo dimenzije DN125 in se bo priključil na obstoječe vročevodno omrežje v točki V1. Priklon na obstoječe omrežje bo izveden v obstoječem zaščitnem objektu jaška na magistralnem cevovodu. Od mesta priključitve bo trasa prečkala obstoječo cesto Simona Blatnika vse do kolesarske poti. V asfaltirani kolesarski poti vročevod poteka cca. 100 metrov od koder spremeni smer proti SV, kjer nato poteka v travnati površini. Po cca. 120 metrih trasa spremeni smer in sicer proti JV v smeri predvidenih cestnih karejev, ki so predvideni po projektu »Razširitev poslovne cone Stara vas II. Faza (območje 2A, 2B1 in 2D)«, številka projekta 482-INF/2018, junij 2018, ki ga je izdelalo Komunalno podjetje Velenje d.o.o., Koroška cesta 37b, 3320 Velenje in za katerega je pridobljeno pravnomočno gradbeno dovoljenje številka 351-331/2018-14 z dne 5.11.2018, ki ga je izdala Upravna enota Velenje, Rudarska cesta 6a, 3320 Velenje, ter se zaključi v novem sekcijem jašku v točki V2. V sekcijem jašku bodo izvedene zaporne armature ter obojestranski izpusti vročevoda. Od sekcijskega jaška se razvod nadaljuje v smeri JV, kjer se zaključi v novem priključnem jašku v točki V3. V priključnem jašku bodo izvedene zaporne armature, ki bodo povezane v "by-pass".

Ves novi razvod bo vkopan tako, da bo teme cevovoda cca. 0.5 – 1.6 m pod površjem. Zaradi naknadne izvedbe ceste in ostale gospodarske infrastrukture obstaja možnost, da se bo nadkritje vročevodnega omrežja povečalo še za cca. 0.5 m. To pomeni, da bo obremenitev na cevovod večja (max. 2.0 m nad temenom cevi) in bo kot taka upoštevana pri statičnem izračunu v tej fazi. V primeru večjega nadkritja kot je predvideno s tem načrtom bo potrebno ponovno izvesti statični preračun na dejansko stanje ter predvideti ustrezne ukrepe za zaščito vročevodnega omrežja.

b) Priključitev na obstoječe omrežje

Priklon na obstoječe omrežje bo izveden v obstoječem zaščitnem objektu jaška na magistralnem cevovodu. Zaščitni objekt dimenzij 4.5 m x 3.6 m se nahaja na kompenzacijskih lirah magistralnih cevovodov dimenzij DN350 in DN450. Na cevovodih je izveden priključek DN65, ki pa ni v uporabi.

Novi priklon za predviden vročevod se izvede iz cevi dimenzije DN100 in sicer na mestih, kjer se trenutno nahajajo obstoječi priklopi DN65. Obstoječi priklon DN65, ki se nahaja na kolenu povratnega voda magistralnega cevovoda DN350 se prestavi tako, da bo poravnan z obstoječim priklpom DN65 na magistralnem cevovodu DN450. Obstoječe koleno DN350 se nato odstrani ter zavari novo koleno na istem mestu. Vsi zvari na magistralnih cevovodih in priključkih nanje morajo biti podvrženi 100% radiografski kontroli.

V sklopu izvedbe priklopa v obstoječem zaščitnem objektu se uredi tudi obstoječe magistralno omrežje znotraj objekta. Omrežje se uredi znotraj samega objekta in v območju do katerega je možen dostop. Predvidena je odstranitev obstoječih priključkov DN65, kompletna demontaža obstoječe izolacije na magistralnih cevovodih, peskanje cevovodov ter po potrebi zamenjava poškodovanih cevovodov, antikorozijska zaščita cevovodov ter izvedba novega izolacijskega sloja.

Izolacija je predvidena s cevaki izolacijskega materiala iz mineralnih vlaken. Izolacija iz mineralnih vlaken mora biti kemijsko nevtralna, ne sme trohniti, se ne sme starati in mora biti obstojna pri visokih temperaturah. Toplotna prevodnost mineralne volne mora biti v območju med 0,030 in 0,045 W/mK.

Debeline izolacije za cevi so podane spodaj:

1. Cev DN350: - dovod 120 mm
- povratek 100 mm
2. Cev DN450: - dovod 120 mm
- povratek 100 mm
3. Cev DN100: - dovod 100 mm
- povratek 100 mm

Pred polaganjem mineralne volne je potrebno cevi oviti z Al. folijo debeline 0,1mm. Cev je potrebno oviti z Al. folijo zaradi preprečevanja reakcij med mineralno volno in cevjo. Nato sledi montaža novega izolacijskega sloja vključno z njegovo zaščito. Material mora po morebitni navlažitvi omogočati popolno osušitev.

Žlebaki morajo biti speti na razdalji max. 0,3 m z Al. žico premera 3mm. Za preprečitev vstopa vlage v konstrukcijo izolacijskega ovoja, mora biti izolacijski sloj cevovoda v kineti zaščiten z bitumensko lepenko, katera mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala.

c) Primarni vročevod DN125

Primarni vročevodni priključek DN125 se začne s priključitvijo na obstoječi magistralni razvod DN350 in DN450 (točka V1), ki poteka v kineti in je zaščiten s pločevinasto zaščitno hiško. Ves razvod in armature v obstoječem zaščitnem objektu bodo dimenzije DN100. Priključitev se izvede na obeh magistralnih cevovodih zaradi alternativnega delovanja posameznih cevovodov. Nov vročevodni priključek (140/70°C, NP16) bo izveden iz jeklenih cevi, ki bodo vodene vidno v obstoječem objektu do zunanje stene objekta, kjer se navežejo na predizolirane cevi DN125, ki potekajo v terenu. Razvod se nato nadaljuje pod lokalno cesto do obstoječe kolesarske poti. Razvod poteka v kolesarski poti in nato spremeni smer proti SV. Ves razvod na tem odseku poteka v travnati površini ter se zaključi v sekcijem jašku na najnižji točki razvoda (točka V2). Za potrebe zapiranja in praznjenja novega vročevoda se na tem mestu izvede nov betonski jašek svetlih dimenzij 1.6x1.6x1.6m.

V jašku bodo nameščene zaporne armature DN100 NP16 in izpusti DN50 NP16. Ves razvod v novem izpustnem jašku se izvede iz brezšivnih cevi iz celega, izdelanih po EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629), iz materiala P235TR1 (St. 37-0). V jašku se izvede fiksna točka cevovoda skladno z detajlom iz načrtov ter zahtevami upravljavca distribucijskega omrežja. Cevovode vročevodnega omrežja je potrebno izolirati ločeno (dovod in povratek) s cevaki izolacijskega materiala iz kamene volne ($\lambda_{50}=0,043$ W/mK po SIST EN ISO 8794). Material mora po morebitni navlažitvi omogočati popolno izsušitev. Debelina izolacije glede na dimenzijo cevi mora biti v skladu s Tehničnimi zahtevami za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj, izdaja julij 2018.

V sklopu izvedbe gradbenih del za nov sekcijski jašek se bo izvedla odvodna LTŽ cev DN100, ki se bo navezala na meteorno kanalizacijo, ki je predvidena v sklopu izvedbe projekta *Razširitev poslovne cone Stara vas II. Faza (območje 2A, 2B1 in 2D)*. Novi izpusti vročevoda DN50 se bodo v jašku združili v eno cev, ki se bo navezala na zgoraj omenjeno LTŽ cev.

Cevi je potrebno pred polaganjem cevakov oviti z aluminijasto folijo debeline 0.1 mm. Cevaki morajo biti speti na razdalji max. 0.3 m s pocinkano žico ali plastičnimi trakovi minimalne debeline 4 mm. Pri izvedbi izolacije z več plastmi je potrebno vzdolžni in prečni spoj prvega sloja prekriti z drugim slojem. Ves primarni vročevod v jaških je dimenzije DN100. Debelina izolacije dovoda in povratka naj znaša **100mm**. V jaških in kineti je potrebno cevake iz mineralne volne dodatno zaščititi z bitumensko lepenko, katera mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala.

V novem sekcijem in priključnem jašku se izolacijski sloj zaščiti z Al. pločevino ter spne s kniping vijaki zaradi boljše odpornosti izolacije proti mehanskim poškodbam.

Na izstopni strani sekcijkega jaška se vročevodni priključek DN125 nadaljuje v terenu z globino temena zunanjega plašča cevi 0.9 - 1.6 m pod površjem. Zaradi naknadne izvedbe ceste in ostale gospodarske infrastrukture obstaja možnost, da se bo nadkritje vročevodnega omrežja povečalo še za cca. 0.5 m. To pomeni, da bo obremenitev na cevovod večja (max. 2.0 m nad temenom cevi) in bo kot taka upoštevana pri statičnem izračunu v tej fazi.

V primeru večjega nadkritja kot je predvideno s tem načrtom bo potrebno ponovno izvesti statični preračun na dejansko stanje ter predvideti ustrezne ukrepe za zaščito vročevodnega omrežja.

Od novega sekcijskega jaška bo potekal vročevod proti JV v dolžini cca. 100 v smeri predvidenega cestnega kareja, ki je predviden po projektu »Razširitev poslovne cone Stara vas II. Faza (območje 2A, 2B1 in 2D)«, številka projekta 482-INF/2018, junij 2018, ki ga je izdelalo Komunalno podjetje Velenje d.o.o., Koroška cesta 37b, 3320 Velenje in za katerega je pridobljeno pravnomočno gradbeno dovoljenje številka 351-331/2018-14 z dne 5.11.2018, ki ga je izdala Upravna enota Velenje, Rudarska cesta 6a, 3320 Velenje, ter se zaključi v novem priključnem jašku v točki V3 na parceli 781/2 k.o. Velenje.

V priključnem jašku bodo izvedene zaporne armature, ki bodo povezane v "by-pass". Na "by-pass" se namesti regulacijski ventil STAD DN50, ki služi zagotavljanju minimalnega obtoka vode v času neuporabe omrežja. Po nastavitvi pretoka na ventilu se nastavitveno kolo obvezno odstrani! Po izgradnji previdenega objekta in izvedbi priključitve na distribucijsko omrežje se "by-pass" povezava odstrani.

V jašku se izvede fiksna točka cevovoda skladno z detajlom iz načrtov ter zahtevami upravljavca distribucijskega omrežja. Pred zapornimi armaturami se na cevovodih izvede vertikalni odcep DN25, ki služi odzračevanju sistema za čas polnjenja vročevoda. Odcep se zaključi s krogelnim ventilom DN25 NP16 na katerega se namesti pocinkan čep.

Pri vseh prehodih predizoliranih cevi skozi gradbene konstrukcije se namestijo zidna tesnila, na koncu cevovoda pa termostezne zaključne kape.

Cevi se polagajo na podstavke iz polistirola, na vreče s peskom ali pa direktno na posteljico iz finega peska. Način izvedbe različnih načinov polaganja je opisan v poglavju o splošnih montažnih delih. Kompenzacija raztezkov je naravna in sicer z izvedbo U, L in Z lokov na mestih spremembe smeri. Na vseh teh mestih se namestijo kompenzacijske blazine v skladu s preračunanim pomikom ter v skladu z navodili proizvajalca.

Razvod primarnega vročevodnega omrežja DN125 je predviden iz togih predizoliranih cevi za daljinsko ogrevanje iz materiala St 37.0, s toplotno izolacijo iz PUR pene, ter zaščitnim plaščem PE-HD z vgrajenimi žicami za nadzor tesnosti cevovoda. Cev je temperaturno obstojna do 160°C. Predvidena je dimenzija cevi DN125 (zunanji premer z izolacijo 250 mm). Na cevovod se bodo vgradili oblikovni kosi iz enakega materiala kot so cevi.

d) Tlačni preizkus

Po zaključeni izvedbi cevovodov je potrebno opraviti predpisano radiografsko kontrolo min. 30% zvarov in tlačni preizkus cevovoda. Na vseh zvarih, ki bodo izvedeni na priklupu na magistralni cevovod, se izvede 100% radiografska kontrola.

Predizolirane jeklene cevi in zaporna armatura tlačne stopnje NP16 je že pri proizvajalcu preizkušena na vsaj 25 bar (certifikat proizvajalca), zato ni potrebna izvedba trdnostnega preizkusa s 50% večjim tlakom od nazivnega.

Tlačni preizkus primarnega vročevodnega omrežja naj se izvede s tlakom **16bar** v trajanju **12h** od vzpostavitve tlaka in izenačitve temperature medija in okolice.

Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bar. Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki inštalacije.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice s temperaturo vode v cevi. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

Cevovod mora biti čimbolj zasut, na mestih spajanja cevi pa mora biti nezasutega toliko cevovoda, da je možno izvesti vizualno kontrolo in poznejšo toplotno izolacijo in zaščito cevovoda. Nezasuti del cevovoda mora med izvedbo tlačnega preizkusa biti ustrezno obtežen, da se preprečijo morebitni premiki cevi.

Preizkus inštalacije poteka vsaj 2 uri po izenačitvi temperatur medija in okolice. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bar, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola).

Po opravljenem tlačnem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo z namenom ugotoviti, ali sistem ostane vodotesen tudi pri najvišji temperaturi. Po ohlaiditvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se varilna mesta toplotno izolirajo z enakim materialom kot cevi in zaščitijo s PEHD termosteznimi spojkami. Ves vgrajeni material in armature morajo biti izdelane po SIST oz. DIN EN standardih in morajo imeti CE znak in priloženo izjavo o skladnosti.

e) Splošna montažna dela

Cevovodi položeni direktno v zemljinu so iz predizoliranih cevi sestavljenih iz jeklenih cevi toplotno izoliranih s poliuretansko peno in zaščiteni s polietilenskim plaščem ter pripadajočih fazonskih kosov. Računska temperatura za izračun trdnosti cevovodov, armatur in naprav je 140°C brez prednapenjanja. Debelina izolacije predizoliranih cevovodov je serije 2.

Materiali cevovodov morajo ustrezati naslednjim standardom:

- predizolirane cevi: jeklene brezšivne cevi pod DIN 2448 oz. SIST EN 10216-2 ter v skladu s standardi SIST EN 253
- predizolirani fazonski kosi: SIST EN 448,
- sestav spojev za predizolirane cevi: SIST EN 489,

Predizolirane cevovode se polaga po navodilih proizvajalca. Pri tem je potrebno največjo pozornost posvetiti montaži spojk. Minimalna globina vkopa pri težki prometni obremenitvi (SLW60 po DIN 1072) znaša 0,7m, pod neprometnimi površinami pa 0,4m. Predvidena globina vkopa predmetnega vročevoda ni manjša od 0,8 m. Ta globina vkopa zagotavlja varnost pred poškodbu cevi in cestišča.

Preboji skozi stene revizijskih jaškov se izvedejo po navodilih proizvajalca cevi s pomočjo tipskih labirintnih tesnil in zaključnih kap. Pred polaganjem cevi ali fazonskih kosov je potrebno izvajati kontrolo plašča. Proizvodov s poškodovanim zunanjim PE plaščem se ne sme vgrajevati, ker bi na teh mestih v izolacijo lahko prodrla vlaga.

Pri montaži cevovoda je potrebno upoštevati dinamiko sistema zaradi temperaturnih dilatacij. Raztezki se kompenzirajo z geometrijo s spremembo smeri cevovoda (L, Z in U kompenzacijo). Kompenzacijski elementi se razporedijo v simetričnih razdaljah, ki so manjše od kritičnih tako, da reakcijsko silo prevzame sila trenja med zemljino in cevmi.

V revizijskih jaških je zato aksialna sila raztezanja, ki jo prevzame fiksna podpora skoraj zanemarljiva. Kompenzacijske elemente se pred zasutjem obloži s kompenzacijskimi blazinami, ki omogočajo raztezanje cevovoda v zemljini.

Polaganje vročevoda se izvede s padcem najmanj 0,2% do izpustnih armatur montiranih v revizijskih jaških. Natančen višinski potem cevovoda je razviden iz priloženega vzdolžnega profila.

Pri izvajanju in nadziranju montaže je potrebno upoštevati:

- da so vsi cevovodi izvedeni z naklonom minimalno 2% proti mestu praznjenja,
- da se kontrolirajo, rentgenizirajo zvari na klasičnih jeklenih ceveh in kontrolirajo spoji pri predizoliranih ceveh,
- da se po končani montaži izvede tlačni preizkus,
- da se pred spuščanjem cevovoda v obratovanje izvrši čiščenje z vročo vodo,
- da nadzira celotno montažo nadzorni organ,
- da je pri montaži cevovodov in spuščanju le-teh v obratovanje zajamčena varnost in zdravje delavcev,

- da se vroča voda počasi spušča v cevi, da ne bi prišlo do prehitrega raztezanja in zaradi tega do prevelikih sprememb napetosti in toplotnih udarov,
- ventili oz. armature za izpuste in odzračevanja morajo biti priprti, dokler se ne umiri stanje v cevovodu. (posebno počasi ogrevati cevi, če se montirajo v zimskih obdobjih)

Vzdrževanje in upravljanje posameznih sklopov omrežja je potrebno izvajati v skladu s pravili stroke, zahtevami proizvajalcev naprav ter veljavnimi pravilniki in odloki distributerja.

Posebej je potrebno biti pozoren, da se pred posegi na distribucijskem omrežju ogrevna voda ohladi po navodilih distributerja v skladu s tehničnimi zahtevami za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in občini Šoštanj (julij 2018) in v skladu z veljavno Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo in šele nato izprazni. Upoštevati je potrebno predpise iz varnosti in zdravju pri delu. Izvajalec del je dolžan pri izvedbi upoštevati veljavno zakonodajo iz področja VPD in ravnanja z okoljem.

Varjenje cevi

Jeklene cevi se med seboj spaja z elektroobločnim varjenjem v zaščitni atmosferi (TIG) s čelnim »V« zvarom. Varjenje lahko izvajajo le certificirani varilci. Pred pričetkom varjenja mora izvajalec nadzornemu organu dostaviti certifikate osnovnega materiala, dodatnega materiala, certifikat postopka varjenja in certifikat varilcev.

Cevovode je potrebno pred varjenjem ustrezno pripraviti tako, da se zvarjence:

- očisti vseh nečistoč in konice obrusi pod kotom 30 - 35° (odstopanje $\pm 5^\circ$) tako, da ostane 1.5 do 2 mm vertikalnega roba (odstopanje ± 0.5 mm),
- postavi na ustrezen odmik (1.0 mm pri debelini stene cevi 2-4 mm),
- zagotovi maksimalno dovoljeno ekscentričnost spojenih delov (0.3-0.6 mm pri debelini stene cevi 2-4mm).

Na mesto spajanja se cevi dobavi očiščene in začepljene tako, da vanje ne zaidejo morebitne nečistoče.

Varilni postopki morajo biti izvedeni po veljavnih SIST EN standardih, kot sledi:

- skupina SIST EN 287 preskušanje varilcev,
- skupina SIST EN 288 zahteve in priznavanje varilnih postopkov,
- SIST EN 24063 seznam varilnih postopkov in njihova številčna oznaka,
- SIST EN 719 nadzor pri varjenju - naloge odgovornosti,
- skupina SIST EN 729-2 zahteve po kakovosti pri varjenju,
- SIST EN 1435 preizkušanje kakovosti zvarov,
- SIST EN 25817 smernice za stopnjo sprejemljivosti napak,
- SIST EN 26520 klasifikacija in razlaga napak pri talilnem varjenju,
- SIST EN 12074 dodatni in pomožni materiali za varjenje,
- SIST EN 759 dodatni materiali za varjenje, dobavni pogoji,
- SIST EN 440 varilne žice,
- SIST EN 439 zaščitni plini za obločno varjenje,
- SIST EN 499 oplašene elektrode za obločno varjenje,
- SIST EN 10027 sistem označevanja jekel.

Mehanske lastnosti zvara morajo biti po varjenju:

- natezna trdnost 480 N/mm²,
- raztezek 25%,
- žilavost 10 kg/cm²T
- upogibni kot 120°.

Po izvedbi varjenja posameznega spoja se vsak zvar označi z dvema številčkama in sicer s številko sekcije in zaporedno številko zvara.

Med izvajanjem postopka varjenja je potrebno izvajati naslednje kontrole:

- pred varjenjem vizualno kontroliramo čistočo cevi ob spojih, obdelavo spojev, čiščenje, centriranje,
- med varjenjem vizualno kontroliramo predpisane vrste dodatnega materiala, parametrov varjenja, tehnike in zaporedja varjenja,
- po varjenju kontroliramo geometrijo spoja, izgled, površinske napake, rentgensko kontrolo.

Ocenjevanje zvarov z rentgensko (RTG) kontrolo zvarov na jeklenem cevovodu je potrebno izvesti v obsegu 30%. Opravlja se ga z rentgeniziranjem v skladu z EN ISO 17635. Ocenjevanje zvarov lahko vrši samo za to pooblaščen ustanova. Radiogram mora imeti indikator kvalitete in vse potrebne oznake za nedvoumno identifikacijo. V primeru, da se pri rentgenski kontroli zvarnih spojev ugotovi prisotnost nedopustnih napak je potrebno take spoje popraviti, pri čemer se obseg rentgenske kontrole razširi na 100% oziroma na vse zware.

Če zvarov ni možno kontrolirati z radiografijo, je potrebno zware kontrolirati z ultrazvočno metodo ali pa s penetranti. Rezultati kontrole zvarov iz katerih je razvidno, da kvaliteta varjenja ustreza, morajo biti predloženi nadzornemu organu pred pričetkom preizkusa naprave na trdnost.

Popravilo lokalnih napak zvarnega spoja mora biti izdelano v skladu z varilnim planom. Pred pričetkom popravila je potrebno del zvara z nedopustnimi napakami odstraniti vse do zdravega jedra. Ponovna rentgenska kontrola se razširi na 100% oziroma na vse zware. Večkratno popraviljanje istih lokalnih napak ni dovoljeno. V takih primeri je potrebno zvar izrezati ter postopek varjenja v celoti ponoviti.

Spajanje predizoliranih cevi

Na mestu spajanja dveh predizoliranih cevi mora biti jarek za cca 20 cm globlji na dolžini minimalno 1,5 m (slika 4). Na vsako cev je potrebno pred varjenjem navleči termo krčno spojko. Pred tem se predizolirane cevovode pripravi po navodilih proizvajalca. Varjenje dveh pred izoliranih cevi v jarku se sme izvajati pod pogojem, da je osni kot odstopanja od koncev cevi manjši od 2° (slika 1). Če je osni kot dveh cevi večji od 2° , je potrebno vgraditi predizolirano koleno z ustreznim kotom. Izdelava fazonskih kosov na terenu ni dovoljena! Pri temperaturi izpod $+10^\circ\text{C}$ je potrebno cevi segreti do temperature cca $+30^\circ\text{C}$.

Izolacijo spojev cevi in fazonskih kosov predizoliranega vročevoda je potrebno izvesti s termo krčnimi spojkami, namenjenimi za zalivanje s poliuretansko izolacijsko peno. Pred zalivanjem se izvede preizkus tesnosti spojke in PE plašča cevovoda. Po uspešno izvedenem preizkusu se spojko skozi čepe napolni s poliuretansko peno. Čepi se po končanem postopku izolacije vodotesno zavarujejo z oplato in drugo spojko. Obe mesti nalega termo krčne spojke na plašč predizolirane cevi se dodatno izolira s termo krčnim trakom. Montažo in zalivanje spojinih mest vršijo kvalificirani delavci, ki so strokovno usposobljeni za to delo.

Tehnični izračun

Podatki za trdnostni preračun cevovodov:

- temperatura dovoda 140°C ,
- temperatura povratka 70°C ,
- montažna temperatura 10°C ,
- material cevovodov, St. 37.0, predizoliran s poliuretansko peno klase 2 in PE plaščem,
- gostota materiala: 7850 kg/m^3 ,
- elastični modul materiala cevi: $2,01 \cdot 10^5\text{ N/mm}^2$,
- dovoljena aksialna napetost cevovoda : 190 N/mm^2 ,
- termični razteznostni koeficient cevovoda: $1,2 \cdot 10^{-5}\text{ K}^{-1}$,
- gostota zemljine 19.000 N/m^3 ,
- koeficient trenja med zemljino in plaščem cevi: 0,5.

Trdnostno je cevovod dimenzioniran tako, da aksialne sile v cevovodu, ki so posledica temperaturnega raztezanja ne presežejo dopustne napetosti, ki znaša 190 N/mm^2 . Projektirane nizke natezne napetosti se zagotovijo z montažo oblikovnih kompenzatorjev raztezka na maksimalni medsebojni oddaljenosti, ki ni večja od torne razdalje L_g .

Tako načrtovanje omogoča polaganje predizoliranih cevovodov brez prednapenjanja. Dimenzije in lokacije so razvidne iz grafičnih prilog.

Po izvedbi tlačnega preizkusa in montaži termoskrčnih spojk se na mestih, kjer se izvaja kompenzacija raztezков, namestijo kompenzacijske blazine. Blazine so dimenzij 1000x120x40 mm in se polagajo na cevi v smereh največjih raztezков. V primeru raztezков večjih od 24 mm se blazine položijo v dveh slojih. Na koncu se cevi in blazine ovije s slojem geotekstila oz. zaščitne PVC folije za zaščito blazin pri zasipavanju jarka.

Zaključek

Izvajalska dela se morajo izvajati v skladu s potrjeno dokumentacijo in veljavnimi predpisi in standardi. Vse nastale spremembe pri izvedbi je potrebno evidentirati in na koncu gradnje vnesti v projekt izvedenih del.

Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse za potrebe gradnje postavljene provizorije in odstraniti vse ostanke začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti. Po zaključenih delih mora investitor gradbišče vzpostaviti v prvotno stanje.

V času gradnje je izvajalec dolžan zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe in tako organizacijo na gradbiščih, da bo preprečeno onesnaženje podtalnice in vodnih virov. Preprečiti je potrebno onesnaženje, ki bi nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi oz. v primeru nezgod zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča goriv, olj in maziv ter drugih nevarnih snovi morajo biti zaščitena pred možnostjo izliva v tla.

4.4

Risbe

- 4.4.1 Tehnični prikaz predvidenega vročevoda ter ostalih komunalnih vodov
- 4.4.2 Vzдолžni profil vročevoda
- 4.4.3 Prerez vkopa predizoliranih cevi DN125