



KOMUNALNO PODJETJE VELENJE, d. o. o.

Koroška cesta 37/b, p. p. 92, 3320 Velenje, TEL.: (03) 896-11-00, FAX: (03) 896-11-27

TRR: 0242 6001 2997 176 NLB d.d., 0600 0003 8175 619 Banka Celje d.d.

ID Številka za DDV: SI55713998, Matična številka: 5222109

Registracija: Okrožno sodišče v Celju SRG 497/97, Osnovni kapital: 1.126.932,00 EUR

[Http://www.kp-velenje.si](http://www.kp-velenje.si)

[E-mail: kp@kp-velenje.si](mailto:kp@kp-velenje.si)

NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME
5.1

5.1 NASLOVNA STRAN

5 NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

Investitor: Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje
Občina Šoštanj, Trg svobode 12, 3325 Šoštanj

Objekt: **OBNOVA MAGISTRALNEGA VROČEVODA TEŠ-CEP
odsek faza II. B**

Vrsta projektne dokumentacije: Projekt za izvedbo - PZI

Za gradnjo: Vzdrževanje objekta

Projektant: **Komunalno podjetje Velenje d. o. o. ,
Koroška cesta 37b, 3320 Velenje**

Žig podjetja

Vodja službe investicij in razvoja: **Nataša Ribizel Šket, univ. dipl. gosp. inž.**

Odgovorni projektant: **Nebojša Tolimir, dipl.inž.str., S – 1827**

Odgovorni vodja projekta: **Mag. Lučka Čampa, univ. dipl. inž. vod. kom. inž., G-3280**

Številka projekta: **362-TO/2017**

Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta: **362-TO/2017
Velenje, april 2017**

5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 362-TO/2017

- 5.1 Naslovna stran
- 5.2 Kazalo vsebine načrta
- ~~5.3 Izjava odgovornega projektanta načrta~~
- 5.4 Tehnično poročilo
- 5.5 Risbe

5.4 *TEHNIČNO POROČILO*

- 5.4.1 Tehnični opis
- 5.4.2 Popis del in predizmere

5.4.1 TEHNIČNI OPIS

I. UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI

- Zakon o graditvi objektov,
Uradni list RS, št. 102/04 – UPB, 14/05 – popr., 92/05 – ZJC-B, 93/05 – ZVMS, 111/05 – odl. US, 126/07, 108/09, 61/10 – ZRud-1, 20/11 – odl. US, 57/12, 101/13 – ZDavNepr, 110/13 in 19/15
- Zakon o prostorskem načrtovanju,
Uradni list RS, 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 in 14/15 – ZUUJFO
- Pravilnik o projektni dokumentaciji
Uradni list RS, št. 33/07
- Tehnične zahteve za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj (januar 2017)
- 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
- Energetski zakon (EZ-1)
Uradni list RS, št. 17/14 in 81/15

II. SPLOŠNO

Na podlagi naročila in projektne naloge je izdelana projektna dokumentacija za obnovo magistralnega vročevoda TEŠ-CEP faza II.B na dveh odsekih v dolžini 163m + 62m.

Projekt obnove vsebuje načrt strojnih del - mapa 5 (načrt strojnih inštalacij in strojne opreme) in načrt gradbenih del – mapa 3 (načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti) za sanacijo vročevoda v kineti ter obnovo obstoječe pločevinaste hišice, ki se bodo izvajala po določilih 4. člena Uredbe o vzdrževalnih delih v javno korist na področju energetike (Uradni list RS št. 125/2004 in 71/2009).

Splošni podatki o vročevodu:

Magistralni vročevod TEŠ-CEP
Temperaturni režim 140/70°C
Tlačni režim NP16
Dimenzije cevovoda: 2xDN350 in 2x DN450
Dolžina odseka: odsek 1 cca. 163 metrov in odsek 2 cca. 62 metrov
Tip gradnje obstoječe kinete: Klasično zidana kineta

III. LEGA V PROSTORU IN KLASIFIKACIJA OBJEKTA

Občina:	Mestna občina Velenje
Katastrska občina:	0964 Velenje
Parc. Št.	794/2, 3639/2, 785/3, 1655, 1654/9, 1650/1, 1654/10
Področje:	2 Gradbeni inženirski objekti
Oddelek:	22 Cevovodi, komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi
Skupina:	222 Distribucijski cevovodi
Razred:	2222 Distribucijski cevovodi za vodo in pripadajoči objekti
Podrazred:	22222 Distribucijski cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjen zrak

IV. OPIS SANACIJE TOPLOVODA

a) Obstoječe stanje

Magistralni vročevod TEŠ – CEP, ki poteka v smeri od Termoelektrarne Šoštanj do Centralne energetske postaje v Velenju je bil zgrajen koncem 70. in začetku 80. let prejšnjega stoletja. Pri izgradnji se je upoštevala tedanja tehnologija izvedbe toplovodnih sistemov. Glede na starost in vgrajene parametre izolacijskih materialov le-ti v današnjih usmeritvah po znižanju stroškov obratovanja sistema niso več sprejemljivi, oziroma se brez posodobitve izolacijskega oboda ne bo dalo znižati transportnih stroškov.

Zaradi starosti sistema, uporabljenih manjših debelin toplotne izolacije v fazi izgradnje, ter večkratnega poplavljanja kinete na posameznih odsekih in s tem navlaženja toplotne izolacije je potrebno obnoviti izolacijski ovoj cevovoda. Omenjena dejstva vplivajo na pojav lokalnih korozijskih procesov na ceveh oziroma podpornih elementih.

Posledice so lokalno stanjšana debeline stene cevi in nastanek netesnosti, kar pri odpravi okvar pomeni prekinitev dobave toplotne energije.

b) Potek trase

Faza II.B obravnavanega vročevoda zajema cevovode 2x DN450 in 2x DN350, ki se obnovijo na dveh odsekih. Trasa prvega odseka se prične na robu parkirišča pri poslovnem objektu Merkur na parc. št. 794/2, ter se nadaljuje vzporedno s cesto Simona blatnika v skupni dolžini cca. 163 m.

Drugi odsek se prične za obstoječo kompenzacijsko liro na parc. št. 1654/9, ter se nadaljuje vzporedno s cesto Simona blatnika v skupni dolžini cca. 62 m. V sklopu obnove trase na tem odseku je prav tako predvidena obnova obstoječega zaščitnega objekta jaška z razcepi in zamenjava zapornih armatur.

Cevovod 2x DN450 poteka v kineti dimenzije 1800/900 mm, cevovod 2x DN350 pa v kineti 1600/900 mm. Večji del trase predvidene za obnovo poteka v zelenici. Na začetku prvega odseka prečka asfaltirano dovozno pot, ter se nato nadaljuje izključno v zelenici do obstoječega zaščitnega objekta jaška. Na celotni trasi predvidene obnove cevovoda 2x DN450 in 2x DN350 sta dve fiksni podpori, 5 vodilnih podpor, dve kompenzacijski liri in predvidoma 28 drsnih podpor za vsako cev posebej (skupno 112 podpor). Obstoječ magistralni vročevod, ki ga je potrebno sanirati je dvocevne sistema temperaturnega režima 140°/70°C NP16.

V največji možni meri se ohranijo obstoječe cevi, korozijsko poškodovane pa je potrebno zamenjati z novimi po predhodni kontroli dimenzije obstoječih cevi, ki je potrebna tudi zaradi naročanja dimenzije izolacijskega materiala, ki je naveden v popisih. Predvidena dimenzija cevi oz. debelina stene cevi je za DN350 (355,6 x 7,1 mm) in za DN450 (457,0 x 8,0 mm).

Cevovodi v kineti potekajo na drsnih podporah, ki nalegajo na prečne nosilce. Za zmanjševanje toplotnih mostov je na mestih stika cevovoda z drsno podporo predvidena vgradnja teflonskih trakov, ki znižujejo koeficient trenja in služijo za preprečevanje toplotnih mostov.

Prečni nosilci so predvideni iz jeklenih UPN profilov, ki morajo biti zaščiteni s postopkom vročega cinkanja. Prečni nosilci za cevi DN350 in DN450 v kineti so v razdalji predvidoma 8m.

Na obstoječi trasi cevovoda so izvedene fiksne in vodilne podpore cevovoda, katere je potrebno obnoviti po priloženih detajlih.

Lokacije vodilnih podpor so na vsaki strani obstoječe lire – U kompenzatorja in sicer v razdalji praviloma 10xD (~2.7m) od sredine lire, lokacije fiksnih podpor pa praviloma na sredini med dvema lirama. Dejanska lokacija in število vseh podpor pa bo razvidno, ko se bodo odstranile krovne plošče obstoječe kinete.

Ne glede na stanje se fiksne in vodilne podpore zamenjajo z novimi po priloženem detajlu.

Sanacija oz. obnova izolacijskega ovoja na vseh cevovodih (na določenih mestih zamenjava korozijsko poškodovanega cevovoda in podporja) bo potekala v obstoječi zidani kineti.

Obstoječa kineta v kateri se bodo izvajala investicijsko vzdrževalna dela na cevovodu in podporju v glavnem poteka v zelenici. Del trase prečka asfaltirano dovozno pot v dolžini cca. 13m.

Lokacija in predvidena strojna dela za omenjeno sanacijo v kineti, so razvidna iz priloženih situacij, detajlov in popisa predvidenih obnovitvenih del za ta odsek magistralnega vročevoda TEŠ - CEP. Vsa gradbena dela (kineta z jaški, križanja s komunalnimi vodi), ki bodo nastala zaradi sanacije so prikazana v načrtu gradbenih konstrukcij.

c) Strojna dela v zaščitnem objektu jaška

Obstoječi objekt se bo preuredil v skladu z upoštevanjem smernic preureditve parkirišča ob cesti Simona Blatnika. V objektu se izvede odstranitev obstoječih cevi DN250 in DN65 ter demontaža pripadajočih zapornih armatur. Novi razvodi iz magistralnega vročevoda se izvedejo na istih mestih (reducirni kos) ter iz cevi DN150, katere se vodijo do novih razdelilcev dovoda in povratka.

Razdelilec dovoda in povratka bo iz cevi DN250 dolžine 1500 mm, kateri se v celoti izolira z izolacijo debeline 120mm ter zaščiti z Al. pločevino. Razdelilec se izdelava s podnožjem, ki se navari na nove prečne nosilce. Na razdelilcu so predvideni izpusti, odzračevanja ter priključki za meritev tlaka in temperature. Izpusta DN25 iz posameznih razdelilcev se združita pod pohodnimi rešetkami, ter se nato vodi skupna cev DN25 do obstoječega izpusta. Zaporne armature dimenzije DN65 so krogelne pipe, dimenzije DN150 pa loputni ventili z ročnim pogonom.

Ves razvod cevi DN65 in DN150 iz novih razdelilcev se naveže na obstoječe cevi priključkov za Veplas ter za Staro vas.

d) Izolacija cevovoda v kineti in v obstoječem zaščitnem objektu

Izolacija cevovoda v kineti in v obstoječem zaščitnem objektu jaška je predvidena z žlebaki 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:

- Razvod v kineti:
 1. Cev DN350: - dovod 120 mm
 - povratek 100 mm
 2. Cev DN450: - dovod 120 mm
 - povratek 100 mm
- Razvod v objektu:
 3. Cev DN65: - dovod 80 mm
 - povratek 60 mm
 4. Cev DN150: - dovod 100 mm
 - povratek 80 mm
 5. Cev DN250: - dovod 120 mm
 - povratek 100 mm
 6. Cev DN250 (razdelilci): - dovod 120 mm
 - povratek 120 mm

Pred polaganjem kamene 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.

Vsi razvodi v notranjosti zaščitnega objekta pa morajo biti dodatno zaščiteni z Al. pločevino ter speti s kniping vijaki zaradi dodatne zaščite izolacije proti mehanskim poškodbam.

e) Postopek izvedbe

Izvedba del je predvidena izključno v poletnih mesecih in sicer:

- Demontaža obstoječe izolacije v kineti – steklene volne povite s strešno lepenko in pritrjeno z Al. trakovi na vročevodnih ceveh v kompletu z odvozom na deponijo.
- V kolikor je kvaliteta cevovoda vprašljiva (zmanjšana debelina cevi zaradi korozijskih procesov) je potrebno le-te zamenjati z novimi.
- Preveriti je potrebno vse drsne, vodilne in fiksne podpore po priloženih načrtih.
- Peskanje obstoječih cevovodov, podpor in konstrukcij do stopnje Sa2-2,5 z odpraševanjem.
- Antikorozijska zaščita cevi in lokov: 2x premaz s hitro sušečim acril silicone premazom v skupni debelini 50 µm. Trajna temperaturna obstojnost 400°C – ustreza npr. proizvajalec Jotun tip premaza Solvalitt ali enakovredno
- Antikorozijska zaščita nosilne konstrukcije in podpor: 1x premaz s hitro sušečim epoksi premazom v debelini 100 µm. Trajna temperaturna obstojnost 120°C, občasna 140°C. Ustreza npr. proizvajalec Jotun tip premaza Jotacote Universal ali enakovredno
- Na vse drsne podpore cevovoda je potrebno montirati teflonski trak, katerega pritrdimo na drsno podporo na treh mestih z vijaki M8 z ugreznjeno glavo.
- Pred polaganjem mineralne volne je potrebno cevi oviti z Al folijo debeline 0,1mm.
- Nato sledi montaža novega izolacijskega sloja vključno z njegovo zaščito.
- Pred izvedbo pokrivanja kinete s krovnimi ploščami, je potrebno opraviti katastrski posnetek. Pri posnetku se situacijsko označijo tudi lokacije fiksnih in vodilnih podpor in vnesejo v kataster.

Sanacija podporja, protikorozijske zaščite cevi in tehnologija izolacijskega sloja je v načrtu in v popisih predvidena po projektni nalogi in Tehničnih zahtevah za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj, Januar 2017 in je enaka kot pri že izvedenih sanacijah v preteklosti na distribucijskem cevovodu.

f) Material cevi

Nazivni tlak vročevodnega omrežja znaša NP16, nazivni temperaturni režim je 140/70°C.

Za dimenzije cevi do vključno DN200 se uporabijo brezšivne jeklene cevi po SIST EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629) in cevni loki po SIST EN 10253-2, SIST EN 10253-4 oblike r = 1.5d iz materiala St 37.0.

Za dimenzije cevi nad DN200 se uporabijo spiralno varjene jeklene cevi po SIST EN 10220 (DIN 2458, DIN 1626) in cevni loki po SIST EN 10253-2, SIST EN 10253-4 oblike r = 3d iz materiala St 37.0.

g) Montaža cevovoda

Pri izvajanju in nadziranju montaže je potrebno upoštevati:

- da so vsi cevovodi izvedeni z naklonom minimalno 2 ‰,
- da se kontrolirajo, presevajajo zvari na klasičnih jeklenih 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.

h) Tlačni preizkus

Po izvedbi sanacije je potrebno opraviti predpisano radiografsko kontrolo zvarov (število opredeljeno v popisu materiala in del za posamezni cevovod) in tlačni preizkus vročevoda.

Tlak preizkusa znaša 1,5 krat obratovalni tlak. Omrežje se počasi polni z mrzlo vodo in odzrača. Uporabi se merilni instrument (manometer), na katerem je možno odčitati spremembo tlaka 0,1 bar. Merilni instrument se praviloma namesti na najnižji točki distribucijskega omrežja. 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. Preizkus inštalacije poteka 2 uri. Padeč tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, 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 ohladitvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

Ves vgrajeni material in armature morajo biti izdelane po SIST oz. DIN EN standardih in morajo imeti CE znak in priloženo izjavo o skladnosti.

i) Vzdrževanje distribucijskega omrežja

Vzdrževanje in upravljanje posameznih sklopov omrežja je potrebno izvajati v skladu s pravili stroke, zahtevami proizvajalcev naprav ter veljavnimi pravilniki in odloki distributerja. Posebno je treba biti pozoren, da se pred posegi na distribucijskem omrežju ogrevalna voda ohladi po navodilih distributerja po pravilniku o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v mestni občini Velenje in občini Šoštanj 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.

j) Varstvo pri delu in izvajanje del

Izvajalec del je dolžan pri izvedbi upoštevati veljavno zakonodajo iz področja VPD in ravnanja z okoljem, ter interne pravne akte Komunalnega podjetja Velenje s področja varnosti in zdravja pri delu.

Vsa dela, ki zahtevajo zaustavitev vročevodnega omrežja, je treba izvajati v času izven ogrevalne sezone. Vsa dela na magistralnem vročevodu DN350 in DN450 je treba izvesti takrat, ko bodo potrebe po obratovanju omrežja zadoščene samo z enim magistralnim vročevodom. Izvajalec mora z distributerjem uskladiti izvedbo del glede na to kateri cevovod je v obratovanju, ter po končanih delih obvestiti distributerja za prevezavo magistralnega vročevoda za nemoteno obratovanje omrežja.

5.4.2 *POPIS DEL IN PREDIZMERE*

5.5

Risbe

- 5.5.1 Ortofoto situacija predvidene sanacije vročevoda 2x DN350 in 2x DN450
- 5.5.2 Situacija predvidene sanacije vročevoda 2x DN350 in DN450
- 5.5.3 Detajl vročevoda 2x DN350 in 2x DN450 v kineti
- 5.5.4 Detajl fiksne podpore na vročevodu 2x DN350 in 2x DN450 v kineti
- 5.5.5 Detajl vodilne podpore na vročevodu 2x DN350 in 2x DN450 v kineti
- 5.5.6 Detajl drsne podpore za cev DN350
- 5.5.7 Detajl drsne podpore za cev DN450
- 5.5.8 Tloris in prerezi zaščitnega objekta jaška z vgrajeno opremo
- 5.5.9 Detajl razdelilca DN250