



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:

**PRESTAVITEV TOPLOTNE POSTAJE TPP 410 IZ
OBJEKTA ŽIVIC NA PARCELO 3511/34**

Vrsta projektne dokumentacije:

Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja - PGD

Za gradnjo:

Nova gradnja

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.

podpis

Odgovorni vodja projekta:

Vid Žgajner, univ. dipl. inž. grad., G – 3711

podpis in žig

Odgovorni projektant:

Nebojša Tolimir, dipl. inž. str., S – 1827

podpis in žig

5.2

KAZALO VSEBINE NAČRTA

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

5.3

*IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA V PROJEKTU ZA
PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA*

Odgovorni projektant

Nebojša Tolimir, dipl. inž. str., IZS S – 1827

IZJAVLJAM,

1. da je načrt skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oz. soglasij za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane vse zahteve elaboratov.

Številka načrta.: 286-TO/2016

Velenje, junij 2017

Nebojša Tolimir, dipl. inž. str., IZS S – 1827

5.4

TEHNIČNO POROČILO

- 5.4.1 Tehnični opis
- 5.4.2 Projektantska ocena stroškov

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
- Uredba o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena,
Uradni list RS, št. 109/11
- Pravilnik o projektni dokumentaciji
Uradni list RS, št. 33/07
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah
Uradni list RS, št. 10/12
- Tehnične zahteve za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj. (izdaja, 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
- Pravilnik o pitni vodi
Uradni list RS, št. 19/2004, 35/2004, 26/2006, 92/2006, 25/2009 in 74/2015
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo
Uradni list RS, št. 35/2006, 41/2008, 28/2011, 88/2012
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, št. 105/2002)
Uradni list RS, št. 42/02, 105/2002
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju
Uradni list RS, št. 105/05, 34/08, 109/09 in 62/10
- Oskrba z vodo - Zahteve za zunanje vodovode in dele SIST EN 805
- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah SIST EN 806
- Kanalizacijski sistemi za stavbe in zemljišča DIN 1986
- Tehnični predpisi za pitno vodo DIN 1988
- Zaprte membranske posode za sanitarno vodo DIN 4807-5
- Varovanje pitne vode pred onesnaževanjem v napeljavah za pitno vodo in splošne zahteve za varovala za preprečitev onesnaževanja pitne vode zaradi povratnega toka SIST EN 1717

II. PROJEKTNA NALOGA

1 Opredelitev potrebnosti za tehnološko prenovu

Toplotna postaja TPP 410 je bila zgrajena leta 1984. Pri izgradnji se je upoštevalo tedanje stanje tehnologije, ki je danes zastarelo, vgrajenim energetskim napravam pa je potekla življenska doba. Toplotna postaja se nahaja v objektu avtopralnice in je težko dostopna za vzdrževanje ter prostorsko neustrezna. Rešitev predstavlja izgradnja nadomestne TPP na samostojni lokaciji na parceli 3511/34 k.o. Velenje.

2 Obstoječe stanje

Lokacija toplotne postaje je na parceli 3608/7 k.o. Velenje. Toplotna postaja je priključena na vročevodno omrežje 140°C/70°C NP 16 s priključnim vodom 2 x DN 50. Na sekundarni strani TPP je razdelilec iz katerega poteka oskrba za dve obstoječi veji (veja sever DN 50 in veja jug DN 50). Črpalka je vgrajena med prenosnikom toplote in razdelilcem ter oskrbuje obe veji.

- Veja sever

Temperaturni režim 90°C/70°C, NP 6 bar
regulacija temperature na konstantno vrednost,
PM= 290kW

- Veja jug (na vejo jug je vezan ITP avtopralnica)
Temperaturni režim 90°C/70°C, NP 6 bar
regulacija temperature na konstantno vrednost,
PM= 142kW + avtopralnica ITP 40Kw = 182 Kw

Električna priključna moč postaje TPP 410 znaša 11 kW.

Krmiljenje postaje je izvedeno preko regulatorja Honeywell MINIPAK.

3 Predvideno stanje

3.1 Usmeritve za strojni del

Predvidena je izvedba novega primarnega priključka in izgradnja nove TPP 410 na parceli 3511/34. V primeru prostorske stiske pri umestitvi toplotne postaje na parceli 3511/34 je potrebno odkupiti še del parcele 355/5.

Stara toplotna postaja v prostorih avtopralnice se v celoti odstrani, v prostoru ostane le obstoječa ITP za avtopralnico, katera bo oskrbovana iz južne veje v smeri nova TPP - J 6878 - ITP.

Izgradnjo nove TPP 410 je potrebno načrtovati v skladu s Tehničnim pravilnikom 3. Izdaja 2015. Na sekundarni strani toplotne postaje predvideti sistem (90°C/70°C NP 6, regulacija temperature na konstantno vrednost) ter iz razdelilnika predvideti dve odcepni veje (1 x veja sever in 1 x veja jug). Vsaka veja naj bo opremljena s svojo črpalko.

Severna veja bo potekala od nove TPP 410 do točke A, kjer se veja naveže na obstoječi razvod. Južna veja bo potekala od nove TPP 410 do J 6878, kjer se veja naveže na obstoječi razvod (Calpex duo) v smeri proti ITP za avtopralnico in na obstoječo južno vejo.

Primarni cevovod in sekundarni cevovod (veja sever), ki poteka po objektu od ITP avtopralnica do J 5025 se ukine in odstrani iz objekta. Sekundarni cevovod, ki poteka od J 5025 do točke A se ne odstrani ampak se zaslepi v točki A. V jašku J 5025 je potrebno odstraniti zaporne armature starega vročevodnega priključka in pozidati stene kinete. Jašek J 5025 se ukine.

Na priključnem mestu novega priključka za TPP (točka B) je potrebno zgraditi jašek s priključnimi armaturami.

V sklopu del je predvidena tudi obnova vročevoda v smeri od J 5025 do točke B.

III. CEVOVOD – PREDVIDENO STANJE

a) Splošno

Investitorja, Mestna občina Velenje, Titov trg 1, 3320 Velenje in Občina Šoštanj, Trg svobode 12, 3325 Šoštanj želita zaradi dotrajanosti toplotne postaje in dostopa za vzdrževanje zgraditi novo toplotno postajo v neposredni bližini. Načrt prikazuje lokacijo postavitve nove toplotne postaje na parceli 3511/34 k.o. Velenje v lasti investitorja Mestne občine Velenje, ter izvedbo novega vročevodnega priključka in sanacijo obstoječega vročevodnega omrežja na območju gradnje.

Osnova za izdelavo projektne dokumentacije je Projektna naloga, ki jo je v imenu investitorja izdelal izvajalec javne gospodarske službe Komunalno podjetje Velenje, d.o.o. Prav tako je bil izveden ogled na terenu in izdelan geodetski posnetek.

b) Potek trase

Vročevod - priključek

Predvidena je izvedba novega primarnega vročevodnega priključka in izgradnja nove TPP 410 na parceli 3511/34. Elementi stare toplotne postaje v prostorih avtopralnice se v celoti odstranijo, v prostoru ostane le obstoječa ITP za avtopralnico, katera bo oskrbovana iz nove južne veje v obstoječem jašku J 6878.

Obstoječi vročevodni priključek iz jaška J 5025 in sekundarna severna veja iz obstoječe TPP410, ki potekata vzporedno, se v objektu in v kineti v celoti odstranita. Prav tako se odstrani obstoječi jašek J 5025, obstoječa kineta, ter se izvede sanacija kinete na lokaciji odstranjenega jaška J 5025.

Nov vročevodni priključek (140/70°C, NP16) bo izveden iz jeklenih cevi, ki bodo vodene v novo zgrajeni kineti do novega objekta TPP (cca. 1.5m). Zaporne armature DN65 NP16 bodo nameščene znotraj objekta TPP. V objektu se izvede tudi by-pass z armaturo DN25 NP16. Izpusti na primarnem delu se naj izvedejo takoj za zapornimi armaturami v notranjosti objekta nove TPP.

Priklop vročevoda se izvede iz brezšivnih cevi iz celega, izdelanih po EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629), iz materiala P235TR1 (St. 37-0). 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), ki so kaširani z Al folijo. 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 januar 2017.

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 je dimenzije DN65. Debelina izolacije dovoda in povratka naj znaša **80mm**. V kineti je potrebno cevake iz kamene volne dodatno zaščititi z bitumensko lepenko, katera mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala.

Vročevod - sanacija

V sklopu izvedbe nove TPP in sanacijskih del je predvidena tudi obnova vročevoda v smeri od obstoječega jaška J 5025 do mesta novega vročevodnega priključka za novi objekt TPP410. Predvidena je obnova vročevodnega distribucijskega omrežja – cevovoda v kineti po obstoječi trasi. Obstoječ cevovod distribucijskega omrežja, ki ga je potrebno sanirati, je dvocevna sistema temperaturnega režima 140°/70°C NP16. Cevovod (po podatkih iz katastra) je iz jeklenih cevi 2x DN200 (219.1 x 6.3 mm). 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.

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 hkrati znižujejo koeficient trenja na vodilnih podporah. Prečni nosilci so predvideni iz jeklenih profilov, ki morajo biti zaščiteni s postopkom vročega cinkanja. Prečni nosilci za cevovod 2 x DN200 so v kineti v medsebojni razdalji predvidoma 7m. V kineti svetle odprtine (višine) 80 cm so vgrajeni 20 cm od dna kinete.

Na obstoječi trasi od obstoječega jaška J 5025 do mesta priključitve novega objekta so izvedene fiksne in drsne podpore cevovoda, katere je potrebno obnoviti po priloženih detajlih. Lokacije fiksnih podpor so praviloma na sredini med dvema liram, dejanska lokacija, pa bo razvidna, ko se bodo odstranile krovne plošče obstoječe kinete.

Sanacija oz. obnova izolacijskega ovoja na cevovodu 2 x DN200 in na določenih mestih zamenjava korozijsko poškodovanega cevovoda istih dimenzij (2x DN200) in podporja, poteka v zidani kineti. Obstoječa kineta v kateri se bodo izvajala sanacijska dela na cevovodu in podporju poteka na deloma pod asfaltno površino in deloma v zelenici.

Lokacija in predvidena strojna dela za omenjeno sanacijo v kineti, so razvidna iz priloženih situacij, detajlov in popisa predvidenih obnovitvenih del za ta odsek vročevoda. Vsa gradbena dela (kineta z jaški, križanja s komunalnimi vodi), ki bodo nastala zaradi sanacije, pa so prikazana v načrtu gradbenih del – mapa 3 načrt gradbenih konstrukcij.

Izolacija cevovoda v kineti 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 0,03 in 0,045 W/mK. Debelina izolacije za dovodno cev je 120 mm, debelina izolacije na povratnem cevovodu pa je 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. 0,3m z Al. žico 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.

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

Predvidene so brezšivne jeklene cevi po SIST EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629) in cevni loki po DIN 2605-2 oblike 5 (r ≈ 2,5 d) iz materiala St 37.0.

Detalji gradbenega jarka, opis izvedbe izkopov in karakteristični profili so obdelani v gradbenem delu projekta (mapa 3 – Načrt gradbenih konstrukcij).

Toplovod – Severna veja

Po odstranitvi obstoječe severne veje, ki poteka od jaška J 5025, se nova severna veja izvede iz nove TPP410. Severna veja bo potekala od nove TPP 410 do točke P4 (risba 5.5.1. Situacija), kjer se veja naveže na obstoječi razvod.

Razvod je predviden iz predizoliranih cevi za daljinsko ogrevanje – kovinska gibljiva cev, valovita cev X5 CrNi 18/9 WNr.1.4301, DIN 17441, z izolacijo iz gibljive PIR pene, plašč PE-LD ekstrudiran z vgrajenimi žicami za nadzor tesnosti cevovoda. Cev je temperaturno obstojna do 160°C. Predvidena je dimenzija cevi 2 x DN80 (zunanji premer z izolacijo 162 mm). Na cevovod se vgradijo oblikovni kosi iz enakega materiala kot cevi. Montažo cevovodov, oblikovnih kosov in armatur je potrebno izvesti po navodilu izbranega proizvajalca cevi.

Toplovod – Južna veja

Južna veja bo potekala od nove TPP 410 do obstoječega J 6878, kjer se veja naveže na obstoječi razvod (Calpex duo) v smeri proti ITP za avtopralnico in na obstoječo južno vejo, ki poteka pod cestiščem. Obstoječe jeklene cevi v jašku J 6878, ki niso več v uporabi, se v največji možni meri odstranijo iz jaška. Pri tem je potrebno paziti, da se ne izvajajo nobeni posegi v cestišče.

Nova južna veja bo dimenzije DN65 iz predizoliranih gibljivih cevi in bo potekala ob regionalni cesti do obstoječega jaška J 6878. Razvod iz obstoječega jaška J 6878 do ITP za avtopralnico se prav tako v celoti zamenja. Dimenzija novega razvoda med obstoječim jaškom in ITP za avtopralnico bo DN32 in bo potekala po obstoječi trasi.

Razvod je predviden iz predizoliranih cevi za daljinsko ogrevanje – kovinska gibljiva cev, valovita cev X5 CrNi 18/9 WNr.1.4301, DIN 17441, z izolacijo iz gibljive PIR pene, plašč PE-LD ekstrudiran z vgrajenimi žicami za nadzor tesnosti cevovoda. Cev je temperaturno obstojna do 160°C. Predvidena je dimenzija cevi 2 x DN65 (zunanji premer z izolacijo 162 mm).

Na cevovod se vgradijo oblikovni kosi iz enakega materiala kot cevi. Montažo cevovodov, oblikovnih kosov in armatur je potrebno izvesti po navodilu izbranega proizvajalca cevi.

V prostoru obstoječe TPP se razvod dvigne nad temeljno ploščo in naveže na obstoječi razvod za ITP Živic. Vidni del razvoda se izvede iz brezšivnih cevi iz celega, izdelanih po EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629), iz materiala P235TR1 (St. 37-0). Cevovode toplovodnega 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), ki so kaširani z Al folijo.

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 januar 2017.

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 sekundarni toplovod v objektu je dimenzije DN32. Debelina izolacije dovoda in povratka naj znaša **40mm**. Cevi, ki potekajo v prostoru ITP je potrebno dodatno zaščititi z Al pločevino ter speti s kniping vijaki zaradi boljše odpornosti izolacije proti mehanskim poškodbam.

c) Tlačni preizkus

Po izvedbi napeljave je potrebno opraviti predpisano radiografsko kontrolo min. 10% zvarov in tlačni preizkus vročevoda.

Ogrevalni sistemi napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je **1,5 krat** večji od obratovalnega tlaka predvidenega omrežja. Tlačni preizkus primarnega vročevodnega omrežja naj se izvede s tlakom **21bar**, preizkus sekundarnega toplovodnega omrežja pa s tlakom **6bar**.

Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. 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.

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 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.

d) Ostalo

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 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.

Izvajalec del je dolžan pri izvedbi upoštevati veljavno zakonodajo iz področja VPD in ravnanja z okoljem.

IV. TOPLOTNA POSTAJA– PREDVIDENO STANJE

a) Splošno

Obstoječa toplotna postaja v prostorih avtopralnice se v celoti odstrani, v prostoru ostane le obstoječa interna toplotna postaja za avtopralnico, katera bo oskrbovana iz novega razvoda, ki bo potekal iz obstoječega jaška J 6878 po isti trasi.

Nova toplotna postaja se izvede na parc. št. 3511/34 k.o. Velenje, ki je v lasti investitorja. Toplotna postaja bo velikosti 5 x 4 m in bo imela ravno streho. Priključna moč nove toplotne postaje je enaka kot moč obstoječe toplotne postaje in znaša 472 kW.

Priključni cevovod (vročevodni dovod) do lokacije nove toplotne postaje bo potekal od novega priključnega mesta iz obstoječega omrežja na parceli 3511/34. Na tem mestu se izvede priklop na obstoječi vročevod DN200 št. 3663. Priključni vročevod dimenzije DN65 bo potekal v novo zgrajeni kineti do objekta nove toplotne postaje. Predvidena je uporaba klasičnih jeklenih cevi za daljinsko ogrevanje. Vzporedno s cevovodom se položijo tudi cevi za postavitve komunikacijskih kablov.

Sekundarni cevovodi bodo potekali v terenu od nove toplotne postaje do predvidenih mest navezave na obstoječe sekundarno omrežje. Predvideni sta dve novi veji, ki se navežeta na obstoječi veji, ki oskrbujeta področji severno in južno od lokacije nove toplotne postaje.

Dimenzije in poteki posameznih vej so razvidni iz situacije toplovoda (glej Situacijo načrt št. 5.5.1). Za izvedbo novega sekundarnega omrežja so predvidene gibljive predizolirane cevi za daljinsko ogrevanje.

b) Priključna moč toplotne postaje

Nova toplotna postaja bo preko sekundarnega toplovodnega omrežja oskrbovala dva področja in sicer severno in južno od lokacije nove TPP. Predvideni sta dve veji z naslednjimi priključnimi močmi:

Veja SEVER

- DN80 konstanta 290 kW

Veja JUG

- DN65 konstanta 182 kW

Skupaj **472 kW**

c) Opis toplotne postaje in posameznih komponent

Za potrebe priprave ogrevne vode se izvede nova TPP z novim primarnim vročevodnim priključkom. Temperaturni sistem primarnega dela nove TPP je 140°C/70°C NP16, sekundarnega dela pa 90°C/70°C konstanta, NP6.

Na primarni strani se na povratku montirata prehodni ventil z elektromotornim pogonom z varnostno funkcijo, regulator diferenčnega tlaka ter ultrazvočni merilnik porabe toplotne energije.

Za regulacijo temperature v odvisnosti od zunanje temperature je vgrajen digitalni regulator SAMSON Trovis. Regulator se dobavi s komunikacijo za CNS nadzor preko Modbus RTU protokola in možnostjo nadgraditve z M-Bus komunikacijo za priklop do treh kalorimetrov.

Regulacija se izvaja na primarni strani s prehodnim regulacijskim ventilom z elektromotornim pogonom s tritočkovnim regulacijskim signalom s prigradjeno varnostno funkcijo po DIN 32730. Regulator regulira ventil na primarni strani v odvisnosti od temperature na dovodu na sekundarni strani.

Primarni del toplotne postaje (NP16)

Temperaturni sistem primarnega dela TPP je 140°C/70°C, nazivni tlak 16 bar. Medij je sistemska voda iz oskrbovalnega sistema. Elementi vročevodnega dela toplotne postaje so dimenzionirani na priključno moč $Q = 472 \text{ kW}$.

Primarni del toplotne postaje sestavljajo:

- spiralni izmenjevalec toplote razstavljive izvedbe
- prehodni regulacijski ventil z elektromotornim pogonom z varnostno funkcijo
- regulator diferenčnega tlaka
- ultrazvočni merilnik toplotne energije z merilnikom pretoka
- temperaturno tipalo za omejevanje temperature povratka
- zunanje temperaturno tipalo
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij
- lovilec nesnage z magnetnim vložkom
- zaporne armature
- nepovratna loputa

Zunanje temperaturno tipalo mora biti nameščeno na osojni strani fasade, zaščiteno pred sončnim vplivom. Izmenjevalec toplote je ležeče in razstavljive izvedbe.

Za namestitev je potrebno izdelati jekleno konstrukcijo iz predvidenih UPN140 profilov. Maksimalna višina ogrodja naj ne presega 50cm. Ogrodje je potrebno izdelati na mestu samem in prilagoditi nosilnim površinam izmenjevalca toplote.

Prav tako je potrebno izvesti prečne in vzdolžne ojačitve ter ogrodje pritrditi v armirano betonska tla postaje. Po končanih delih je potrebno ogrodje očistiti, antikorozijsko zaščititi in prebarvati s črno barvo.

Sekundarni del toplotne postaje (NP6)

Temperaturni sistem sekundarnega dela TPP je 90°C/70°C, nazivni tlak 6 barov.

Sekundarni del toplotne postaje sestavljajo:

- varnostni ventil
- temperaturno tipalo na dovodu
- varnostni termostat (temperaturno varovalo (TR/STW))
- energetske učinkovite obtočne črpalke s frekvenčno regulacijo vrtljajev
- zaporne armature na dovodu in povratku
- lovilec nesnage z magnetnim vložkom na povratku
- ventili za hidravlično uravnoteženje
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij
- avtomatski izločevalnik mehurčkov in nesnage
- avtomatski odzračevalniki na najvišjih točkah inštalacije
- naprava za avtomatsko vzdrževanje tlaka in odplinjevanje
- priključki za polnjenje, praznjenje in varnostni vod.

Regulacija temperature na konstantno vrednost se vrši z elektromotornim ventilom, ki regulira temperaturo ogrevane vode na nastavljeno vrednost. Omenjeni element dobiva signale iz regulatorja, ki primerja nastavljeno vrednost na regulatorju s temperaturo ogrevane vode. Regulator dobiva podatke preko tipal in termostata.

Regulacija pretočne količine in nastavitve obratovalnega tlaka na primarnem delu je izvedena z diferenčno-količinskim regulatorjem, ki regulira pretočno količino v odvisnosti od nastavitve pretoka, ki je v sklopu regulatorja. Diferenčni tlak vzdržuje po principu vzpostavitve konstantne difference med vstopnim tlakom (predtočni vod) in tlakom v komori ventila (povratni vod).

Vrednost krmilnega diferenčnega tlaka se nastavi s prednapetjem vzmeti katera se nahaja na krmilniku diferenčnega tlaka. Vzmet deluje s silo, ki je nasprotna sili zaradi razlike tlaka na membrano. Pri spremembi diferenčnega tlaka, se z membrano povezan krožnik premakne in s tem zmanjša pretočni prerez v ventilu.

S tem postavi regulator konstantno diferenco tlaka med predtočnim in povratnim vodom. To pa ima za posledico ugodnejše pogoje delovanja regulacijskih elektromotornih prehodnih ventilov. Celoten komplet je potreben tudi za hidravlično uravnovešeno sistema in odpravlja stranske učinke pri delovanju naprav na primarnem delu TPP (šumi, ropot).

Varovanje proti prekoračitvi najvišje dovoljene temperature na sekundarni strani mora delovati neodvisno od krmilno regulacijske enote in je izvedeno preko termostata (termostat predviden v elektro načrtu – mapa 4), ki pri prekoračitvi nastavljene temperature, pošlje signal za zapiranje elektromotornega ventila. Ventil zapre pretok tudi pri izpadu električne energije.

Vzdrževanje statičnega tlaka je predvideno z napravo Pneumatex. Vzdrževanje statičnega tlaka v sistemu se vrši preko avtomatske samostojne naprave s črpalko Transfero Connect:

- naprava je skladna z EN 12828, EN 12976, ENV 12977
- ko statični tlak v sistemu naraste preko dovoljene nastavljene vrednosti, se odpre prelivni ventil in voda iz sistema teče v zbirno atmosfersko posodo Transfero TU, dokler ni dosežen ustrezen statični tlak
- ko statični tlak v sistemu pade pod dovoljeno nastavljeno vrednost, se vklopi črpalka in vodo iz posode črpa v sistem, dokler ni dosežen ustrezen statični tlak
- natančnost vzdrževanja statičnega tlaka je ± 0.2 bar, zagon črpalke je elastičen z regulacijo hitrosti, da preprečimo morebiten hidravlični udar
- regulacija BrainCube Connect omogoča samooptimizacijo, numerični in grafični prikaz tlaka in prostornine, omogoča Ethernet povezavo s spletom za možnost daljinskega nadzora in upravljanja, podatkovni vmesnik RS 485, dva prosto programabilna digitalna izhoda
- električni priklop 230V/50Hz s sklopko za ločitev iz omrežja
- posoda za akumulacijo vode je povezana z atmosfero, voda v posodi je v vreči iz butila in fizično ločena in ni v kontaktu z okoljskim zrakom oziroma kisikom, ki bi povzročal korozijo
- posoda je opremljena s senzorjem nivoja vode in varnostnim ventilom 2 bar
- CE-overjeno skladno z evropskimi direktivami PED/DEP 97/23/EC, 89/336/EEC, 73/23/EEC

Dopolnjevanje vode v sistemu se vrši preko naprave za dopolnjevanje Pleno P:

- regulira se preko regulacije BrainCube, s katero je povezan. Ko nivo vode v zbirni posodi pade pod določeno vrednost, se odpre elektromagnetni ventil in voda iz sanitarnega omrežja teče v zbirno posodo. Ko voda doseže želeni nivo, se elektromagnetni ventil zapre.
- naprava ima zaščito proti povratnemu toku tip BA skladno z EN 1717, DVGW, SVGW, KIWA N.V., KIWA U.K. in testirano po CSTB.
- naprava vključuje tri zaščite pred prekomernim dopolnjevanjem, ko prekoračimo nastavljen čas dopolnjevanja se izklopi, ko merilnik pretoka izmeri prekomerno količino vode dopolnjevanja se izklopi, če se v določenem času večkrat pojavi zahteva za dopolnjevanje se izklopi. Vse vrednosti je mogoče poljubno nastaviti.

Odplinjevanje se vrši v napravi Transfero Connect. Samo odplinjevanje je v vakumu kar omogoča stanje vode v podnasičenem stanju. Vrši se v posebni posodi, da ne more priti v stik s kisikom. Čas odplinjevanja je možno poljubno nastaviti.

d) Cevi in izolacija - PRIMAR

Vročevod na primarnem delu toplotne postaje mora biti izvedeni iz jeklenih cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629).

Zaporne armature na vročevodnem omrežju so do vključno dimenzije DN100 zaporni ventili tlačne stopnje NP16 z mehastim tesnjenjem ali krogelne pipe z ročnim ali motornim pogonom.

Cevi in ostale kovinske dele instalacije je treba pred montažo očistiti in pobarvati z dvema slojema temeljne barve, primerne za temperaturo do 150°C. Neizolirani deli razvoda morajo biti pobarvani z vročoodporno pokrivno barvo.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v DIN 2403. Razločno označevanje cevnih napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč. Barvna skala za označevanje cevnih napeljav je določena na podlagi DIN 2403. Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR.

Za označevanje cevnih napeljav toplotnih postaj nazivne toplotne moči nad 50 kW se naj uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 4 mm.

Vrsta medija	Barva	Oznaka RAL	Barva tablice
Ogrevanje - primarna stran_dovod	rdeča	RAL 3000	rdeča
Ogrevanje - primarna stran_povratak	modra	RAL 5019	modra
Ogrevanje - sekundarna stran_dovod	temno rdeča	RAL 3002	rdeča
Ogrevanje - sekundarna stran_povratak	temno modra	RAL 5013	modra
Hladna sanitarna voda	zelena	RAL 6001	zelena
Topla sanitarna voda	oranžna	RAL 2008	oranžna
Topla sanitarna voda_cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
Izpust	rjava-olivno zelena	RAL 6003	rjava
Odzračevalni vodi	barva medija		/
Konzole	črna	RAL 9005	/

Po izvedenih montažnih delih (pred izoliranjem razvoda) je treba izvesti hladni tlačni preizkus instalacije ter rentgeniziranje zvarov. Dela morajo potekati v skladu z zahtevami nadzora nad gradnjo.

Cevovode vročevodnega omrežja je potrebno izolirati ločeno (dovod in povratak) s cevaki izolacijskega materiala iz kamene volne ($\lambda_{50}=0,043$ W/mK po SIST EN ISO 8794). Večje elemente v TPP (izmenjevalci, razdelilci...) je potrebno izolirati z blazinami izolacijskega materiala iz kamene volne, ki je enostransko prešita s pocinkano žično mrežo ($\lambda_{50}=0,040$ W/mK po SIST EN 12667).

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 januar 2017.

Blazine izolacijskega materiala morajo biti spete 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 prostoru TPP je dimenzije DN65. Debelina izolacije dovoda in povratka naj znaša **80mm**.

Izmenjevalec toplote je potrebno izolirati z blazinami iz kamene volne, ki je enostransko prešita s pocinkano žično mrežo. Debelina izolacije izmenjevalca naj prav tako znaša **80mm**.

Ves izolacijski sloj cevovodov in izmenjevalcev v toplotni postaji mora biti zaščiten s plaščem aluminijaste pločevine. Debelina aluminijaste pločevine mora znašati v odvisnosti od premera cevovoda med 0,8 in 1,0 mm. Pločevina mora biti speta minimalno 6 krat na tekoči meter z nerjavečimi vijaki ali kovicami. Izolacijo je potrebno ustrezno prilagoditi v področju obešal, armatur in drugih elementov cevne napeljave. V področju zaključnih kap izolacije je potrebno nanesti izolacijski trak širine 20 mm, ki preprečuje prehod toplote iz cevi na aluminijasti plašč.

Izolacijski sloj jeklenih cevovodov v jaških se izvede s cevaki iz kamene volne in zaščiti z bitumensko lepenco, katera mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala.

Armature je potrebno izolirati z izolacijskimi kapami, katere morajo biti izvedene tako, da omogočajo nemoteno demontažo po odprtju veznih sponk.

e) Cevi in izolacija - SEKUNDAR

Razvode ogrevne vode na sekundarni strani se izvede iz jeklenih cevi iz celega po SIST EN 10216-1 (DIN 2448, DIN 1629). Zahtevana tlačna stopnja armatur na sekundarni strani je NP6. Do dimenzije DN100 so predvidene krogelne pipe, zaporne lopute pa za dimenzije nad DN100. Za vse cevne razvode ogrevne vode vodene vidno znotraj toplotnega ovoja stavbe je predvidena toplotna zaščita s cevaki iz kamene volne z nizko toplotno prevodnostjo ($\lambda_{50}=0,043$ W/mK po EN ISO 8794).

Razdelilce je potrebno izolirati z blazinami izolacijskega materiala iz kamene volne, ki je enostransko prešita s pocinkano žično mrežo ($\lambda_{50}=0,040$ W/mK po SIST EN 12667).

Debelina izolacije glede na dimenzijo cevi naj znaša:

- Za cevi DN100 debelina izolacije 100mm
- Za cevi DN80 debelina izolacije 80mm
- Za cevi DN65 debelina izolacije 80mm
- Za razdelilce debelina izolacije 80mm

Vse razvode ogrevne vode izolirane s toplotno izolacijo iz kamene volne se ovije z Al pločevino ter spne s kniping vijaki zaradi boljše odpornosti izolacije proti mehanskim poškodbam. V sekundarnem sistemu razvoda ogrevne vode se izolira vse zaporne in regulacijske elemente, črpalke ter ostale naprave z enako izolacijo kot cevovodi.

Uporabljeni materiali izolacije morajo biti takšne kvalitete, da ustrezajo protipožarnim zahtevam po prepovedi sproščanja toksičnih plinov v primeru gorenja.

Tlačni preizkus sekundarnega toplovodnega omrežja naj se pred izoliranjem izvede s tlakom **6bar**. Po uspešnem preizkusu se označijo zanke, izpolni tlačni zapisnik in meritveni protokol, kar je eden od pogojev za izpolnitev garancijske izjave. Ob tplem zagonu sistema je potrebno preveriti delovanje varnostnih ventilov ter zregulirati vse sisteme.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v DIN 2403. Razločno označevanje cevnih napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Označevanje mora opozarjati na nevarnosti z namenom preprečevanja nesreč. Barvna skala za označevanje cevnih napeljav je določena na podlagi DIN 2403. Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR. Za označevanje cevnih napeljav toplotnih postaj nazivne toplotne moči nad 50 kW se naj uporabljajo označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevnih napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 4 mm.

Vrsta medija	Barva	Oznaka RAL	Barva tablice
Ogrevanje - primarna stran_dovod	rdeča	RAL 3000	rdeča
Ogrevanje - primarna stran_povratak	modra	RAL 5019	modra
Ogrevanje - sekundarna stran_dovod	temno rdeča	RAL 3002	rdeča
Ogrevanje - sekundarna stran_povratak	temno modra	RAL 5013	modra
Hladna sanitarna voda	zelena	RAL 6001	zelena
Topla sanitarna voda	oranžna	RAL 2008	oranžna
Topla sanitarna voda_cirkulacija	vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
Izpust	rjava-olivno zelena	RAL 6003	rjava
Odzračevalni vodi	barva medija		/
Konzole	črna	RAL 9005	/

f) Ostalo

Toplotna postaja mora imeti talni sifon, speljan v kanalizacijo. Prav tako se mora izvesti odvod od zbirnega lijaka Ø50mm, odvod od izpustov Ø75mm ob razdelilcih, odvod od umivalnika Ø50mm in ostalih izpustov v talno kanalizacijo (obdelano v gradbenem delu projekta).

V prostoru toplotne postaje mora biti aparat za gašenje na prah S6. Aparat mora biti pritrdjen na steni na vidnem in dostopnem mestu na višini 1 m od tal. Aparat mora biti redno servisiran.

Po zaključeni montaži se cevovode očisti, izpere in opravi hladni tlačni preizkus. Vse vidne dele armature in cevi se obarva z ustreznimi barvami.

Pred vključitvijo postaje v redno obratovanje je potrebno postajo redno kontrolirati. Kontrolira se temperatura na dovodu in povratku ter avtomatika. Premikanje in nastavitev lahko opravi le služba vzdrževanja, katera skrbi za avtomatiko.

Prostor toplotno postaje se prezračuje kombinirano in sicer naravno preko oken in rešetk v vratih, ter prisilno z odvodnim kanalskim ventilatorjem. Rešetke morajo imeti $A_{ef.} = 0.07 \text{ m}^2$ in morajo biti vgrajene v vratih 30cm nad tlemi. Rešetke se dobavijo skupaj z vrati.

Za potrebe dodatnega prezračevanja prostora (v primeru izpuščanja vode iz sistema in del v postaji, ko je potreba po odvodu toplega zraka velika) se vgradi kanalski ventilator, ki omogoča do 10x izmenjavo zraka. Ventilator se regulira s 5-stopenjskim regulatorjem števila vrtljajev nameščenim na steni.

Dovod hladne vode v objekt je iz novega vodovodnega jaška ob objektu. Novi vodovodni priključek, vodomerno mesto in vstop cevi v objekt je obdelano v gradbenem delu projekta. Dovod hladne vode je namenjen dopolnjevanju naprave za vzdrževanje tlaka, polnjenju sekundarnega sistema in dovodu za umivalnik.

Element za dopolnjevanje naprave za vzdrževanje tlaka ima lastno zaporno armaturo in zaščito proti povratnem toku. Na razvod, ki je namenjen polnjenju sekundarnega sistema (in umivalnik za pranje rok) se za zaščito proti povratnemu toku vgradi cevni ločevalnik skladen z EN 12729.

g) Zaključek

Za vse naprave in elemente v popisu materiala in del kjer je naveden proizvajalec in tip velja določilo "ali enakovredno". Imena proizvajalcev in tipi opreme so omenjeni izključno v smislu tehničnih specifikacij, ki predpisujejo karakteristike naprave oz. opreme, ter predpisujejo varnost, kvaliteto in standarde, po katerih so izdelki izdelani.

Ponudnik lahko ponudi opremo z enakimi ali boljšimi lastnostmi, vendar mora vsako tako spremembo potrditi investitor v dogovoru s projektantom.

Pri izdelavi ponudbe na podlagi predmetnega popisa je potrebno v ceni posamezne enote ali sistema navedenega v popisu upoštevati pripravo dokumentacije skladno z »Zakonom o gradbenih proizvodih (ur.l. 82/2013)«, ki jo izvajalec pred montažo preda nadzornemu organu (certifikati, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja...), montažo materiala, izvedeno s strani strokovno usposobljene osebe, po potrebi osebe, ki je pooblaščen za montažo, tlačne, tesnostne in ostale potrebne preizkuse sistemov z zapisniki o izvedbah preizkusov, podpisanimi s strani nadzornega organa, dezinfekcijo sistemov pitne vode ter izpiranje, jemanje vzorcev, pregled ustreznosti vode in pridobitev izvida o ustreznosti.

Pred montažo se vsak element posebej pregleda in ugotovi ustreznost glede na zahteve. Vsaka naprava mora biti montirana skladno z navodili proizvajalca in opremljena z navodili za obratovanje v slovenskem jeziku.

h) Tehnični izračun

Regulator diferenčnega tlaka

$$V = 5.8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$k_{vs} = 40 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Ustreza regulator diferenčnega tlaka IMI HYDRONIC DKH512 DN40/50 $F_c = 20 \text{ kPa}$.
Tlačni padec skozi ventil pri zahtevanem pretoku znaša **22.1 kPa**.

Ultrazvočni merilnik toplotne energije

$$V = 5.8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$Q_p = 6 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\Delta_p = \mathbf{12.5 \text{ kPa}} \text{ pri } Q_p$$

Ustreza merilnik toplotne energije Allmess CF-Echo II DN40 NP25 prirobnični.

Prehodni regulacijski ventil

$$V = 5.8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$k_{vs} = 16.0 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$\Delta_p = \left(\frac{V}{k_{vs}} \right)^2 \times 100 = \left(\frac{5.8}{16.0} \right)^2 \times 100 = \mathbf{13.1 \text{ kPa}}$$

Ustreza prehodni regulacijski ventil Samson 3214 DN32 NP16 z elektromotornim pogonom Samson 5825-20 z varnostno funkcijo.

Varnostni ventil

Varnostni ventil je dimenzioniran v skladu z DIN EN ISO 4126-7.

Ustreza vzmetni varnostni ventil Leser tip 441-H4 dimenzije DN32/DN50 NP16 s tlakom odpiranja 4bar.

Spiralni izmenjevalec toplote

Toplotna moč: 472 kW

Primarna stran:

Temperaturni režim 140°/70°C

Tlačna stopnja NP16

Pretok $q = 5.8 \text{ m}^3/\text{h}$

Padec tlaka na primarni strani $\Delta_p = \mathbf{25 \text{ kPa}}$

Sekundarna stran:

Temperaturni režim 90°/70°C

Tlačna stopnja NP6

Pretok $q = 20.3 \text{ m}^3/\text{h}$

Padec tlaka na sekundarni strani $\Delta_p = \mathbf{3 \text{ kPa}}$

Ustreza spiralni izmenjevalec toplote Trgocomerce tip PT-S 7/1.65 DZ razstavljive izvedbe.

Preračun padcev tlaka na primarni strani

Odsek	Toplota [W]	Srednja temp. vode [°C]	Temp. razlika Δt	Pretok vode [l/h]	Dim. cevi NO	Dolžina cevi [m]	Hitrost vode [m/s]	Linijski upor [Pa/m]	Linijski upor skupno [Pa/m]	Koef. lokalnih uporov ζ	Lokalni upori skupno [Pa]	UPORI SKUPNO [Pa]
	Vročevodni priključek											
1	472000	105,00	70,00	6935,5	NO65	6	0,50	35,71	214	12,00	1478	1692
	Jeklene cevi v postaji											
2	472000	105,00	70,00	6935,5	NO65	20	0,50	35,71	714	15,00	1847	2561
	Ostali padci tlaka:											
	DK regulator DKH512 DN40/50											2100
	Števec CF Echo II DN25 Qn=6, L=260mm											12500
	Prehodni ventil DN25 Kvs=8											52600
	Prenosnik toplote											25000
	SKUPAJ:											96453

Obtočne črpalke

Veja SEVER

Moč: 290 kW

$$Q = 12,5 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$H = 11 \text{ m}$$

Ustreza obtočna črpalka Wilo-Verotwin DP-E 40/120-1,5/2, $P_{el} = 1.500\text{W}$, $U = 400\text{V}$.

Veja JUG

Moč: 182 kW

$$Q = 7,8 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

$$H = 10 \text{ m}$$

Ustreza obtočna črpalka Wilo-Verotwin DP-E 32/105-0,75/2, $P_{el} = 750\text{W}$, $U = 400\text{V}$.

5.4.2 PROJEKTANTSKA OCENA STROŠKOV

Vrednost strojnih del – **Cevovod in toplotna postaja:**

TPP410:

Cevovod	36.900,00 €
Toplotna postaja	47.800,00 €
Nepredvidena dela (10%)	8.470,00 €
Skupaj	93.170,00 €

Opomba: Vse cene so brez DDV.

5.5

Risbe

- 5.5.1 Grafični prikaz vročevodnega in toplovodnega omrežja s priključkom na obstoječo infrastrukturo
- 5.5.2 Grafični prikaz ostalih priključkov na infrastrukturo
- 5.5.3 Shema toplotne postaje
- 5.5.4 Tloris toplotne postaje
- 5.5.5 Detajl razdelilca