

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
- 4.3.2 Popis del in predizmere

4.3.1

TEHNIČNI OPIS

I. UPORABLJENI PREDPISI IN STANDARDI

- Gradbeni zakon,
Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 – popr.
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah
Uradni list RS, št. 10/12 in 61/17 – GZ
- Tehnične zahteve za graditev, obratovanje in vzdrževanje naprav daljinskega ogrevanja v Mestni občini Velenje in Občini Šoštanj (julij 2018)
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje za oskrbo s toploto za geografsko območje Mestne občine Velenje in Občine Šoštanj
Uradni list RS, št. 88/16
- Pravilnik o pitni vodi
Uradni list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo
Uradni list RS, št. 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb
Uradni list RS, št. 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 in 61/17 – GZ
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju
Uradni list RS, št. 43/18
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo
Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15
- Pravilnik o enostavnih tlačnih posodah
Uradni list RS, št. 39/16 in 60/18
- Pravilnik o pregledovanju in preskušanju opreme pod tlakom
Uradni list RS, št. 92/08 in 17/11 – ZTZPUS-1
- 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. PROJEKTNALOGA

Toplotna postaja TPP 107 oskrbuje s toploto objekte na področju Šlandrove in Stanetove ceste v Velenju. Zgrajena je bila leta 1977, pri izgradnji se je upoštevalo tedanje stanje tehnologije, ki je danes zastarelo, vgrajenim energetskim napravam pa je potekla življenjska doba. Dodatna potreba za tehnološko prenovu predstavlja tudi poenotenje standarda oskrbe vsem večstanovanjskim objektom in zadostitev zakonskim določilom glede obračuna in delitve dejanskih stroškov porabe toplotne energije.

Pri obnovi toplotne postaje TPP 107 je predvidena obnova vseh elementov na primarni in sekundarni strani. Vsi vgrajeni elementi v toplotni postaji naj bodo v skladu s Tehničnimi zahtevami distributerja toplote, 3. Izdaja 2020.

Na sekundarni strani toplotne postaje TPP 107 je potrebno na razdelilcu predvideti dve veji, kot je obstoječe stanje:

Veja 1 - smer Vrtec Tinkara - Šlandrova 11A z naseljem hiš
Temperaturni režim 85°C/65°C, NP 6 bar, regulacija temperature v odvisnosti od Tz,

Veja 2 - smer večstanovanjski objekt Šlandrova 10, 11 in 12 z naseljem hiš
Temperaturni režim 85°C/65°C, NP 6 bar, regulacija temperature v odvisnosti od Tz,

V večstanovanjskem objektu Šlandrova 11 in v vrtcu Šlandrova 11A je potrebno zgraditi interne toplotne postaje (ITP) za namen OGR in za pripravo STV. Soglasje za uporabo skupnih prostorov za izgradnjo ITP je pridobljeno s strani upravljalca objekta.

Predviden sistem primarnega dela ITP za OGR in STV je drsno 85°C/65°C, sekundarni del ITP za OGR predvideti mešalni krog – črpalka, tripotni mešalni regulacijski elektromotorni ventil; regulacija temperature v odvisnosti od Tz drsno 85°C/65°C. Priključitev STV je potrebno predvideti preko prenosnika toplote iz drsnega sistema 85°C/65°C, za izmenjevalcem in akumulatorjem pa temperaturni režim 60/10°C.

Večstanovanjska objekta Šlandrova 10 in 12 ostajata na enakem načinu oskrbe OGR in STV kot do sedaj, vendar je potrebno predvideti takšen cevovod OGR, da bo dimenzijsko ustrezal za kasnejšo predelavo obstoječega načina oskrbe v način oskrbe z ITP.

Predvideti je potrebno celotno obnovo kinetnega cevovoda v enaki izvedbi v smeri TPP 107 do odcepa za Vrtec Tinkara - Šlandrova 11A in celotno obnovo omrežja v smeri TPP 107 do J 5188. Opuščene cevovode STV in CIRK. za Vrtec Šlandrova 11A in večstanovanjski objekt Šlandrova 11 je potrebno iz kinete odstraniti.

Vzdrževanje statičnega tlaka v TPP 107 predvideti z napravo PNEUMATEX ali njej enakovredno. Dopolnjevanje sekundarnega sistema drsno 85°C/65°C v TPP 107 predvideti iz dovoda hladne vode za glavnim vodomermom v TPP. Na mestu dopolnjevanja sistema je potrebno vgraditi interni vodomerm hladne vode.

Priključitev ITP na hladno vodo je potrebno izvesti na interno omrežje hladne vode znotraj objekta za merilnim mestom hladne vode za objekt. Preveriti je potrebno ustreznost (DN) priključka hladne vode.

III. LEGA V PROSTORU IN KLASIFIKACIJA OBJEKTA

Občina:	Mestna občina Velenje
Katastrska občina:	0964 Velenje
Parcelne številke:	1963/1, 1967
Področje:	2 Gradbeni inženirski objekti
Oddelek:	22 Cevovodi
Skupina:	222 Lokalni cevovodi
Razred:	2222 Lokalni vodovodi
Podrazred:	22222 Lokalni cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjen zrak

IV. TOPLOTNA POSTAJA– PREDVIDENO STANJE

a) Splošno

Obstoječa toplotna postaja TPP107 je locirana na parceli 1963/1 k.o. Velenje kot samostojni objekt. Temperaturni sistem primarnega dela TPP je 120°C/70°C NP16, predviden temperaturni sistem sekundarnega dela 85°C/65°C pa je izveden z regulacijo temperature iz primarne strani - regulacija temperature v odvisnosti od Tz.

Na sekundarnem dovodu iz izmenjevalca za TPP107 sta predvidena dva ogrevna kroga in sicer:

- Veja 1 za Vrtec Tinkara in naselje hiš (regulacija temperature v odvisnosti od Tz drsno 85°C/65°C). Projektirati na toplotno moč 706 kW.
- Veja 2 za stanovanjske bloke in naselje hiš (regulacija temperature v odvisnosti od Tz drsno 85°C/65°C). Projektirati na toplotno moč 1.107 kW

Merjenje porabe toplotne energije se izvede na primarni strani TPP, za objekte, ki bodo imeli lastno ITP pa se bo meritev izvajala v sklopu ITP. Priprava sanitarne tople vode se izvede na primarnem delu TPP z akumulatorjem vode, ki se preko prenosnika toplote poveže na primarni dovod v TPP. Priprava STV v ITP se izvaja preko sekundarnega dovoda v prostor ITP.

Vzdrževanje tlaka in dopolnjevanje sistema se izvede z napravo, ki vzdržuje statični tlak v sistemu preko avtomatske samostojne naprave s črpalko.

b) Opis toplotne postaje in posameznih komponent

Za potrebe priprave ogrevne vode se izvede nova TPP, ki se naveže na obstoječi primarni vročevod DN100, ki vstopi v TPP skozi steno obstoječega objekta. Prikluček se izvede na najprimernejši lokaciji glede na postavitev opreme. Temperaturni sistem primarnega dela nove TPP je 120°C/70°C NP16, sekundarnega dela pa 85°C/65°C drsno, NP6.

Na primarni strani se na povratku montirata prehodni regulacijski 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 predviden digitalni regulator Samson Trovis 5578. Regulator se dobavi s komunikacijo za CNS nadzor preko Modbus RTU protokola in možnostjo nadgraditve z M-Bus komunikacije 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.

Priprava STV se izvede na primarni strani s spiralnim izmenjevalcem toplote in akumulatorji 2x V=2.000 L za naselje hiš in 1x V=1.250L za stanovanjska objekta, ki bosta imela lastne ITP.

Na primarni strani pred izmenjevalcem za pripravo STV se montira obtočna črpalka, ki skrbi za primešavanje povratne vode iz izmenjevalca. Regulacija se izvaja na primarnem dovodu s prehodnim regulacijskim ventilom z elektromotornim pogonom s tritočkovnim regulacijskim signalom s prigradjeno varnostno funkcijo po DIN 32730.

Primarni del toplotne postaje (NP16)

Temperaturni sistem primarnega dela TPP je 120°C/70°C, nazivni tlak 16 bar. Medij je sistemska voda iz oskrbovalnega sistema. Elementi vročevodnega dela toplotne postaje so dimenzionirani na zgoraj navedene priključne moči.

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 osovni strani fasade, zaščiteno pred sončnim vplivom. Izmenjevalec toplote je ležeče in razstavljive izvedbe.

Za namestitev je potrebno izdelati jekleno konstrukcijo iz predvidenih UPN100 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 85°C/65°C, nazivni tlak 6 barov.

Sekundarni del toplotne postaje sestavljajo:

- varnostni ventil
- temperaturno tipalo na dovodu
- varnostni termostatski varovalnik (TR/STW)
- energetske učinkovite obtočne črpalke s frekvenčno regulacijo vrtljajev

- zaporne armature na dovodu in povratku
- lovilce 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 glede na zunanjo temperaturo 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 uravnoteženost 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 krmilne regulacijske enote in je izvedeno preko termostata (termostat predviden v elektro načrtu – mapa 3), ki pri prekoračitvi nastavljene temperature, pošlje signal za zapiranje elektromotornega ventila. Ventil zapre pretok tudi pri izpadu električne energije.

Vzdrževanje statičnega tlaka je predvideno s statičnimi črpalkami in odprto raztežno posodo $V=1.500L$. Na raztezni posodi se vgradi merilnik nivoja, ki je povezan s prehodnim ventilom na dovodu vode v raztezno posodo. Pred prehodnim ventilom se namesti reducirni ventil ter zaporna armatura. Na dnu raztezne posode je pripravljen odcep za povezavo s statičnimi črpalkami. Namestita se dve črpalke (delovna in rezervna), katerih skupni vod se poveže na povratek sekundarnega sistema OGR. Črpalka se vklaplja preko tlačnega stikala, ki se prav tako nahaja na povratnem vodu ogrevalnega sistema. V primeru povišanja tlaka v sistemu se višek vode preko prestrujnega ventila vrača nazaj v raztezno posodo. V raztezni posodi je vgrajen preliv preko katerega morebitni presežek vode odteče v kanalizacijo.

c) 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 ali krogelne pipe z ročnim ali motornim pogonom.

Cevi in ostale kovinske dele inštalacije 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 vročepodporno 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 mineralne volne ($\lambda_{50}=0,043$ W/mK po SIST EN ISO 8794). Večje elemente v TPP (izmenjevalci, razdelilci...) je potrebno izolirati s ploščami izolacijskega materiala iz mineralne volne, ki ima enake karakteristike kot predvideni cevaki ($\lambda_{50}=0,040$ 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 marec 2020.

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.

Novi primarni priključek vročevoda v prostoru TPP je dimenzije DN100. Debelina izolacije dovoda in povratka naj znaša **80mm**. Izmenjevalec toplote je potrebno izolirati s ploščami iz mineralne volne. Debelina izolacije izmenjevalca naj 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 oz na prehodih v jaške se izvede s cevaki iz kamene volne in zaščiti z bitumensko lepenko, katera mora biti speta s trakovi iz nerjavečega materiala.

d) 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 s ploščami izolacijskega materiala iz kamene volne ($\lambda_{50}=0,040$ W/mK po SIST EN 12667).

Debelina izolacije glede na dimenzijo cevi naj znaša:

- Za cevi DN125 debelina izolacije 80mm
- Za cevi DN100 debelina izolacije 80mm
- Za cevi DN80 debelina izolacije 80mm
- Za cevi DN65 debelina izolacije 60mm
- Za cevi DN40 debelina izolacije 40mm
- Za cevi DN32 debelina izolacije 30mm
- Za cevi DN25 debelina izolacije 30mm
- Za cevi DN20 debelina izolacije 20mm
- Za razdelilce debelina izolacije 50mm

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 **5bar**. Po uspešnem preizkusu se označijo zanke, izpolni tlačni zapisnik in meritveni protokol, kar je eden od pogojev za izpolnitev garancijske izjave. Ob toplem 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	/

e) Ostalo

Toplotna postaja mora imeti talni sifon, speljan v kanalizacijo. Prav tako se mora izvesti odvod od zbirnih lijakov Ø50 mm, odvod od izpustov Ø50 mm ob razdelilcih in ostalih izpustov v talno kanalizacijo (obdelano v gradbenem delu projekta).

Glede na zahteve komunalcev se znotraj objekta predvidi "sistem" za hlajenje vode iz izpustov. Ta zajema vrtno pipo z nastavkom za gumi cev, ki je priključena na obstoječe omrežje hladne vode znotraj objekta TPP107.

Ob vrtni pipi se namesti stenska konzola na katero se obesi gumijasta cev v kolutu. Hkrati ob izpustu vode iz sistema mora usposobljeni strokovnjak prav tako začeti izpuščati hladno vodo v skupni kanalizacijski jašek in s tem regulirati temperaturo vode, ki izteka iz jaška.

Skladno z *Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)* je najvišja dovoljena temperatura vode, ki se lahko odvede v javno kanalizacijo 40°C.

V prostoru toplotne postaje mora biti aparat za gašenje na prah S6. Aparat mora biti pritrjen 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 nastavitve 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 cevnim ventilatorjem. Rešetke se dobavijo skupaj z vrati in so vgrajene v spodnji polovici vrat.

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 pet stopenjskim regulatorjem in prostorskim termostatom, ki vklopi ventilator ko je dosežena nastavljena temperatura prostora.

Dovod hladne vode v objekt je v prostoru TPP. Dovod hladne vode je namenjen dopolnjevanju naprave za vzdrževanje tlaka, polnjenju sekundarnega sistema. Prav tako se hladna voda uporablja za pripravo STV in je preko pretočne raztezne posode in varnostnega ventila priključena na akumulatorje tople vode. Na vseh odcepnih mestih se skladno s shemo namestijo ustrezni vodomeri.

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

f) 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. 82/13)«, 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.

V. OPIS IZVEDBE INTERNE TOPLOTNE POSTAJE ITP 107-1 Vrtec

a) Obstoječe stanje

Trenutno se v objektu Vrtca na Šlandrovi cesti 11a nahaja samo merilno mesto porabe toplotne energije. Razvod OGR in STV vstopi v objekt direktno iz TPP107. Regulacija temperature vode poteka v glavni postaji TPP107.

b) Strojna predelava ITP

Interna toplotna postaja bo locirana v kletnih prostorih objekta Vrtca na naslovu Šlandrova 11a, Velenje. Temperaturni sistem primarnega dela ITP je drsno 85°C/65°C NP6, ki služi za ogrevanje in za pripravo tople sanitarne vode. Medij je sistemska voda iz oskrbovalnega sistema.

Regulacija se izvaja v glavni postaji TPP107 na primarni strani s prehodnim ventilom z elektromotornim pogonom s tritočkovnim regulacijskim signalom s prigrajeno varnostno funkcijo po EN 14597. Regulator regulira ventil na primarni strani v odvisnosti od temperature na dovodu na sekundarni strani.

V krog radiatorskega ogrevanja na sekundarni strani je potrebno vgraditi dvojno obtočno črpalko s frekvenčno regulacijo. Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja bo drsno 85°C/65°C v odvisnosti od zunanje temperature.

Varovanje sekundarnega sistema ogrevanja je izvedeno v glavni TPP107 skladno z EN 12828. Za varnost je vgrajen varnostni ventil, varnostni termostatski kot temperaturno varovalo (TR-STW) po DIN 4747 ter raztezna posoda s statičnimi črpalkami in pripadajočo opremo.

Primarni del priprave STV se izvede z novim akumulatorjem STV ter spiralnim izmenjevalcem toplote dimenzioniranim na drsni temperaturni režim 85/65°C in 10/60°C na sekundarni strani. Primarni del priprave STV se priključi za vstopnimi armaturami primarnega dovoda v prostor ITP in pred merilnikom toplotne energije za ogrevanje.

Distributer toplotne energije je že v preteklosti dobavljal STV iz glavne postaje TPP107 na temperaturnem nivoju (60°C). V skladu s Pravilnikom o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca (Uradni list RS, št. 73/00, 75/05, 33/08, 126/08, 47/10, 47/13, 74/16 in 20/17) temperatura tople vode pri umivalnikih za otroke ter pri kadica in prah za nego otrok ne sme presegati 35°C.

Prav tako je v okviru predvidenih vzdrževalnih del, ki se bodo izvajala še pred izvedbo interne toplotne postaje, predvidena sanacija sanitarnih prostorov v vrtcu. Potrebno je zagotoviti omejevanje najvišje temperature na 35°C pri vsakem sanitarnem porabniku, ki ga lahko uporabljajo otroci.

Distributer bo izvedel interno toplotno postajo v kletnem prostoru objekta, ki bo tudi fizično ločena od ostalega prostora. Vstop v prostor bo omogočen samo osebi zaposleni pri distributerju. Priprava tople sanitarne vode se bo izvajala v omenjenem prostoru ter se bo priključila na obstoječe omrežje, ki poteka pod stropom prostora. Na obstoječem omrežju znotraj prostora bodo nameščene tudi zaporne armature, ki predstavljajo mejo med distribucijskim sistemom in interno inštalacijo objekta. Skladno s projektno nalogo ter zahtevami distributerja se ne bo izvajalo posegov v interne inštalacije obstoječega objekta.

Dovod STV iz novega grelnika se priključi na obstoječi razvod STV za objekt pod stropom prostora ITP. Dovod HV se prav tako priključi na obstoječi razvod HV v ITP in sicer preko pretočne raztezne posode.

Sekundarni del ITP je sestavljen iz naslednjih elementov:

PRIPRAVA STV

1. primarni del (85°C/65°C):

- *Elektromotorni prehodni regulacijski ventil*

Ustreza prehodni ventil Samson (ali enakovredno) 3213 DN20 (Kvs = 6,3) z elektromotornim pogonom 5825-10 z varnostno funkcijo, ki ob aktivaciji zapre ventil.

- *Merilnik toplotne energije*

Ustreza ultrazvočni merilnik toplotne energije Allmess (ali enakovredno), tip CF-ECHO-II (Qn = 1.5 m³/h) DN20 NP16, L=130 mm navojne izvedbe, v kompletu s tipali in računsko enoto.

- *Diferenčno količinski regulator*

Ustreza regulator DKH 512 Fc20 (ali enakovredno) dimenzije DN25/32 z $q_{\max} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

2. sekundarni del (10°C/60°C):

- *Akumulator sanitarne vode*

Ustreza akumulator sanitarne vode volumna V = 750 litrov NP10, izdelan v skladu z evropsko direktivo o tlačni opremi – PED 97/23EC

Dimenzije: višina $H_{\max} = 2100\text{mm}$ in $\varnothing 750\text{mm}$.

- *Varnostni ventil*

Varnostni ventil je določen v skladu s DIN EN ISO 4126-1!

Ustreza vzmetni varnostni ventil VYC095 (ali enakovredno) dimenzije DN20 s tlakom odpiranja 6 bar.

- *Membranska raztezna posoda*

Ustreza zaprta membranska raztezna posoda pretočne izvedbe skladno s SIST EN 13831 volumna 80L in predtlakom v posodi 3,3 bar.

c) Ostalo

Interna toplotna postaja je priključena na elektro, vodovodno in kanalizacijsko omrežje. Varovanje proti prekoračitvi najvišje dovoljene sekundarne temperature deluje preko krmilno regulacijske enote in je izvedeno z varnostnim termostatom, ki pri prekoračitvi nastavljen temperature, pošlje signal za zapiranje elektromotornega ventila v glavni TPP107. Ventil zapre pretok tudi pri izpadu električne energije. Kontrola porabljene energije se izvaja preko ultrazvočnega merilnika toplotne energije v kompletu s tipali in elektronskim delom ter vgradnim kompletom.

Glede na zahteve komunalcev se v prostoru objekta ITP107-1 Vrtec Tinkara izvede "sistem" hlajenja vode iz izpustov. Ker v prostoru ni izvedenega kanalizacijskega odtoka oz. je obstoječi odtok nefunkcionalen, je potrebno vodo iz izpustov s pomočjo črpalke prečrpati v obstoječi meteorni jašek ob objektu. V ta namen se na steni objekta znotraj prostora ITP107-1 namesti črpalka s pripadajočo opremo (nepovratni ventil, zaporni ventili, čistilni kosi...) in cevno povezavo do obstoječega jaška ob objektu. Povezava se izvede s pocinkano cevjo DN25 ter pripadajočimi spojnimi elementi. Pocinkano cev, ki poteka v terenu zunaj objekta je potrebno zaščititi z dvojnim ovojem dekorodal traku. Na cevnem odseku pred obtočno črpalko se predvidi odcep za dovajanje hladne vode za potrebe hlajenja tople vode iz izpustov. Na odcepu se namestijo zaporni ventili ter hidravlični ločevalnik. Za potrebe povezovanja obstoječih izpustov ogrevanja in novega izpusta na akumulatorju tople sanitarne vode se dobavijo gibljive jeklene cevi, ki se jih poveže na pripravljen priključek na mestu odvoda. Cevi so dolžine 1m in se po potrebi spajajo glede na lokacijo obstoječih oz. novo izvedenih izpustov. Cevi je potrebno hraniti znotraj prostora ITP107-1. Izpuščanje vode iz ogrevalnega sistema oz. sistema STV se prične s povezavo gibljivih jeklenih cevi na obstoječe odcepe izpustov. Ko je sistem povezan se hkrati prične praznjenje in dodajanje hladne vode iz sanitarnega omrežja. Vklon črpalke je ročni s stikalom na steni objekta. Potrebno je paziti, da po izpraznitvi sistema obtočna črpalka ne deluje na "suho" (ugasniti črpalke in nato zapreti dovod HV).

Skladno z Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15) je najvišja dovoljena temperatura vode, ki se lahko odvede v javno kanalizacijo 40°C.

Regulacija temperature v odvisnosti od zunanje temperature se vrši v glavni TPP107 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 in zunanjo temperaturo. 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 uravnoteženost sistema in odpravlja stranske učinke pri delovanju naprav na primarnem delu ITP (šumi, ropot).

Interno toplotno postajo je potrebno izvesti v skladu s priloženo shemo ter tlorisom toplotne postaje in izvesti prevezavo na obstoječo interno instalacijo ogrevanja, tople sanitarne vode in cirkulacije. Specifikacija elementov je razvidna iz načrtov, popisa materiala in projektantskega predračuna.

Na najvišjih mestih je potrebno izvesti odzračevanje, na najnižjih pa izpuste iz cevovodov. Vse izpuste in odzračevanje je potrebno zbrati in speljati v skupnih ceveh do kanalizacije.

Posamezni elementi toplotne postaje so izbrani na podlagi izračunov, podatkov iz katalogov proizvajalcev ter bazirajo na priključni moči in obratovalnih pogojih.

Pri montaži elementov je potrebno upoštevati navodila za montažo ter predvideno uporabo elementov v TPP.

Vse cevi, toplotne prenosnike in ostale elemente in armature je potrebno izolirati. Toplotno izolacijo se izvede po končani montaži in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu. Na primarnem delu ITP je predvidena izolacija z mineralno volno in zaščitena z Al pločevino.

Za pocinkane cevi na sekundarni strani priprave STV pa je predvidena izolacija Armaflex XG.

Pri izvedbi je potrebno upoštevati ustrezne standarde in normative. Izolacija mora biti zaščitena z odpornim zunanjim plaščem, zaradi zmanjšanja toplotnih izgub. Izolacijski material mora biti kemično nevtralen in tudi v vlažnem stanju ne sme povzročati korozije.

Označevanje cevnih napeljav je predpisano v DIN 2403:2007. 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 2403:2007 in navedena v spodnji tabeli.

Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR.

Za označevanje cevnih napeljav toplotnih postaj se 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 končani montaži mora biti narejen tlačni preizkus. Preizkus mora biti opravljen v prisotnosti izvajalca, nadzornega organa ter investitorja in upravljalca ITP.

Tlačni preizkus ogrevalnih sistemov se izvede skladno z DIN 18380. Preizkus se izvede po končani grobi montaži s hladnim vodnim tlakom 5 bar, nato pa še toplotni preizkus s temperaturo 85°C in regulacijo vseh parametrov ogrevanja vključno z avtomatsko regulacijo sistema. 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 instalacije.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice in temperaturi vode napolnjenega sistema. 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. Padec 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).

Tlačni preizkus vodovodnih sistemov se izvede na podlagi standarda DIN 1988. Preizkus se izvede v dveh korakih in sicer kot predhodni preizkus in glavni preizkus. Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zapreti ventile pred in za elementom za pripravo tople vode ali vodnim rezervoarjem, da bi se inštalacija zavarovala pred preizkusnim tlakom.

Predhodni preizkus:

- Preizkusni tlak je potrebno v 30 minutah dvakrat reaktivirati (ponovno vzpostaviti), kar pomeni, da ga je potrebno reaktivirati na vsakih 10 minut.
- Preizkusni tlak ne sme pasti po izteku nadaljnjih 30 minut, za več kot 0,2 bar.

Glavni preizkus:

- Opravljen mora biti takoj po predhodnem preizkusu.
- Tlačni preizkus velja kot uspešno zaključen, če se preizkusni tlak v naslednjih 2 urah ne zniža za več kot 0,2 bar.

Rezultat tlačnega preizkusa se vpiše v »Zapisnik tlačnega preizkusa sistema vodovoda«, ki naj služi izvajalcu, nadzorniku in končnemu uporabniku kot dokazilo, da je bil preizkus res opravljen.

Preizkusni tlak:

maks. dovoljen obratovalni tlak + 5 bar = min. **10 bar**
(merjen na najnižji točki)

Čas trajanja preizkusa: **2 uri**

Padec tlaka: **≤ 0,2 bar**

Po uspešno opravljenem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, in ga na dan tehničnega pregleda skupaj s certifikati vgrajenega materiala predati investitorju in komisiji.

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

d) Dezinfekcija vodovodnega omrežja

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu in po dokončni montaži je potrebno vodovodno instalacijo temeljito izprati in nato izvesti dezinfekcijo (razkužitev) vodovodnega omrežja po standardu SIST EN 806.

Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno – kemično analizo v primernem časovnem presledku.

O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo na osnovi katerega se sme cevovod vključiti v obratovanje. Klorirano vodo od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno nevtralizirati ter spustiti v najbližjo javno kanalizacijo.

Uspešnost opravljene dezinfekcije se izkaže z ustreznim izidom mikrobiološkega preskušanja (analiziranja) pitne vode. Vzorec pitne vode, odvzet po končanem postopku dezinfekcije, se preišče na mikrobiološke parametre, ki jih navaja veljavna zakonodaja.

Če so dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode skladni z zahtevami veljavne zakonodaje, so izpolnjeni vsi zdravstveno-tehnični in higienski pogoji za priključitev novega vodovodnega omrežja v obratovanje.

Če dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode ne ustrezajo zahtevam veljavne zakonodaje, se postopek dezinfekcije ponovi tolikokrat, do se doseže mikrobiološko neoporečnost. Šele po pridobljenih ustreznih izvidih o mikrobioloških preizkusih pitne vode se lahko novo vodovodno omrežje vključi v obratovanje.

4.4 *Risbe*

- 4.4.1 Tloris toplotne postaje TPP 107
- 4.4.2 Shema toplotne postaje TPP 107
- 4.4.3 Dimenzijska skica raztezne posode
- 4.4.4 Tloris Interne toplotne postaje ITP107-1 Vrtec
- 4.4.5 Shema Interne toplotne postaje ITP107-1 Vrtec