



KOMUNALNO PODJETJE VELENJE, d. o. o.

Koroška cesta 37/b, p. p. 92, 3320 Velenje, T: 03/8961-100, F: 03/8961-127
TRR pri NLB d. d.: SI56 0242 6001 2997 176, TRR pri Abanki d. d.: SI56 0510 0801 4156 366
ID 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> E: 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:	POSODOBITEV INTERNE TOPLOTNE POSTAJE ITP 507 C
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:	Nebojša Tolimir, dipl. inž. str., S – 1827
Številka projekta:	352-TO/2016
Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta:	352-TO/2016 Velenje, marec 2017

5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 352-TO/2016

- 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
- 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 (januar 2017)
- Sistemski obratovalni 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
- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah SIST EN 806
- 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. PROJEKTNNA NALOGA

Predmet projekta je posodobitev interne toplotne postaje ITP 507 C na naslovu Trg bratov Mravljak 4 in 6 v Šoštanju. Razloga za obnovo interne toplotne postaje ITP 507 C sta pretečena življenjska doba opreme in sama varnost pri posluževanju naprav. Interna toplotna postaja se obnavlja v istem prostoru v objektu, zato je treba v času obnove urediti začasno oskrbo končnih odjemalcev.

III. OPIS SANACIJE INTERNE TOPLOTNE POSTAJE

a) Obstoječe stanje

Lokacija toplotne postaje je v stanovanjskih objektih na naslovu Trg bratov Mravljak 4 in 6 v Šoštanju.

Obstoječa priključna moč objekta:

Radiatorsko ogrevanje	70.820 W
Priprava STV	34.076 W

Interna toplotna postaja je oskrbovana s toploto iz TPP 507. Temperaturni sistem primarnega dela je drsno 110°C/70°C NP 6. Ogrevalni krog radiatorskega ogrevanja oz. sekundarni del je priključen na ITP preko cevnega prenosnika toplote. V krogu radiatorskega ogrevanja je vgrajena obtočna črpalka. Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja je drsen 85°C/65°C v odvisnosti od zunanje temperature. Za potrebe oskrbe objekta s toplo sanitarno vodo je na primarni strani ITP priključen akumulator TSV V = 800 litrov.

b) Predvidene usmeritve za prenovo

Usmeritve za strojni del

Obnova interne toplotne postaje mora vključevati zamenjavo vseh elementov skladno s Tehničnimi zahtevami distributerja. Dovod primarnega dela ITP za radiatorsko ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode je potrebno priključiti na obstoječe vstopne armature DN40 v objektu.

Ogrevalni krog radiatorskega ogrevanja se priključi na toplovodno oskrbo preko ploščnega izmenjevalnika toplote. V krog radiatorskega ogrevanja je potrebno vgraditi obtočno črpalko (delovna in rezervna) s frekvenčno regulacijo. Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja predvideti drsen $85^{\circ}\text{C}/65^{\circ}\text{C}$ v odvisnosti od zunanje temperature. Ker bo ogrevni krog ločen od primarnega kroga se sistem izvede z zaprto raztezno posodo.

Na primarni in sekundarni strani je potrebno izvesti odzračevanje sistema preko odzračnih lončkov in ventilov ter vgraditi tipala za temperaturo in tlak v sistemu. Za potrebe oskrbe objekta s toplo sanitarno vodo je na primarno stran ITP potrebno priključiti ustrezen bojler, ki naj bo prilagojen glede na število iztočnih mest oz. velikosti prostorov obravnavanega objekta. ITP mora imeti vgrajene meritve za porabo toplote za ogrevalni del in posebej za pripravo STV.

Predvideti je potrebno ustrezno zračenje prostora ITP.

c) Strojna predelava ITP 507 C

Interna toplotna postaja ITP 507 C je locirana v pomožnem objektu med objektoma na naslovu Trg bratov Mravljak 2 in 4 v Šoštanju. Temperaturni sistem primarnega dela ITP je drsno $110^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$ NP6, ki služi za ogrevanje in za pripravo tople sanitarne vode. Medij je sistemska voda iz oskrbovalnega sistema.

Regulacija se izvaja na primarni strani s temperaturno količinskim regulatorjem z elektromotornim pogonom s tritočkovnim regulacijskim signalom s prigradjeno varnostno funkcijo po EN 14597. Regulator regulira ventil na primarni strani v odvisnosti od temperature na dovodu na sekundarni strani.

Po dogovoru z distributerjem se na primarni strani izvede priključitev preko spiralnega izmenjevalca toplote. Primarni dovod se priključi na obstoječe vstopne armature DN40.

V krog radiatorskega ogrevanja na sekundarni strani je potrebno vgraditi dvojno obtočno črpalko s frekvenčno regulacijo. Temperaturni režim radiatorskega ogrevanja bo drsno $85^{\circ}\text{C}/65^{\circ}\text{C}$ v odvisnosti od zunanje temperature.

Varovanje sekundarnega sistema ogrevanja je izvedeno skladno z EN 12828. Za varnost je vgrajen varnostni ventil s tlakom odpiranja 4,0 bar, varnostni termostatski kot temperaturno varovalo (TR-STW) po DIN 4747 in zaprta membranska raztezna posoda.

Primarni del priprave TSV se izvede z novim akumulatorjem TSV in ločenim izmenjevalcem toplote dimenzioniranim na temperaturni režim $90/70^{\circ}\text{C}$ in $10/60^{\circ}\text{C}$ na sekundarni strani. Primarni del priprave TSV se priključi za obstoječimi vstopnimi armaturami primarnega dovoda.

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

Primarni in sekundarni del **ITP 507 C** je sestavljen iz naslednjih elementov:

OGREVANJE

1. primarni del (110°C drsno /70°C):

- *Prenosnik toplote*

Ustreza spiralni prenosnik toplote v ležeči izvedbi tip PT-S 5/2,1 DZ (ali enakovredno) INOX register, izdelan skladno z evropsko direktivo 97/23/EC

Temp. sistem: prim. stran 110/70°C, NP16, $d_p = 28$ kPa

sek. stran 65/85°C, NP6, $d_p = 1$ kPa

- *Merilnik toplotne energije*

Ustreza ultrazvočni merilnik toplotne energije Allmess tip CF-ECHO-II ($Q_n = 3.5$ m³/h) DN40 NP16, L=300 mm (ali enakovredno), prirobnične izvedbe, v kompletu s tipali in računsko enoto.

- *Diferenčno količinski regulator*

Ustreza regulator DKH 512 Fc20 (ali enakovredno) dimenzije DN25/32 z $q_{max} = 4,4$ m³/h.

- *Elektromotorni prehodni regulacijski ventil*

Ustreza prehodni ventil Samson (ali enakovredno) 3213 DN25 ($K_{vs} = 8.0$) z elektromotornim pogonom 5825-10 z varnostno funkcijo, ki ob aktivaciji zapre ventil.

2. sekundarni del (85°C drsno /65°C):

- *Varnostni ventil*

Varnostni ventil je določen v skladu s DIN EN ISO 4126-7!

Ustreza vzmetni varnostni ventil Leser 441 (ali enakovredno) dimenzije DN20/DN32 s tlakom odpiranja 4 bar.

- *Membranska raztezna posoda*

Membranska raztezna posoda je določena v skladu s SIST EN 12828.

Maksimalna toplotna moč: ~ 71 kW

Maksimalna obratovalna temperatura: 85°C

Ocenjen volumen sistema: 830 L

Statična višina sistema: 9m

Tlak odpiranja varnostnega ventila: 4 bar

Ustreza zaprta membranska raztezna posoda volumna 80L in predtlakom v posodi 1.2 bar.

- *Obtočna črpalka*

Ustreza energetska varčna dvojna obtočna črpalka Wilo Stratos (ali enakovredno) D32/1-12 NP6 v kompletu z IF modulom (PLR) za parametre $q=3,05$ m³/h in $H=8$ m.

PRIPRAVA TSV

1. primarni del (90°C/70°C):

- *Prenosnik toplote*

Ustreza spiralni prenosnik toplote v ležeči izvedbi tip PT-S 3/1,65 D (ali enakovredno) INOX register, izdelan skladno z evropsko direktivo 97/23/EC

Temp. sistem: prim. stran 90/70°C, NP16, $d_p = 30$ kPa

sek. stran 65/85°C, NP16, $d_p = 1$ kPa

- *Elektromotorni prehodni regulacijski ventil*

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

- *Merilnik toplotne energije*

Ustreza ultrazvočni merilnik toplotne energije Allmess tip CF-ECHO-II ($Q_n = 1.5$ m³/h) DN25 NP16, L=190 mm (ali enakovredno), prirobnične izvedbe, v kompletu s tipali in računsko enoto.

- *Diferenčno količinski regulator*

Ustreza regulator DKH 512 Fc20 (ali enakovredno) dimenzije DN25/32 z $q_{max} = 4,4$ m³/h.

2. sekundarni del (10°C/60°C):

- *Akumulator sanitarne vode*

Ustreza akumulator sanitarne vode volumna $V = 600$ litrov NP6 iz materiala INOX – kvalitete W.Nr.1 4301, izdelan v skladu s standardi DIN 4708 in 4753-8 ter z evropsko direktivo o tlačni opremi – PED 97/23EC

Dimenzije: višina $H_{max} = 2100$ mm in $\varnothing 700$ mm.

- *Cirkulacijska črpalka*

Ustreza obtočna črpalka Wilo-Star- Z20/5-3 DN20, NP10 (ali enakovredno) za sanitarne sisteme.

- *Polnilna črpalka*

Ustreza obtočna črpalka Wilo-Star- Z25/6-3 DN25, NP10 (ali enakovredno) za sanitarne sisteme.

- *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 50L in predtlakom v posodi 3,1 bar.

d) Ostalo

Obstoječa 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 nastavljene temperature, pošlje signal za zapiranje elektromotornega ventila. 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.

Regulacija temperature v odvisnosti od zunanje temperature se vrši s tripotnim 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 nastavitev 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 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 TSV 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 **6 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. **11 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.

e) 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.

f) Tehnični izračun

1. Izračun vodovoda

Zap. št..	Element	Nazivni premer DN	Št. elem.	Pretok (l/s)		Pretok (l/s)	
				TV	HV	TV	HV
1	Pomivalno korito	15	15	0,07	0,07	1,05	1,05
2	Tuš	15	15	0,15	0,15	2,25	2,25
3	WC	15	15		0,13	0,00	1,88
4	Umivalnik	15	15	0,07	0,07	1,05	1,05
5	Pralni stroj	15	15		0,25	0,00	3,75
						4,35	9,98
Maksimalni pretok znaša (HV + TV) l/s:							14,33
če je skupna poraba na odjemno mesto < 0,50 l/s				Q = 1,48*(ΣVr)^{0,19} - 0,94			
Maksimalni vršni pretok znaša l/s:							1,51
Maksimalni vršni pretok znaša m ³ /h:							5,5

Glede na vršni pretok **1,51 l/s** ustreza obstoječa dovodna cev DN32. Povečava priključka in vodomera ni potrebna.

2. Preračun potrebnega tlaka v cevovodu

- kota iztoka najvišjega potrošnika (9m)	0,90 bar
- iztočni tlak	1,00 bar
- padec tlaka v ceveh	1,40 bar

SKUPAJ

3,30 bar

3. Izračun grelnika vode

Za posamezno vrsto sanitarnega elementa je potrebna toplotna moč:

$$Q_i = \frac{V_i \times \Delta T_i \times 1,1 \times c_p \times \varphi_i \times n_i}{3600} [W]$$

Celotna moč je vsota moči posameznih elementov:

$$Q_{cel} = \sum Q_i [W]$$

V_i – poraba vode pri enkratni uporabi

ΔT_i – temperaturna razlika

1,1 – faktor izgub

c_p – specifična toplota vode

φ_i – faktor istočasnosti

n_i – število istovrstnih elementov

	Sanitarni element	n_i	V_i	ΔT_i	φ_i
1.	Umivalnik	15	10	45	0,55
2.	Bide	0	15	45	0,00
3.	Tuš	15	50	45	0,38
4.	Kopalna kad	0	200	45	0,00
5.	Pomivalno korito	15	50	45	0,55
6.	Iztočna pipa DN15	0	20	45	0,00
7.	Trokadero	0	50	45	0,00

Za posamezno vrsto elementa znaša toplotna moč:

Umivalnik

$$Q_i = \frac{V_i \times \Delta T_i \times 1,1 \times c_p \times \varphi_i \times n_i}{3600} = \frac{10 \times 45 \times 1,1 \times 4200 \times 0,55 \times 15}{3600} = 4.764 \text{ W}$$

Tuš

$$Q_i = \frac{V_i \times \Delta T_i \times 1,1 \times c_p \times \varphi_i \times n_i}{3600} = \frac{50 \times 45 \times 1,1 \times 4200 \times 0,38 \times 15}{3600} = 16.459 \text{ W}$$

Pomivalno korito

$$Q_i = \frac{V_i \times \Delta T_i \times 1,1 \times c_p \times \varphi_i \times n_i}{3600} = \frac{50 \times 45 \times 1,1 \times 4200 \times 0,55 \times 15}{3600} = 23.822 \text{ W}$$

Skupna potrebna moč:

$$Q_{cel} = \sum Q_i \text{ [W]} = 45.045 \text{ W}$$

čas segrevanja: $t_s = 1\text{h}$

čas porabe: $t_p = 2\text{h}$

$$Q_{priklj} = \frac{Q_{cel} \times t_p}{t_p + t_s} = \frac{45.045 \times 2}{3} = 30.030 \text{ W}$$

Volumen grelnika:

$$Q_i = \frac{3600 \times (Q_{cel} - Q_{priklj}) \times t_p}{4200 \times \Delta T \times \rho} = \frac{3600 \times (45.045 - 30.030) \times 2}{4200 \times 45 \times 983} = 0.582 \text{ m}^3 = 582 \text{ L}$$

Glede na izračun ustreza akumulator tople sanitarne vode $V=600\text{L}$.

4. Raztezne posode:

Izračun raztezni posod za ogrevanje in za pripravo TSV se nahaja v arhivu projektanta.

5.4.2 *POPIS DEL IN PREDIZMERE*

5.5 *Risbe*

- 5.5.1 Tloris Interne toplotne postaje 507 C
- 5.5.2 Shema Interne toplotne postaje 507 C