



GE projekt, projektiranje d.o.o.

Stegne 21c

1000 Ljubljana – SI

telefon: +386 (0)590 575 60

telefax: +386 (0)590 575 61

info@ge-projekt.eu

## **Načrt strojnih instalacij in strojne opreme**

### **Večstanovanjski objekt Blok B**

## **TEHNIČNO POROČILO**

**Št.dokumenta:**  
4-208-2018/B

**KAZALO:**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Uvodni del</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Opis inštalacijskih del in njihovih funkcij</b>          | <b>4</b>  |
| 1.1. Notranja vodovodna napeljava z vertikalno kanalizacijo | 4         |
| 1.2. Centralno toplovodno ogrevanje                         | 10        |
| 1.3. Lokalno hlajenje                                       | 10        |
| 1.4. Prezračevanje stanovanj                                | 11        |
| 1.5. Prezračevanje shramb                                   | 13        |
| <b>Vodovodni priključek</b>                                 | <b>14</b> |
| <b>Toplotna postaja</b>                                     | <b>16</b> |
| Opis toplotne postaje                                       | 16        |
| Tehnični izračun  | 19        |
| Toplotna postaja za ogrevanje                               | 20        |
| Toplotna postaja za pripravo tople sanitarne vode           | 21        |
| <b>Priloga</b>  | <b>23</b> |

# TEHNIČNO POROČILO

## UVODNI DEL

Ta načrt strojnih inštalacij in strojne opreme je sestavni del celotnega projekta za izvedbo večstanovanjskega naselja v Celju, za investitorja Nepremičnine Celje d.o.o.. Kot osnova projektu so služile arhitektonske podloge arhitekturnega biroja MJ Arhitektura iz Ljubljane.

Investitor Nepremičnine Celje d.o.o., želi v mestni občini Celje zgraditi stanovanjsko sosesko z neprofitnimi najemniškimi stanovanji. Stanovanja bodo razporejena v šestih večstanovanjskih stavbah. Parkiranje bo urejeno v garažni hiši. Cilj investitorja je z novimi neprofitnimi stanovanji zadostiti povečanim potrebam po najemnih stanovanjih in po oskrbovanih stanovanjih za različne skupine prebivalstva.

Nova stanovanjska soseska poimenovana Dečkovo Naselje 10 (DN10) se nahaja v severnem delu mesta Celje. Naselje je infrastrukturno povezano tako s centrom mesta, kot z avtocestnim omrežjem. Prav tako se v bližini nove stanovanjske soseske nahajajo vse potrebne storitvene in izobraževalne dejavnosti. Stanovanjska soseska nadaljuje niz obstoječe večstanovanjske zazidave, ter se tako smiselno navezuje na urbano tkivo v prostoru.

Stanovanjska soseska Dečkovo naselje je sestavljena iz garažne hiše in šestih večstanovanjskih stavb z zunanjo ureditvijo. Garažna hiša se nahaja na zahodnem robu območja, večstanovanjski objekti pa so razporejeni v dveh vrstah po 3, vzhodno od garažne hiše. Med večstanovanjskimi objekti je urejena mreža dostopnih poti, ki so namenjena pešcem in intervenciji ter območje povezujejo v smeri S-J in V-Z. Na območju je bil predhodno izdelan Občinski podrobni prostorski načrt, ki je bil podlaga za urbanistično zasnovo naselja.

Predmetna dokumentacija se nanaša na notranje strojne inštalacije za blok B v kompleksu DN10.

Stavba ima dva vhoda in v vходу B so stanovanja primerna za osebe s posebnimi potrebami. Takih stanovanj je 14.

Stavba vključuje 4 etaže, ki vključujejo:

1. Pritličje: kolesarnice, toplotna postaja, elektro prostori in pomožni prostori, shrambe, stanovanja.

2. Stanovanjski deli:

etažnosti 1N+2N+3N s stanovanji nadstropjih (v 1. in 2. nadstropju 7 stanovanj, v 3. nadstropju 6 stanovanja).

Stavba je gradbeno zasnovana tako, da so izpolnjene zahteve o racionalni rabi energije iz Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10), kar je utemeljeno v elaboratu URE – skladno s 17 členom imenovanega pravilnika.

Notranje strojne inštalacije in strojna oprema zajemajo inštalacijo notranjega vodovoda z vertikalno kanalizacijo, vodovodnega priključka, centralnega ogrevanja

ter prezračevanja. Hlajenje je nameščena le predpriprava za lokalno namestitev split klima naprav.

### Izhodišča za strojne inštalacije in strojno opremo iz naslova požarne varnosti

Zahteve, podane v študiji požarni varnosti, so naslednje:

-objekt je zasnovan tako, da so shrambe in stanovanja svoje požarne cone.

Zahtev po notranjem hidrantsnem omrežju in odvodu dima in toplote ni.

## OPIS INŠTALACIJSKIH DEL IN NJIHOVIH FUNKCIJ

### 1.1. NOTRANJA VODOVODNA NAPELJAVA Z VERTIKALNO KANALIZACIJO

Izračun vršnega pretoka pitne vode na stanovanjsko enot, upoštevajoč DIN 1988, 3. del (12.88), je naslednji:

stanovanje tip:

MALO

| Sanitarni element     | Število<br>n | Iztočni<br>tlak<br>bar | Temp.<br>vode<br>t (°C) | Vršni pretok<br>vode |           | Zmnožek     |             |
|-----------------------|--------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|-------------|
|                       |              |                        |                         | Vt<br>l/s            | Vh<br>l/s | Vtxn<br>l/s | Vhxn<br>l/s |
| stranišče s kotličkom | 1            | 0,50                   | 10                      | 0,00                 | 0,13      | 0,00        | 0,13        |
| bidet                 | 0            | 1,00                   | 35                      | 0,07                 | 0,07      | 0,00        | 0,00        |
| umivalnik             | 1            | 1,00                   | 35                      | 0,07                 | 0,07      | 0,07        | 0,07        |
| pomivalno korito      | 1            | 1,00                   | 35                      | 0,07                 | 0,07      | 0,07        | 0,07        |
| kad                   | 0            | 1,00                   | 35                      | 0,15                 | 0,15      | 0,00        | 0,00        |
| tuš                   | 1            | 1,00                   | 35                      | 0,15                 | 0,15      | 0,15        | 0,15        |
| pralni stroj          | 1            | 1,00                   | 10                      | 0,00                 | 0,15      | 0,00        | 0,15        |
| pomivalni stroj       | 1            | 1,00                   | 10                      | 0,00                 | 0,15      | 0,00        | 0,15        |
| iztočni ventil DN 15  | 0            | 1,00                   | 10                      | 0,00                 | 0,15      | 0,00        | 0,00        |
| SKUPAJ:               |              |                        |                         |                      |           | 0,29        | 0,72        |

Za stanovanjske objekta velja:

$$V_s = 0,682(\sum V_R)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

topla voda: 0,25 l/s

haldna voda: 0,45 l/s

SKUPAJ: 0,55 l/s 1,96 m<sup>3</sup>/h

Ustreza krilni odštevalni vodommer: DN 20; Qn=2.5 m<sup>3</sup>/h

DN v (m/s)

20 0,798465

20 1,427643

25 1,110952

Določitev vršnega pretoka vode

SREDNJE

| Sanitarni element     | Število<br>n | Iztočni<br>tlak<br>bar | Temp.<br>vode<br>t (°C) | Vršni pretok<br>vode |           | Zmnožek     |             |
|-----------------------|--------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|-------------|-------------|
|                       |              |                        |                         | Vt<br>l/s            | Vh<br>l/s | Vtxn<br>l/s | Vhxn<br>l/s |
| stranišče s kotličkom | 1            | 0,50                   | 10                      | 0,00                 | 0,13      | 0,00        | 0,13        |
| bidet                 | 0            | 1,00                   | 35                      | 0,07                 | 0,07      | 0,00        | 0,00        |

|                      |   |      |    |      |      |             |             |
|----------------------|---|------|----|------|------|-------------|-------------|
| umivalnik            | 2 | 1,00 | 35 | 0,07 | 0,07 | 0,14        | 0,14        |
| pomivalno korito     | 1 | 1,00 | 35 | 0,07 | 0,07 | 0,07        | 0,07        |
| kad                  | 0 | 1,00 | 35 | 0,15 | 0,15 | 0,00        | 0,00        |
| tuš                  | 1 | 1,00 | 35 | 0,15 | 0,15 | 0,15        | 0,15        |
| pralni stroj         | 1 | 1,00 | 10 | 0,00 | 0,15 | 0,00        | 0,15        |
| pomivalni stroj      | 1 | 1,00 | 10 | 0,00 | 0,15 | 0,00        | 0,15        |
| iztočni ventil DN 15 | 0 | 1,00 | 10 | 0,00 | 0,15 | 0,00        | 0,00        |
| SKUPAJ:              |   |      |    |      |      | <b>0,36</b> | <b>0,79</b> |

Za stanovanjske objekta velja:

$$V_s = 0,682(\sum V_R)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

|              |          | DN | v (m/s)  |
|--------------|----------|----|----------|
| topla voda:  | 0,29 l/s | 20 | 0,925624 |
| hladna voda: | 0,47 l/s | 20 | 1,507521 |
| SKUPAJ:      | 0,59 l/s | 25 | 1,194946 |

2,11 m<sup>3</sup>/h

Ustreza krilni odštevalni vodommer: DN 20; Qn=2.5 m<sup>3</sup>/h

Skupaj objekt:

Skupaj objekt:

| Sanitarni element     | Število | Iztočni tlak | Temp. vode | Vršni pretok |      | Zmnožek |       |
|-----------------------|---------|--------------|------------|--------------|------|---------|-------|
|                       |         |              |            | vode         |      |         |       |
|                       | n       | bar          | t (°C)     | Vt           | Vh   | Vtxn    | Vhxn  |
|                       |         |              |            | l/s          | l/s  | l/s     | l/s   |
| stranišče s kotličkom | 25      | 0,50         | 10         | 0,00         | 0,13 | 0,00    | 3,25  |
| bidet                 | 0       | 1,00         | 35         | 0,07         | 0,07 | 0,00    | 0,00  |
| umivalnik             | 33      | 1,00         | 35         | 0,07         | 0,07 | 2,31    | 2,31  |
| pomivalno korito      | 24      | 1,00         | 35         | 0,07         | 0,07 | 1,68    | 1,68  |
| kad                   | 0       | 1,00         | 35         | 0,15         | 0,15 | 0,00    | 0,00  |
| tuš                   | 24      | 1,00         | 35         | 0,15         | 0,15 | 3,60    | 3,60  |
| pralni stroj          | 24      | 1,00         | 10         | 0,00         | 0,15 | 0,00    | 3,60  |
| pomivalni stroj       | 24      | 1,00         | 10         | 0,00         | 0,15 | 0,00    | 3,60  |
| trokadero             | 1       | 1,00         | 10         | 0,00         | 0,15 | 0,00    | 0,15  |
| iztočni ventil DN 15  | 1       | 1,00         | 10         | 0,00         | 0,15 | 0,00    | 0,15  |
| SKUPAJ:               |         |              |            |              |      | 7,59    | 18,34 |

Za stanovanjske objekta velja:

$$V_s = 0,682(\sum V_R)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

|              |          | DN | v (m/s)  |
|--------------|----------|----|----------|
| topla voda:  | 1,56 l/s | 40 | 1,240307 |
| hladna voda: | 2,39 l/s | 50 | 1,215443 |
| SKUPAJ:      | 2,81 l/s | 50 | 1,432448 |

10,12 m<sup>3</sup>/h

Ustreza vodommer: DN 40; Qn=10 m<sup>3</sup>/h

Skupni vršni pretok pitne vode, znaša 10,12 m<sup>3</sup>/h in je merodajen za določitev velikosti vodomera in zunanjega cevovoda.

Vodovodna napeljava bo preko vodomera DN 40 priključena na javno mestno vodovodno omrežje.

Priključni cevovod od vodomera ki bo v zidni niši v toplotni postaji poteka od odcepa potem v tleh do postaje.

Priključni cevovod bo dimenzije DN50 (d63), Hitrost vode v cevovodu bo 1,4m/s.

Za obračunskim vodomrom stanovanjskega dela, se skladno z standardom DIN 1988, 2. del (12.88) namesti še samočistilni fini filter, katerega čiščenje je samodejno v nastavljenih časovnih intervalih. Filter zagotavlja zahtevano čistost vode in ima proste odprtine v vložku med 105 in 135  $\mu\text{m}$ .

Od vodomerne niše dalje so v postaji priprave vode uporabljene cevi iz po EN 10240 kvalitete A.1. vroče globoko cinkane srednje težke navojne cevi po EN 10255 za PN 10, skupaj s spojnimi in oblikovnimi kosi iz vroče cinkane temprane litine po EN 10242 ter teflonskim tesnilnim materialom. Skladno z DIN 1988, 2. del (12.88) je predvidena vgradnja samočistilnega finega filtra DN 50 s prepustnostjo do 100  $\mu\text{m}$ .

Preverba tlaka za pokrivanje samo potreb stavbe po pitni vodi pa je naslednji:

Pretočna količina  $V_{\text{san}} = 2,81 \text{ l/s} \rightarrow$  padec tlaka v vodomru  $dp = 0,2 \text{ bar}$  in zunanji cevi  $0,20 \text{ bar}$  oziroma skupno do  $0,40 \text{ bar}$ . Najvišje iztočno mesto v 3. nadstropju je na višini okoli 12 m, kar pomeni znižanje tlaka vsled izgube višine za  $1,20 \text{ bar}$ . Potrebni tlak na iztoku  $1,00 \text{ bar}$  pri izgubah v cevovodu do  $0,50 \text{ bar}$  pa bo zagotovljen ob vhodnem tlaku min  $4,0 \text{ bar}$  in naprava za povečavo tlaka ni potrebna.

Odštevalni vodomri po etažah so pritrjeni samostojno in jih ne nosi cevna oprema oziroma cevovod. Pred vsakim vodomrom in za njim je nameščen ventil DN 20. Predvidena je vgradnja vertikalnih krilnih vodomrov DN 20,  $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  za vsako od stanovanjskih enot. Izračunani padec tlaka v določenem odštevalnem vodomru znaša pri izračunanem vršnem pretoku enote  $V_s = 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$   $dp = 0,16 \text{ bar}$ .

Cevni razvodi hladne in tudi tople vode potekajo v stanovanjih v izolacijski plasti tal, nad AB ploščo. Ti razvodi in priključki so izdelani iz nerjavnih cevi za stiskanje naprimer Geberit Mapres cevi in spojnih ter oblikovnih kosov s spajanjem z zatiskanjem. Krožni vodi v stanovanjih niso predvideni, razen na vertikalah. Dovodi tople vode do stanovanj od vertikal so ogrevani z električnim spremnim gretjem za vzdrževanje temperature. Odštevalni vodomri omogočajo naknadno priključitev na centralni nadzorni sistem objektov.

Cevi hladne in tople vode, ki so vodene v stenskih utorih in/ali v tlaku, morajo biti ustrezno izolirane, za kar je predvidena zaščitna in toplotna izolacija z zaprto celično strukturo, debeline 5 mm. Cevi s toplo vodo ki so električno ogrevane so še dodatno toplotno izolirane.

Topla pitna voda se pripravlja centralno v toplotni postaji v zalogovniku 2000l preko toplotne postaje ki se oskrbuje iz daljinskega ogrevanja. Priklon hladne vode je potrebno izvesti skladno s predpisom DIN 1988, 2. del (12.88).

Potrebno je izvajati tehnične ukrepe za znižanje okužb z legionelo po priporočilih DVGW: Delovni zvezek W551 (julij 2004), ki zahteva segretje vode v sistemu na temperaturo  $70^\circ\text{C}$  za čas trajanja najmanj 3 minute. Načrtovani sistem deluje tako, da se sveža hladna voda ali topla voda v hranilniku segreje na  $70^\circ\text{C}$  v hranilniku preko toplotnega menjalnik ali el. grelnika (el. grelnik je namenjen tudi pokrivanju morebitnih konic ali gretju v sili ob izpadu), kjer se zadrži pri tej temperaturi za več kot

3 minute (načrtovano 10 minut). Bakterije legionele so pri tej temperaturi in času izpostavitve pomorjene. Hranilnik bo izdelan iz nerjavne pločevine in ustreza zahtevam po DVGW-VP 670, ter opremljen z odprtino za čiščenje in nadzor.

Vsi cevovodi vodovodne napeljave so položeni s padcem 0,05-0,10 % proti vertikalnim priključkom ali pa iztočnim mestom. Vodovodna napeljava mora biti po končani izvedbi in pred zazidavo utorov in prebojev preskušena na tlak s hladno vodo, tlaka 1,5 krat višjega od najvišjega delovnega tlaka, oziroma v tem primeru 10 bar, o čemer mora biti voden zapisnik. Po uspelem tlačnem preskusu je izvesti izpiranje cevovodov, pri čemer mora biti v posameznih cevovodih dosežena hitrost vsaj 0,5 m/s, kot to sledi iz tabele 10. DIN 1988, 2. del (12.88). Nadalje je namestiti sanitarno opremo in iztočno armaturo, katero je nastaviti praviloma na iztočni tlak 50-100 kPa.

Vršni pretok fekalne kanalizacije za en stanovanjski blok:

| sanitarni element         | priključna odtočna vrednost | nazivna velikost | število | zmnožek števila in priključnih odtočnih vrednosti |
|---------------------------|-----------------------------|------------------|---------|---|
| -                         | $Aw_s$                      | DN               | N       | $n \cdot Aw_s$                                    |
| -                         | l/s                         | mm               | -       | l/s   |
| ročni umivalnik           | 0,5                         | 40               | 33      | 16,5  |
| pomivalno korito          | 1                           | 50               | 24      | 24  |
| kopalna kad               | 1                           | 50               | 0       | 0   |
| pršna kad                 | 1                           | 50               | 24      | 24  |
| straniščna školjka        | 2,5                         | 100              | 25      | 62,5  |
| bide školjka              | 0,5                         | 40               | 0       | 0   |
| priključek P.S. $\Phi 32$ | 1                           | 48               | 52      | 52  |
| podni sifon $\Phi 50$     | 1                           | 38               | 33      | 33  |
| Seštevek                  |                             |                  |         | 212   |
| vršni pretok (l/s)        |                             |                  |         | 7,28  |
| nazivna dimenzija         |                             |                  |         | DN 150  |

Fekalna kanalizacija je vodena ločeno od meteorne kanalizacije. Izvedba priključkov fekalne kanalizacije od sanitarnih elementov do vertikal je izvedena po SIST EN 12056-1 in -2: 2001 in predvideva cevi iz umetne mase s spajanjem z obojkami po DIN 19538 vrsta PVC-C. Kanalizacijske cevi, ki so v celoti vodene podometno in v tlaku, je polagati gole, in jih ni potrebno izolirati. Kanalizacijski dvižni vodi in pa zbirni horizontalni vodi fekalne kanalizacije, pa so predvideni iz PVC ali PP nizkošumnih cevi in oblikovnih kosov. Vse kanalizacijske cevi nazivne velikosti do vključno DN 100 je speljati v najmanjšem dovoljenem padcu 2 % v smeri odtekanja. Najmanjši dovoljeni padec za cevi DN 125 in 150 pa znaša 1,5 %, za DN200 pa 1%.

Kanalizacijski vodi morajo imeti kontrolne revizijske odprtine predvidene najmanj na naslednjih mestih: na začetku zbirne mreže več priključkov v vrsti, pred prehodom navpičnega voda v vodoravnega, pri vodoravnih vodih do vključno nazivne velikosti DN 125 na vsakih 20 m, oziroma pri večjih velikostih na 40 m, in pred izstopom iz objekta.

Kanalizacijsko napeljavo je po končani izvedbi potrebno preskusiti na pretok in tesnost, o čemer je potrebno sestaviti zapisnik.

Lokacije in število sanitarnih elementov je določeno v načrtu arhitekture, pri čemer je dogovorjeno, da so biti vsi elementi 1.A. kvalitete, iz sanitarne keramike, bele barve.

Vsa oprema mora biti skladna s standardi navedenimi v spodnji tabeli:



| Št. | Material/izdelek                             | TS                         | Predvideni sistem AoC | Status          |
|-----|--|----------------------------|-----------------------|-----------------|
|     | 1  | 2                          | 3                     | 4               |
| 1   | Jeklene cevi, pocinkane                      | SIST EN 10255              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 2   | Jekleni fittingi, pocinkani, navoj ni        | SIST EN 10241              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 3   | Jeklene cevi iz nerjavnega jekla             | SIST EN 10312              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 4   | Stisljivi fittingi iz nerjavnega jekla       | SIST EN 10312              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 5   | Plastične, večslojne cevi                    | SIST EN 12201              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 6   | Spojni elementi za plastične cevi            | SIST EN 12201              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 7   | Kanalizacijske cevi, plastične, PP           | SIST EN 1451-1             | 3                     | Obvezna uporaba |
| 8   | Kanalizacijske cevi, plastične, PE           | SIST EN 1519-1             | 3                     | Obvezna uporaba |
| 9   | Elektrovarilne spojke, PE                    | SIST EN 1519-1             | 3                     | Obvezna uporaba |
| 10  | Kanalizacijske cevi, litoželezne             | SIST EN 598                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 11  | Spojke iz nerjavnega jekla                   | SIST EN 598                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 12  | Montažni elementi za sanitarno opremo        | -                          | 4                     | -               |
| 13  | Umivalniki                                   | SIST EN 31<br>SIST prEN 32 | 3                     | Obvezna uporaba |
| 14  | WC-školjke                                   | SIST EN 34<br>SIST prEN 33 | 3                     | Obvezna uporaba |
| 15  | Kopalne kadi                                 | SIST EN 232<br>SIST EN198  | 3                     | Obvezna uporaba |
| 16  | Tuš kadi                                     | SIST EN 251<br>SIST EN 263 | 3                     | Obvezna uporaba |
| 17  | Bideji                                       | SIST EN 35<br>SIST prEN 36 | 3                     | Obvezna uporaba |
| 18  | Trokaderi                                    | SIST pr EN 37              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 19  | Armatura za sanitarno opremo                 | SIAT EN 817                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 20  | Armatura za cevne razvode                    | SIST EN 816                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 21  | Odtočni sifoni                               | SIST EN 274                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 22  | Črpališča odpadne vode                       | SIST prEN 12050-1          | 3                     | Obvezna uporaba |
| 23  | Sanitarne kabine                             | -                          | 4                     | -               |
| 24  | Notranji hidranti                            | SIST EN 671-2              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 25  | Zunanji hidranti                             | SIST EN 671-2              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 26  | Gasilni aparati                              | SIST EN 671-2              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 27  | Vodomeri                                     | -                          | 4                     | -               |
| 28  | Izolacije cevnih razvodov                    | SIST EN 13467              | 4                     | Obvezna uporaba |
| 29  | Požarno odporne izolacije gradbenih prebojev | SIST EN 1366-3             | 3                     | Obvezna uporaba |

## **1.2. CENTRALNO TOPLOVODNO OGREVANJE**

Toplotne izgube prostorov so izračunane po SIST EN 12831 (02.04) z najnižjo zunanjo temperaturo  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ , notranje temperature pa so določene skladno z zahtevami istega standarda. Izračun toplotnih izgub je podan v prilogi poročila. Radiatorsko ogrevanje je predvideno kot osnovno ogrevanje v objektu.

Vir ogrevanja je daljinsko ogrevanje mesta Celje, ki preko indirektno toplotne postaje oskrbuje objekt s toploto. Toplotna postaja je obdelana v posebnem poglavju poročila.

Kot grelna telesa so jekleni ploščati radiatorji bele barve z vgrajenim ventilom in spodnjim, sredinskim priključkom, predvideni za tlak 10 bar in temperaturo vode do  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nameščeni so praviloma pod okni ter ob notranjih predelnih stenah. Radiatorji so nameščeni  $10\div 12\text{ cm}$  od tal prostora in pritrjeni na steno s pomočjo hitro montažnih konzol. V vseh stanovanjskih prostorih so predvideni radiatorski termostatski ventili. Odzračevanje je predvideno lokalno na radiatorjih z radiatorskimi odzračevalniki.

Za vse enote je predviden dvocevni sistem ogrevanja sistema  $55/45\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Cevni razvodi v stanovanjih potekajo pod izolacijsko plastjo tal, nad AB ploščo. Ti razvodi in priključki so izdelani iz cevi za stiskanje iz ogljikovega jekla kot napriemr Geberit mapres in spojin ter oblikovnih kosov s spajanjem z zatiskanjem. Cevovode v tlaku je moč ob izpraznitvi samo izpihati

Po zaključni montaži, vendar pred izvedbo izolacije, naj se izvede tlačni preizkus celotne instalacije s tlakom 4,5 bar o čemer je potrebno voditi zapisnik. Ko je omrežje pod pritiskom, je potrebno preveriti vse razstavljive in nerazstavljive spoje, če so tesni. Po uspešno opravljenem preizkusu je potrebno vse cevovode napolniti s kemično omehčano vodo, cevovodi se izolirajo in po izvedenem toplotnem preizkusu in zagonu se sistem hidravlično in temperaturno vregulira.

## **1.3. LOKALNO HLAJENJE**

Predvidena je namestitev samo predpriprave za lokalno hlajenje s split napravami. Namesti se cevna povezava iz mehkih bakrenih cevi po EN 1057, kvalitete SF-Cu (brez vsebnosti kisika in razmaščene), ki se uporabljajo v hladilni tehniki. Cevi se med seboj spajajo s trdim spajkanjem, najbolje v zaščiti  $\text{N}_2$ . Pri spremembah smeri cevovodov, se izdelava lok iz same cevi, pri čemer je paziti, da radij krivljenja ni manjši od  $3,5\Phi$ .

Kot izolacija omenjenih cevi hlajenja je predvidena pena iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo, težko gorljiva – z neprestano kontrolo po DIN 4102-B1, toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,036\text{ W/mK}$  pri  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , koeficientom upornosti proti difuziji vodne pare  $\mu > 7000$ . Izolacija je lepljena na cevi s specialnim lepilom, ki zagotavlja homogeno strukturo in varen spoj. Pritrjevanje cevovodov mora biti izvedeno preko izolacijskih vložkov, da so preprečeni toplotni mostovi in s tem rosenje izolacije. Cevi

morajo biti izolirane in sicer tekočinska z debelino izolacije 6 mm, sesalna pa z debelino izolacije 13 mm.

Pri tem pa je potrebno opozoriti, da bo potrebno ob nabavi izbirati med takimi ločljivimi napravami, ki dopuščajo medsebojno oddaljenost enot do 20 m pri višinski razliki do 8 m!

Vsa oprema mora biti skladna s standardi navedenimi v spodnji tabeli:

| Št. | Material/izdelek                                  | TS                         | Predvideni sistem AoC | Status          |
|-----|---|----------------------------|-----------------------|-----------------|
|     | 1   | 2                          | 3                     | 4               |
| 1   | Jeklene šivne cevi, črne                          | SIST EN 10220              | 2                     | Obvezna uporaba |
| 2   | Jekleni fazonski, kovani kosi                     | SIST EN 10253-1            | 3                     | Obvezna uporaba |
| 3   | Bakrene cevi                                      | SIST EN 1057               | 2                     | Obvezna uporaba |
| 4   | Stisljivi fittingi iz bakra                       | DVGW GW 2(A)               | 3                     | Obvezna uporaba |
| 5   | Plastične, večslojne cevi                         | SIST EN 12201              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 6   | Spojni elementi za plastične cevi                 | SIST EN 12201              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 7   | Radiatorji – panelni                              | SIST EN 442                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 8   | Radiatorji – lestvični                            | SIST EN 442                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 9   | Konvektorji                                       | SIST EN 442                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 10  | Montažni elementi za pritrditev radiatorjev       | -                          | 4                     | -               |
| 11  | Montažni elementi za cevne priključke radiatorjev | -                          | 4                     | -               |
| 12  | Radiatorski termostatski ventili                  | SIST EN 215                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 13  | Radiatorske termostatske glave                    | SIST EN 215                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 14  | Armatura za cevne razvode                         | SIST EN 331                | 3                     | Obvezna uporaba |
| 15  | Kotli   | SIST EN 303<br>SIST EN 677 | 3                     | Obvezna uporaba |
| 16  | Dimoodvodni sistemi                               | SIST EN 1856               | 3                     | Obvezna uporaba |
| 17  | Toplotne postaje                                  | -                          | 4                     | -               |
| 18  | Obtočne črpalke                                   | SIST EN 60335              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 19  | Raztezne posode                                   | SIST EN 13831              | 3                     | Obvezna uporaba |
| 20  | Varnostni ventili                                 | SIST EN 1489               | 3                     | Obvezna uporaba |
| 21  | Mehčalne naprave                                  | SIST prEN14743             | 3                     | Obvezna uporaba |
| 22  | Toplotni števc                                    | -                          | 4                     | -               |
| 23  | Izolacije cevnih razvodov                         | SIST EN 13467              | 4                     | Obvezna uporaba |
| 24  | Požarno odporne izolacije Gradbenih prebojev      | SIST EN 1366-3             | -                     | Obvezna uporaba |

#### 1.4. PREZRAČEVANJE STANOVANJ

Za načrtovanje prezračevanja je upoštevan Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02), ki v 8. členu, odstavek 5, zahteva načrtovanje sistema prezračevanja po DIN 1946, 6. del.

Prezračevalne in klimatske naprave bodo usklajene s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02) in z Zahtevami za prezračevalne naprave DIN 1946, 2. del (1.94).

Količina zavrženega zraka skozi obremenjene prostore pa mora biti najmanj naslednja:

|  |                         |
|--|-------------------------|
| stalno delujoč sistem $\geq 12$ h/d    | poljubno delujoč sistem |
| kuhinja - osnovno 40 m <sup>3</sup> /h | 60 m <sup>3</sup> /h    |
| kuhinja - močno 200 m <sup>3</sup> /h  | 200 m <sup>3</sup> /h   |
| kopalnica 40 m <sup>3</sup> /h         | 60 m <sup>3</sup> /h    |
| stranišče 20 m <sup>3</sup> /h         | 30 m <sup>3</sup> /h    |

Klimatske naprave morajo biti opremljene s sistemom za povratak odpadne toplote, ki ustreza Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10).

Količina zunanjega zraka se določi glede na talno površino stanovanja in mora znašati najmanj 1,5 m<sup>3</sup>/h na kvadratni meter talne površine prostora, brez upoštevanja drugih virov onesnaževanja zraka.

| stanovanja | Volumen        | Maksimalna količina zraka $n \leq 0,5h^{-1}$ | Dovodna količina zraka | Količina odvodnega zraka |
|------------|----------------|--|------------------------|--------------------------|
|            | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /h                            | m <sup>3</sup> /h      | m <sup>3</sup> /h        |
| A.0.1      | 170            | 85   | 180                    | 180                      |
| A.2.       | 88             | 44   | 90                     | 90                       |
| B.0.1      | 121            | 62   | 150                    | 150                      |
| B.0.2      | 98             | 44   | 90                     | 90                       |
| A.1.1      | 170            | 85   | 180                    | 180                      |
| A.1.2      | 88             | 44   | 90                     | 90                       |
| A.1.3.     | 177            | 88,5   | 180                    | 180                      |
| B.1.1      | 121            | 62   | 150                    | 150                      |
| B.1.2      | 98             | 44   | 90                     | 90                       |
| B.1.3      | 98             | 44   | 90                     | 90                       |
| B.1.4      | 121            | 62   | 150                    | 150                      |
| A.2.1      | 170            | 85   | 180                    | 180                      |
| A.2.2      | 88             | 44   | 90                     | 90                       |
| A.2.3.     | 177            | 88,5   | 180                    | 180                      |
| B.2.1      | 121            | 62   | 150                    | 150                      |
| B.2.2      | 98             | 44   | 90                     | 90                       |
| B.2.3      | 98             | 44   | 90                     | 90                       |
| B.2.4      | 121            | 62   | 150                    | 150                      |
| A.3.1      | 182            | 91   | 180                    | 180                      |
| A.3.2      | 245            | 122,5  | 240                    | 240                      |
| B.3.1      | 90             | 45   | 150                    | 150                      |

|       |    |    |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|
| B.3.2 | 98 | 44 | 90  | 90  |
| B.3.3 | 98 | 44 | 90  | 90  |
| B.3.4 | 90 | 45 | 150 | 150 |

Z uporabljenim sistemom prezračevanja se prepreči pretok zraka iz bolj obremenjenih prostorov (npr. kuhinje, stranišča, ...) v ostale prostore v stanovanju. V času odsotnosti ljudi v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati izmenjavo zraka najmanj  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$  za odstranitev emisij iz stavbe in preprečitev drugih škodljivosti (npr. kondenzacije).

Tehnična rešitev prezračevanja v stanovanjskih enotah je zasnovana z lokalno nameščenimi prezračevalnimi napravami z vgrajeno rekuperativno enoto za predpripravo svežega zraka in zmanjšanje vpliva hladnega jedra. Klimatska naprava je opremljena s ploščnim rekuperatorjem z izkoristkom nad 80%. Zajemanje toplote s pomočjo regeneratorske glave na vrsto odvodnega zraka (v stanovanjih je mogoče kajenje ter vonjave iz sanitarnih prostorov in kuhinj) ne bi bila ustrezna tehnična rešitev. Elektronski regulatorji pretoka lahko pri tem zagotavljajo samo nespremenljivo (najmanjšo) potrebno količino zunanjega zraka, ali pa se ta tudi povečuje v odvisnosti od dejanske odvodne količine oziroma kvalitete zraka v prostoru ( $\text{CO}_2$ ). Odtok zraka pa se izvaja na podoben način preko odvodnih ventilov v sanitarnih in drugih pomožnih prostorov, pri čemer se količina prav tako vodi.

V kolikor bodo glavni zračni kanali za dovod in odvod zraka do naprave izdelani iz pocinkane pločevine morajo biti debeline po prEN 1505, oblike »F« (vzdolžno zarobljeni), med seboj spojeni prednostno prirobnično, na mestih pa, kjer je potrebno ohranjanje višine, pa s »S« pasom.

Brez izkoriščanja odpadne toplote je realno nemogoče doseči želeni energijski razred, oz. le z veliko višjimi stroški (kot stane prezračevanje z rekuperacijo) je možno zadostiti zahtevam PURES-a..

Morebitni prenos zvoka iz stanovanja v stanovanje preko zračnih kanalov bo izničen, saj neposredne povezave med stanovanji ni, povezava bo potekala preko inštalacijskega jaška z odcepi in razvejanimi vodi – podobno oziroma brez posebnih ukrepov bolje, kot velja za zbirne kanale ali cevi sanitarnih prostorov.

## 1.5. PREZRAČEVANJE SHRAMB

Shrambe so znotraj toplotnega ovoja stavbe in nameščene po etažah. Zato so tudi shrambe prezračevane z rekuperacijskimi lokalnimi napravami. Shrambe so med seboj povezane z odprtinami pod stropom zato je nameščena ena lokalna naprava za sklop shramb.

Prezračevanje drugih pomožnih prostorov je naravno preko ustrezno razporejenih odprtin v zunanjih obodnih površinah.

## VODOVODNI PRIKLJUČEK

### Osnove za projektiranje

Novogradnja se priključi na javno vodovodno napeljavo, vršna poraba znaša 2,39 l/s.

### Velikost priključkov

Glede na podatke o vršni porabi objekta, ki znaša 2,81 l/s oz. 10,12m<sup>3</sup>/h izberemo vodomern DN40 z Qn=10m<sup>3</sup>/h.

Priključni cevovod bo dimenzije d63, kjer je pri pretoku 10,12/h hitrost vode 1,4 m/s.

### Tlačni padec

| Št. Odseka         | L     | Ksi  | vol.<br>pretok    | DN    | w            | L*R+Z            |
|--------------------|-------|------|-------------------|-------|--------------|------------------|
|                    | m     |      | m <sup>3</sup> /h |       | m/s          | Pa               |
| Odsek 1 DN50       | 15,00 | 5,00 | 10,1              | 55,10 | 1,18         | 24378,26         |
| Odsek 2 DN50       | 6,00  | 2,00 | 9                 | 55,10 | 1,05         | 18697,48         |
| Odsek 3 DN40       | 32,00 | 2,00 | 5                 | 44,10 | 0,91         | 25438,94         |
| Odsek 4 DN25       | 5,00  | 2,00 | 1                 | 29,20 | 0,42         | 16709,53         |
| Odsek 5 DN15       | 5,00  | 2,00 | 0,5               | 15,80 | 0,71         | 19444,29         |
| oprema             |       |      |                   |       |              | 5000,00          |
| geodetska višina : |       |      | 12                | m     |              | 117679,2         |
| Celotne izgube     |       |      |                   |       | skupaj [Pa]: | <b>227347,71</b> |
|                    |       |      |                   |       | skupaj[bar]: | 2,27             |

Ocenjen tlačni padec od vodomernega jaška do iztoka na najbolj oddaljeni pipi znaša 227,3 kPa ali 2,2 bar z upoštevanjem geodetske višine 12 m. Tako imam tudi na najbolj kritičnem mestu na voljo dovolj tlaka ob vstopnem tlaku min 4,5bar.

### Opis priključka

Obravnavan objekt bo na javno vodovodno omrežje priključen preko vodomernega mesta. Priključek d63 se izvede z vgradnjo T kos iz NL za njim se vgradi zaporni element z cestno kapo in nadaljuje s cevjo PE100 d63 do vodomernega jaška.

Lokacija je prikazana na prilogi situacija vodovodnega priključka.

### Materiali elementov vodovoda

Materiali, iz katerih so izdelani elementi vodovoda, vključno s tesnili, ki pridejo v stik z vodo, ne smejo glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti vplivati na kakovost vode, kar mora biti potrjeno z ustreznimi dokazili.

Za nove vodovode, ki so enaki ali večji od DN 80 oziroma nad d 90, se smejo uporabljati izključno elementi vodovodov, izdelani iz nodularne litine (NL) z natezno trdnostjo, ki ni nižja od 400 N/mm<sup>2</sup>.

Za priključne vodovode do vključno DN 50 oziroma d 63, pa se uporabljajo cevi iz polietilena (PE) z minimalno zahtevano trdnostjo 10 Mpa.

### **Tehnična izvedba vodovoda**

Priključna cev mora biti izvedena v padcu, v smeri proti priključku na javni vodovod zaradi odzračevanja. Padec proti objektu je dopusten le v primeru, ko je zagotovljeno odzračevanje prek zračnikov, vgrajenih na javnem vodovodu.

Sprememba nivelete priključne cevi do vključno DN 80 mm se zaradi poteka drugih komunalnih vodov lahko spremeni do  $\pm 1$  m od osnovne linije brez vgradnje zračnikov ali blatnikov. Priključna cev naj poteka pravokotno na objekt ali vzporedno z objektom. V tem primeru naj bo odmik priključne cevi od objekta v mejah 1–2 m.

Priključna oziroma zaščitna cev mora biti na območju, kjer je vgrajena v teren, položena na peščeno posteljico debeline 10 cm iz dvakrat sejanega peska ter obsipana in zasipana s tem materialom v višini najmanj 10 cm nad temenom cevi.

Na celotni trasi priključne cevi mora biti 30 cm nad temenom vodovodne ali zaščitne cevi obvezno vgrajen opozorilni trak s kovinskim vložkom in napisom "POZOR VODOVOD".

Priključna cev do vključno DN 50 (d 63) mora biti obvezno vgrajena v zaščitni cevi. Material zaščitne cevi je PE z minimalno tlačno stopnjo PN6.

Velikost zaščitne cevi:

– za priključno cev do DN 50 (d 63) je velikost zaščitne cevi najmanj d 110.

Zaščitno cev je glede na vrsto materiala priključne cevi možno vgrajevati tudi v največ treh krivinah, katerih polmer je določen s pogojem proizvajalca cevi.

Prostor med notranjo steno zaščitne cevi in zunanjo steno vodovodne cevi mora biti elastično zatesnjen zaradi preprečitve vdora vode v merilno mesto.

Prehodi zaščitne cevi med stenami objekta in pri vstopu v merilno mesto morajo biti trajno elastično zatesnjeni.

### **Tlačni preizkus**

Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov, a še pred njihovim zakritjem, naj se izvede tlačni preizkus na vodovodni instalaciji (na vseh odsekih) z vodnim tlakom, ki je 1,5 krat večji od delovnega tlaka, vendar ta ne sme biti manjši od 10 bar. Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zagotoviti, da se temperatura napolnjene vode izravna s temperaturo okolice. Temperaturno izravnavo je potrebno upoštevati s t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka.

Tlačni preizkus velja kot uspešno zaključen, če se preizkusni tlak po 2 urah ne zniža za več kot 0,2 bara.



Po opravljenem tlačnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljalca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje vodovoda. Zapisnik o uspešno opravljenih tlačnih preizkusih je sestavni del investicijsko-tehnične dokumentacije.

### **Dezinfekcija**

Po zaključku gradnje je treba vodovode in priključke dezinficirati. Dezinfekcija se mora izvajati po določilih poglavja 11 (Dezinfekcija) standarda PSIST prEN 805, navodilih DVGW W 291 in po navodilih, potrjenih od IVZ.

Dezinfekcijo izvaja pooblaščen organizacija.

V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna.

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 podlagi tega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

## **TOPLOTNA POSTAJA**

### **OPIS TOPLOTNE POSTAJE**

Vgradi se dve novi indirektni kompaktni toplotni postaji za ogrevanje in za pripravo STV, skupne toplotne moči 67 kW. Temperaturni režim 110/60°C na primarni strani in 55/45°C na sekundarni strani.

Primarna in sekundarna stran se pri kompaktni toplotni postaji indirektno izvedbe ločita s toplotnim izmenjevalcem lotane izvedbe. Na primarni strani se na povratku montirata kombinirani prehodni regulacijski ventil z elektromotornim pogonom z varnostno funkcijo in merilnik toplotne energije. Za varovanje sekundarnega sistema se v kompaktni toplotni postaji predvidi zaprto membransko raztežno posodo in varnostni ventil. Za primerno kvaliteto kotlovske vode smo predvideli avtomatsko ionsko mehčalno napravo, ki je namenjena dopolnjevanju mehke vode v sistem.

Za ogrevanje STV je predviden režim 70/25°C na primarni strani in 60/10°C na sekundarni strani.

Za zagotavljanje vseh potreb po STV-ju bo toplotna postaja imela moč 30kW. Topla voda se bo pripravljala v zalogovniku volumna 1500l. Za odčitavanje porabljene toplote se vgradi nov merilnik toplotne energije.

Regulacija se izvaja na primarni strani s prehodnim regulacijskim ventilom z elektromotornim pogonom (24V). Regulator regulira ventil na primarni strani v odvisnosti od temperature na dovodu na sekundarni strani. V sistem smo na povratku sekundarja predvideli vgradnjo senzorja tlaka, s katerim lahko zaznamo eventulena puščanja. Toplotna postaja je opremljena s krmilnikom, ki omogočata daljinsko krmiljenje in nadzor toplotne postaje (CNS) preko žičnega prenosa podatkov (RS485 Modbus).

Toplotna postaja je izdelana po določilih DIN 4747. Sestavljajo jo naslednji elementi:



## OGREVANJE

### • primarna stran (PN 16)

- ploščni prenosnik toplote,
- elektronski regulator daljinskega ogrevanja z M-bus in Lon vmesnikom
- regulacijski ventil z elektromotornim pogonom
- regulator diferencialnega tlaka
- merilnik toplotne energije z M-bus in RF vmesnikom
- temperaturno tipalo za omejevanje temperature povratka
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij
- zunanje temperaturno tipalo
- lovilce nesnage z magnetnim vložkom
- priključki za polnjenje, praznjenje
- zaporne armature.

### • sekundarna stran (PN 6)

- razdelilnik/zbiralnik s ogrevalnimi vejami
- tropotni ventili z elektromotornim pogonom
- obtočne črpalke z zvezno regulacijo hitrosti
- temperaturno tipalo v dovodu in povratku
- analogni merilnik tlaka v povratku
- poševnosedežni ventili
- termometri in manometri ustreznih merilnih območij
- lovilce nesnage z magnetnim vložkom
- zaporne armature
- priključki za polnjenje, praznjenje in varnostni vod
- varnostni ventil.

Sistem je varovan z varnostnim ventilom, nameščenim na dovodu hladne vode, in varnostnim termostatom (TR-STB) na izstopu TSV iz ploščnega prenosnika toplote, ki prekine dovod ogrevne vode, če temperatura sanitarne vode preseže 75° C.

Regulacijo temperature sanitarne tople vode regulira elektronski digitalni regulator ELTEC TP-08 .

## PRIMARNI DEL

Nova toplotna postaja se bo priključila na daljinsko ogrevanje mesta Celje. Toplotna postaja bo na toplovod priključena preko zaporne pipe locirane na toplotni postaji. Primarni del toplotne postaje vsebuje sklop za količinsko regulacijo, merilnik toplotne energije, zaporne pipe, lovilnik nesnage in merilna mesta za temperaturo in tlak.

Merilnik toplotne energije na toplotni postaji meri rabo toplote. Za primer okvare merilnika toplotne energije se k toplotni postaji se priloži vmesni kos, ki se ga vgradi na vgradno mesto merilnika toplotne energije, če je le tega potrebno demontirati. V času zagona in reguliranja se merilnik toplotne energije ne montira, ampak se vstavi priloženi vmesni kos.

Toplotni števec mora imeti vgrajen tudi radijski modul z dvosmerno komunikacijo z naslednjimi parametri:

- nosilna frekvenca 433,82 MHz,
- radijski protokol Radian / EverBlu.

Računska enota toplotnega števca z nazivnim pretokom večjim od  $2,5\text{m}^2/\text{h}$  ( $1,5\text{m}^3/\text{h}$  za STV) mora omogočati povezavo na regulator toplotne postaje za potrebe elektronskega zveznega omejevanja

## **SEKUNDARNI DEL**

Sekundarni del kompaktne toplotne postaje se priklopi na razdelilnik s dvema ogrevalnima korogoma ali pa direktno na pripravo STV . Zunanja temperaturna tipala morajo biti nameščena na osenčeni strani fasade. Preko potopnih tipal, temperaturno regulacijo vode nadzoruje digitalni elektronski krmilnik. Krmilnik uravnava temperaturo vode v dovodu na sekundarni strani v odvisnosti od temperature zunanjega zraka tako, da preko količinsko temperaturnega ventila večja ali manjša pretok ogrevne vode skozi prenosnik toplote. Prav tako se preko tega krmilnika nadzoruje količinsko temperaturni regulacijski ventil z motornim pogonom vgrajenega na primarni strani.

KTP z glavnimi elementi je sestavljena na jeklenem ogrodju. Vse električne naprave na KTP morajo omogočati priklop na električno omrežje 1F x 230 V. Na toplotni postaji so še merilna mesta za temperaturo in tlak.

Vodi za izpuste in odzračevanje se speljejo v obstoječ odtočni lijak, ki je speljan preko sifona v mestno kanalizacijo.

Za dezinfekcijo bakterij legionele je potrebno STV in vse cevovode pregreti na  $70^\circ\text{C}$ . V ta namen se uporabi isti toplotni menjalnik, kot se sicer uporabljata za ogrevanje vode. Ob pregrevanju se vklopi cirkulacijska črpalka sanitarne tople vode, s pomočjo katere se dezinficirajo vsi cevovodi. Dezinfekcija se konča, ko se doseže temperatura  $70^\circ\text{C}$  v akumulatorju STV in povratkih iz cirkulacijskih cevi. Pogostost in čas izvajanje dezinfekcije legionele se določi glede na veljavno zakonodajo.

## **VAROVANJE SEKUNDARNEGA VODA**

Varovanje sekundarnega sistema je izvedeno po določilih DIN 4751.

Vgrajeni so naslednji varnostni elementi:

- varnostni ventil
- varnostni termostat,
- zaprta membranska raztezna posoda.

## **CEVI, ARMATURE IN OSTALA OPREMA**

Cevne povezave na primarnem delu in sekundarnem delu toplotne postaje so izdelane iz St jeklenih cevi 37.0, po DIN 1629, nazivne velikosti pa po DIN 2448.

Zaporne armature na primarju so zaporne pipe tlačne stopnje PN 16 , na sekundarni strani tlačne stopnje PN 10.

Dvakratno temeljno barvanje cevovoda s temeljno barvo, primerno za temperature do  $130^\circ\text{C}$ , po predhodnem mehanskem čiščenju rje, skupne površine. Neizolirani deli razvoda morajo biti pobarvani z vroče odporno pokrivno barvo.

Novo toplotno postajo (primarni in sekundarni del) se opremi z napisnimi ploščicami, ki opisujejo glavne elemente (primar dovod, primar povratek, sekundar dovod, sekundar povratek, črpalke, merilnike toplote, tri-potne ventile, itd).

## TLAČNI PREIZKUS

Po zaključeni montaži toplovodnih cevovodov se izvede tlačni preizkus cevovodov s hladno vodo. Cevovod napolnimo z vodo, pri tem pa na najvišje ležečih točkah cevovod odzračimo. Če to ni možno, je potrebno predhodno predvideti posebna odzračevalna mesta.

Preizkus izvedemo tako, da preizkusni del cevovoda izpostavimo vodnemu tlaku, ki znaša 5,5 bar. Preizkus mora trajati najmanj 6 ur. Med tlačnim poizkusom ne smejo biti opaženi padci tlaka. Prav tako je potrebno v tem času preverjati celoten cevni razvod za morebitnim puščanjem sistema.

Po opravljenem tlačnem preizkusu se sestavi zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec. Ko je tlačni preizkus opravljen, se cevi očistijo pobarvajo in toplotno izolirajo.

## OSTALO

- Ob vključitvi kompaktne toplotne postaje v obratovanje je potrebno kontrolirati temperaturo v dovodu in povratku ter avtomatiko. Nastavitve lahko opravi le servisna služba, ki skrbi za avtomatiko. Prav tako je pred vsako vključitvijo kompaktne toplotne postaje v obratovanje, potrebno toplotno postajo pregledati in po potrebi servisirati.

## TEHNIČNI IZRAČUN

### Izračun toplotne moči

Moč toplotne postaje je določena na podlagi toplotnih izgub objekta in instalirane moči v ogrevala. Podana je v prilogi poročila. Moč toplotne postaje za ogrevanje znaša 44kW.

| Porabniki                   | Potrebna moč Q [kW] | Pretok V [m³/h] |
|-----------------------------|---------------------|-----------------|
| ogrevanje                   | 37                  | 0,65            |
| STV                         | 30                  | 0,58            |
| <b>Skupaj ogrevanje+STV</b> | <b>67</b>           | <b>1,23</b>     |

Izbrana skupna moč za ogrevanje na primarni strani znaša 37 kW pri temperaturnem režimu 110/60°C.

Izbrana skupna moč za pripravo STV na primarni strani znaša 30kW pri temperaturnem režimu 70/25°C.

Za dimenzioniranje priključkov na primarju toplotne postaje, smo za ogrevanje predpostavili hitrost medija do 1,0 m/s, za sanitarno vodo pa do 0,5 m/s.

To ustreza nazivnim dimenzijam na primarju ogrevanja DN25 ter DN20 na pripravi tople sanitarne vode.

Skupna dimenzija priključka ogrevanja in STV na primarju znaša DN 25, pri hitrosti medija cca. 0,55 m/s.

## TOPLOTNA POSTAJA ZA OGREVANJE

### Določitev prenosnika toplote

toplotna moč: 37 kW

primar: 110/60° C, PN 16, dp <10 kPa

sekundar: 55/45° C, PN 10, dp <10 kPa

### Merilnik toplotne energije

Vgradi se merilnik pretoka ALLMESS/ITRON US Echo II (priključki DN20),  $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$ , razširjen z M-bus, TCP/IP MODBUS in RF povezavo in računsko enoto CF-800, ki ima dve vgradni mesti za razširitvene kartice. Merilnik mora imeti omrežno napajanje.

### Prehodni regulacijski ventil za ogrevanje

$kvs = 1 \text{ m}^3/\text{h}$

$V = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$

$ds(\text{tlačni padec sistema}) = 25 \text{ kPa}$

$d_{pv} = (V/kvs)^2 = 42,3 \text{ kPa}$

$\text{avtoriteta} = d_{pv} / (d_{pv} + ds) = 0,63$

Ustreza navojni regulacijski prehodni ventil danfoss AVQM PN16 15/1, DN20PN25,  $Kvs=1 \text{ m}^3/\text{h}$ , z pogonom z varnostno funkcijo (zapiranje ob izpadu el. energije) in zveznim regulacijskim signalom AME 13/14/24V.

### Določitev zaprte ekspanzijske posode

Izračun po DIN 4807-2

|  |        |     |
|--|--------|-----|
| $V_a$ (volumen vode)=                                | 1600   | l   |
| $P_{st}$ (statični tlak)=                            | 1,5    | bar |
| $d_{pa}$ (rezervna tlačna razlika VV)=               | 0,5    | bar |
| $p_{sv}$ (tlak odpiranja VV)=                        | 3      | bar |
| $n$ (faktor temperature)=                            | 1,87   |     |
| $p_d$ (dodatek)=                                     | 0      | bar |
| $V_{Nmin} = (V_e + V_v) * (p_e + 1) / (p_e - p_0) =$ | 132,72 | l   |
| $V_e = n / 100 * V_a$                                | 29,92  | l   |
| $V_v = 0,5\% * V_a$                                  | 8      | l   |
| $p_e = p_{sv} - d_{pa} =$                            | 2,5    | bar |
| $p_0 = p_{st} - p_d =$                               | 1,5    | bar |

Ustreza zaprta membranska raztezna posoda **Volumen minimalno 200l**

### Določitev varnostnega ventila

Izračun varnostnega ventila po TRD 721

|   |       |
|---|-------|
| P(moč postrojenja)=                     | 37 kW |
| $\alpha$ iztočni koeficient=            | 0,79  |
| K (konstanta glede na nastavljen tlak)= | 1,26  |

$$A_0 = P \cdot 1,1 / (K \cdot \alpha) = 37,17099 \text{ mm}^2$$

Ustreza varnostni ventil DN 20/32

Ustreza varnostni ventil DN 20/32 s tlakom odpiranja 3,0 bar nad

### Določitev obtočne črpalke

#### Obtočna črpalka za vejo ogrevanje vhod A in vhod B

|                      |      |                   |
|----------------------|------|-------------------|
| pretok:              | 1,61 | m <sup>3</sup> /h |
| interna instalacija: | 20   | kPa               |
| toplotni menjalnik:  | 10   | kPa               |
| rezerva:             | 5,0  | kPa               |
| SKUPAJ               | 35   | kPa               |

Ustreza obtočna črpalka Wilo Stratos 25/1-6 PN 10 z zvezno regulacijo hitrosti.  
P = 80 W 1x230V/50 Hz

### TOPLOTNA POSTAJA ZA PRIPRAVO TOPLE SANITARNE VODE

#### Priključna moč za pripravo pretočne STV

|                                   |         |         |       |
|-----------------------------------|---------|---------|-------|
| Poraba vode na osebo:             | $Q_o =$ | 30      | l/dan |
| Število oseb:                     | $N =$   | 62      |       |
| Dnevna poraba tople vode 60°C:    |         | 1860,00 | l/dan |
| Potrebna toplota na dan:          | $Q_d =$ | 108,50  | kWh   |
| Čas sagrevanja vode:              | $z_A =$ | 2,00    | h     |
| Čas vršne porabe:                 | $z_B =$ | 2,00    | h     |
| Maksimalna urna poraba toplote:   | $Q_h =$ | 54,25   | kW    |
| Potrebna moč:                     | $Q_k =$ | 27,13   | kW    |
| Toplotna kapaciteta akumulatorja: | $C =$   | 54,25   | kWh   |
| Velikost akumulatorja:            | $V =$   | 1466,04 | l     |

Izberemo moč postaje 30,00 kW  
Izberemo volumen zalogovnika: 1500,00 l

#### Določitev prenosnika toplote

toplotna moč: 30 kW  
primar: 70/25° C, PN 16, dp < 10 kPa

sekundar: 60/10° C, PN 10, dp < 5kPa

### Merilnik toplotne energije

Vgradi se merilnik pretoka ALLMESS/ITRON US Echo II (priključki DN20),  $Q_n=0,6\text{m}^3/\text{h}$ , razširjen z M-bus, TCP/IP MODBUS in RF povezavo in računsko enoto CF-800, ki ima dve vgradni mesti za razširitvene kartice. Merilnik mora imeti omrežno napajanje.

### Prehodni regulacijski ventil za STV

|                            |      |                   |
|----------------------------|------|-------------------|
| kvs =                      | 0,58 | m <sup>3</sup> /h |
| V=                         | 25   | m <sup>3</sup> /h |
| ds(tlačni padec sistema)=  | 33,7 | kPa               |
| dpv=(V/kvs) <sup>2</sup> = |      | kPa               |
|                            | 0,58 |                   |
| avtoriteta=dpv/(dpv+ds)=   | 0,58 |                   |

Ustreza navojni regulacijski prehodni ventil DANFOSS, AVQM PN16 15/1, DN20 PN20, Kvs=1 m<sup>3</sup>/h, z pogonom z varnostno funkcijo (zapiranje ob izpadu el. energije) in zveznim regulacijskim signalom AME 13/14/24V.

### Določitev obtočne črpalke STV

|                      |      |                   |
|----------------------|------|-------------------|
| pretok:              | 0,52 | m <sup>3</sup> /h |
| Interna instalacija: | 3    | kPa               |
| prenosnik toplote:   | 5    | kPa               |
| regulator pretoka    | 10,0 | kPa               |
| rezerva:             | 2    | kPa               |
| SKUPAJ               | 19   | kPa               |

Ustreza obtočna črpalka Wilo Stratos PICO-Z 20/1-4 PN 1010 z zvezno regulacijo hitrosti. P = 30 W 1x230V/50 Hz

### Določitev cirkulacijske črpalke STV

|                     |      |                   |
|---------------------|------|-------------------|
| pretok:             | 0,5  | m <sup>3</sup> /h |
| interna instalacija | 10,0 | kPa               |
| regulator pretoka   | 10,0 | kPa               |
| rezerva:            | 5,0  | kPa               |
| SKUPAJ              | 25,0 | kPa               |

Ustreza obtočna črpalka Wilo Stratos PICO-Z 20/1-4 PN 10 z zvezno regulacijo hitrosti. P = 75 W 1x230V/50 Hz

### Določitev zaprte ekspanzijske posode za STV

Izračun po DIN 4807-2

|   |          |     |
|---|----------|-----|
| Va (volumen vode)=                      | 1500     | l   |
| Pst (statični tlak)=                    | 4,4      | bar |
| dpa (rezervna tlačna razlika VV)=       | 0,5      | bar |
| psv(tlak odpiranja VV)=                 | 6        | bar |
| n (faktor temperature)=                 | 1,87     |     |
| pd( dodatek)=                           | 0        | bar |
| $V_{Nmin}=(V_e+V_v)*(p_e+1)/(p_e-p_0)=$ | 210,0682 | l   |
| $V_e=n/100*V_a$                         | 28,05    | l   |
| $V_v=0,5\%*V_a$                         | 7,5      | l   |
| $p_e=psv-dpa$                           | 5,5      | bar |
| $p_0=pst-pd$                            | 4,4      | bar |

Ustreza zaprta membranska raztezna posoda **Vmin=250l**.

### Določitev varnostnega ventila za STV

Izračun varnostnega ventila po TRD 721

|   |      |    |
|---|------|----|
| P(moč postrojenja)=                     | 30   | kW |
| $\alpha$ iztočni koeficient=            | 0,79 |    |
| K (konstanta glede na nastavljen tlak)= | 1,26 |    |

$$A_0=P*1,1/(K*\alpha)= 30,13864 \text{ mm}^2$$

Ustreza varnostni ventil DN 20/32

Ustreza varnostni ventil DN 20/32 s tlakom odpiranja 6,0 bar nad.

## PRILOGA

Priloga 1: Izračun toplotnih izgub objekta.