

1. Úvod

Projekt rieši rekonštrukciu kotolne umiestnenú v areáli na adrese Staré Grunty 55 v Bratislave. Jestvujúca budova kotolne je jednopodlažný objekt s plochou strechou. Vykurovanie je teplovodné, nútený obeh vykurovacej vody v uzavretom systéme, vykurovacie telesá sú oceľové rúrové registre s lamelami a radiátory. Ako zdroj tepla slúži kotolňa s 3 ks plynových kotlov Rapido s výkonom 3 x 136 kW. Rok výroby kotlov je 2009. Z objektu kotolne sú vedené vykurovacie vetvy, ktoré zabezpečujú dodávku tepla do 6-tich samostatne stojacich objektov

Technológia kotolne bude kompletne zdemontovaná a v jej priestoroch bude vybudovaná nová technológia kotolne kde primárnym zdrojom tepla bude kaskáda energeticky úsporných tepelných čerpadiel typu vzduch-voda ktoré budú doplnené kaskádou kondenzačných kotlov. S prípravou teplej vody v kotolni sa neuvažuje.

Vykurovacie sústavy objektov zostávajú pôvodné, budú napojené z kotolne existujúcimi potrubiami vedenými teplovodnými kanálmi v zemi.

Na päťoch objektov sú prevažne osadené uzatváracie ventily, prípadne aj cirkulačné čerpadlá. Projekt uvažuje s osadením energeticky úsporných ventilov na päty objektov tak aby bolo možné pomocou týchto ventilov meranie, regulovanie a vyhodnocovanie spotreby energie smerujúce do jednotlivých vykurovaných objektov.

2. Prehľad východiskových podkladov

- obhliadka objektu
- situačné výkresy areálu
- jestvujúce projekty vykurovania a plynoinštalácie
- platné technické normy
- technické katalógy a podklady výrobcov

3. Jestvujúci stav - Demontáže

V existujúcej kotolni sú inštalované tri plynové kotle RAPIDO GA 220/136E s výkonom 136,0 kW.

Z kaskády kotlov sú vedené potrubia, ktoré sú napojené cez hydraulický vyrovnávač typ HVDT3. Vetva má pred hydraulickým vyrovnávačom dimenziu DN80. Sústava má jeden vykurovací okruh. Obeh vo vykurovacom okruhu zabezpečuje obehové čerpadlo GRUNDFOS UPS 50-120F. Teplota výstupnej vody je regulovaná manuálne cez trojcestný zmiešavací ventil ESBE 3G50 DN50, kvs=44. Z prevádzkových záznamov kotolne bol zistený prevádzkový teplotný spád 55/45°C pri vonkajšej teplote -4°C alternatívne teplotný spád 65/45°C pri rovnakej vonkajšej teplote

Pripojenie kotlov na zostavu expanzných tlakových nádob je spoločným poistným potrubím DN50. Na zachytenie nečistôt vo vykurovacom systéme slúžia filtre, ktoré sú umiestnené na potrubí spiatočky.

Odvod spalín od jestvujúcich kotlov je vyvedený spoločným komínom do exteriéru kotolne.

Príprava TV je zabezpečovaná zásobníkovým ohrievačom s objemom 200 l napojeným na potrubia UK.

Vykurovaný objekt č.1 – vrátnica – na päte objektu sú osadené uzatváracie armatúry a cirkulačné čerpadlo.

Vykurovaný objekt č.2 – budúca škôlka – na päte objektu sú osadené uzatváracie armatúry a cirkulačné čerpadlo.

Vykurovaný objekt č.3 – polygrafia – päta objektu je rozdelená na dve samostatné vetvy, na každej päte sú osadené uzatváracie armatúry a cirkulačné čerpadlo.

Vykurovaný objekt č.4 – na päte objektu sú osadené uzatváracie armatúry.

Vykurovaný objekt č.5 – na päte objektu sú osadené uzatváracie armatúry.

Vykurovaný objekt č.6 – na päte objektu sú osadené uzatváracie armatúry.

Existujúca technológia kotolne popísaná vyššie až po vývody potrubia do objektov bude v plnom rozsahu demontovaná. Jeden kus kotla ktorý má najmenšie opotrebenie bude demontovaný a presunutý do novej pozície ako doplnkový zdroj. Odvody spalín až po zaústenie do komína od demontovaných kotlov bude tiež demontované a zaslepené. Demontovaný materiál je potrebné recyklovať, materiály bez možnosti recyklácie budú uskladnené na skládku odpadu.

4. Tepelná bilancia objektu, tepelno-technické vlastnosti konštrukcií

4.1 Tepelná bilancia objektov, projektovaný tepelný príkon

Projektované tepelné straty a projektované tepelné príkony miestností boli stanovené na základe STN EN 12831-1 pre teplotnú oblasť s vonkajšou výpočtovou teplotou -11 °C. Tepelné straty objektov boli vypočítané podľa objemu vykurovaných priestorov a tepelné straty na m³ (pôvodný stav stavebných konštrukcií) a ich hodnota predstavuje 290 kW.

Základné údaje charakterizujúce vykurovanie

Vonkajšia výpočtová teplota -11 °C

Priemerná ročná teplota vo vykurovacom období 4,2°C

Počet vykurovacích dní 210 deň

Priemerná vnútorná výpočtová teplota 20 °C

Ročná potreba energie na vykurovanie:

$Q_{hr} = 539\,000 \text{ kWh/rok}$

5. Zdroj tepla

Systém vykurovania je navrhnutý ako uzavretý vodný okruh s núteným obehom teplotnosnej látky, zabezpečený uzavretou tlakovou expanznou nádobou s membránou. Na výrobu tepla sú navrhnuté 3 tepelné čerpadlá vzduch-voda Logatherm WLW276 59 alebo ekvivalentný ako primárny

zdroj tepla a 2 kondenzačné kotly Logamax plus GB272-100 alebo ekvivalentný ako doplnkový zdroj tepla.

V súčasnosti elektrická prípojka vedúca do objektu nemá dostatočnú kapacitu na napájanie troch tepelných čerpadiel. Kapacita prípojky postačuje len na napájanie 1 ks tepelného čerpadla. Výstavba novej elektrickej prípojky vyhovujúcej kapacity je odsúhlasená distribučnou spoločnosťou a bude zrealizovaná avšak harmonogram naprojektovania a výstavby el. prípojky je dlhší ako plánovaná rekonštrukcia kotolne, z tohto dôvodu do času vybudovania novej elektrickej prípojky bude inštalované len jedno tepelné čerpadlo TČ1 a chýbajúci výkon bude zabezpečený dočasným používaním jestvujúceho plynového kotla RAPIDO GA 220/136E. Tepelné čerpadlá TČ2 a TČ3 vrátane prislúchajúcich armatúr a cirkulačného čerpadla budú nainštalované po zrealizovaní elektrickej prípojky a vnútro areálového elektro rozvodu, z tohto dôvodu sú na odbočkách k TČ2 a TČ3 osadené pripájacie príruby.

Tepelné čerpadlá budú umiestnené na teréne vedľa objektu kotolne, čerpadlá budú umiestnené na betónovom základe.

Tepelné čerpadlo

3 ks

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Typ: | Logatherm WLW276 59 |
| Zhotovenie: | vzduch-voda |
| Vykurovací výkon: | 62,36 kW (pri A2/W55) |
| Vykurovací výkon: | 45,68 kW (pri A-10/W55) |
| COP: | 2,58 kW (pri A2/W55) |
| Elektr. napájanie: | 400V / 50Hz / 3f, P=43,0, I=60,2 A |
| Chladivo: | R32 GWP (675), objem 17,5 kg |
| Hmotnosť: | 830 kg |

Kotol

2 ks

| | |
|-----------------------|--|
| Typ kotla: | Logamax plus GB272-100 , nástenný plynový kondenzačný kotol |
| Zhotovenie: | B ₂₃ |
| Minimálny výkon: | 19,0 kW |
| Maximálny výkon: | 94,5 kW (80/60°C) |
| Palivo: | zemný plyn |
| Spotreba paliva: | 11,0 m ³ /h |
| Odvod spalín: | Ø 110/160 mm |
| Stupeň využitia (Hs): | 99,3/110,3 % |
| Elektr. napájanie: | 230V / 50Hz, |
| Hmotnosť: | 74 kg |

| | |
|--------------------|--|
| Kotol | 1 ks |
| Typ kotla: | RAPIDO GA 220/136E , jestvujúci stacionárny plynový kotol |
| Zhotovenie: | B ₂₃ |
| Minimálny výkon: | 68,0 kW |
| Maximálny výkon: | 136,0 kW (80/60°C) |
| Palivo: | zemný plyn |
| Spotreba paliva: | 15,8 m ³ /h |
| Odvod spalín: | Ø 250 mm |
| Elektr. napájanie: | 230V / 50Hz, |
| Hmotnosť: | 470 kg |

Príprava teplej vody v priestore kotolne nie je navrhnutá, príprava teplej vody v objektoch je riešená lokálnymi ohrievačmi vody.

Ako primárny zdroj vykurovania pre objekt bude slúžiť trojica tepelných čerpadiel (TČ). Plynové kondenzačné kotly (PK)slúžia ako doplnkový zdroj do systému. Pre doplnenie výkonu z kondenzačných kotlov do systému je navrhnutá hydraulická výhybka. Pokiaľ to dovoľujú podmienky (vonkajšia teplota) a výroba tepla je efektívna skrz tepelné čerpadlá a nie je potrebné doplnenie výkonu z PK, tak PK sú mimo prevádzky. Ak už výroba pomocou tepelných čerpadiel je nedostatočná, vonku je už nízka teplota alebo tepelné čerpadlá nedokážu vyrobiť vykurovaciu vodu požadovanej teploty, bude sa primiešavať voda z PK tak aby bola dosiahnutá požadovaná teplota na výstupe z kotolne. V okruhu tepelných čerpadiel je osadená akumulčná nádob ako oddeľovací hydraulický člen pre bezproblémový chod tepelných čerpadiel.

Cirkuláciu vody v okruhu TČ budú zabezpečovať cirkulačné čerpadlá Č1 pre každé TČ samostatne. Cirkuláciu vody v okruhu PK budú zabezpečovať cirkulačné čerpadlá Č4 pre každý kotol samostatne, cirkuláciu vody v okruhu PK bude zabezpečovať cirkulačné čerpadlo Č5.

Cirkuláciu vody medzi akumulčnou nádobou tepelných čerpadiel, hydraulickou výhybkou plynových kotlov a výmenníkom oddeľujúcim jestvujúci systém bude zabezpečovať cirkulačné čerpadlo Č2.

Napúšťanie, doplňovanie a odplyňovanie primárnej strany bude prostredníctvom vákuového odplyňovacieho zariadenia Servitec S a oddeľovacieho člena Fillset s vodomermom, na napúšťanie vody do systému bude použitá upravená vody ktorá slúži pre napúšťanie primárnej a sekundárnej strany.

6. Vykurovací systém

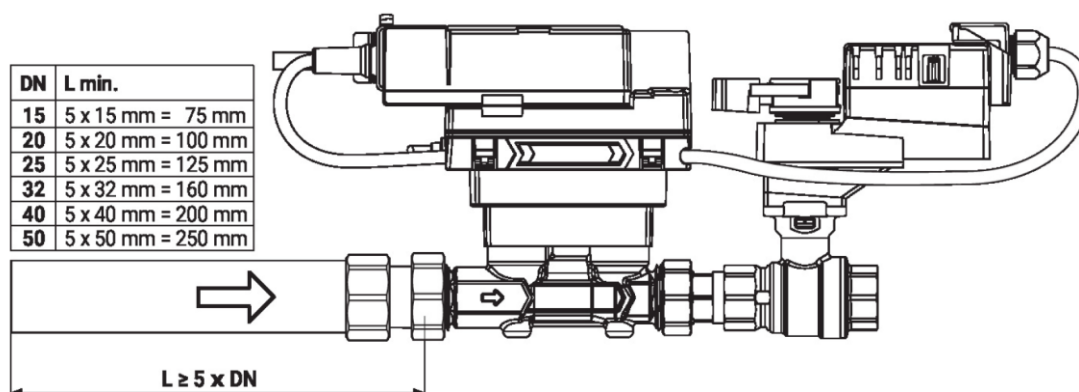
Systém vykurovania bude vodný dvojrúrkový, s núteným obehom vody. Vykurovací okruh bude regulovaný na základe snímania vonkajšej teploty. Menovitý teplotný spád pre vykurovanie je

65/45°C v zimnom období a 55/45°C v prechodnom období. Cirkuláciu vykurovacej vody bude vo vykurovacej vetve zabezpečovať vodné obehové čerpadlo Č3.

Pripojenie jednotlivých vykurovaných objektov na vykurovaciu vetvu bude upravené. Projekt uvažuje s osadením energeticky úsporných ventilov na päty objektov tak aby bolo možné pomocou týchto ventilov meranie, regulovanie a vyhodnocovanie spotreby energie smerujúce do jednotlivých vykurovaných objektov. Na päťkách objektov budú do potrubia inštalované tlakovo nezávislé ventily ktoré poskytujú možnosť riadenia prietoku, výkonu a monitorovanie vykurovacieho systému v jednotlivých objektoch. Sú navrhnuté ventily typu Belimo Energy Valve vo verzii EV015R2+BAC (DN15) až EV050R2+BAC (DN50). Ventily budú zabezpečovať meranie teploty na prívodnom a odvodnom potrubí, meranie prietoku v potrubí, meranie výkonu a v súčinnosti s nadradenou MaR aj reguláciu prietoku do objektu podľa teploty spiatočky.

Ventily budú inštalované do jestvujúcich potrubí podľa výkresovej dokumentácie. Do potrubí budú inštalované aj jímky pre snímače teploty a potrebné uzatváracie ventily. Ventily budú inštalované vo vratnom potrubí, nutné je dodržať smer prúdenia cez ventil.

Pri montáži je v pred ventilom v smere prúdenia nutné vyhotoviť ukľudňujúcu dĺžku potrubia rovnajúcu sa minimálne 5xDN



Cirkuláciu vody v objektoch budú zabezpečovať cirkulačné čerpadlá osadené na sekundárnej strane päty vetvy.

V objekte 1 bude nahradené jestvujúce čerpadlo novým s reguláciou na konštantný tlak.

V objekte 2 bude cirkuláciu vody zabezpečovať čerpadlo dodané v rámci projektu rekonštrukcie vykurovania objektu 2 (tento projekt nerieši), čerpadlo bude s reguláciou na konštantný tlak.

V objekte 3 budú nahradené jestvujúce čerpadlá novými s reguláciou na konštantný tlak.

V objekte 4 je navrhnuté cirkulačné čerpadlo s reguláciou na konštantný tlak.

V objekte 5 je navrhnuté cirkulačné čerpadlo s reguláciou na konštantný tlak.

V objekte 6 je navrhnutá regulácia výkonu škrtením prostredníctvom EV ventilu.

V kotolni časť šatne je navrhnutá regulácia výkonu škrtením prostredníctvom EV ventilu.

7. Meranie a Regulácia

Pre reguláciu výkonu kotolne, reguláciu teplôt a reguláciu výkonu objektu sa uvažuje s nadradeným systémom merania a regulácie, ktorý bude ovládať všetky funkcie tepelných čerpadiel ako aj jednotlivé okruhy vykurovania a chladenia. Navrhované tepelné čerpadlá a plynové kotly majú vlastnú reguláciu ktorá ovláda základné funkcie tepelných čerpadiel a kotlov. Projekt nadradenej MaR bude riešený v samostatnej časti projektovej dokumentácie.

8. Návrh tlakovej expanznej nádoby (STN EN 12828)

Primárna strana – okruh TČ, expanzná nádoba 01

Systém bude zabezpečený tlakovou expanznou nádobou s membránou a membránovým poistným ventilom. Tlakové expanzné nádoby s membránou musia vyhovovať predpisom EN 13831.

Navrhujem osadiť tlakovú expanznú nádobu s membránou typu REFLEX N 140/6 s objemom 140 l. Plniaci pretlak na strane plynu bude 1,0 bar. Max. pracovný pretlak PN = 0,6 MPa. Expanzná nádoba bude slúžiť pre systém vykurovania. Dimenzia poistného potrubia je DN 40. Poistné potrubie bude ďalej vybavené automatickým odvzdušňovacím ventilom a tlakomerom, na ktorom sa vyznačí najnižší plniaci pretlak v studenom stave (180 kPa) a konečný prevádzkový pretlak sústavy.

Objem vody systému: $V_{system} = 1700$ litrov

Maximálna návrhová teplota: $\Theta_{max} = 80$ °C

Súčiniteľ zväčšenia objemu vody: $e = 2,81\%$

Zväčšenie objemu pri max. teplote vykurovacej vody:

$$V_e = e \times \frac{V_{system}}{100} = 2,81 \times \frac{1700}{100} = 47,77 \text{ litrov}$$

Objem vodnej rezervy: $VWR = 8,5$ litrov

Minimálny plniaci pretlak systému: $p_0 = 1,0$ bar

Konečný návrhový tlak systému: $p_e = 2,7$ bar

Otvárací pretlak poistného ventilu: $p_{sv} = 3,0$ bar

Potrebná veľkosť tlakovej expanznej nádoby:

$$V_{exp,min} = (V_e + VWR) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = (47,77 + 8,5) \times \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,0} = 122 \text{ litrov}$$

Sekundárna strana – okruh vykurovanie objektov, expanzný automat 04 a expanzná 05

Udržiavanie tlaku vo vykurovacej sústave bude realizované pomocou exp. zariadenia s čerpadlom a zásobnou nádobou. Na zabezpečenie doplnovania bežných úbytkov do systému a odplynovanie vykurovacieho média, navrhujem použiť zariadenie Variomat.

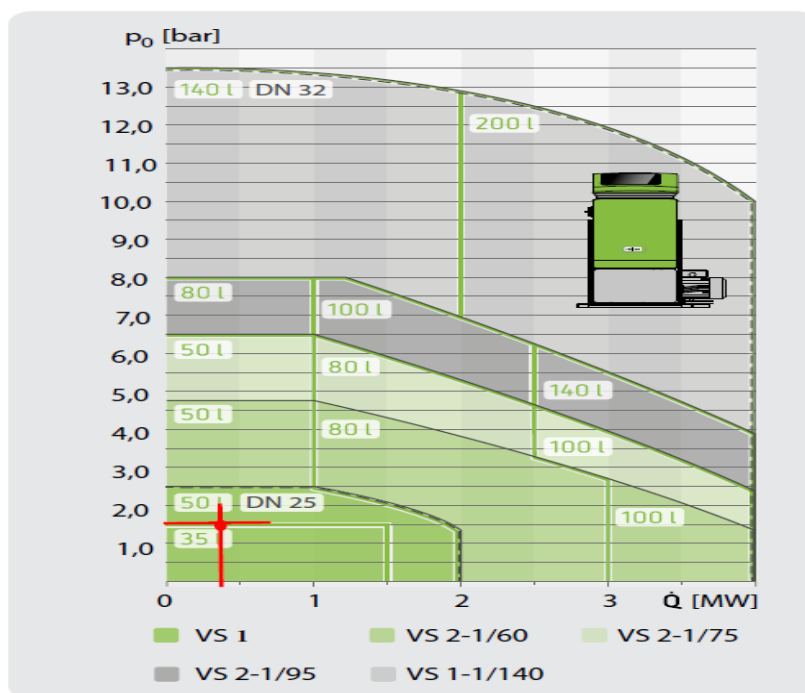
Parametre systému:

VYKUROVANIE:

| | |
|--|---------------------------|
| prevádzkový tlak | cca 1,7 bar (± 0,2 bar) |
| hydrostatický tlak | 1,2 bar |
| otv. tlak poistných ventilov | 3,0 bar |
| objem systému | 3920 ltr. |
| médium | voda |
| Max. teplota systému | 85°C |
| Výkon zdroja tepla | 350 kW |
| Zväčšenie objemu systému + min.rezerva | k=4,3 % |

1. Návrh veľkosti riadiacej jednotky (čerpadla, prepúšťacieho ventilu) a veľkosti zásobnej nádoby expanzného automatu pre systém ÚK a CHL (vykonaný podľa DIN 4751 T2 a dokumentácie Reflex):

Návrh riadiacej jednotky je závislý od tepelného výkonu zdroja tepla a minimálneho prevádzkového tlaku sústavy. Pre výkon do 350 kW a prevádzkový tlak cca 1,7 bar podľa pracovného diagramu je veľkosť riadiacej jednotky **Variomat VS 1**.



Návrh veľkosti základnej nádoby VG:

$$Vo' = V \times k$$

$$V_o' = 3920 \text{ litrov} \times 0,043$$

$$\underline{V_o' = 168,56 \text{ dm}^3}$$

Navrhujem objem zásobníka VG a to 300 ltr.

kde: V_o' je objem beztlakého zásobníka automatu VG s gumeným vakom,

V je celkový objem sústavy,

k je prepočítací koeficient, ktorý zahŕňa rozťažnosť média (pri max. teplote 85°C) a rezervu v objeme nádoby.

Na vyššie uvedené parametre vodného okruhu navrhujem použiť expanzný automat **Reflex Variomat VS 1** so zásobnou nádobou **VG 300 ltr.**

Na výtlačnú vetvu do systému odporúčam, na základe odporúčania výrobcu, inštalovať 35 ltr. nádobu **Reflex N 35** ltr., 4 bar + ventil MK ¾

9. Návrh poistného ventilu (STN EN 134309)

Každý zdroj tepla vykurovacieho systému musí byť zabezpečený aspoň jedným poistným ventilom, aby ochránil systém proti prekročeniu maximálneho tlaku - takéto zariadenie sa musí umiestniť čo najbližšie k zdroju tepla v prívodnom potrubí, medzi zdrojom tepla a poistným ventilom nesmie byť uzatváracia armatúra.

Poistné ventily musia :

- vyhovovať EN 1268-1 s min. veľkosťou DN 15
- otvárať pri tlaku nepresahujúcom maximálny projektovaný tlak systému a byť navrhnuté tak, aby zabránili prekročeniu max. prev. tlaku o viac ako 10%
- byť inštalované tak, aby tlaková strata pripojovacieho potrubia nepresiahla 3% a tlaková strata odfukového potrubia 10 % menovitého tlaku poist. Ventila.

Poistný ventil PV1

Pri každom TČ sú navrhnuté poistné ventily s otváracím tlakom 3,0 bar typu Prescor 3/4" x 3/4" (Flamco) . Poistné ventily musia byť namontované vo zvislej polohe. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 3,0 bar. Odfukové potrubie poistného ventilu o dimenzii DN 20 bude ukončené nad podlahou.

| | | | |
|--|--|---------------------|--------------------------|
| Navrhnutý poistný ventil v tomto projekte je riešený pre nasledovné technické parametre: | | | |
| Výkon zdroja tepla Q_n : | | | 90 kW |
| Otvárací pretlak poistného ventilu p_o : | | | 300 kPa |
| Výtokový súčiniteľ α_w : | | | 0,52 - |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | 177 mm ² |
| Konštanta K: | | | 1,26 kW.mm ⁻² |
| Z toho vyplýva: | | | |
| Vypočítaný minimálny prierez sedla poistného ventilu pre zdroj: | | | |
| $S_o = Q_p / (\alpha_w \cdot K), Q_p = Q_n$ | | | |
| $S_o =$ | | 137 | |
| Zúženie prierezu sa dovoľuje najviac o 15% a to len v hrdle ventilu. | | | |
| Navrhovaný poistný ventil: | | 3/4" | |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | |
| $S_o =$ | | 177 mm ² | |
| V navrhovanom zdroji tepla poistný ventil | | nie je | integrováný. |

Poistný ventil PV2 a PV3

Ako hlavné poistné ventily primárneho a sekundárneho okruhu sú navrhnuté poistné ventily s otváracím tlakom 3,0 bar typu Prescor 5/4" x 6/4" (Flamco) . Poistné ventily musia byť namontované vo zvislej polohe. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 3,0 bar. Odfukové potrubie poistného ventilu o dimenzii DN 40 bude ukončené nad podlahou.

| | | | |
|--|---------|------|--------------------------|
| Navrhnutý poistný ventil v tomto projekte je riešený pre nasledovné technické parametre: | | | |
| Výkon zdroja tepla Q_n : | | | 340 kW |
| Otvárací pretlak poistného ventilu p_o : | | | 300 kPa |
| Výtokový súčiniteľ α_w : | | | 0,66 - |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | 491 mm2 |
| Konštanta K: | | | 1,26 kW.mm ⁻² |
| Z toho vyplýva: | | | |
| Vypočítaný minimálny prierez sedla poistného ventilu pre zdroj: | | | |
| $S_o = Q_p / (\alpha_w \cdot K), Q_p = Q_n$ | | | |
| $S_o =$ | 409 | | |
| Zúženie prierezu sa dovoľuje najviac o 15% a to len v hrdle ventilu. | | | |
| Navrhovaný poistný ventil: | | 5/4" | |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | |
| $S_o =$ | 491 mm2 | | |

Poistný ventil PV4

Pri jestvujúcom kotli je navrhnutý poistný ventily s otváracím tlakom 3,0 bar typu Prescor 1" x 5/4" (Flamco) . Poistné ventily musia byť namontované vo zvislej polohe. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 3,0 bar. Odfukové potrubie poistného ventilu o dimenzii DN 32 bude ukončené nad podlahou.

| | | | |
|--|---------|--------|--------------------------|
| Navrhnutý poistný ventil v tomto projekte je riešený pre nasledovné technické parametre: | | | |
| Výkon zdroja tepla Q_n : | | | 136 kW |
| Otvárací pretlak poistného ventilu p_o : | | | 300 kPa |
| Výtokový súčiniteľ α_w : | | | 0,58 - |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | 314 mm2 |
| Konštanta K: | | | 1,26 kW.mm ⁻² |
| Z toho vyplýva: | | | |
| Vypočítaný minimálny prierez sedla poistného ventilu pre zdroj: | | | |
| $S_o = Q_p / (\alpha_w \cdot K), Q_p = Q_n$ | | | |
| $S_o =$ | 186 | | |
| Zúženie prierezu sa dovoľuje najviac o 15% a to len v hrdle ventilu. | | | |
| Navrhovaný poistný ventil: | | 1" | |
| Skutočný prierez sedla navrhnutého ventilu: | | | |
| $S_o =$ | 314 mm2 | | |
| V navrhovanom zdroji tepla poistný ventil | | nie je | integrovateľný. |

Poistné ventily kotlov PK

Poistné ventily navrhovaných kotlov PK sú integrované v čerpadlových skupinách pre každý kotol samostatne. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 3,0 bar.

Návrh spoločného poistného potrubia primárnej strany kotolne

Q = menovitý príkon zdroja tepla (kW)

d_p = vnútorný priemer poistného potrubia (mm)

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q}$$

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{340}$$

$$d_p = 40,8 \text{ mm} - \text{návrh poistného potrubia DN40 (48,3/3,25mm, do=41,8mm)}$$

Návrh spoločného poistného potrubia sekundárnej strany kotolne

Q = menovitý príkon zdroja tepla (kW)

d_p = vnútorný priemer poistného potrubia (mm)

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q}$$

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{340}$$

$$d_p = 40,8 \text{ mm} - \text{návrh poistného potrubia 2xDN25 (33,7/3,25mm, do=27,0 mm)}$$

10. Vetrание kotolne

Plynové kotly budú pracovať v prevádzke závislej na vzduchu v miestnosti. Vetrание kotolne je navrhnuté pre prívod vzduchu na spaľovanie a 3-násobnú výmenu vzduchu. Prívod vzduchu bude realizovaný prirodzene k podlahe neuzatvárateľným otvorom z vonkajšieho prostredia. Odvod vzduchu je riešený neuzatvárateľným otvorom do vonkajšieho prostredia. Výpočet vetrания pozri časť plynoinštalácie.

11. Požiadavky na potrubia a armatúry

Potrubia vykurovania budú vyhotovené z oceľových závitových, resp. hladkých rúr. Potrubie pre pripojenie úpravne vody a napĺňanie systému sú navrhnuté z plastliníkových rúr. Hlavné armatúry musia byť označené štítkami s udaním ich určenia podľa STN 13 3005.

Všetky rozvody sú navrhované ako izolované. Rozvody vedené v exteriéri budú proti zamrznutiu opatrené vyhrievacími DEVI káblami. Potrubia budú izolované PE izoláciou a izoláciou s z minerálnej vlny príslušnej hrúbky.

Potrubie sa musí spájať a upevniť tak, aby mohlo voľne tepelne dilatovať. Závesy (pevné body a klzné uloženia) a ich konkrétne návrhy je nutné riešiť priamo na stavbe. Armatúry a čerpadlá budú použité pre prevádzkový tlak min. 0,6 MPa. Potrubné rozvody budú zavesené závesným systémom s použitím pozinkovaných objímok s gumenými vložkami.

12. Plnenie systému, skúšanie

Pre naplnenie a doplňovanie systému bude použitá upravená voda, zmäkčená, vhodná pre vykurovacie sústavy v súlade s predpismi výrobcu tepelných čerpadiel a plynových kotlov. Po montáži zariadenia sa urobí prepláchnutie systému, aby sa odstránili drobné mechanické nečistoty zo systému. Prepláchnutie sa vykoná pri plne otvorených regulačných ventilov pri 24 hodinovej prevádzke obehových čerpadiel. Počas preplachovania sa filtre musia pravidelne čistiť. Po prepláchnutí systému sa urobí tlaková skúška vykurovacej sústavy so skúšobným prevádzkovým pretlakom 0,45 MPa za dobu 6 hodín. Výsledok skúšky sa považuje úspešný, ak pri obhliadke počas skúšania neboli zistené netesnosti. Po tlakovej skúške nasleduje vykurovacia skúška podľa STN 060310 s trvaním 72 hodín, bez dlhších prestávok (max. 60 minút celkom) za normálnych prevádzkových podmienok.

13. Skúšky

Skúšanie sa bude prevádzať formou komplexnej skúšky. Skúšky sa uskutočnia po úplnom zmontovaní zariadenia. Potrubné časti a systémy sú zatiaľ bez tepelnej izolácie. Skúšky sa vykonajú za prítomnosti zodpovedných pracovníkov montáže, odberateľa a revízneho technika. Skúška bude vykonaná v zmysle STN EN 13480.

Skúšky zvarov:

Na zmontovanom potrubí sa musia zrealizovať kontrolné skúšky obvodových zvarov, zvarov na odbočkách, kútových a utesňovacích zvarov, spôsobom nedeštruktívnym na potrubiach a uloženiach v súlade s STN EN 13480-5.

Vlastnosti spojovacieho materiálu musia byť doložené s osvedčením o akosti, všetky zvaračské práce na potrubí môžu vykonávať len zvarači, ktorí majú platnú skúšku podľa platnej STN.

Skúšky odolnosti – tlakové skúšky:

Potrubný systém musí byť podrobený skúške odolnosti, aby sa dokázala celistvosť potrubnej siete. Skúška odolnosti sa robí vždy za kontrolovaných podmienok, za zodpovedajúcich bezpečnostných opatrení, vhodným zariadením a takým spôsobom, že osoby zodpovedné za túto skúšku sú schopné – oprávnené urobiť adekvátne kontroly na všetkých tlakových častiach. Pred začatím skúšok musí byť potrubie kompletne zmontované a vyčistené a vizuálne sa prekontroluje. Pre kontrolu a skúšanie

potrubia je potrebné riadiť sa ustanoveniami uvedenými v STN EN 13480-5. Zhotoviteľ musí zodpovedať za to, že skúšanie, kontroly a certifikácie stanovené v tejto norme sa uskutočňujú, prevedú na všetky potrubia, ktoré boli vyrobené podľa EN 13480-4.

Po skúške odolnosti musí byť znovu prevedená vizuálna kontrola, ktorá skontroluje prípadné poškodenia. Závady, ktoré sú zistené pri skúške, sa musia odstrániť a skúška sa musí opakovať. Nakoniec sa potrubia prefúknu resp. premyjú pracovným pretlakom médií podľa STN 13 0020.

Na dôkaz, že boli urobené všetky požadované skúšky, a že výsledky boli prijateľné, musia sa tieto zaznamenať a dodávateľ ich v písomnej forme odovzdá užívateľovi.

Nainštalované potrubie a zariadenie musí byť zreteľne označené. Všetky potrubia I. až II. triedy musia mať priamo na potrubí alebo na typovej tabuľke pripevnenej na potrubí jednoznačné označenie, ktoré odkazuje na dokument s údajmi nevyhnutnými pre prevádzku, údržbu a periodické kontroly.

Označenie musí obsahovať:

- a) Jednoznačnú identifikáciu vzťahujúcu sa na príslušnú časť potrubného systému a záverečnú dokumentáciu
- b) Meno a adresu výrobcu (zhotoviteľa)
- c) Popis potrubia vrátane dopravovaných médií
- d) Menovitú svetlosť potrubia
- e) Max. dovolený tlak v baroch
- f) Nastavený tlak bezpečnostného zariadenia v baroch
- g) Max/min predpísanú hodnotu v °C
- h) Skúšobný tlak v baroch, médium pri tlakovej skúške ak to nie je voda
- i) Dátum tlakovej skúšky
- j) Odkaz na EN a triedu potrubia
- k) Identifikačnú značku skúšobnej organizácie – ak je
- l) Označenie CE – ak je

Pri potrubí triedy 0 sa do dokumentácie musia zahrnúť iba odseky a,b,c,d.

Označenia musia byť vždy nápadne umiestnené na týchto miestach:

-na hlavných trasách,

-na všetkých odberových miestach.

14. Úprava vody

Úprava vody pre vykurovací systém bude zabezpečená pomocou úpravne vody ktorá bude zabezpečovať úpravu úžitkovej vody. Chemická úpravňa WK Standard 80, 1" je plnoautomatické objemovo riadené zmäkčovacie zariadenie pre zmäkčenie úžitkovej alebo pitnej vody zbavenej železa a mangánu. Zariadenie v zložení 1 ks kabinet (sklolaminátová tlaková patróna + nádrž na soľanku) a riadiaci ventil BNT tvorí dohromady funkčný celok. Základné parametre úpravne: kapacita 80m3 x

°dH, prietok 2,5 m³/hod. Súčasťou zariadenia je aj príslušenstvo: mechanický filter, nerez. napojovacie hadice, montážny blok – by pass.

15. Odvod dymových plynov

Odvod spalín z kondenzačných kotlov PK je riešený spalínovou kaskádou a nezezovými spalínovodmi priemeru D200 ktorá bude zaústená do nového komínového telesa, ktoré bude vyvedené nad strechu objektu 1,3 m nad atiku strechy. Dymovody budú z viacvrstvého materiálu (nerez + izolácia). Na dymovodoch budú osadené revízne otvory pre možnú kontrolu a čistenie potrubia. Komín bude nerezový s izoláciou a povrchovou úpravou nerezový plech.

Komín bude uchytený na stavebný objekt. V spodnej časti komína je revízny otvor. Odvod kondenzátu z komína a spalínového hrdla kotla bude cez neutralizačné zariadenie do kanalizácie.

Priemer komína a dymovodu je DN 200.

Celková účinná výška komína je 3,0 m

Komín je vyvedený nad strechu objektu, +5,00 m nad terén.

Množstvo spalín $44,7 + 44,7 = 89,4$ g/s

MTP (menovitý tepelný príkon) zaústený do komína $2 \times 94,5 = 189,0$ kW

Kategorizácia zdroja znečisťovania ovzdušia Komínové teleso D200 :

Podľa vyhlášky č.248/2023 Z.z. sa jedná o malý zdroj znečistenia ovzdušia.

zdroje znečisťovania:

I. PALIVOVO-ENERGETICKÝ PRIEMYSEL

1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom $< 0,3$ MW

Podľa prílohy č. 4 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. bod 4 sa jedná o Malé spaľovacie zariadenie

Jestvujúci kotol PKJ bude tak ako doteraz zaústený do jestvujúceho komínového telesa priemeru D450 mm.

Priemer jestvujúceho komína DN 450, priemer dymovodu D250.

Komín je vyvedený nad strechu +6,33 m nad terén.

Množstvo spalín 99,4 g/s

MTP (menovitý tepelný príkon) zaústený do komína 136,0 kW

Kategorizácia zdroja znečisťovania ovzdušia Komínové teleso D450 :

Podľa vyhlášky č.248/2023 Z.z. sa jedná o malý zdroj znečistenia ovzdušia.

zdroje znečisťovania:

I. PALIVOVO-ENERGETICKÝ PRIEMYSEL

1.1 Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom $< 0,3$ MW

Podľa prílohy č. 4 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. bod 4 sa jedná o Malé spaľovacie zariadenie

15. Odvod kondenzátu

Odvod kondenzátu od kondenzačných kotlov, komína bude zaústený do kanalizácie cez neutralizačné zariadenie, zaústenie od neutralizačného zariadenia a od úpravne vody bude zaústený do kanalizačného potrubia cez proti zápachové uzávery. Presná pozícia zaústenia bude riešená podľa miestnych podmienok.

16. Obsluha strojovne

Obsluhu zariadenia strojovne môže vykonávať iba zaškolená osoba na obsluhu zariadení. Prevádzkovateľ je povinný vydať prevádzkový poriadok strojovne na základe predpisov na zaistenie bezpečnosti práce v kotolniach a návodu na obsluhu, prevádzku a údržbu tepelných čerpadiel a ostatných zariadení strojovne. Navrhovaná strojovňa je po uvedení do chodu schopná plne automatickej prevádzky podľa nastavených podmienok. Zmeny nastavení požadovaných hodnôt, ako aj uvedenie do chodu po odstránení porúch musí vykonať zaškolená obsluha.

17. Požiadavky na ostatné profesie

Požiadavky na stavebné úpravy:

Prierazy cez stavebné konštrukcie pre rozvody, vrátane ich začistenia po montáži.

tepelných čerpadiel. Zabezpečiť prívod vody do strojovne a podlahovú vpusť v strojovni.

Požiadavky na elektro:

Previesť elektrické napájanie všetkých elektrických zariadení podľa platných predpisov a noriem.

Vid' tabuľku zariadení v prílohe.

Požiadavky na MaR:

- integrácia tepelných čerpadiel do nadradeného systému.
- Integrácia plynových kotlov do nadradeného systému
- Ovládanie výkonu a teplôt všetkých okruhov kotolne
- Ovládanie obehových čerpadiel
- Ovládanie regulačných ventilov na päte objektu

Vid' tabuľku zariadení v prílohe.

18. Uvedenie zariadenia do prevádzky

Po prevedení montáže zariadení vykurovania je nutné zabezpečiť:

- individuálne vyskúšanie zariadení – prevádza šefmontér pri montáži
- potrebné skúšky (oživenie a zaregulovanie zariadení), ktoré slúžia k preukázaniu prevádzkyschopnosti namontovaných zariadení.
- zaškolenie obsluhy užívateľa na obsluhu , údržbu a prevádzkovanie zariadení

- Zmontované a vodou prepláchnuté zariadenie sa podrobí skúške tesnosti a skúške prevádzkovej v trvaní 72 hodín. Zaučí sa obsluha investora a zariadenie sa odovzdá do trvalej prevádzky.

19. Bezpečnostné opatrenia

Zariadenia vykurovania môžu obsluhovať iba osoby, ktoré boli poučené o zásadách bezpečnej prevádzky a oboznámené s prevádzkovými predpismi.

Údržbu a opravy týchto zariadení môžu prevádzať iba osoby s potrebnou kvalifikáciou, staršie ako 18 rokov.

Pravidelné prehliadky, opravy a údržbu sa môžu vykonať len pri vypnutom zariadení a pri jeho zabezpečení proti náhodnému spusteniu.

Vedúci montér a zástupca investora sú zodpovední za dodržanie bezpečnostných predpisov pri montáži.

Odborné montážne práce môžu byť vykonané len pracovníkmi, ktorí majú príslušnú kvalifikáciu na vykonanie týchto prác.

Bezpečnostné riziká

- Podľa zákona č. 124/2006 Z.z. §6 – neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení – poškodenie hrubým násilím resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.).
- Návrh ochranných opatrení proti nebezpečenstvu a ohrozeniu nasledovný:
 - Tlakové zariadenia sa smú používať a prevádzkovať iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.
 - Podľa §12 zákona NRSR č.264/1999 Z.z. zo 7.septembra – „Zákon o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody..“, musí byť posudzovaný všetok použitý materiál ako aj prístroje a zariadenia a zároveň doložené vyhlásením o zhode. Oprávnenie dovoľuje uviesť výrobky na trh v súlade s technickými požiadavkami na ich bezpečnú prevádzku bez rizika ohrozenia zdravia a majetku.
 - Pre inštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa č.508/2009 Z.z.

Zatriedenie technických zariadení tlakových

- Expanzná nádoba s membránou 140 l, 6 bar – tlaková nádoba – skupina A, b
- Expanzná nádoba s membránou 300 l, 6 bar – tlaková nádoba – skupina A, b
- poistné ventily – skupina B, f
- akumulčná nádoba do 1MPa – tlaková nádoba – skupina A, b

Zatriedenie technických zariadení plynových

- 3x Tepelné čerpadlo Logatherm WLW276 59– skupina B, i
- Množstvo chladiva R32 - 17,50 kg

Bezpečnostné riziká

- Podľa zákona č. 124/2006 Z.z. §6 – neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení – poškodenie hrubým násilím resp. po prekonaní iných prekážok (mechanické odstránenie krytu, úmyselné alebo neúmyselné poškodenie izolácie pomocou náradia a pod.).
- Návrh ochranných opatrení proti nebezpečenstvu a ohrozeniu nasledovný:
- Tlakové zariadenia sa smú používať a prevádzkovať iba za prevádzkových a pracovných podmienok, pre ktoré boli konštruované a vyrobené.
- Podľa §12 zákona NRSR č.56/2018 Z.z. – „Zákon o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody..“, musí byť posudzovaný všetok použitý materiál ako aj prístroje a zariadenia a zároveň doložené vyhlásením o zhode. Oprávnenie dovoľuje uviesť výrobky na trh v súlade s technickými požiadavkami na ich bezpečnú prevádzku bez rizika ohrozenia zdravia a majetku.
- Pre inštaláciu sa musí určiť osoba zodpovedná za montáž a prevádzku na kvalifikačnej úrovni podľa č.508/2009 Z.z.

20. Záver

Projektová dokumentácia bola vypracovaná v zmysle príslušných noriem a predpisov s použitím odbornej literatúry pre navrhovanie zariadení vykurovacích systémov. Zmeny sú povolené len so súhlasom projektanta. V prípade akýchkoľvek zmien, náhrad projektovaných fabrikátov projektant nepreberá záruku za funkčnosť projektovaného diela.

Vzhľadom na to že sa jedná o rekonštrukciu budovy, všetky stavebné konštrukcie uvažované v projektovej dokumentácii môžu v reálnych podmienkach stavby byť mierne odlišné, z tohto dôvodu je nutné pri realizácii sa prispôbiť týmto miestnym podmienkam a zohľadniť to pri realizácii stavby. Všetky zmeny je potrebné prekonzultovať s projektantom.

V Malých Dvorníkoch 07/2024

Vypracoval: Ing. Ľudovít LEŠKO

Príloha-Tabuľka zariadení

| Zar. | Názov zariadenia | ks | umiestnenie | Hmot. | Vykur. | prietoč. | tlak. | El. príkon / el. prúd | | | | Spôsob | Umiestnenie nie rozvádza ča (prívod silového napájania Nápojenie e na náhradný | Voda | Odvod | prietoč. | tlak. | pripojenie | Poznámky | Poznámky | Typ zariadenia | | | | |
|-------------|--|----|---------------------|-------|--------|----------|-------|-----------------------|------|------|-------------|--|--|----------|----------|----------|-------|------------|--|---|--------------------------|--|--|--|--|
| | | | | kg | W | m3/h | kPa | kW | A | kW | A | ovládania | | na zvlh. | kondenz. | množst. | m3/h | mbar | " | | | | | | |
| | Plynová kotolňa Staré grunty 55 | | | | | | | | | | | | A-áno, N-nie | | | | | | | | | | | | |
| TČ1 | Tepelné čerpadlo | 1 | Terén vedľa kotolne | 830 | 62,4 | 12,00 | * | 62,00 | 62,4 | * | * | vlastná MaR, komunikácia na nadradenú MaR viď poznámky | Terén vedľa kotolne | N | * | A | * | * | | Reguláciu kotolne zabezpečuje nadradená MaR, komunikácia TČ na nadradenú MaR cez Modbus RTU, 0-10 alebo on/off. Elektrické parametre viď tabuľku nižšie | Logatherm WLW276 59 | | | | |
| TČ2 | Tepelné čerpadlo | 1 | Terén vedľa kotolne | 830 | 62,4 | 12,00 | * | 62,00 | 62,4 | * | * | vlastná MaR, komunikácia na nadradenú MaR viď poznámky | Terén vedľa kotolne | N | * | A | * | * | | | Logatherm WLW276 59 | | | | |
| TČ3 | Tepelné čerpadlo | 1 | Terén vedľa kotolne | 830 | 62,4 | 12,00 | * | 62,00 | 62,4 | * | * | vlastná MaR, komunikácia na nadradenú MaR viď poznámky | Terén vedľa kotolne | N | * | A | * | * | | | Logatherm WLW276 59 | | | | |
| PK | Plynový kondenzačný kotol | 2 | Kotolňa | 100 | 94,5 | | | | | 0,25 | Istenie 5AF | vlastná MaR, komunikácia cez modul MU100 0-10V, viď poznámky | | | A | 11,0 | | DN25 | | Kotly budú riadené signalom 0-10V nadradenou MaR cez modul MU100 v každom kotli. MU 100 má všeobecný signál o poruche | Logamax plus GB272-100 | | | | |
| PKJ | Plynový kotol - jestvujúci | 1 | Kotolňa | 470 | 136,0 | | | | | | 6,3 | Manuálne ovládanie, zapnutie pri nepriaznivých teplotách | | | A | 16,0 | | DN25 | | Jestvujúci kotol pre dočasnú prevádzku, manuálna prevádzka | GA220 136 (RAPIDO) | | | | |
| Č1 | Cirkulačné čerpadlo | 3 | Terén vedľa kotolne | | | 12,00 | 100,0 | | | 0,76 | * | Mar/Buderus | | | | | | | | | MAGNA3 50-180 F | | | | |
| Č2 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Kotolňa | | | 17,50 | 90,0 | | | 0,77 | * | Mar | | | | | | | | | MAGNA1 65-120 F | | | | |
| Č3 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Kotolňa | | | 15,60 | 120,0 | | | 1,38 | * | Mar | | | | | | | | | MAGNA3 65-150 F | | | | |
| Č4 | Cirkulačné čerpadlo | 2 | Kotolňa | | | * | * | | | * | * | Mar | | | | | | | | | Wilo-Stratos Para 25/1-8 | | | | |
| Č5 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Kotolňa | | | 8,10 | 59,0 | | | 0,35 | * | Manuálne ovládanie, zapnutie súčasne s kotlom PKJ | | | | | | | | Jestvujúce čerpadlo kotla pre dočasnú prevádzku, manuálna prevádzka | WILLO TOP-S40/7 | | | | |
| ČO1 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 1 | | | 1,00 | 3,0 | | | 0,77 | * | Mar | | | | | | | Náhrada jestvujúceho čerpadla | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | ALPHA2 15-60 130 | | | | |
| ČO2 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 2 | | | 1,50 | 1,8 | | | 0,77 | * | Mar | | | | | | | Dodávka projektu vykurovania objektu 2 | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | ALPHA 2 32-60 | | | | |
| ČO3a | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 3 | | | 2,00 | 3,1 | | | 0,03 | * | Mar | | | | | | | Náhrada jestvujúceho čerpadla | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | ALPHA2 25-60 130 | | | | |
| ČO3b | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 3 | | | 2,00 | 3,1 | | | 0,03 | * | Mar | | | | | | | Náhrada jestvujúceho čerpadla | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | ALPHA2 25-60 130 | | | | |
| ČO4 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 4 | | | 6,00 | 5,6 | | | 0,15 | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 4 | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | MAGNA3 25-100 | | | | |
| ČO5 | Cirkulačné čerpadlo | 1 | Objekt 5 | | | 6,00 | 5,6 | | | 0,15 | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 5 | Prevádzka na konštantný tlak, zapína MaR počas vykurovacej sezóny | MAGNA3 25-100 | | | | |
| EV25 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 1 | 1 | Objekt 1 | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 1 | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky | EV025R2+BAC | | | | |
| EV32 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 2 | 1 | Objekt 2 | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 2 | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky | EV032R2+BAC | | | | |
| EV32 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 3 | 2 | Objekt 3 | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 3 | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky | EV032R2+BAC | | | | |
| EV50 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 4 | 1 | Objekt 4 | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 4 | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky | EV050R2+BAC | | | | |
| EV50 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 5 | 1 | Objekt 5 | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia na päte objektu 5 | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky | EV050R2+BAC | | | | |
| EV20 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania do objektu 6 | 1 | Objekt kotolne | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia v kotolni | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky pre objekt 6 | EV020R2+BAC | | | | |
| EV15 | Meranie a regulácia výkonu vykurovania šatňa kotolne | 1 | Objekt kotolne | | | | | | | * | * | Mar | | | | | | | Inštalácia v kotolni | Meranie spotreby a regulácia teploty spiatočky pre šatňu kotolne | EV015R2+BAC | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---------------------|----|---|---|---|---|---|------|---|--------------------|--|---|---|---|---|---|--|---|--------------------------------|
| 02 | Odplyňovacie zariadenie Servitec | 1 | Kotolňa | 14 | * | * | * | * | * | 0,20 | * | Vlastné ovládanie | | N | N | N | * | * | * | rozhrania RS485 na pripojenie voľiteľných komunikačných komponentov | Servitec S |
| 04 | Odplyňovacie a expanzné zariadenie Variomat | 1 | Kotolňa | 25 | * | * | * | * | * | 0,70 | * | Vlastné ovládanie | | N | N | N | * | * | * | rozhrania RS485 na pripojenie voľiteľných komunikačných komponentov | Variomat 1 |
| 10 | Chemická úprava vody | 1 | Kotolňa | * | * | * | * | * | * | 0,04 | * | Vlastné ovládanie | | N | N | N | * | * | * | Prívod vody pre doplňovanie | CHUV WK Standard 5600, kap. 80 |
| * | Devi vyhrievacie káble | 1 | Terén vedľa kotolne | * | * | * | * | * | * | 0,75 | * | Silový prívod 230V | | A | N | N | * | * | * | Ochrana potrubia pred zamrznutím, el. prípojky podľa potreby | DEVlceguard 18 |
| * | Devi vyhrievacie káble | 3 | Terén vedľa kotolne | * | * | * | * | * | * | 0,60 | * | Silový prívod 230V | | A | N | N | * | * | * | Ohrev kondenzačných vaničiek pod TČ a ohrev odvodu kondenzátu | DEVlceguard 18 |
| | Preložka elektrického kábla | | | | | | | | | | | | | | | | | | Preloženie el. kábla vedeného pod tepelnými čerpadlami | | |
| | Prepojovacie káble regulácie Buderus | | | | | | | | | | | | | | | | | | Profesia MaR a ELI dodá a namontuje prepojovacie káble regulácie buderus podľa schémy kotolne | | |
| | Havarijná signalizácia, odstavenie kotolne | | | | | | | | | | | MaR | | | | | | | Snímanie poruchových stavov (únik zemného plynu, únik CO, zaplavenie), central stop, prekroenie max. teploty média | | |

| Elektrické parametre TČ1 až TČ3 | | | | | | | | | | |
|--|--|------|-----------------|-----------|-----------|--------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|
| Size | | | 16 | 19 | 24 | 31 | 36 | 41 | 53 | 59 |
| Compressor | | | | | | | | | | |
| Type of compressor | | | Rotary Inverter | | | | | | Scroll Inverter | |
| Refrigerant | | | R32 | | | | | | | |
| Compressor N° | | Nr | 1 | | | 2 | | | | |
| Oil charge | | l | 2,3 | | | 4,6 | | | 6 | |
| Refrigerant Charge | | kg | 7,9 | | | 14 | | | 17,5 | |
| No. of refrigerant circuits | | Nr | 1 | | | | | | | |
| User side exchanger | | | | | | | | | | |
| Type of internal exchanger | | 1 | PHE | | | | | | | |
| N° of internal exchanger | | Nr | 1 | | | | | | | |
| Water content | | l | 2,44 | | | 5,17 | | | 7,8 | |
| External exchanger | | | | | | | | | | |
| Type of external exchanger | | 2 | CCHY | | | | | | | |
| Number of coils | | Nr | 2 | | | | | | | |
| External Section Fans | | | | | | | | | | |
| Type of fans | | | AX | | | | | | | |
| N° of fans | | Nr | 1 | | | 2 | | | 3 | |
| Type of motor | | | Brushless DC | | | | | | | |
| Standard airflow EXC-SC | | m³/h | 11520 | 13500 | 13500 | 23040 | 27000 | 27000 | 34560 | 40500 |
| Standard airflow EXC-EN | | m³/h | 5400 | 8280 | 8280 | 10800 | 16560 | 16560 | 24840 | 24840 |
| Standard airflow PRM-SC | | m³/h | 13500 | 13500 | 14760 | 27000 | 27000 | 29520 | 40500 | 40500 |
| Standard airflow PRM-EN | | m³/h | 8280 | 8280 | 10800 | 16560 | 16560 | 21600 | 24840 | 24840 |
| Installed unit power | | kW | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Heating system | | | | | | | | | | |
| Connection type | | | Victualic 1" | tualic 1" | tualic 1" | Victualic 2" | ictualic 2" | ictualic 2" | ictualic 2" | ictualic 2" |
| Maximum water side pressure | | kPa | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| Minimum system volume for defrost | | l | 200 | 200 | 200 | 400 | 400 | 400 | 650 | 650 |
| Minimum circuit water volume in cooling | | l | 80 | 80 | 80 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| Total internal water volume | | l | 5,44 | 5,44 | 5,44 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 15,6 | 15,6 |
| Power supply | | | | | | | | | | |
| Standard power supply | | | 400/3/50+N | | | | | | | |
| Electrical Data | | | | | | | | | | |
| Performance factor cos φ with maximum output | | - | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,93 |
| F.L.A. Current absorbed at the maximum permitted conditions | | | | | | | | | | |
| F.L.A. - Total | | A | 18,5 | 19 | 20 | 37,5 | 38,5 | 40,5 | 57 | 59 |
| F.L.I. Absorbed power at full load (at maximum permitted conditions) | | | | | | | | | | |
| F.L.I. - Total | | kW | 12,8 | 13,2 | 13,9 | 26,0 | 26,7 | 28,1 | 39,5 | 40,9 |
| F.L.A. Current absorbed at the maximum permitted conditions with integrated inverter heating pump | | | | | | | | | | |
| F.L.A. - Total | | A | 20,7 | 21,2 | 22,2 | 39,7 | 40,7 | 42,7 | 60 | 62 |
| F.L.I. Absorbed power at full load (at maximum permitted conditions) with integrated inverter heating pump | | | | | | | | | | |
| F.L.I. - Total | | kW | 14,3 | 14,7 | 15,4 | 27,5 | 28,2 | 29,6 | 41,6 | 43,0 |
| Recommended automatic circuit breaker/fuse 3) | | | | | | | | | | |
| F.L.I. - Total | | A | 25 | 25 | 25 | 50 | 50 | 50 | 63 | 63 |
| M.I.C. Maximum starting current of the unit | | | | | | | | | | |
| M.I.C. - Value | | A | 10 | 10 | 10 | 20,25 | 20,25 | 20,25 | 28,5 | 29,5 |
| M.I.C. Maximum starting current of the unit with integrated inverter heating pump | | | | | | | | | | |
| M.I.C. - Value | | A | 10,4 | 10,6 | 11,1 | 19,9 | 20,4 | 21,4 | 30 | 31 |
| _NOTE_M | | | | | | | | | | |
| 1. PHE = Plate exchanger | | | | | | | | | | |
| 2. CCHY = Copper / aluminium condenser coil with hydrophilic treatment | | | | | | | | | | |
| Power supply 400/3/50 (+ NEUTRAL) +/- 10% | | | | | | | | | | |
| Max. voltage unbalance between phases 2%. | | | | | | | | | | |
| For power supply voltages different from the standard, consult the Clivet technical office. | | | | | | | | | | |
| 3) Fuse characteristics gL/C | | | | | | | | | | |