

Úvod:

Projekt stavby rieši návrh vykurovania a zdroja tepla za účelom zníženia primárnej energetickej náročnosti v objekte SO 01 Obecný úrad, zmenou vykurovacieho systému. Návrh obsahuje dvojicu jednotiek tepelného čerpadla o celkovom výkone min. 82 kW (A7/W35).

Podkladom pre vypracovanie projektu bolo:

- požiadavky investora
- projektová dokumentácia, tepelnotechnické parametre objektu
- firemné podklady výrobcov zariadení ÚVK
- súvisiace normy a predpisy
- koordinačná situácia

SÚČASNÝ STAV:

V súčasnosti je vykurovanie v objekte SO 01 je riešené z kotolne SO 01 zásobované teplom zo sústavy dvoch teplovodných plynových kotlov PROTHERM MEDVEĎ 50 KLO s menovitým tepelným výkonom 44,5 kW a Modratherm PKM 45S s menovitým tepelným výkonom 44,5 kW. Zberané teplo z každého zdroja je cez spoločný rozdeľovač vedené do cieľových objektov.

Teplovodné vedenie je riešené oceľovým potrubným vedením. Vykurovacia sústava je navrhnutá pre tepelný spád $\Delta t = 20^\circ\text{K}$.

DÔVOD ZMENY VYKUROVACEJ SÚSTAVY:

V rámci zvyšovania energetickej účinnosti (znižovania primárnej energetickej spotreby) je navrhovaný nízkopotenciálový tepelný zdroj na báze obnoviteľných zdrojov energie. Navrhovaným zdrojom tepla je:

Pre SO 01

Dvojica plynových tepelných čerpadiel je umiestnená v exteriéri objektu. Vykurovacia sústava je navrhovaná s tepelným spádom $55^\circ/47^\circ\text{C}$, $\Delta t = 8^\circ\text{K}$.

TEPELNÉ BILANCIE:

Tepelné straty objektu boli vypočítané podľa STN EN 12831.

Základné údaje SO 01:

-	teplotná oblasť	3
-	vonk. výpočtová teplota	$\theta_e = -15^\circ\text{C}$
-	vykurovacie médium.....	teplá voda
-	počet vykurovacích dní v roku.....	221 dní
-	vnút. výpočtová teplota	θ_{int} – vid' výkresová časť
-	potreba tepla na vykurovanie.....	89 kW

ZDROJ TEPLA:

Návrh zdroja tepla vychádza z celkovej potreby tepla na vykurovanie objektov obecného úradu.

Pre uvedenú tepelnú bilanciu SO 01 je navrhnutá dvojica jednotiek plynového tepelného čerpadla. Tepelný výkon čerpadla min. 41 kW (A7W35) s automatickou reguláciou.

Navrhované tepelné čerpadla budú umiestnené pri severo-západnej stene kotolní SO 01 (č.m. 1.11) vo vzdialenostiach-vid'. výkresová časť, volených pre vytvorenie dostatočného priestoru pre zabezpečenie podmienok pre optimálny prívod a odvod vzduchu. Zariadenie kotolne bude umiestnené v samostatnom priestore v 1.NP.

Základné funkcie:

- tepelné čerpadlo
- regulácia vykurovacej sústavy
- vykurovací kábel, zabezpečujúci odtok kondenzátu pri teplotách nižších ako 0°C
- regulácia ekvitermických okruhov, akumuláčnej nádoby
- potrubie DN32 pre odvod kondenzátu do kanalizácie

Parametre tepelného čerpadla:

- G.U.E. účinnosť využitia plynu127 % (-7 °C)
- prevádzkový tlak max.4 bar (poist. ventil)
- max. výstup. teplota vody70°C
- max. spotreba plynu2,72 m³/h (G20)
- napájanie TČ230V/jednafáza/50Hz/0,9kW

Tepelné čerpadla budú pracovať spolu s akumuláčnym zásobníkom PS825 o celkovom objeme 756 l.

Akumulačné zásobníky znižujú počet štartov tepelného čerpadla, zabezpečujú rovnomerný odber tepla a tým lepšie prevádzkové podmienky. Pri použití akumuláčnych zásobníkov sa môže uskutočniť výroba energie počas dlhšieho časového úseku, tým sa zabráni častým impulzom tepelného čerpadla a zvýši sa účinnosť zariadenia. Akumulačný zásobník zároveň slúži na hydraulické oddelenie okruhu tepelného čerpadla od vykurovacích vetiev.

Parametre akumuláčného zásobníka PS825:

- objem zásobníka 756 l
- max. pretlak 3 bar
- max. teplota95°C
- penová izolácia120 mm

ODVOD KONDENZÁTU:

Odvod kondenzátu bude od tepelného čerpadla realizovaný do kanalizácie.

ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE, ÚPRAVA A DOPLŇOVANIE VODY:

SO 01

Kotolňa je opatrená zabezpečovacím zariadením podľa STN EN 12828 tlakovou expanznou nádobou s membránou, typ Reflex N 200/1,5, o objeme 200l, max. prev. pretlak 6 bar, plniaci pretlak plynu 1,5 bar. Je to vyhradené technické zariadenie tlakovej skupiny A, písm. b/-1.

Pre účely doplňovania je navrhovaný plniaci ventil, typ Honeywell VF06 (nastavenie výstupného tlaku 1,0 bar). Prívod studenej vody pre potrebu doplňovania vody do vykurovacej sústavy je navrhovaný napojením na jestvujúci rozvod studenej vody v objekte, min. prev. tlak 3 bar. Úprava doplňovanej vody je navrhovaná pomocou zmäččovača vody, typ MZV 7 s ručným ovládaním, výkon 0,4 m³/h, PN6, užitočná kapacita 1,2 m³.

VYKUROVACIA SÚSTAVA KOTOLNE:

SO 01

Vykurovacia sústava kotolne je navrhovaná pre neprerušovanú prevádzku vykurovania, s možnosťou tlmeného režimu v dobe mimo prevádzky zásobovaného objektu, respektíve zariadenia. Predpokladá sa plná prevádzka vykurovania v režime 12 hodín denne, a tlmená prevádzka v režime 12 hodín denne. Kotolňa je teplovodná nízkotlaková s tepelným spádom 55°/47°C, dt = 8°K.

Z hľadiska prevádzky a užívania je vykurovacia sústava kotolne rozdelená na tri okruhy:

- okruh TČ – 55°/47°C, teplota vykurovacej vody je riadená na konštantnú teplotu
- vetva 1 KD - 55°/47°C, teplota vykurovacej vody je riadená ekvitermickou reguláciou v závislosti na vonkajšej teplote. Ako zmiešavač je navrhnutý trojcestný zmiešavač typ ESBE, VRG 131, PN 6, DN40, Kvs=25, POHON ARA659, 24V, proporcionálne.
- vetva 2 MŠ - 55°/47°C, teplota vykurovacej vody je riadená ekvitermickou reguláciou v závislosti na vonkajšej teplote. Ako zmiešavač je navrhnutý trojcestný zmiešavač typ ESBE, VRG 131, PN 6, DN40, Kvs=25, POHON ARA659, 24V, proporcionálne.
- vetva 3 OU - 55°/47°C, teplota vykurovacej vody je riadená ekvitermickou reguláciou v závislosti na vonkajšej teplote. Ako zmiešavač je navrhnutý trojcestný zmiešavač typ ESBE, VRG 131, PN 6, DN40, Kvs=25, POHON ARA659, 24V, proporcionálne.
- hydraulické oddelenie okruhov TČ a vykurovacieho okruhu je zabezpečené akumulárnym zásobníkom PS825.

OBEHOVÉ ČERPADLÁ:

SO 01

Pre vetvu zdroja je plánované využitie obehového čerpadla GRUNDFOS MAGNA1 40-60F, DN40, PN10, Pmax=194W, 230V

Záložne elektronicky riadené obehové čerpadla GRUNDFOS MAGNA1 25-60N, DN25, PN10, Pmax=92W, 230V

Pre vetvu 1 KD elektronicky riadené obehové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA1 40-60F, DN40, PN10, Pmax=194W, 230V

Pre vetvu 2 MŠ elektronicky riadené obehové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA1 40-60F, DN40, PN10, Pmax=194W, 230V

Pre vetvu 3 OU elektronicky riadené obehové čerpadlo GRUNDFOS MAGNA1 40-60F, DN40, PN10, Pmax=194W, 230V

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY:

Projekt nerieši zmenu spôsobu prípravy TÚV v objekte SO 01.

VETRANIE KOTOLNE:

Pre navrhovanú vykurovaciu sústavu nie je potrebné zabezpečiť vetranie v špecifickom režime.

VYKUROVACIA SÚSTAVA OBJEKTU:

Projekt nerieši výmenu telies vykurovacej sústavy.

NÁTERY, TEPELNÁ IZOLÁCIA :

Oceľové potrubie v kotolni sa opatrí syntetickým náterom základným + dvojnásobným krycím. Tepelná izolácia potrubných rozvodov sa prevedie vinutou skružou z kamennej minerálnej vlny s hliníkovou fóliou na izoláciu potrubných systémov HVAC.

SKÚŠKY ZARIADENIA:

Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky sa zariadenie prepláchne. Vykonajú sa tieto skúšky

a) skúška tesnosti (vodou do 0,30 MPa)

b) skúška prevádzková a dilatačná (voda 75°/55°C)

Pri skúšaní a uvádzaní do prevádzky je potrebné dodržiavať prevádzkové a bezpečnostné pokyny výrobcov jednotlivých zariadení. Výsledky skúšok sa zapisujú do stavebného denníka !

KLIMATICKÉ PODMIENKY:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| - vonkajšia výpočtová teplota | $\theta_e = -15^{\circ}\text{C}$ |
| - počet dní vykurovacieho obdobia | d = 221 dní |

- počet hodín vykurovaných za deň 12 hod.
- priemerná teplota v objekte $t_{is} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

ROČNA BILANCIA POTRIEB TEPLA: (STN 383350)

ÚVK – Vykurovania objektov:

SO 01

$$Q_r = 89 \times 0,6 \frac{(18 - 2,9)}{(18 + 15)} \times 24 \times 221 \times 3,6 \times 10^{-3} = 466,6 \text{ GJ/rok}$$

SÚVISIACE NORMY A PREDPISY:

STN EN 12831, 06 0210 Vykurovacie systémy v budovách, Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu

STN EN 12828, 06 0310 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov

STN 06 0320 Ohrievanie úžitkovej vody

STN EN 12170, 06 0810 Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu

STN 06 0830 Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné vykurovanie a ohrev teplej úžitkovej vody

STN 38 3350 Zásobovanie teplom – všeobecné zásady

STN 73 4201 Navrhovanie komínov a dymovodov

STN 73 4210 Rekonštrukcie a opravy komínov a dymovodov a pripájanie palivových spotrebičov

STN EN 15287-1+A1 Komíny – navrhovanie, montáž a prevádzkovanie komínov

STN EN 14336, 06 0812 Vykurovacie systémy budov, Montáž a odovzdávanie (preberanie) vodných vykurovacích systémov

508/2009 Vyhláška MPSVaR Slovenskej republiky na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami ...

124/2006 Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci

25/1984 Vyhláška SÚBP na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach

75/1996 Vyhláška ÚBP Slovenskej republiky na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach

478/2002 Zákon o ochrane ovzdušia

410/2012 Vyhláška MŽPSR ktorou sa vykonávajú ustanovenia zákona o ovzduší

236/2005 Nariadenie vlády SR o výkone zdrojov

79/2006 Nariadenie vlády SR o technických požiadavkách na účinnosť teplovodných kotlov

657/2004 Zákon o tepelnej energetike

555/2002 Zákon o energetickej hospodárnosti budov

576/2002 Nariadenie vlády SR, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na tlakové zariadenie

1/2016 Nariadenie vlády SR o sprístupňovaní tlakových zariadení na trhu

VÝPOČET TLAKOVEJ EXPANZNEJ NÁDOBY S MEMBRÁNOU PODĽA STN EN 12828

Vykurovacia sústava SO 01 + akumulčný zásobník 756 l

P_{st} -	statický tlak	1,0 (bar)
p_o -	navrhovaný začiatkový tlak	1,2 (bar)
p_{ini} -	začiatkový (najnižší) tlak pri prevádzke	1,5 (bar)
p_{fin} -	konečný navrhovaný tlak	3,2 (bar)
p_{sv} -	nastavený tlak poistného ventilu	3,5 (bar)
t_{max} -	max. nastavená teplota zdroja tepla	70 (°C)
V_{vk} -	vodný objem vykurovacích telies	(l)
V_p -	vodný objem potrubia	(l)
e -	zväčšenie objemu vody	0,02863 (10°/70°C)
V_{ex} -	zväčšenie objemu	(l)
V_{wr} -	vodná rezerva	(l)
$V_{N,min}$ -	celkový objem expanznej nádoby	(l)

$$V_{vk} = 151,4 \text{ kW} \times 10 \text{ l/kW} + 756 \text{ l} = 2270 \text{ l}$$

$$V_p = 151,4 \text{ kW} \times 3 \text{ l/kW} = 454,2 \text{ l}$$

$$V_c = 2270 + 454,2 = 2724,2 \text{ l}$$

$$V_{ex} = V_s \cdot e$$

$$V_{ex} = 2724,2 \cdot 0,02863 = 77,99 \text{ l}$$

$$V_{wr} = 0,005 \cdot 2724,2 = 13,62 \text{ l}$$

$$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{wr}) \left(\frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_o} \right)$$

$$V_{N,min} = (77,99 + 13,62) \left(\frac{3,2 + 1}{3,2 - 1,2} \right) = 192,4 \text{ l}$$

Navrhovaná je tlaková expanzná nádoba s membránou Reflex N 200 o objeme 200l, $P_{max}=6$ bar

V Prešove, 03.2019

Zodpovedný projektant: