

PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA PRE REALIZÁCIU STAVBY

Investor : Mesto Vysoké Tatry
Stavba : Starý Smokovec OO PZ, rekonštrukcia a modernizácia objektu
Objekt : E. SO 01.a Rekonštrukcia a modernizácia objektu OO PZ
Diel projektu : E 1.5 Vykurovanie

Časť : Technická správa

Dátum : 11 / 2019

ÚVOD

Predmetom projektovej dokumentácie stavby „Starý Smokovec OO PZ, rekonštrukcia a modernizácia objektu“, SO-01 časť vykurovanie, je návrh osadenia nových kotlových plynových jednotiek, vykurovacích telies a návrh riešenia nových rozvodov ústredného vykurovania.

Pre spracovanie PD som použil nasledujúce podklady architektonicko – stavebný návrh, projekt vykurovania a príslušné predpisy a STN.

TEPELNÁ BILANCIA

Teplovodné prípojky budú zásobovať teplom pre vykurovanie objekt. Celkovú potrebu tepla pre objekt predstavujú tepelné straty objektu po rekonštrukcii (zateplení).

Vstupné údaje :

- nadmorská výška cca : 990 m n.m.
- oblastná teplota : $t_e = - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
- teplotné médium : voda 70/50 $^{\circ}\text{C}$ – vykurovacie telesá
- teplotné médium TÚV : voda 70/50 $^{\circ}\text{C}$
- teplotný spád : 20 $^{\circ}\text{C}$
- statický tlak : 0,15 MPa

Potreba tepla :

Tepelné straty boli vypočítané podrobne podľa STN EN 12831, potreba tepla stanovená v zmysle STN 38 3350.

Vypočítané tepelné straty	79 000 W
Straty v rozvodoch (cca 10 %)	7 900 W
Spolu pre vykurovanie SO-01 v bode napojenia Q_{VYK}	85 900 W

- vložený vykurovací výkon vo vykurovacích telesách cca 93 000 W
- potrebný tepelný výkon pre ohrev TÚV 30 000 W

ROČNÁ POTREBA TEPLA A SPOTREBA PLYNU

Ročná potreba tepla pre vodné vykurovanie – objekt je vypočítaný z hodinovej potreby tepla podľa metodiky s využitím „dennostupňovej“ metódy :

Počet dennostupňov predstavuje

$$D = (t_{is} - t_{es}) \times n = (21 - 1,9) \times 250 = 4775 \text{ K.deň}$$

- kde t_{is} je stredná vnútorná teplota vo vykurovacom období [°C], t_{es} je stredná vonkajšia teplota vo vykurovacom období [°C] a n je počet vykurovacích dní [-],

$$Q_{UK,r} = 24 \times E \times Q_{UK} \times D / (t_{is} - t_e) = 24 \times 0,80 \times 0,0859 \times 4775 / (20 - (-20)) = 197 \text{ MWh}$$

- kde E je súčiniteľ nesúčasnosti strát infiltráciou a prestupom [-], Q_{UK} je potreba tepla na vykurovanie [MW] a t_e je vonkajšia výpočtová teplota vo vykurovacom období [°C]

Ročná potreba tepla pre prípravu TÚV je vypočítaná z mernej dennej spotreby tepla.

Ročná potreba tepla predstavuje

$$Q_{TUV,R} = Q_{TUV} \times d \times h = 0,030 \times 365 \times 5 = 55 \text{ MWh}$$

- kde Q_{TUV} je potreba tepla na vykurovanie [MW], d je počet dní v roku, h je počet hodín za deň

Celková bilancia potrieb tepla je nasledovná :

- potreba tepla ročná pre vykurovanie	197 MWh
- <u>potreba tepla ročná pre prípravu TÚV</u>	<u>55 MWh</u>
Celková spotreba tepla ročná - Q^{ROK}	252 MWh = 907 GJ

Ročná spotreba plynu - bola vypočítaná z vyššie vypočítaných potrieb tepla a predstavuje :

$$P_c = Q_{rok} \times 3600 / P_z \times h = 252 \times 3600 / 35,3 \times 0,94 = \underline{\underline{27340 \text{ Nm}^3/\text{rok}}}$$

- kde Q_{rok} , je ročná potreba tepla [MWh], P_z je stredná výhrevnosť zemného plynu naftového [MJ.m⁻³] a h je celková účinnosť kotlového zariadenia [-]

NÁVRH KOTLOVÝCH JEDNOTIEK

Požadovaný výkon zdroja tepla musí pokryť svojim maximálnym výkonom väčšiu z dvoch prevádzkových špičiek potreby tepla, a to :

$$Q_1 = 0,8 \times Q_{UK} + 0,8 \times Q_{VZT} + 0,8 \times Q_{TUV} + 0,8 \times Q_{TECH} = 0,8 \times 85,9 + 0,8 \times 0 + 0,8 \times 30 + 0,8 \times 0 = 92,7 \text{ kW}$$

$$Q_2 = Q_{UK} + Q_{VZT} = 85,9 + 0 = 85,9 \text{ kW}$$

Návrh novej kotolne musí zohľadniť požadovaný výkon Q_1 = cca 92,7 kW

Kotolňa zabezpečujúca potrebné množstvo tepla je navrhnutá teplovodná s núteným obehom teplotného média, ktorým je voda s výpočtovým teplotným spádom 70/50°C a s premenlivou teplotou pre okruhy vykurovania, resp. voda s výpočtovým teplotným spádom 70/50°C pre vykurovacie telesá a s konštantnou teplotou pre okruh prípravy TÚV. Spaľovacím médiom bude zemný plyn naftový o výhrevnosti min. 33,5 MJ.m⁻³.

Ako zdroj tepla sú navrhnuté závesné plynové kondenzačné kotle :

- **ATAG typ Q51S**, (resp. ekvivalent s rovnakými technickými parametrami) **počet 2 ks**, každý s parametrami : $Q_{UK} = 9,8-48,7 \text{ kW}$ (pri $\Delta t = 50/30^\circ\text{C}$), $T_{UKmax} = 80^\circ\text{C}$, $P_{UKmax} = 0,3 \text{ MPa}$, palivo zemný plyn, $p = 1,8 \text{ až } 2,1 \text{ kPa}$, $S_{max} = 4,86 \text{ m}^3.\text{hod}^{-1}$, $N = 230 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$, $P_{max} = 136 \text{ W}$.

Inštalovaný súhrnný menovitý tepelný výkon kotolne predstavuje: $2 \times 48,7 \text{ kW} = 97,4 \text{ kW}$.

Inštalovaný súhrnný menovitý tepelný príkon kotolne predstavuje: $2 \times 48,7 \text{ kW} = 97,4 \text{ kW}$.

Svojim výkonom kotolňa spadá do III. kategórie v zmysle STN 07 0703. Miestnosť kotolne je stavebne riešená ako samostatná miestnosť.

Pri výpadku jedného kotla je výkon kotolne 48,7 kW, čo na 62% pokrýva pokrytie maximálneho potrebného výkonu pre vykurovanie.

PRÍPRAVA TÚV

Pre prípravu TÚV sú navrhnuté 1 ks - **Zásobníkový ohrievač vody typ HP-A DSFF/E 500 s objemom 500 litrov** (resp. ekvivalent s rovnakými technickými parametrami), s jednou vyhrievacou vložkou, zar. č. 2, ktorý bude napojený na zdroj tepla, plynové kotle.

Príprava TÚV je navrhnutá nepriamym ohrevom cez teplovýmennú vložku v zásobníku TÚV. Ohrev výmenníka v ohrievači bude zabezpečený samostatnou cirkulačnou vetvou, pričom obeh zabezpečí čerpadlo TÚV v závislosti na teplote vody v ohrievači. Všetky prvky prípravy TÚV sú ovládané modulovou reguláciou zdroja tepla.

Pri navrhovanej dobe ohrevu plného objemu zásobníka z 10°C na 45°C za 1 hodinu je odber 30 kW. Maximálny (špičkový) výkon jedného ohrievača je cca 863 litrov.hod⁻¹, ohriatej vody o dt = 35°C, čo si vyžaduje príkon 30 kW vo forme ohrievacieho média.

Ohrievač bude napojený na studenú a teplú vodu, ako aj na nútenú cirkuláciu TÚV (rieši časť ZTI). Ovládanie chodu cirkulačného čerpadla zabezpečí modulová regulácia zdroja tepla.

OBEHOVÉ ČERPADLÁ

Systém vykurovania bude tvoriť päť okruhov.

- a) okruh vykurovania telesá – Vetva A
- b) okruh vykurovania telesá – Vetva B
- c) okruh vykurovania telesá – Vetva C
- d) okruh vykurovania telesá – Vetva D
- e) okruh ohrevu TÚV

a) okruh vykurovania telesá – Vetva A

Vykurovací okruh bude zabezpečovať vykurovanie objektu. Okruh zabezpečuje cca. 22kW tepla (cca 1000 l/h). Vykurovanie bude vykurovacími telesami JAGA. Obeh média bude zabezpečovať obehové čerpadlo o prietoku 1000l/h a tlaku 30kPa, el. príkon 75W, 230V, 50Hz.

Čerpadlo bude súčasťou čerpadlovej skupiny DN 25 typ Wilo Yonos PARA 25/1-6 spolu s ďalšími regulačnými, uzatváracími a meracími armatúrami, pričom ekvitermická regulácia teploty prírodnej vykurovacej vody do vykurovania bude zabezpečená primiešavaním vratnej vody zo spiatočky do prírodnej vody trojcestnou zmiešavacou klapkou so servopohonom.

b) okruh vykurovania telesá – Vetva B

Vykurovací okruh bude zabezpečovať vykurovanie objektu. Okruh zabezpečuje cca. 24 kW tepla (cca1000 l/h). Vykurovanie bude vykurovacími telesami JAGA. Obeh média bude zabezpečovať kotlové čerpadlo o prietoku 1000l/h a tlaku 30kPa, el. príkon 75W, 230V, 50Hz.

Čerpadlo bude súčasťou čerpadlovej skupiny DN 25 typ Wilo Yonos PARA 25/1-6 spolu s ďalšími regulačnými, uzatváracími a meracími armatúrami, pričom ekvitermická regulácia teploty prírodnej vykurovacej vody do vykurovania bude zabezpečená primiešavaním vratnej vody zo spiatočky do prírodnej vody trojcestnou zmiešavacou klapkou so servopohonom.

c) okruh vykurovania telesá – Vetva C

Vykurovací okruh bude zabezpečovať vykurovanie objektu. Okruh zabezpečuje cca. 30 kW tepla (cca1300 l/h). Vykurovanie bude vykurovacími telesami JAGA. Obeh média bude zabezpečovať kotlové čerpadlo o prietoku 1300l/h a tlaku 30kPa, el. príkon 75W, 230V, 50Hz.

Čerpadlo bude súčasťou čerpadlovej skupiny DN 32 typ Wilo Yonos PARA 30/1-6 spolu s ďalšími regulačnými, uzatváracími a meracími armatúrami, pričom ekvitermická regulácia teploty prírodnej vykurovacej vody do vykurovania bude zabezpečená primiešavaním vratnej vody zo spiatočky do prírodnej vody trojcestnou zmiešavacou klapkou so servopohonom.

d) okruh vykurovania telesá – Vetva D

Vykurovací okruh bude zabezpečovať vykurovanie objektu. Okruh zabezpečuje cca. 17 kW tepla (cca750 l/h). Vykurovanie bude vykurovacími telesami JAGA. Obeh média bude zabezpečovať kotlové čerpadlo o prietoku 750l/h a tlaku 30kPa, el. príkon 75W, 230V, 50Hz.

Čerpadlo bude súčasťou čerpadlovej skupiny DN 25 typ Wilo Yonos PARA 25/1-6 spolu s ďalšími regulačnými, uzatváracími a meracími armatúrami, pričom ekvitermická regulácia teploty prírodnej vykurovacej vody do vykurovania bude zabezpečená primiešavaním vratnej vody zo spiatočky do prírodnej vody trojcestnou zmiešavacou klapkou so servopohonom.

e) okruh ohrevu TUV

Vykurovací okruh teplej úžitkovej vody (TUV) bude pomocou samostatnej čerpadlovej skupiny DN 32 typ Wilo Yonos PARA 30/1-6 Okruh zabezpečuje cca. 30 kW tepla (cca1800 l/h). Ohrev TUV bude v zásobníku TUV o objeme 500l. Obeh média bude zabezpečovať obehové čerpadlo o prietoku 1800l/h a tlaku 40kPa, el. príkon 75W, 230V, 50Hz.

REGULÁCIA

Súčasťou navrhovaného kotla je riadiaca modulačná elektronika s ekvitermickým regulátorom. Táto regulácia bude doplnená snímačom vonkajšej teploty vzduchu a obslužnou digitálnou jednotkou umiestnenou v referenčnej miestnosti. Snímač vonkajšej teploty bude osadený na severnej (resp. neoslnenej časti) fasáde.

Regulácia prípravy TUV je súčasťou kotla a riadi nabíjanie zásobníka ohriatej pitnej vody v závislosti od teploty v zásobníku a od spotreby.

DOPLŇOVANIE VODY

Celý vykurovací systém sa bude dopĺňať vodou (kvalita vody musí zodpovedať EN 14868, VDI 2035 a požiadavkám výrobcu kotlov uvedených v sprievodnej dokumentácii). Voda do systému sa bude dopĺňať automaticky tlakom vody v prípojke pitnej vody, keď napojenie vykurovacích zariadení bude cez oddeľovací prvok Flamco Prescor BFP a vlastné dopĺňanie bude riadiť doplnňovacie zariadenie s regulačnou jednotkou - na základe tlaku vo vykurovacom systéme, tak, aby pretlak v systéme bol 0,15 MPa, Flamco Fill MVE1, elektrický príkon 10W, 230V, 1x zástrčka.

Odkiaľovanie kotlov je potrebné prevádzkať podľa pokynov výrobcu pred spustením obehových čerpadiel a celej kotolne do prevádzky s následným doplnením systému ÚK vodou.

Prvé napustenie vykurovacieho systému po prepláchnutí vyžaduje cca 1100 litrov vody.

ISTENIE SYSTÉMU

Pre vykurovací systém sú navrhnuté zabezpečovacie zariadenia, ktoré zabezpečia :

- udržanie tlakovej hladiny vykurovacieho systému a vyrovnanie zmien objemovej rozťažnosti vody bez jej straty,
- istenie vykurovacieho systému proti prekročeniu maximálneho prevádzkového tlaku.

Ako zariadenie na udržanie tlakovej hladiny vykurovacieho systému a vyrovnanie zmien objemovej rozťažnosti vody bez jej straty sú navrhnuté :

- 2 ks (pre každý kotol á 1 ks) - expanzná nádoba s membránou Flamco s objemom 25 l, maximálnym pretlakom 300 kPa, ktorá bude napojená na vratné potrubie vykurovacej vody do kotla a ktorá zabezpečí požadovanú ochranu časti vykurovacieho systému (kotol po uzatváracie armatúry). Plniaci pretlak expanznej nádoby je potrebné upraviť na 150 kPa.
- 1 ks - expanzná nádoba s membránou Flamco s objemom 150 l, maximálnym pretlakom 600 kPa, ktorá bude napojená na kombinovaný rozdeľovač a ktorá zabezpečí požadovanú ochranu celého vykurovacieho systému (okrem kotlových okruhov). Plniaci pretlak expanznej nádoby je potrebné upraviť na 150 kPa.

Výpočet expanznej nádoby, pre kotol K1.

Výpočet objemu expanznej nádoby je spracovaný podľa STN EN 12 828. Navrhované za predpokladu, že dôjde k ohriatiu kotla zo studeného stavu (+10°C) na maximálnu teplotu +80°C, pri ktorej bude odstavený z prevádzky.

- objem vody v systéme $V_{sys} = 15$ litrov
- objem vodnej rezervy $V_{wr} = 0,5\%$ z celkového vodného objemu v systéme [l]
- návrhový začiatkový tlak v systéme navrhujem na hodnotu $P_o = 1,5$ [bar]
- návrhový konečný tlak v kotlových telesách navrhujem na hodnotu $P_e = 2,7$ bar
- zväčšenie objemu pre vyššie uvedené teplotné parametre uvažujem $e = 2,81\%$

$$V_e = e \times V_{sys} / 100 = 2,81 \times 15 / 100 = 0,42 \text{ l}$$

- kde V_e – je zväčšenie objemu vody.

Výpočet objemu expanznej nádoby je spracovaný podľa STN EN 12 828 a predstavuje

$$V_{exp.min} = (V_e + W_{wt}) \times (P_e + 1) / (P_e - P_o) = (0,42 + 0,075) \times (2,7 + 1) / (2,7 - 1,5) = 1,52 \text{ l}$$

- kde $V_{exp.min}$ je minimálny celkový objem expanznej nádoby [l]
- kde P_e je konečný navrhovaný tlak v systéme $P_e = 0,9 \times 3,0 \text{ bar} = 2,7 \text{ bar}$

Istnie systému bude zabezpečovať expanzná nádoba s membránou, ktorá bude v dodávke kotla K1 o objeme 25 litrov. Plniaci pretlak expanznej nádoby je potrebné upraviť na 150 kPa.

Výpočet expanznej nádoby, pre kotol K2 - 2 NP.

Návrh a veľkosť expanznej nádoby je rovnaký ako pre Kotol K1.

Výpočet poistného potrubia k expanznej nádobě je podľa STN EN 12 828 a predstavuje :

$$d = 15 + 0,9 \times \sqrt{Q} = 15 + 0,9 \times \sqrt{45} = 21,0 \text{ mm}$$

- kde Q je menovitý tepelný výkon isteného zdroja (jedného kotla) [kW]

Navrhnuté poistné potrubie DN 20 (vnútorný priemer 21,25 mm) pre jeden kotol je vyhovujúce.

Výpočet expanznej nádoby pre celý systém.

Navrhované za predpokladu, že dôjde k ohriatiu kotla zo studeného stavu (+10°C) na maximálnu teplotu +80°C, pri ktorej bude odstavený z prevádzky.

- objem vody v systéme $V_{sys} = 1100$ litrov
- objem vodnej rezervy $V_{wr} = 0,5\%$ z celkového vodného objemu v systéme [l]
- návrhový začiatkový tlak v systéme navrhujem na hodnotu $P_o = 1,1$ [bar]
- návrhový konečný tlak v kotlových telesách navrhujem na hodnotu $P_e = 2,7$ bar
- zväčšenie objemu pre vyššie uvedené teplotné parametre uvažujem $e = 2,81\%$

$$V_e = e \times V_{sys} / 100 = 2,81 \times 1100 / 100 = 30,91 \text{ l}$$

- kde V_e – je zväčšenie objemu vody.

Výpočet objemu expanznej nádoby je spracovaný podľa STN EN 12 828 a predstavuje

$$V_{exp.min} = (V_e + W_{wt}) \times (P_e + 1) / (P_e - P_o) = (30,91 + 5,5) \times (2,7 + 1) / (2,7 - 1,5) = 112 \text{ l}$$

- kde $V_{exp.min}$ je minimálny celkový objem expanznej nádoby [l]
- kde P_e je konečný navrhovaný tlak v systéme $P_e = 0,9 \times 3,0 \text{ bar} = 2,7 \text{ bar}$

Istnie celého systému bude zabezpečovať expanzná nádoba s membránou o objeme 140 litrov. Plniaci pretlak expanznej nádoby je potrebné upraviť na 150 kPa.

Výpočet poistného potrubia k expanznej nádobě je podľa STN EN 12 828 a predstavuje :

$$d = 15 + 0,9 \times \sqrt{Q} = 15 + 0,9 \times \sqrt{98} = 23,9 \text{ mm}$$

- kde Q je menovitý tepelný výkon vykurovacieho systému (troch kotlov) [kW]

Navrhnuté poistné potrubie DN 25 (vnútorný priemer 27 mm) pre vykurovací systém je vyhovujúce.

Výpočet veľkosti poistného ventila.

Ako poistné zariadenie proti prekročeniu maximálneho prevádzkového tlaku je navrhnutý poistný ventil osadený priamo na kotlovej jednotke.

Výpočet poistných ventilov je spracovaný pre nasledovné parametre systému :

- hydrostatická výška systému ÚK 12 m
- prevádzkový pretlak v systéme 150 kPa
- otvárací pretlak poistného ventila 300 kPa
- otvárací tlak doplňovacieho ventila 140 kPa
- zatvárací tlak doplňovacieho ventila 160 kPa
- výkon plynového kotla 49 kW

Výpočet veľkosti poistného ventila predstavuje :

$$F = X \times G_p / A_w \times (p+1) = 2,1 \times 82 / 0,66 \times (3+1) = 65 \text{ mm}^2$$

$$X = 1,39 \times \sqrt{p \times (p+1)} = 1,39 \times \sqrt{0,52 \times (3+1,5)} = 2,1$$

$$G_p = Q \times 3,6 / r = 49000 \times 3,6 / 2147 = 82 \text{ kg.hod}^{-1}$$

$$d = (4 \times F / \pi)^{0,5} = (4 \times 65 / 3,14)^{0,5} = 9,1 \text{ mm}$$

- kde X je súčiniteľ pracovnej látky [-], A_w je celkový súčiniteľ prietoku poistného ventila [-], G_p je menovitý výkon poistného ventila [kg.hod^{-1}], p je otvárací pretlak poistného ventila [bar], v je špecifický objem pary zodpovedajúcej výkonu zdroja a otváraciemu tlaku [$\text{m}^3.\text{kg}^{-1}$], r je výparné teplo pary zodpovedajúcej výkonu zdroja a otváraciemu tlaku [kJ.kg^{-1}], Q je výkon zdroja [W]

Kotol bude chránený poistným ventilom s minimálnym výkonom $G = 119 \text{ kg.hod}^{-1}$, otváracím pretlakom $p_o = 3,0$ bar, $A_w = 0,66$, $d_{\text{omin}} = 12$ mm. Navrhnutý poistný ventil DN15, $d_o = 12$ mm.

Navrhnutý je poistný ventil pre každý kotol (celkom 2 kusy), poistný ventil Prescor 1/2", s otváracím pretlakom $p_o = 3,0$ bar.

VETRANIE

Vetrание kotolne je navrhnuté v súlade s Vyhláškou SÚBP č. 25/1984 Z.z. Miestnosť kotolne je stavebne riešená ako samostatná miestnosť. Vetrание kotolne musí zabezpečiť potrebné množstvo vzduchu na horenie, pričom musí byť zároveň zaručená 3-násobná výmena vzduchu za hodinu v priestore kotolne.

Množstvo vzduchu na horenie predstavuje :

$$Q_H = T \times L_{\text{min}} \times B = 1,42 \times 8,74 \times (2 \times 4,86) = 120 \text{ m}^3/\text{hod}$$

- kde T je prebytok vzduchu pri spaľovaní [-], L_{min} je stechiometrické množstvo vzduchu na spálenie jednotkového množstva paliva [$\text{m}^3.\text{m}^{-3}$] a B je hodinová spotreba paliva [$\text{m}^3.\text{hod}^{-1}$]

Množstvo vzduchu na vetranie predstavuje :

$$Q_v = 3 \times V_k = 3 \times 41 = 123 \text{ m}^3/\text{hod}$$

- kde V_k je objem kotolne [m^3]

Vzduch na spaľovanie a vetranie bude zabezpečený prirodzeným vetraním pomocou vetracích otvorov, ktorých plocha predstavuje :

$$S_1 = \frac{Q_H + Q_v}{16000 \times 0,6 \times \sqrt{\frac{h \times (\rho_z - \rho_v)}{(\rho_z + \rho_v)}}} \quad S_2 = \frac{Q_v}{16000 \times 0,6 \times \sqrt{\frac{h \times (\rho_z - \rho_v)}{(\rho_z + \rho_v)}}} \quad K = \sqrt{\frac{h \times (\rho_z - \rho_v)}{(\rho_z + \rho_v)}}$$

- kde S_1 je plocha prívodného vetracieho otvoru [m^2], S_2 je plocha odvodného vetracieho otvoru [m^2], $\mu = 0,6$ je vtokový / výtokový súčiniteľ [-], h je výškový rozdiel osí vstupného a výstupného otvoru vzduchu ρ_z je merná hustota vzduchu privádzaného do kotolne [kg.m^{-3}] a ρ_v je merná hustota vzduchu odvádzaného z kotolne [kg.m^{-3}].

Nakoľko hodnoty ρ_z a ρ_v sa počas roku menia, sú výsledky výpočtov pre okrajové podmienky (teplota vonkajšieho vzduchu a teplota vnútorného vzduchu v kotolni) zhrnuté v nasledujúcej tabuľke :

$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$	$\rho_z - \rho_v$	$\rho_z + \rho_v$	K	S_1	S_2
0/+12	0,053	2,449	0,208	0,121	0,061
-5/+10	0,064	2,481	0,227	0,111	0,056
-15/+10	0,117	2,531	0,304	0,083	0,042

Pre prívod vetracieho vzduchu a vzduchu na spaľovanie je navrhnutý vetrací otvor s rozmermi 400 x 400 mm, ktorý bude nad podlahou. Nasávanie - otvor bude z vonkajšej strany chránený protidažďovou žalúziou. Rýchlosť prúdenia vzduchu v otvore bude $0,55 \text{ m.s}^{-1}$.

Pre odvod vetracieho vzduchu je navrhnutý vetrací otvor na stene s rozmerom 300 x 300 mm, osadený pod stropom kotolne. Na vetrací otvor bude nadväzovať vzt. potrubie, ktoré bude privedené k protiľahlej stene, aby kotolňa bola celkovo prevetraná. Výfuk - otvor bude z vonkajšej strany chránený protidažďovou žalúziou. Rýchlosť prúdenia vzduchu v otvore bude $0,47 \text{ m.s}^{-1}$. Vetrací otvor bude trvalo otvorený.

Vstupný vetrací otvor (jeho účinnú plochu) je možné redukovat' (privieraním uzatváracej klapky) s poklesom vonkajších teplôt vzduchu podľa tabuľky. Otvor nesmie byť úplne uzavretý (s výnimkou zavretia hlavného prívodu plynu do kotolne počas údržby). Tieto úpravy musia byť zohľadnené v prevádzkovom poriadku kotolne.

t_e / t_i [$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$]	otvorenie regulačnej klapky [$^{\circ} / \%$]
+15 / +20	90° / 100 %
+5 / +15	63° / 70 %
0 / +10	61° / 68 %
-5 / +10	50° / 56 %
-15 / +10	38° / 43 %

ODVOD SPALÍN

Navrhované kotly sú v prevedení s pretlakovým horákom a spalínovým ventilátorom, ktoré zabezpečujú pretlak (pre sanie spaľovacieho vzduchu a odvod spalín) 100 Pa. Hmotnostný prietok spalín pri maximálnom výkone je 83 kg.hod^{-1} , teplota spalín maximálne 87°C .

Každý kotol bude napojený krátkym zvislým dymovodom do spoločného typového zberača spalín (vodorovný dymovod vedený nad kotlami), ktorý je následne vyvedený cez prierez do exist. komínového prieduchu DN400, kde pokračuje už ako komínové teleso až nad strechu objektu. Dymovody (nástavce aj kolektor) sú typovým príslušenstvom kotlov ATAG.

Komínový systém bude typu Cox Geelen z PPS D80 resp D125 a bude vyvedený cca 1 m nad najvyšší bod sedlovej strechy, čo je vo výške cca 15 m nad okolitým terénom. Dymovod aj komínové teleso je stavebnicovej konštrukcie, špeciálne konštruované pre pretlakovú kondenzačnú prevádzku.

Komínové teleso bude vysoké cca 15 m. Napojenie bude posúdené príslušným kominárskym podnikom. V telese dymovodu aj komínového telesa sú osadené revízne / čistiace otvory. V najnižšom bode dymovodu je hrdlo / odbočka so sifónom, pre vypúšťanie kondenzátu z komína a dymovodu.

VYKUROVACIE TELESÁ

Na pokrytie tepelných strát vo vybraných miestnostiach sú navrhnuté vykurovacie telesá typ JAGA. Radiátory budú opatrené zátkami, odvzdušňovacími zátkami, typovými závesmi pre kotvenie o podlahu.

Na pokrytie tepelných strát v jednotlivých miestnostiach kúpeľní sú navrhnuté :

- kúpeľňový dekoratívny trubkový radiátor, typ JAGA.

ROZVODNÉ POTRUBIE

Navrhované potrubie je z uhlíkovej ocele. **Trubky a tvarovky uhlíkovej ocele** sú vyrobené z vysoko kvalitnej ocele s nízkym obsahom uhlíka. Sú z vonku pokryté tenkou **vrstvou zinku**, ktorý zabezpečuje antikoróznú ochranu vonkajšieho povrchu trubiek a tvaroviek a dáva potrubiu a spojкам estetický povrch, podobný striebru, alebo antikor. Zinok aplikovaný na rúrky a tvarovky zaručuje vyššiu odolnosť proti korózii a zaisťuje dlhú spoľahlivosť systému.

Spájanie rúrok T-kusoch sa prevádza technikou t.j. špeciálnymi T-kusmi so spojmi na princípe lisovaného spoja. Pri montáži rozvodov ÚK koordinovať vedenia potrubí a osadenie jednotlivých zariadení s profesiou "ZDRAVOTECHNIKA".

Pokyny pre realizáciu

Montáž daného systému môže vykonávať len zaškolená firma. Pri realizačných prácach je nutné v plnej miere sa riadiť ustanoveniami STN EN a návodmi na montáž výrobcov navrhnutých zariadení. Okrem uvedeného je nutné dodržiavať príslušné ustanovenia všeobecne platných bezpečnostných predpisov v stavebníctve.

ARMATÚRY

Pre vykurovací systém sú navrhnuté armatúry závitové, príslušných dimenzií pre tlak PN 6, a to uzatvárací guľový kohút, vypúšťací guľový kohút, automatický odvzdušňovací ventil, pripojovacia radiátorová súprava pre spodné pripojenie JAGA, jednobodový termostatický radiátorový ventil, termostatická hlavica,

Súčasťou navrhovaných zariadení sú všetky potrebné armatúry pre bezpečnú obsluhu.

Na doregulovanie tepelného výkonu vykurovacích telies sú navrhnuté termostatické radiátorové ventily na prívodnom potrubí a uzatvárateľné radiátorové ventily na vratnom potrubí. Na termostatické ventily budú osadené hlavice termostatického ovládania.

MONTÁŽ A SKÚŠKY

Strojné zariadenia kotolne budú inštalované cez vstupné dvere, rovnako prípadná výmena zariadení bude cez tieto otvory. Montáž musí byť prevedená v zmysle príslušných noriem – STN EN 14336. Pred preberaním vykurovacích systémov podľa STN EN 14336, t.j. pred ich uvedením do prevádzky bude celé zariadenie vykurovania prepláchnuté a preskúšané. Počas skúšky bude prevedené zaškolenie obsluhy.

Prepláchnutie systému bude prevedené čistou úžitkovou vodou, pri otvorených všetkých armatúrach až do úplného vyčistenia systému.

Skúšky zariadenia budú vykonané na tesnosť a prevádzkové (dilatačné a vykurovacie).

Vykurovací systém musí prejsť tlakovou skúškou, pri tlaku, ktorý je minimálne o 30% väčší, ako je projektovaný prevádzkový tlak t.j.:

- $p_{\text{skúšobné}} = 0,30 \times 1,3 = 0,39 \text{ MPa}$
- v primeranej dĺžke trvania, minimálne však počas 2 hodín.

Súčasťou tejto skúšky budú i zápisy a protokoly o úspešne vykonaných skúškach a pod.

Skúška tesnosti bude vykonaná studenou vodou na tlak 0,39 MPa. Skúška je úspešná, ak nie sú zistené netesnosti systému (zistené poklesom tlaku v systéme).

Dilatačná vykurovací skúška bude vykonaná zahriatím systému na teplotu 80 °C a následným ochladnutím systému, čo bude 2 x zopakované. Skúška je úspešná, ak nedôjde k viditeľným deformáciám rozvodov s následnou stratou tesnosti.

Následne po úspešných skúškach tesnosti a dilatačných skúškach sa vykoná vykurovací prevádzková skúška. Pri tejto skúške bude kontrolovaná správna funkcia armatúr, dosiahnutie technických parametrov zariadení, správna funkcia regulačných a meracích zariadení. Súčasťou bude nastavenie prietokových charakteristík čerpadiel a hydraulické vyregulovanie systému pomocou nastavenia prietokových charakteristík na armatúrach.

Pozornosť venovať oživeniu a nastaveniu automatickej regulácie.

NÁTERY A IZOLÁCIE

Po montáži a po úspešných skúškach budú pomocné oceľové konštrukcie opatrené ochranným syntetickým náterom, aj pod izoláciu (základný) za účelom ochrany proti korózii, zlepšenia estetického vzhľadu a rozlíšenia zariadení a potrubí podľa druhu pretekajúceho média. Pred aplikovaním náterov je potrebné povrch pripraviť, t.j. zbaviť povrch hrdze kartáčovaním s následným odprášením, resp. zbaviť povrch nečistôt odmastením.

Nátery budú prevedené :

- syntetický základný - potrubie pod izoláciu, doplnkové konštrukcie - závesy, uloženie
- syntetický dvojnásobný s 1x-emailovaním - armatúry, potrubie bez izolácie.

Potrubia nasúvané do chráničiek je potrebné vopred opatriť základným náterom.

Tepelná izolácia MIRELON (izolácia na báze polyetylénu), je navrhnutá pre všetky potrubné ležaté rozvody na 1.PP ako aj pre všetky potrubia a zariadenia v zdroji tepla. Izolácia potrubí bude prevedená systémom izolačných trubíc na báze polyetylénu, a to jednovrstvá, hrúbky 10 mm až 25 mm (podľa dimenzie potrubia). Izolácia je s konečnou povrchovou úpravou. Zariadenia kotolne (ohrievače TUV, kombinovaný rozdeľovač, hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov, čerpadlové skupiny) budú dodané s typovou izoláciou na báze PP, s konečnou povrchovou úpravou.

OBSLUHA, ÚDRŽBA, BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA

Navrhovaná teplovodná prípojka je bezobslužná. Obsluha čerpadla, merača tepla, ekvitermickej regulácie, prípadne ručných armatúr bude občasná, personálne zabezpečená obsluhou existujúcich zariadení kotolne.

Údržbu vykurovacieho systému navrhujem prevádzať užívateľom a odbornou organizáciou.

REVÍZIE ZARIADENÍ

Prehliadky a skúšky budú prevedené v zmysle vyhlášky č. 508/2009.

Podľa vyhlášky č. 508/2009 Zz je majiteľ technického zariadenia povinný nahlásiť a objednať preverenie tohto zariadenia. Prevedenie vykonáva odborný pracovník odbornými prehliadkami

a skúškami v rozsahu a lehotách určených bezpečnostnými požiadavkami. Tento rozsah a lehoty sú nasledovné pre tlakové zariadenia:

- Kotel C

- Expanzná nádoba A / b1

I. ČASŤ ROZDELENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ TLAKOVÝCH

C. Technické zariadenia tlakové skupiny C sú:

Technické zariadenia tlakové nezaraďené do skupiny A alebo skupiny B.

A. Technické zariadenia tlakové skupiny A podľa druhu sú :

b1) tlaková nádoba stabilná, ktorá

neobsahuje nebezpečné plyny, pary alebo kvapaliny s teplotou vyššou, ako je ich bod varu pri tlaku 0,2 MPa,

s objemom nad 10 litrov a ktorej súčin objemu technického zariadenia tlakového v litroch a najvyššieho pracovného tlaku¹²) v MPa (ďalej len „bezpečnostný súčin“) je väčší ako 20 (200)

OCHRANA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

V zmysle platnej legislatívy na ochranu ovzdušia sa v prípade realizácie stavby jedná o zriadenie nového malého zdroja znečisťovania ovzdušia – spaľovacieho zariadenia plynného paliva za účelom využitia vzniknutého tepla. Legislatívou nie sú stanovené pre túto kategóriu znečisťovania ovzdušia, tzv. technologické objekty obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie plynných palív s menovitým tepelným príkonom do 0,3 MW (posudzovaná kotolňa - zdroj tepla s príkonom $Q = 97,4 \text{ kW}$) špecifické emisné limity.

Rozptyl emisií je zabezpečený uplatnením technických požiadaviek a podmienok prevádzkovania v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z.z.. Vyústenie spalín z kotlov bude spoločným komínom vyvedeným nad strechu objektu a to vo výške cca cca 15 m nad terénom. Sklon strechy je nad 20°, z toho dôvodu bude prevýšenie komína aspoň 0,6 m nad miestom vyústenia na streche.

Kondenzát z kotlov a z komína a dymovodu bude zhromažďovaný do neutralizačného boxu, kde bude náplňou upravené pH tak, aby bol na výstupe z boxu neutrálny a následne bude vypúšťaný do kanalizácie (maximálne množstvo 10,5 litrov/hod.). Ročné predpokladané množstvo predstavuje 25 m³ kondenzátu.

Je možné konštatovať, že projekt predstavuje aplikáciu najlepšej dostupnej techniky, t.j. techniky, zodpovedajúcej najúčinnnejšiemu a najpokročilejšiemu stavu rozvoja činnosti a technológii i metód ich prevádzkovania, ktorá je ekonomicky a technicky dostupná a ktorá zabezpečuje vysoký stupeň ochrany zdravia ľudí a ochrany životného prostredia.

POŽIADAVKY NA PROFESIE

Elektro a MaR - zabezpečí pripojenie zariadení na elektrickú sieť

- zabezpečí nadradený riadiaci systém pre reguláciu a sledovanie, kontrolu chodu zdroja tepla
- pripojí komín k bleskozvodu
- napojí havarijný ventil PLYN typ PEVEKO EVH 1025.02 umiestnený v doregulačnej stanici plynu na 1.PP, doplní riadiacu jednotku a detektory úniku plynu v kotolni resp. v DRS

- Nástený kondenzačný kotol, ATAG Q51S, 48,7kW, el. p. 136W, 230V, 50Hz – 2 kusy
- Čerpadlová skupina zar.č.7, Vetva C , el. príkon 75 W, 230V – 1 kus
- Čerpadlová skupina zar.č.8, Vetva D, el. príkon 75 W, 230V – 1 kus
- Čerpadlová skupina zar.č.9, Vetva A, el. príkon 75 W, 230V – 1 kus
- Čerpadlová skupina zar.č.10, Vetva B, el. príkon 75 W, 230V – 1 kus
- Čerpadlová skupina zar.č.11, Vetva TUV, el. príkon 75W, 230V – 1 kus
- Úpravňa vody REFLEX WMK Komplet, el. príkon 10W, 230V -1x zástrčka – 1 kus
- Automatické dopĺňovanie vody, Fillcontrol Plus, el. príkon 10W, 230V-1xzástrčka – 1 kus

Celkový elektrický príkon : pc = 667 W

Zdravotechnika :

- zabezpečiť odvod kondenzátu z kotlov a komína do neutralizačného boxu / kanalizácie,
- zabezpečiť podlahovú vpusť v miestnosti s kotlami,
- zabezpečiť prívod vody pre potreby dopĺňania a údržby
- zabezpečiť napojenie ohrievačov TÚV na studenú, teplú a cirkulačnú vodu.

Stavba - zabezpečiť prieryzy potrubné vedenia a pre komínové teleso

Plynofikácia - pripojí kotle na zemný plyn, množstvo plynu 2x 4,86m³/h = 9,72m³/h, tlak 2,1 kPa.

POZNÁMKA

Spočítané spotreby paliva sú orientačné, budú závisieť od časového využívania technických zariadení.

Pri montáži jednotlivých zariadení je potrebné dodržať pokyny a predpisy pre montáž, ktoré dodávajú výrobcovia k zariadeniam a technické riešenie uvedené v PD.