

## 1. ÚVOD

Projektová dokumentácia v stupni pre stavebné povolenie rieši vykurovanie pre „Zníženie energetickej náročnosti administratívnej budovy v obci Habovka“, okres Tvrdošín. Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s platnými STN a predpismi. Ako podklad pre spracovanie slúžila projektová dokumentácia.

## 2. BILANCIA POTREBY TEPLA

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. nadmorská výška                         | 725 m.n.m                           |
| 2. vonkajšia výpočtová teplota             | $\Theta_e = -17^{\circ}\text{C}$    |
| 3. priemerná teplota vo vykurovacom období | $\Theta_{es} = 2,8^{\circ}\text{C}$ |
| 4. dĺžka vykurovacieho obdobia             | $n = 247$ dní                       |

Pre vykurovanie (STN EN 12831)      Vykurovanie:      72,6 kW

## 3. ROČNÁ SPOTREBA TEPLA

Pre ústredné vykurovanie:      72,6 kW

$$Q_{r,vyk} = 3600 \cdot 24 \cdot n \cdot Q_{UK} \cdot 10^3 \cdot ((t_{is} - t_{es}) / (t_{is} - t_s)) \cdot \epsilon$$

$$Q_{r,vyk} = 3600 \cdot 24 \cdot 247 \cdot 72,6 \cdot 10^3 \cdot ((17,2 - 2,8) / (17,2 + 17)) \cdot 0,8 = 521,9 \text{ GJ/rok}$$

Pre prípravu TÚV podľa vyhlášky 625/2006 Z.z. :

$$Q_w = C_{tap} \cdot A \cdot 0,0036 = 10 \cdot 2180 \cdot 0,0036 = 78,5 \text{ GJ/rok}$$

## 4. SPOTREBA PALIVA

Zemný plyn:

Je stanovená výhrevnosť paliva (zemný plyn):  $H = 34 \text{ MJ/m}^3$

Účinnosť zariadení:  $n = 107 \%$

Ročná spotreba paliva pre ústredné vykurovanie

$$B_r = Q_r / (H \cdot n) = 16503,47 \text{ m}^3/\text{rok}$$

## 5. TECHNICKÉ RIEŠENIE

V administratívnej budove je navrhnutý teplovodný systém vykurovania s núteným obehom vody, a to  $75/65^{\circ}\text{C}$  pre pripojenie panelových vykurovacích telies. Celý tepelný výkon na vykurovanie bude pokrytý pomocou dvoch kondenzačných plynových kotlov BUDERUS GB192 – 50i s menovitým výkonom 6 – 47,9 kW. V celom objekte je navrhnutý stúpačkový systém a rúry budú vedené ponad podlahu okolo stien v niektorých prípadoch zasekané

v podlahe alebo popod strop. V kotolni budú potrubia vedené popod strop. Použité bude oceľové potrubie (viď. výkresová dokumentácia) zaizolované pomocou izolácie Tubolit DG20.

Vykurovanie celého objektu je riešené panelovými vykurovacími telesami. Osadenie termostatických hlavíc na regulačné ventilové vložky vykurovacích telies umožní individuálnu reguláciu vnútornej teploty v každej miestnosti v rozsahu +6 až +28 °C. Vykurovacie teleso bude opatrené automatickým odvzdušňovacím ventilom TACO VENT (TACO). Osadenie regulačných ventilov s termostatickými hlaviciami ovládania na vykurovacie telesá je v súlade s platnými predpismi a STN. Regulácia bude ekvitermická s použitím riadiacej jednotky BUDERUS, vonkajšieho teplotného snímača a izbového regulátora.

**Odvod skondenzovanej vody bude cez sifónovú slučku do kanalizácie.**

## **6. ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIA VYKUROVACIEHO SYSTÉMU**

Zabezpečovacie zariadenie je navrhnuté v zmysle STN 06 0830 tlakových nádob typu Reflex. Na výstupnom potrubí vykurovacej vody kotla je pred uzatváracou armatúrou navrhnutý poistný ventil.

Návrh expanznej nádoby

Objem vykurovacej sústavy: 800 l

$$V_e = e \cdot V_{\text{system}}/100 = 3,47 \cdot 800/100 = 27,76 \text{ l}$$

$$V_{WR} = 3 \text{ l}$$

$$p_e = 0,3 - 0,3 \cdot 0,1 = 0,27 \text{ Mpa}$$

$$p_o = p_{ST} + p_D = 0,13 \text{ Mpa}$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 0,1}{p_e - p_o} = 30,76 \cdot \frac{0,27 + 0,1}{0,27 - 0,13} = 81,29 \text{ l}$$

Sú navrhnuté membránové expanzné nádoby REFLEX NG50/6 o objeme 50 l v počte 2 kusy.

Expanzná nádoba je s kotlami pripojená potrubím, ktorého vnútorný priemer musí byť:

Návrh expanzného potrubia

$$d_1 = 15 + 1,4 \cdot Q^{0,5} = 15 + 1,4 \cdot 47,9^{0,5} = 24,6 \text{ mm}$$

$$d_1 = \text{DN}25$$

***Návrh poistného ventilu vo vodnom priestore :***

Na kotloch je z výroby osadený poistný ventil s otváracím pretlakom 3 bar, ktorý je navrhnutý v zmysle STN EN 12828.

## 7. VETRANIE KOTOLNE

Vetrание kotolne je navrhnuté prirodzeným spôsobom v súlade s STN 070703 a s vyhláškou 25/1984. Množstvo privádzaného vzduchu je pre 3-násobné vetranie objemu kotolne a pre spaľovanie plynu.

V zmysle vyhl.25/1984 Zb., v znení neskorších predpisov, §6 môže byť vetranie kotolne prirodzené alebo nútené. Musí však byť dimenzované tak, aby bol zaručený dostatočný prívod vzduchu na celkový inštalovaný výkon, pričom musí byť zaručená 3-násobná výmena vzduchu v priestore kotolne za hodinu, pri všetkých prevádzkových režimoch

Obstavaný priestor kotolne 50 m<sup>3</sup>

3-násobná výmena vzduchu 150 m<sup>3</sup>/h

potrebný výkon vetracieho zariadenia

-prívod -vetranie 150 m<sup>3</sup>/hod

-horenie:  $V_{\text{horenie}} = n \cdot V_i \cdot B \cdot 1,1 = 1,1 \cdot 8,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 260 \text{ m}^3/\text{hod}$

Spolu 410 m<sup>3</sup>/h

- odvod 150 m<sup>3</sup>/h

### **Prívod vzduchu**

Prívod vzduchu bude zabezpečený protidažďovou žalúziou osadenou tesne nad podlahou so sitom (viď. tech. dok.).

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_p = 1,3 \cdot V_p / (3600 \cdot v) = 1,3 \cdot 410 / (3600 \cdot 1) = 0,15 \text{ m}^2$$

Na prívode bude osadená protidažďová žalúzia IMOS Fe 500x300 so sitom osadená vo vchodových dverách.

### **Odvod vzduchu**

Odvod vzduchu bude zabezpečený VZT potrubím pod stropom kotolne. Na otvore bude osadená protidažďová žalúzia a vzt potrubie (viď. tech. dok.).

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_o = 1,3 \cdot V_p / (3600 \cdot v) = 1,3 \cdot 150 / (3600 \cdot 1) = 0,054 \text{ m}^2$$

Na odvode bude osadená protidažďová žalúzia so sitom IMOS Fe 250x250 a vzt potrubie.

Obstavaný priestor kotolne 50 m<sup>3</sup>

3-násobná výmena vzduchu 150 m<sup>3</sup>/h

potrebný výkon vetracieho zariadenia

-prívod: vetranie 150 m<sup>3</sup>/hod

horenie:  $V_{\text{horenie}} = n \cdot V_i \cdot B \cdot 1,1 = 1,1 \cdot 8,6 \cdot 12,5 \cdot 1,1 = 130 \text{ m}^3/\text{hod}$

Spolu 280 m<sup>3</sup>/h

## PRÍVOD VZDUCHU

Bude zabezpečený protidažďovou žalúziou so sitom, ktorá bude osadená tesne nad podlahou. (viď. tech. dok.).

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_p = 1,3 * \frac{V_p}{3600 \cdot v} = 1,3 * 280 / (3600 \cdot 1) = 0,101 \text{ m}^2$$

Na prívode bude osadená protidažďová žalúzia IMOS Fe 355x450 mm so sitom.

## ODVOD VZDUCHU

Bude zabezpečený otvorom pod stropom kotolne a VZT potrubím. Na otvore bude osadená protidažďová žalúzia. Koniec VZT potrubia bude zrezaný a prekrytý sitom. (viď. tech. dok.)

Veľkosť vetracieho otvoru:

$$F_o = \frac{V_o}{3600 \cdot v} = 1,3 * 150 / (3600 \cdot 1) = 0,054 \text{ m}^2$$

Na odvode bude osadená protidažďová žalúzia IMOS Fe 250x250 mm a VZT potrubie 250x250 mm so sitom.

## 8. NÁTERY

Po zamontovaní potrubia, zariadenia a armatúr sa prevedú nátery syntetickou základnou farbou.

## 9. POTRUBNÉ ROZVODY

Rozvodné potrubia vykurovania v objekte zhotoviť z oceľových rúr bezošvých hladkých a závitových podľa STN 42 5713 o akosti materiálu 11 353.0. Ohyby potrubia sú hladké R = 1,5 DN v kotolni. Označenie potrubí a armatúr je potrebné vykonať v zmysle STN 13 0072.

## 10. IZOLÁCIE

Príslušná časť zariadenia, expanzná nádoba a rozvod potrubia sa zaizolujú proti tepelným stratám. Ako izolačný materiál je navrhnutá tepelná izolácia TUBOLIT DG 20 príp. DG 13. Potrubie sa zaizoluje izolačnými trubicami, expanzná nádoba sa zaizoluje plošnou izoláciou. Izolácia na potrubí a zariadeniach sa stiahne sponami a páskou.

## 11. SKÚŠKY VYKUROVACIEHO SYSTÉMU

### 11.1 TLAKOVÉ SKÚŠKY

Po namontovaní potrubných trás sa namontovaný úsek podrobí tlakovým skúškam. Tlakové skúšky potrubných trás sa uskutočnia v zmysle STN EN 13 480-5. Potrubné trasy sa podrobia :

- a) *Stavebnej skúške*
- b) *Tlakovej skúške odolnosti*
- Stavebná skúška*

Po úplnom dohotovení a zmontovaní potrubnej trasy sa prevedie stavebná skúška. Stavebnou skúškou sa zisťuje hlavne správnosť uloženia potrubí, prevedenie zvarových spojov, správne umiestnenie výstroja potrubných trás. O výsledky stavebnej skúšky musí byť spísaný zápis.

#### *Tlaková skúška odolnosti*

Tlaková skúška odolnosti sa uskutoční v zmysle STN EN 13 480 - 5. Tlaková skúška odolnosti potrubia sa vykoná vodou.

Skúšobný pretlak pri tlakovej skúške nesmie byť väčší ako :

$$p_s = 1,43 \times p_s = 1,43 \times 3 = 4,29 \text{ bar.}$$

kde  $p_s$ - navrhovaný pretlak potrubia

Nárast tlaku sa bude realizovať v zmysle STN EN 13 480 – 5. Doba trvania skúšky bude min. 1.hodinu.

Skúšobný úsek potrubia bude najskôr skúšaný na maximálny možný pracovný pretlak 3 bar, pri ktorom sa prekontroluje vonkajší povrch a zvláštna pozornosť sa venuje všetkým spojom skúšaného úseku. Pokiaľ nie sú zistené závady pri maximálnom pracovnom pretlaku na skúšanom úseku, zvýši sa pretlak na hodnotu skúšobného pretlaku.

Výsledok skúšky je vyhovujúci, ak počas skúšky nedôjde k netesnostiam vo zvarových a prírubových spojoch, upchávkach, prípadne k deformáciám častí potrubí. O výsledkoch tlakových skúšok musí byť spísaný zápis, v ktorom výrobca potvrdí priaznivý výsledok skúšok.

## **11.2 VYKUROVACIA SKÚŠKA**

Individuálne a komplexné skúšky zariadenia sa riadia podľa zmluvy medzi dodávateľom a investorom stavby.

Skúšky minimálne vykonať podľa STN EN 14336 a prevádzkových predpisov jednotlivých strojných zariadení. Pred uvedením kotolne do prevádzky vykurovací systém prepláchnuť a naplniť upravenou vodou. Vykonať vykurovaciu skúšku v trvaní 72 hodín nepretržite.

## **12. DYMOVODY A KOMÍNY**

Osadené kotly majú odvod spalín zabezpečený samostatne, pomocou kondenzačného dymovodu zabezpečujúceho prevádzku o dimenzii DN 110 mm. Vodorovný úsek dymovodu je spádovaný smerom ku kotlu so sklonom 3°. Pri umiestení výstupu dymovodu na fasádu musia byť splnené podmienky zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok vypúšťaných z výduchov plynových spotrebičov podľa prílohy č.6 nariadenia vlády SR č 38/2009 Z.z., ktorým sa vykonáva zákon o ovzduší v znení neskorších predpisov, uverejnenej vo Vestníku ÚMS SR čiastka 1/2008. Odvod kondenzátu z kotla je cez syfonovú slučku. Hadicová prípojka na odvod kondenzátu má mať priemer 32 mm.

## **13. HYGIENA A BEZPEČNOSŤ PRÁCE**

Všetky montážne práce musia byť prevádzané v súlade s právnymi predpismi, s predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN.

Montážne práce budú vykonávané za prevádzky, z uvedeného dôvodu je nutné investorom stavby zaistiť odborné preškolenie pracovníkov dodávateľa z bezpečnosti práce, ochrany zdravia a požiarnych predpisov na podmienky jestvujúcej prevádzky. Dodávateľ je povinný oboznámiť určených pracovníkov prevádzkovateľa s rizikami pri montážnych prácach. O uvedenom je nutné previesť písomný záznam pri odovzdaní a prevzatí staveniska.

Pri montáži dodržiavať Zbierku zákonov vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z. z, Zmena: 46/2014 Z.z. Zmena: 100/2015 Z.z.. o bezpečnosti práce a technickom zariadení pri stavebných prácach.

Pri uvedení kotolne do prevádzky a prevádzke kotolne je nutné dodržiavať Vyhlášku Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č.508/2009 Z.z.. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a odbornej spôsobilosti. Sprievodná technická dokumentácia tlakových, elektrických a plynových technických zariadení musí spĺňať požiadavky §6 Vyhlášky SR č. 508/2009 Z.z..

Obsluhovať technické zariadenia môžu len osoby odborne spôsobilé, preukázateľne oboznámené s požiadavkami predpisov na obsluhu technického zariadenia a zacvičené.

Technické zariadenia môžu byť v prevádzke len vtedy, ak vyhovujú podmienkam, ktorých splnením neohrozujú život a zdravie osôb ani materiálne hodnoty. Tieto

podmienky určujú bezpečnostnotechnické požiadavky a sprievodná technická dokumentácia.

Organizácia ktorá má zariadenie v prevádzke, na zaistenie bezpečnej prevádzky technických zariadení zabezpečí :

- vykonávanie predpísaných prehliadok a skúšok podľa tejto vyhlášky, bezpečnostných požiadaviek a sprievodnej technickej dokumentácie

- poverí obsluhou technických zariadení len spôsobilé osoby

- vedie predpísané prevádzkové doklady a sprievodnú technickú dokumentáciu technických zariadení vrátane dokladov o vykonaných prehliadkach a skúškach

- vedie evidenciu vyhradených technických zariadení

- vypracuje pre prevádzku vyhradených technických zariadení miestne prevádzkové predpisy.

Pri prevádzke budú vznikať nasledovné odpadné látky a škodliviny:

- pevné odpady prevádzkou nevznikajú

- vznikajú najmä plynové spaliny

- hluk v kotolni vzniká hlavne prevádzkou kotlov a čerpadiel.

## 12. DOPAD NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Pri realizácii vykurovacieho systému nebude vznikáť žiaden odpad ohrozujúci životné prostredie. Pri montáži vznikne kovový a umelohmotný odpad, ktorý bude montážnou firmou odvezený do zberu.

## 13. POUŽITÁ LITERATÚRA

- STN EN 12170 Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie  
o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy,  
ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu
- STN EN 12828 Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie  
teplovodných vykurovacích systémov
- STN EN 12831 Vykurovacie systémy v budovách, Metóda  
Výpočtu projektovaného tepelného výkonu
- STN EN 13445-1 až 6 Nevyhrievané tlakové nádoby
- STN 06 0320 – Ohrievanie úžitkovej vody (Navrhovanie a projektovanie)
- STN 06 0830 – (neplatí čl. 56 až 164) Zabezpečovacie zariadenia pre ústredné  
vykurovanie a ohrievanie teplej úžitkovej vody
- STN 07 0703 – Plynové kotolne
- STN 07 7401 – Voda a para pre tepelné energetické zariadenia s pracovným tlakom pary do 8  
MPa
- STN 13 4309 – 1-4 časť Priemyselné armatúry – poistné ventily
- STN 38 3350 – Zásobovanie teplom, Všeobecné zásady  
STN 69 0012 – Tlakové nádoby stabilné, Prevádzkové požiadavky
- STN 73 4201 – Navrhovanie komínov a dymovodov  
STN 73 4210 – Zhotovovanie komínov a dymovodov a pripojovanie spor.  
palív
- Vyhláška SÚBP č. 25/1984 Zb., na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach.
- Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti  
práce a technických zariadení
- Zákon č. 573/2008 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch,  
o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania,  
o zozname zneč. látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia  
a požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií zneč. látok.
- Vyhláška SÚBP č.147/2013 Z. z, Zmena: 46/2014 Z.z. Zmena: 100/2015 Z.z.. o bezpečnosti  
práce a technickom zariadení pri stavebných prácach.

Ing. Miloš Brezáni, PhD.