

C.2.

TECHNOLÓGIA KOTOLNE

TECHNICKÁ SPRÁVA KOTOLŇA - ÚK

O B S A H:

- 1. ÚVOD.**
- 2. PREHLAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV.**
- 3. KATEGORIZÁCIA ZDROJA ZNEČISTENIA OVZDUŠIA**
- 4. TEPELNÁ BILANCIA KOTOLNE**
- 5. VÝPOČET ROČNEJ SPOTREBY ENERGIE**
- 6. POPIS KOTOLNE**
- 7. POŽIADAVKY NA REGULAČNÝ SYSTÉM**
- 8. POŽIADAVKY NA ELEKTROINŠTALÁCIU**
- 9. VYKUROVACÍ SYSTÉM**
- 10. NÁVRH TLAKOVEJ EXPANZNEJ NÁDOBY**
- 11. NÁVRH POISTNÉHO VENTILU**
- 12. PLNENIE SYSTÉMU, SKÚŠANIE**
- 13. POŽIADAVKY NA POTRUBIA A ARMATÚRY**
- 14. TEPELNÉ IZOLÁCIE A NÁTERY**
- 15. VETRANIE KOTOLNE A ODVOD SPALÍN**
- 16. OBSLUHA KOTOLNE**

Vypracovala: Ing. Karol PETROVIČ

V Šali, 06/2009

1. Úvod

Predmetom projektovej dokumentácie je návrh novej kotolne na spaľovanie biomasy. v Kravany nad Dunajom. Z kotolne bude zabezpečená výroba tepla ÚK pre objekty Kultúrny dom, MŠ+ZŠ, Zdravotné stredisko, Obecný úrad TÚV bude pripravovaná len MŠ+ZŠ. Vykurovací systém objektu je teplovodný, dvoj rúrkový, s núteným obehom vykurovacej vody. Kotolňa bude teplovodná, nízkotlaková s maximálnou pracovnou teplotou 75 °C a maximálnym pracovným pretlakom 270 kPa. Súčtový inštalovaný tepelný výkon kotolne bude 250,0 kW.

2. Prehľad východiskových podkladov

- projekt stavebného riešenia
- konzultácie s objednávatelom
- platné normy a predpisy (odkazy v ďalšej časti)
- technické katalógy a podklady výrobcov

3. Kategorizácia zdroja znečisťovania ovzdušia

Podľa zákona 478/2002 Z.z. (25.6.2002) o ochrane ovzdušia v znení vyhlášky 706/2002 Z.z. (29.11.2002) a 410/2003 Z.z. (19.9.2003) je stavba kategorizovaná ako „malý zdroj znečistenia ovzdušia“. Rozptyl emisií je riešený v súlade s vyhláškou č. 706/2002 Z.z..

4. Tepelná bilancia kotolne

Projektovaný tepelný príkon objektu bol stanovený na základe STN EN 12831 pre teplotnú oblasť s vonkajšou výpočtovou teplotou -12 °C.

Celkové projektované tepelné straty objektov:	$\Phi_i = 225\,500\,W$
<i>projektované tepelné strata kultúrny dom:</i>	$\Phi_{KD} = 90\,000\,W$
<i>projektované tepelné strata MŠ + ZŠ:</i>	$\Phi_{MŠ} = 100\,000\,W$
<i>projektované tepelné strata ZDRAVOTNÉ STRE:</i>	$\Phi_{ZD} = 10,5\,000\,W$
<i>projektované tepelné strata OBEČNÝ ÚRAD:</i>	$\Phi_{OÚ} = 20\,000\,W$
<i>projektované tepelné strata kotolňa:</i>	$\Phi_k = 5\,000\,W$

5. Výpočet ročnej spotreby energie na vykurovanie

Ročná spotreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je vypočítaná na základe STN EN 832 + AC za účelom predbežného odhadu ročnej spotreby paliva na vykurovanie a prípravu teplej vody.

Ročná potreba energie na vykurovanie:

$$Q_h = Q_{ho} / 1.06 \eta_h = 176\,316,34 / 1.06 \cdot 0,87 \text{ kWh / rok} = 191\,192,00 \text{ kWh / rok}$$

Q_{ho} – ročná potreba tepla na vykurovanie

η_h – predpokladaná účinnosť tepelného zariadenia

(zahŕňa tepelnú stratu nie optimálnej teploty miestnosti a nie optimálnej regulácie, prídavnú tepelnú stratu nerovnomerným rozdelením teplôt a tepelnú stratu rozvodom tepla)

Ročná spotreba paliva pre vykurovanie

Výhrevnosť Biomasy uvažovaný priemer výhrevnosti: 9,40 MJ / kg
2,611 kWh / kg

$$S_{r, \text{úK}} = \frac{Q_h}{H} = \frac{191\,192}{2,611} = 73\,250 \text{ kg / rok}$$

E_r - teoretická ročná spotreba tepla (kWh / rok)

H - výhrevnosť paliva (kWh / kg)

Ročná potreba biomasy	
Ročná potreba biomasy na vykurovanie:	73 250 kg.rok ⁻¹
Ročná potreba biomasy prípravu TV:	2 800 kg.rok ⁻¹
CELKOVÁ SPOTREBA BIOMASY ZA ROK:	76 050 kg.rok⁻¹

PARAMETRE BIOMASY

VÝHREVNOSŤ BIOMASY	9 400 kJ/kg 9,4 MJ/kg
PRIEMERNÁ VÝHREVNOSŤ BIOMASY	9,2 GJ/t
Ročná potreba biomasy	73,250 t.rok ⁻¹
POPOLNATOSŤ BIOMASY PRI 30% VLHKOSTI	2,5 % 1,831 t.rok⁻¹

6. Popis kotolne, základné údaje

Účelom navrhovanej kotolne na spaľovanie biomasy je zásobovanie objektu teplom na vykurovanie a príprava TÚV len MŠ+ZŠ.

Kotolňu tvorí samostatná miestnosť (kotolňa budovy) so samostatným vchodom. Časť vonkajšej obvodovej steny kotolne je nad úrovňou upraveného terénu s možnosťou prirodzeného vetrania. Vetranie kotolne bude riešené neuzatvárateľnými vetracími otvormi so zabezpečením dostatočného vetrania (3 násobná výmena vzduchu za hodinu) a prívodu dostatočného množstva vzduchu na spaľovanie. Kotolňa bude teplovodná, nízkotlaková, s núteným obehom teplotosnej látky, zabezpečená uzavretou tlakovou expanznou nádobou s membránou a membránovým poistným ventilom.

V kotolni budú osadené 1 kotol na biomasu typu: HERZ firematic 250 s menovitým tepelným výkonom 250,0 kW (pri teplotnom spáde 85 / 70° C v kotlovom okruhu) Celkový inštalovaný výkon kotolne bude 250,0 kW. Inštalovaný príkon kotolne bude 56-250,0 kW.

KOTOL

7. Požiadavky na regulačný systém:

- 1, Automatické dávkovanie biomasy
- 2, Regulácia teploty vykurovacej vody na základe snímania vonkajšej teploty
- 4, Signalizácia porúch:
 - porucha kotla (poruchové hlásenie riadiacej jednotky kotla)
 - hlásenie minimálnej hladiny v kotlovom okruhu
 -

8. Požiadavky na elektroinštaláciu:

- 1, Napájanie elektrických spotrebičov
- 2, Osvetlenie kotolne
- 3, Núdzové osvetlenie kotolne
- 4, Centrálny vypínač odstavenia kotolne pri vstupe (CENTRAL STOP)
- 5, Zásuvka s bezpečným napätím 24V
- 6, Uzemnenie komínového telesa
- 7, Uzemnenie kotlov a vodivých predmetov v kotolni

9. Vykurovací systém

Systém vykurovania bude teplovodný dvoj rúrkový, s núteným obehom vykurovacej vody. Vykurovací okruh bude regulovaný na základe snímania vonkajšej teploty s menovitým

teplotným spádom 85 / 70 °C. Cirkuláciu vykurovacej vody bude zabezpečovať teplovodné obehové čerpadlo typu WILO-VERO LINE –IP-E 50/2-12 s frekvenčným meničom. Regulácia teploty vykurovacej vody na základe snímania vonkajšej teploty bude zabezpečená trojcestným zmiešavačom, HONEYWELL DN80, kvs=40, typu V5431A1064, so servopohonom M6063L1009, na základe merania vonkajšej teploty a teploty prírodnej vykurovacej vody.

Cirkuláciu vykurovacej vody v kotlovom okruhu budú zabezpečovať teplovodné obehové čerpadlo samostatná regulácia.

10. Návrh tlakovej expanznej nádoby (STN EN 12828, STN 134309)

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

Objem vody systému: $V_{\text{system}} = 3500$ litrov

Maximálna návrhová poruchová teplota: $\Theta_{\text{max}} = 90$ °C

Súčiniteľ zväčšenia objemu vody: $e = 3,55$

Zväčšenie objemu pri max. teplote vykurovacej vody:

$$V_e = e \times \frac{V_{\text{system}}}{100} = 3,55 \times \frac{3500}{100} = 124,25 \text{ litrov}$$

Objem vodnej rezervy: $V_{\text{WR}} = 50,0$ litrov

Statický tlak na mieste pripojenia expanzomatu: $p_{\text{st}} = 1,5$ bar

Minimálny plniaci pretlak systému: $p_0 = 1,8$ bar

Konečný návrhový tlak systému: $p_e = 2,8$ bar

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

Potrebná veľkosť tlakovej expanznej nádoby:

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{\text{WR}}) \times \frac{p_e}{p_e - p_0} = (124,25 + 50,0) \times \frac{2,8}{2,8 - 1,8} = 175 \text{ litrov}$$

Navrhujem osadiť tlakovú expanznú nádobu s membránou typu VAREM LR s objemom 1x200 l. Plniaci pretlak na strane plynu bude 150 kPa. Max. pracovný pretlak PN = 0,28 MPa.

Kotly budú napojené na expanznú nádobu v súlade s normou STN EN 12828.

Dimenzia poistného potrubia od 1 zdroja bude DN25. Dimenzia spoločného poistného potrubia bude DN 25. Poistné potrubie bude ďalej vybavené automatickým odvzdušňovaním ventilom a tlakomerom, na ktorom sa vyznačí najnižšia plniaci pretlak v studenom stave (150

kPa) a konečný prevádzkový pretlak sústavy 280 kPa. Kotly budú napojené na poistné potrubie so spätným ventilom DN25 a obtokovým guľovým kohútom DN25.

11. Návrh poistného ventilu (STN EN 134309)

Pre zabezpečenie systému navrhujem použiť membránový poistný ventil typu PRESCOR (Flamco).

Výpočet potrebného minimálneho prierezu sedla poistných ventilov STN 134309:

$$S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_v \cdot K} = \frac{250,0}{0,50 \cdot 1,26} = 396,8 \text{ mm}^2$$

Najmenší geometrický priemer sedla:

$$d_{\min} = 2 \cdot (S_0 \cdot \pi^{-1})^{0,5} = 2 \cdot (396,8 \cdot \pi^{-1})^{0,5} = 22,48 \text{ mm}$$

Systém bude zabezpečený membránovým poistným ventilom typu PRESCOR 400 . 1“ (Flamco) s najmenším priemerom sedla 20 mm, ktorý bude osadený pod kotlom na výstupe UK z kotla. Poistný ventil musí byť namontovaný vo zvislej polohe. Otvárací pretlak poistného ventilu bude 0,28 MPa. Odfukové potrubie poistného ventilu o dimenzie DN 6/4“ bude ukončené nad podlahou kotolne.

12. Plnenie systému, skúšanie

Pre naplnenie a doplňovanie systému bude použitá upravená voda, zmäččená, vhodná pre vykurovacie sústavy v súlade s predpismi výrobcu kotlov. Po montáži vykurovacieho 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 0,28 MPa za dobu 6 hodín. Výsledok skúšky sa považuje úspešný, ak pri obhliadke počas skúšania neboli zistené netesnosti. Po tlakovej skúške nasleduje vykurovací skúška podľa STN 060310 s trvaním 72 hodín, bez dlhších prestávok (max. 60 minút celkom) za normálnych prevádzkových podmienok.

13. Požiadavky na potrubia a armatúry

Potrubie pre vykurovací systém je navrhnuté z oceľových rúr bezšvových mat. 11 353.1 závitových (dimenzie DN 25) a hladkých (dimenzie nad DN 50, DN80). Pre teplú vodu budú použité rozvody z oceľových závitových rúr pozinkovaných. Potrubné rozvody sa označia štítkami. Hlavné armatúry musia byť označené štítkami s udaním ich určenia podľa STN 13 3005.

Potrubie sa musí spájať a upevniť tak, aby mohlo voľne tepelne dilatovať. Prechody potrubia stenami musia byť opatrené vhodnou chráničkou pre zaistenie voľného pohybu vplyvom teplotnej rozťažnosti tak, aby nedošlo k vzájomnému poškodeniu stavebných konštrukcií a rozvodov. 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.

14. Tepelné izolácie a nátery

Rozvodné potrubia budú natreté dvojnásobným základným syntetickým náterom. Tepelné izolácie potrubí a armatúr budú vyhotovené polyetylénovou penovou izoláciou TUBOLIT DG hrúbky 13-20 mm .

15. Vetranie kotolne a odvod spalín

Vetranie kotolne bude riešené prirodzeným vetraním pomocou neuzatvárateľných vetracích otvorov. Vetracím systémom bude ďalej riešený prívod spaľovacieho vzduchu do kotolne. Kotly budú napojené na spoločný dvojplášťový izolovaný komín s vnútorným priemerom Ø200 mm z antikorozynej ocele podľa príslušných noriem a predpisov v súlade s montážnymi pokynmi výrobcu. Komínová vložka musí byť tepelne a dilatačne oddelená od komínového plášťa z materiálu podľa STN 734201. Všetky požadované vlastnosti materiálov pre konštrukcie komínov a dymovodov musia byť zaručené príslušnou technickou normou alebo technickými podmienkami. Materiály majú mať osvedčenie o vhodnosti použitia. Konštrukcia viacvrstvého komína musí mať po celej účinnej výške tepelný odpor najmenej $0,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$. Komín bude ukončený min. 1,2 m nad úrovňou strechy objektu.

16. Obsluha kotolne

Obsluhu zariadenia kotolne môže vykonávať iba zaškolená osoba na obsluhu kotlov s oprávnením V triedou, podľa vyhlášky SÚBP č.25/1984 Zb v znení vyhlášky SÚBP č.75/1996 Zb a vyhl. ÚBP SR č.74/1996 Z.z..

Prevádzkovateľ je povinný vydať prevádzkový poriadok kotolne na základe predpisov na zaistenie bezpečnosti práce v kotolniach a návodu na obsluhu, prevádzku a údržbu kotlov a ostatných zariadení kotolne. Navrhovaná kotolňa 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.