

## **OBLICZENIA**

### **Sprawdzające dla kotłowni olejowej o mocy 105 kW**

#### **1.PARAMETRY TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

- 1.1.Moc cieplna kotłowni 105 kW
- 1.2.Temperatury obliczeniowe:
- a. temperatura na zasilaniu czynnika grzewczego 80 st.C,
  - b. temperatura na powrocie czynnika grzewczego 60 st.C,
  - c. temperatura wody zimnej 10 st.C,
- 1.3.Gęstość wody:
- a. gęstość wody 972,0 kg/m3.
- 1.4.Przepływy obliczeniowe  $G = Q / 1,163 \times \rho \times \Delta T$  [m3/h]:
- a. przepływ obliczeniowy dla mocy 105kW 4,64 m3/h,
  - b. przepływ obliczeniowy dla instalacji CO 58kW 2,13 m3/h.
- 1.5.Pojemność wodna:
- a. pojemność wodna instalacji CO 319 dm3,
  - b. pojemność wodna kotła 105 dm3.
- 1.6.Parametry technologiczne urządzeń kotłowni:  
KOCIOŁ PACK P/AR-100 firmy BLOWTHERM:
- a. znamionowa moc cieplna 105-116 kW,
  - b. pojemność części wodnej kotła 105 dm3,
  - c. dopuszczalna temperatura wody na zasilaniu 90 st.C,
  - d. dopuszczalne nadciśnienie robocze 500 kPa,
  - e. przepływ masowy przy mocy znamionowej 4515 kg/h,
  - f. opór przepływu przy mocy znamionowej 2 Pa,
  - g. palnik olejowy R20 Giersch o mocy 36 – 166 kW.

#### **2.DOBÓR CIŚNIENIOWEGO NACZYNIA WZBIORCZEGO ZGODNIE Z PN-99/B-02414.**

##### **2.1.Pojemność użytkowa naczynia Vu**

$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta V = 0,424 \times 1000 \times 0,0287 = 12,17 \text{ dm}^3$  gdzie:

V – pojemność wodna instalacji 0,424 m3,  
 $\rho_1$  – gęstość wody instalacyjnej przy  $t_1=10\text{st.C}$  1000 kg/m3,  
 $\Delta V$  – przyrost objętości właściwej dla  $t_z-t_1$  0,0287 dm3/kg,  
 $t_1$  – temperatura początkowa przyjmuje się 10 st.C,  
 $t_z - t_1$  temperatura obliczeniowa 70 st.C,  
 $t_z$  – temperatura czynnika grzewczego na zasilaniu 80 st.C,  
 $t_p$  – temperatura czynnika grzewczego na powrocie 60 st.C.

##### **2.2.Pojemność całkowita naczynia Vn**

$V_n = V_u \times (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p) = 12,17 \times (0,6 + 0,1) / (0,6 - 0,07) = 16,07 \text{ dm}^3$ .  
 $p_{\max}$  – maksymalne ciśnienie obliczeniowe w naczyniu 0,6 Mpa,  
p – ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej zależna od ciśnienia statycznego w instalacji  
( $H = 7,0 \text{ m H}_2\text{O}$ ) – 0,07 MPa.

##### **2.3.Rura wzbiorcza – wewnętrzna średnica D**

$D = 0,7 (V_u)^{1/2} = 0,7 (12,17)^{1/2} = 2,44 \text{ mm}$  przyjęto rurę wzbiorczą o średnicy 25mm.

2.4. Dobrano dwa ciśnieniowe naczynie wyrównawcze firmy Reflex typu NG80/6 o ciśnieniu nominalnym PN 6 bar.

### 3.DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

3.1. Dla kotła PACK P/AR-100 o mocy 105 kW.

- a. czynnik grzewczy woda o parametrach  $t_z - t_p = 80 - 60 = 20$  st.C,
- b. ilość czynnika do odprowadzenia  $G = 105000 \times 0,86 / 20 = 4515$  kg/h,
- c. gęstość czynnika w temperaturze  $t_z$  wynosi  $\rho = 972$  kg/m<sup>3</sup>,
- d. przeciw ciśnienie w barach ( wpływ do atmosfery )  $p_a = 0$  bar;
- e. ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p = 3,0$  bara;
- f. współczynnik wpływu dla membranowego zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 wynosi  $\alpha = 0,36$  (dla  $b_1 = 10\%$ ),
- g. średni współczynnik ciśnienia  $X = 0,625 / (\rho)^{1/2} = 0,0200$ ,
- h. obliczam najmniejszy przekrój przepływu ( przekrój siedliska zaworu )  $F_o$   
 $F_o = ( X / \alpha ) \times [ G / ( p - p_a )^{1/2} ] = 0,0200 / 0,36 \times [ 4515 / ( 3,0 - 0 )^{1/2} ] = 144,82$  mm<sup>2</sup>  
Średnica siedliska zaworu:  
 $D_o = ( 4 \times F_o / \pi )^{1/2} = 13,58$  mm  
Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu 1915 firmy SYR o średnicy siedliska  $D_o = 14$  mm i średnicach  $d_1 \times d_2 = 20 \times 25$ ; z nastawą 0,3 MPa.

### 4.DOBÓR POMP

4.1.Pompa kotłowa – dobrano pompę firmy Grundfos typu UPS 15-40 130 dla następujących parametrów:

- a. przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego  $G = 30\% \times 4,64$  m<sup>3</sup>/h = 1,39 m<sup>3</sup>/h;
- b. strata ciśnienia w niekorzystnym obiegu 1,5 kPa,
- c. charakterystyka pompy:
  - przepływ od 0,5 do 2,5 m<sup>3</sup>/h,
  - wysokość podnoszenia od 0,4 do 2,8 mH<sub>2</sub>O,
  - pobór mocy do 25-45 W,
  - prąd 1 fazowy 230 V 50 Hz.

4.2. Pompa obiegowa CO – istniejąca pompa firmy LFP typu 65PJM110 dla następujących parametrów:

- a. przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego  $G = 2,13$  m<sup>3</sup>/h;
- b. strata ciśnienia w niekorzystnym obiegu 20,70 kPa,
- c. charakterystyka pompy:
  - przepływ od 1,0 do 25,0 m<sup>3</sup>/h,
  - wysokość podnoszenia od 3,0 do 1,0 mH<sub>2</sub>O,
  - pobór mocy 250 W,
  - prąd 1 fazowy 230/400 V 50 Hz.
- d. zamontowane dwie pompy spełniają wymagania (1-praca, 2-rezerwa).

### 5.WENTYLACJA

5.1.Wentylacja nawiewna kotłowni:

Wymagana powierzchnia otworu wentylacyjnego wynosi:

$F_n = ( V_p + 3 \times K_k ) / 3600 \times 1,5 = ( 168 \text{ m}^3 + 3 \times 40,7 \text{ m}^3 ) / 3600 \times 1,5 = 0,054$  m<sup>2</sup> gdzie:  
 $V_p$  - ilość powietrza potrzebna do procesu spalania  $V_p = 1,6$  m<sup>3</sup>/kW  $\times$  105 kW = 168 m<sup>3</sup>,  
 $K_k$  – kubatura kotłowni  $K_k = 40,7$  m<sup>3</sup>.

Dobrano kanał wentylacji nawiewnej o wymiarach 250x250mm i powierzchni 0,062m<sup>2</sup>.

## 5.2.Wentylacja wywiewna kotłowni:

Wymagana powierzchnia otworu wentylacyjnego wynosi:

$$F_n = 3 \times K_k / 3600 \times 1,0 = 3 \times 40,7 \text{ m}^3 / 3600 \times 1,0 = 0,034 \text{ m}^2 \text{ gdzie:}$$

$K_k$  – kubatura kotłowni  $K_k = 40,7 \text{ m}^3$ .

Dobrano wywietrzak dachowy o średnicy 250mm lub kanał wentylacji wywiewnej o wymiarach 200x200mm i powierzchni 0,04m<sup>2</sup>.

## 6.3.Wentylacja nawiewna magazynu paliwa:

Wymagana powierzchnia otworu wentylacyjnego wynosi:

$$F_n = 3 \times K_p / 3600 \times 1,1 = 3 \times 24,7 \text{ m}^3 / 3600 \times 1,1 = 0,019 \text{ m}^2 \text{ gdzie:}$$

$K_p$  – kubatura magazynu paliwa  $K_p = 24,7 \text{ m}^3$ .

Dobrano kanał wentylacji nawiewnej o wymiarach 150x150mm i powierzchni 0,022m<sup>2</sup>.

## 6.4.Wentylacja wywiewnej magazynu paliwa:

Wymagana powierzchnia otworu wentylacyjnego wynosi:

$$F_n = 3 \times K_p / 3600 \times 1,8 = 3 \times 24,7 \text{ m}^3 / 3600 \times 1,8 = 0,012 \text{ m}^2 \text{ gdzie:}$$

$K_p$  – kubatura magazynu paliwa  $K_p = 24,7 \text{ m}^3$ .

Dobrano wywietrzak dachowy o średnicy 160mm lub kanał wentylacji wywiewnej o wymiarach 120x120mm i powierzchni 0,014m<sup>2</sup>.

## 7.OBLICZENIE ZUŻYCIA PALIWA

### 7.1.Charakterystyka paliwa:

Paliwem jest olej opałowy lekki „Ekoterm” produkowany w rafinerii płockiej o następujących parametrach:

- wartość opałowa 36900 kJ/ dm<sup>3</sup>;
- gęstość 0,836 kg/dm<sup>3</sup>;
- zawartość siarki 0,124 %.

### 7.2.Obliczeniowe zużycie paliwa:

$$B_{co} = 0,95 \times 86400 \times 58,0 \times 1,25 \times 2500 / 36900 \times 0,94 \times 0,90 \times 40 = 11914 \text{ dm}^3/\text{rok}.$$

Maksymalne zużycie miesięczne w okresie zimowym wyniesie ok. 1437 dm<sup>3</sup>. Magazyn oleju opałowego składający się z trzech zbiorników o sumarycznej pojemności 3x1000dm<sup>3</sup> =3000dm<sup>3</sup>, będzie wymagał uzupełnienia paliwa co 2 miesiące.

Opracował: