

# **OBLICZENIA**

**do projektu wymiany instalacji  
CO, CWU i wentylacji  
w budynku OSP  
w Szyszkowie, gm Lipie**

## **Spis treści :**

- 1. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania**
- 2. Zapotrzebowanie ciepła na cele cwu**
- 3. Dobór grzejników**
- 4. Dobór kotła**
- 5. Dobór naczynia wzbiorczego otwartego**
- 6. Dobór pompy obiegowej co**
- 7. Dobór mieszacza trójdrogowego co**
- 8. Dobór pompy obiegowej ct**
- 9. Dobór podgrzewacza cw**
- 10. Dobór pompy obiegowej cw**
- 11. Dobór pompy cyrkulacyjnej cw**
- 12. Dobór pompy obiegu kotła**
- 13. Dobór zaworu bezpieczeństwa**
- 14. Dobór komina**

## **I. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE OGRZEWANIA**

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla budynku: 35971 W

Kubatura budynku :

Oblicz. zapotrzebowanie ciepła na 1 m<sup>3</sup> budynku : .....W/m<sup>3</sup>

### **Założenia do obliczeń .**

Rodzaj budynku : masywny

Rodzaj ogrzewania : wodne pompowe

Oblicz. temp. wody : 70/55°C

Strefa klimatyczna : II

Oblicz. temp. zewn. - 18°C

## II. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE CWU

### 1. Dane wyjściowe

- ilość posiłków:  $i = 100$
- jednostkowe zapotrzebowanie cwu:  $q = 2\text{l/posiłek}$
- oblicz. temperatury wody użytkowej:  $t_{cw}/t_{zw} = 55/10^{\circ}\text{C}$

### 2. Obliczeniowe zapotrzebowanie cwu

$$G_d = qxi$$

$$G_d = 2 \times 100 = 200 \text{ l/h}$$

### 3. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła

$$Q_{cw} = G_h \times c \times \Delta t$$

$$Q_{cw} = 200 \times 1 \times (55-10) \times 1,163 = 10467 \text{ W}$$

$$Q_{cw} = 10,5 \text{ kW}$$

## III. DOBÓR GRZEJNIKÓW

Na podstawie obliczonego zapotrzebowania ciepła, temperatur pomieszczeń oraz obliczeniowych temperatur czynnika grzejnego dobrano grzejniki stalowe płytowe firmy PURMO typu COMPACT VENTIL z bocznym podłączeniem o wysokości 600 mm, dwupłytkowe.

Wielkości grzejników podano na rysunkach i zestawieniu materiałów.

## IV. DOBÓR KOTŁA

### 1. Dane wyjściowe

- zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania:  $Q_{co} = 35971 \text{ W}$
- zapotrzebowanie ciepła na cele cwu:  $Q_{cw} = 10467 \text{ W}$
- oblicz. temperatury czynnika grzejnego:  $t_z/t_p = 70/55^{\circ}\text{C}$

### 2. Obliczeniowa moc cieplna kotłowni

$$Q_k = Q_{co} + Q_{cw}$$

$$Q_k = 35971 + 10467 = 46438 \text{ W}$$

$$Q_k = 46,4 \text{ kW}$$

### 3. Dobór kotła

- przyjęto kocioł wodny stalowy opalany pelletem np. firmy HEIZTECHNIK typu HTDasPellGreenLine klasy 5 o mocy cieplnej 50 kW ze sterownikiem typu HT-tronic-850, palnikiem wrzutowym typu HTPellHardPlus o mocy 55 kW oraz zasobnikiem paliwa typu BIG400 o poj. 400l.

## **V. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO OTWARTEGO**

### **1. Dane wyjściowe**

- moc cieplna kotła:  $Q_k=50\text{kW}$

### **2. Obliczeniowa pojemność użytkowa naczynia**

$$V_u = \frac{Q}{1000} \\ V_u = \frac{50 \times 860}{1000} = 43\text{l}$$

### **3. Pojemność całkowita naczynia**

$$V_c = 1,5 \times V_u \\ V_c = 1,5 \times 43 = 64,5\text{l}$$

### **4. Dobór naczynia**

- przyjęto naczynie wzbiorcze otwarte o poj. całkowitej  $V_c=64\text{l}$  i wymiarach  $40 \times 40 \times 40\text{cm}$  usytuowane pod stropem piętra nad kotłownią i obudowane płytą gipsową.

## **VI. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CO**

### **1. Dane wyjściowe**

- oblicz. zapotrzebowanie ciepła na CO:  $Q_{co} = 20302\text{ W}$
- oblicz. temperatury czynnika grzejnego:  $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- opór obiegu CO: przyjęto  $h_{co} = 3,0\text{msw}$

### **2. Obliczeniowa wydajność pompy**

$$V_p = \frac{1,15 \times Q}{C \times \Delta t} \\ V_p = \frac{1,15 \times 20,3 \times 860}{1000 \times (70 - 55)} = 1,34\text{m}^3/\text{h}$$

### **3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p \geq h_{co} \\ H_p = 3,0\text{ msw}$$

#### **4. Dobór pompy**

- przyjęto pompe obiegową co firmy GRUNDFOS typu ALPHA2/25-60 o parametrach:  
 $V_p = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_p = 3,0 \text{ msw}$

### **VII. DOBÓR MIESZACZA TRÓJDROGOWEGO**

#### **1. Dane wyjś ciowe**

- zapotrzebowanie ciepła na CO:  $Q_{co}=20302 \text{ W}$
- obliczeniowa różnica temperatur:  $\Delta t_o = 15^\circ\text{C}$

#### **2. Obliczeniowe natężenie przepływu**

$$G_{co} = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G_{co} = \frac{20302}{1 \times 15 \times 1,163} = 1163 \text{ l/h}$$

$$G = 1,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **3. Dobór mieszacza**

- z nomogramu przyjęto mieszacz trójdrogowy firmy DANFOSS typu HRE-3  $\phi$  25 mm z silownikiem elektrycznym typu AMB162

### **VIII. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CT**

#### **1. Dane wyjś ciowe**

- oblicz. zapotrzebowanie ciepła na ogrzanie sali i pom. wielofunkcyjnego:  $Q_{co}=15669 \text{ W}$
- oblicz. temp. czynnika grzejjnego:  $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- opór obiegu CO: przyjęto  $h_{co} = 3,0 \text{ msw}$

#### **2. Obliczeniowa wydajność pompy**

$$V_p = \frac{1,15 \times 15,67 \times 860}{1000 \times (70-55)} = 1,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p \geq h_{co}$$
$$H_p = 3,0 \text{ msw}$$

#### **4. Dobór pompy**

- przyjęto pompe obiegową ct typu ALPHA2/25-60 o parametrach:  
 $V_p = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_p = 3,0 \text{ msw}$

### **IX. DOBÓR PODGRZEWACZA CW**

#### **1. Dane wyjś ciowe**

- oblicz. zapotrzebowanie cwu :  $G_h = 200 \text{ l/h}$
- oblicz. zapotrzebowania ciepła:  $Q_{cw} = 10,5 \text{ kW}$
- czas podgrzewania wody użytkowej: przyjęto  $t = 1 \text{ godz.}$

#### **2. Obliczeniowa pojemność podgrzewacza**

$$V = G_h \times t$$
$$V = 200 \times 1 = 200 \text{ l}$$

#### **3. Dobór podgrzewacza**

- przyjęto podgrzewacz cwu pionowy węzownicowy firmy GALMET typu WGJ-S220 o poj. 200l z grzałką elektryczną o mocy 2,0 kW

### **X. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CW**

#### **1. Dane wyjś ciowe**

- oblicz. zapotrzebowanie ciepła na cele cwu :  $Q_{cw} = 10,5 \text{ kW}$
- oblicz. temp. czynnika grzeijnego:  $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- opór obiegu grzewczego: przyjęto  $h = 3,0 \text{ msw}$

#### **2. Obliczeniowa wydajność pompy**

$$V_p = \frac{1,15 \times 10,5 \times 860}{1000 \times (70 - 55)} = 0,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p \geq h$$
$$H_p = 3,0 \text{ msw}$$

#### **4. Dobór pompy**

- przyjęto pompe obiegową cw typu ALPHA2/25-60 o parametrach:

$$V_p = 0,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 3,0 \text{ msw}$$

## **XI. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ CW**

### **1. Dane wyjściowe**

- oblicz. zapotrzebowanie cwu:  $G_{cw} = 200 \text{ l/h}$
- opór obiegu cyrkulacyjnego: przyjęto  $h = 2,0 \text{ msw}$

### **2. Obliczeniowa wydajność pompy**

$$V_p = 1,15 \times 0,4 \times G_{cw}$$

$$V_p = 1,15 \times 0,4 \times 200 = 92 \text{ l/h}$$

$$V_p = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p \geq h$$

$$H_p = 2,0 \text{ msw}$$

### **4. Dobór pompy**

- przyjęto pompę cyrkulacyjną cw typu ALPHA2/25-40 N o parametrach:  
 $V_p = 0,2 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_p = 2,0 \text{ msw}$

## **XII. DOBÓR POMPY OBIEGU KOTŁA**

### **1. Dane wyjściowe**

- całkowita wydajność pomp obiegowych:  
 $V_c = 1,34 + 1,03 + 0,70 = 3,07 \text{ m}^3/\text{h}$
- opór obiegu kotła: przyjęto  $h = 2,0 \text{ msw}$

### **2. Obliczeniowa wydajność pompy**

$$V_{pok} = 0,3 \times V_c$$

$$V_{pok} = 0,3 \times 3,07 = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy**

$$H_p \geq h_{co}$$

$$H_p = 2,0 \text{ msw}$$

### **4. Dobór pompy**

- przyjęto pompę obiegu kotła typu ALPHA2/25-40 o parametrach:

$$V_p = 0,92 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 2,0 \text{ msw}$$

### **XIII. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA CW**

#### **1. Dane wyjściowe**

- oblicz. zapotrzebowanie cwu:  $G_{cw} = 200 \text{ l/h}$
- pojemność podgrzewacza:  $V = 200 \text{ l}$
- skorygowany współczynnik wypływu dla zaworu typu SYR: przyjęto  $\alpha_c = 0,20$
- dopuszczalne ciśnienie robocze cw:  $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- ciśnienie wypływu (otoczenia):  $p_2 = 0 \text{ MPa}$

#### **2. Obliczeniowa przepustowość zaworu**

$$G = 1,1 \times G_{cw}$$

$$G = 1,1 \times 200 = 220 \text{ l/h}$$

#### **3. Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu**

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \gamma}$$

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(0,6 - 0) \times 1000} = 34648 \text{ kg/m}^2 \times \text{s}$$

#### **4. Obliczeniowy przekrój gniazda zaworu**

$$F_g = \frac{G}{q_m \times \alpha_c}$$

$$F_g = \frac{220}{34648 \times 0,20 \times 3600} = 0,0000088 \text{ m}^2$$

#### **5. Obliczeniowa średnica gniazda zaworu**

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times F_g}{\pi}}$$

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times 0,0000088}{3,14}} = 0,0033 \text{ m}$$

$$d_g = 3,3 \text{ mm}$$

#### **6. Dobór zaworu**

- przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 2115 o wielkości:  
 $d_1 \times d_2 = 15 \times 20 \text{ mm}$   
 $d_g = 12 \text{ mm}$   
 $p_o = 0,6 \text{ MPa}$   
 $\alpha_c = 0,25$

## **XIV. DOBÓR KOMINA**

### **1. Dane wyjściowe.**

- moc cieplna kotła:  $Q_k = 50 \text{ kW}$
- wysokość komina:  $H_k = 9,0 \text{ m}$

### **2. Obliczeniowy przekrój komina**

$$F_k = \frac{0,025 \times Q}{\sqrt{H_k}}$$
$$F_k = \frac{0,025 \times 50 \times 860}{\sqrt{9,0}} = 358 \text{ cm}^2$$

### **3. Obliczeniowa średnica komina**

$$d_k = \sqrt{\frac{4 \times F_k}{\pi}}$$
$$d_k = \sqrt{\frac{4 \times 358}{3,14}} = 21,3 \text{ cm}$$

### **4. Dobór komina**

- przyjęto wkładkę kominową ze stali nierdzewnej żaroodpornej o średnicy  $\phi 200 \text{ mm}$  i wysokości  $10,0 \text{ m}$ .

**Uwaga:** Można wykorzystać istniejący komin wewnętrzny murowany o wym.  $27 \times 14 \text{ cm}$  z projektowaną wkładką o przekroju prostokątnym  $26 \times 13 \text{ cm}$  ( $338 \text{ cm}^2$ ) i wysokości  $10,0 \text{ m}$ .