

# **OBLICZENIA**

**do projektu wewnętrznej instalacji co  
w budynku mieszkalnym, wielorodzinnym z częścią handlową  
w Wieluniu, ul. Narutowicza 9 (dz. nr ewid. 554)**

## **Spis treści :**

- 1. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania**
- 2. Dobór grzejników**
- 3. Obliczenie hydrauliczne instalacji**
- 4. Obliczenie regulacji wstępnej instalacji**
- 5. Dobór ciepłomierzy**

Ogrzewanie budynku mieszkalnego z cz. handlową  
przy ulicy Narutowicza 9 w Wieluniu

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

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła : 123085W

Kubatura budynku : 5970,0 m<sup>3</sup>

Oblicz. zapotrzebowanie ciepła na 1 m<sup>3</sup> budynku : 20,6 W/m<sup>3</sup>

### **1. Założenia do obliczeń.**

Rodzaj budynku : masywny

Rodzaj ogrzewania : wodne pompowe

Oblicz. temp. wody : 80/60°C

Strefa klimatyczna : II

Oblicz. temp. poddasza : -16 °C

Oblicz. temp. piwnic : 5 °C

### **2. Przyjęta technika obliczeń.**

Obliczenia wykonano przy pomocy programu komputerowego „Audytory OZC” P.W.

## **II. DOBÓR GRZEJNIKÓW**

Na podstawie obliczonego zapotrzebowania ciepła , temperatur pomieszczeń i parametrów czynnika grzejnego dobrano przy pomocy programu komputerowego „Audytory C.O.” , grzejniki stalowe płytowe firmy PURMO typu COMPACT o wysokości 500, 600 i 900 mm jedno, dwu i trzyrzędowe oraz grzejniki łazienkowe SANTORINI o wysokości 714 i 1134 mm a ich wielkości podano na rysunkach i w przedmiarze robót.

### III. OBLICZENIE HYDRAULICZNE INSTALACJI

1. Opory przepływu czynnika grzejnego określono na podstawie „Wytycznych projektowania ...”.

2. Opór instalacji co z zaworami termostatycznymi wynosi :

$$h_{co} = 2,80 \text{ msw}$$

Obliczenia hydrauliczne wykonano w całości przy pomocy programu komputerowego „Audyt C.O.” P.W.

### IV. OBLICZENIE REGULACJI WSTĘPNEJ INSTALACJI

1. Wyliczone nadwyżki ciśnienia w poszczególnych obiegach grzejnikowych odniesiono do nomogramu dla zaworów termostatycznych typu RAN-P-N określając wielkości nastaw wstępnych.

2. Nadwyżki ciśnienia do zdławienia i wielkości nastaw zaworów termostatycznych podano w obliczeniach hydraulicznych instalacji co w tabeli „Wyniki – Nastawy”.

Obliczenia nastaw zaworów termostatycznych wykonano w całości przy pomocy programu komputerowego „Audyt C.O.” P.W.

## V. DOBÓR CIEPŁOMIERZY

### 1. Dobór ciepłomierza nr 1 dla sklepu obuwniczego

#### 1.1. Dane wyjściowe

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 10,9 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### 1.2. Obliczeniowa ilość wody

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{10,9 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 1.3. Dobór ciepłomierza

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 90 \text{ mbar} \end{aligned}$$

### 2. Dobór ciepłomierza nr 2 dla sklepu spożywczego

#### 2.1. Dane wyjściowe.

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 8,0 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ } ^\circ\text{C}$

#### 2.2. Obliczeniowa ilość wody

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{8,0 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 2.3. Dobór ciepłomierza

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\
 d_n &= 15 \text{ mm} \\
 p_n &= 1,6 \text{ bar} \\
 t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\
 \Delta p &= 40 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

### **3. Dobór ciepłomierza nr 3 dla pasmanterii**

#### **3.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 4,3 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

#### **3.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{4,3 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,19 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **3.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}
 q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\
 d_n &= 15 \text{ mm} \\
 p_n &= 1,6 \text{ bar} \\
 t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\
 \Delta p &= 15 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

### **4. Dobór ciepłomierza nr 4 i 5 dla mieszkania nr 9/0**

#### **Ciepłomierz nr 4**

##### **4.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 2,4 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

##### **4.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{2,4 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **4.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 4 \text{ mbar}\end{aligned}$$

### **Ciepłomierz nr 5**

#### **4.4. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 2,4 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

#### **4.5. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{2,2 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **4.6. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 4 \text{ mbar}\end{aligned}$$

### **5. Dobór ciepłomierza nr 6 dla Lombardu**

#### **5.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 2,8 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^\circ\text{C}$

#### **5.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{3,0 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **5.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 4 \text{ mbar} \end{aligned}$$

## **6. Dobór ciepłomierza nr 7 dla mieszkania 9/1**

### **6.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 9,2 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

### **6.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{9,2 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **6.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 13 \text{ mbar} \end{aligned}$$

## **7. Dobór ciepłomierza nr 8 dla mieszkania 9/2**

### **7.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 4,8 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**7.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{4,8 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

**7.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 12 \text{ mbar} \end{aligned}$$

**8. Dobór ciepłomierza nr 9 dla mieszkania 9/3-4****8.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 8,8 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**8.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{8,8 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

**8.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 50 \text{ mbar} \end{aligned}$$



## **9. Dobór ciepłomierza nr 10 dla mieszkania 9/5**

### **9.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 8,2 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

### **9.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{8,2 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **9.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^{\circ}\text{C} \\ \Delta p &= 45 \text{ mbar} \end{aligned}$$

## **10. Dobór ciepłomierza nr 11 dla mieszkania 9/6**

### **11.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 6,1 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

### **10.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{6,1 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **10.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \end{aligned}$$

$$t_{\max} = 150^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta p = 20 \text{ mbar}$$

### **11. Dobór ciepłomierza nr 12 dla mieszkania 9/7**

#### **11.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 5,9 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$

#### **11.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{5,9 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **11.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$q_n = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\max} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\min} = 0,0012 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$d_n = 15 \text{ mm}$$

$$p_n = 1,6 \text{ bar}$$

$$t_{\max} = 150^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta p = 20 \text{ mbar}$$

### **12. Dobór ciepłomierza nr 13 dla mieszkania 9/8**

#### **12.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 3,2 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$

#### **12.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{3,2 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### **12.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}
 q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\
 d_n &= 15 \text{ mm} \\
 p_n &= 1,6 \text{ bar} \\
 t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\
 \Delta p &= 6 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

### **13. Dobór ciepłomierza nr 14 dla mieszkania 9/9-10**

#### **13.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 7,3 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

#### **13.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$\begin{aligned}
 G &= \frac{Q}{C \times \Delta t} \\
 G &= \frac{6,2 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,31 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

#### **13.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}
 q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\
 q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\
 d_n &= 15 \text{ mm} \\
 p_n &= 1,6 \text{ bar} \\
 t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\
 \Delta p &= 35 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

### **14. Dobór ciepłomierza nr 15 dla mieszkania 9/11**

#### **14.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 5,5 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

#### **14.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$\begin{aligned}
 G &= \frac{Q}{C \times \Delta t} \\
 G &= \frac{5,5 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,24 \text{ m}^3/\text{h}
 \end{aligned}$$

**14.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\d_n &= 15 \text{ mm} \\p_n &= 1,6 \text{ bar} \\t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\\Delta p &= 20 \text{ mbar}\end{aligned}$$

**15. Dobór ciepłomierza nr 16 dla mieszkania 9/15****16.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 5,1 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**15.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{5,1 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

**15.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned}q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\d_n &= 15 \text{ mm} \\p_n &= 1,6 \text{ bar} \\t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\\Delta p &= 15 \text{ mbar}\end{aligned}$$

**16. Dobór ciepłomierza nr 17 dla mieszkania 9/16****16.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 6,6 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**16.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{6,6 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **16.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 35 \text{ mbar} \end{aligned}$$

## **17. Dobór ciepłomierza nr 18 dla mieszkania 9/17**

### **17.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 5,4 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

### **17.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{5,4 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **17.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 20 \text{ mbar} \end{aligned}$$

## **18. Dobór ciepłomierza nr 19 dla mieszkania 9/18**

### **18.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 9,5 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**18.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{9,5 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

**18.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 55 \text{ mbar} \end{aligned}$$

**19. Dobór ciepłomierza nr 20 dla mieszkania 9/19****19.1. Dane wyjściowe**

- zapotrzebowanie na moc cieplną :  $Q = 4,9 \text{ kW}$
- oblicz. temp. wody :  $t_z/t_p = 80/60^\circ\text{C}$

**19.2. Obliczeniowa ilość wody**

$$G = \frac{Q}{C \times \Delta t}$$

$$G = \frac{4,9 \times 860}{1000 \times (80 - 60)} = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

**19.3. Dobór ciepłomierza**

przyjęto ciepłomierz ultradźwiękowy firmy ACTARIS typu US Echo II Ø15 mm z przelicznikiem typu CF 51o parametrach:

$$\begin{aligned} q_n &= 0,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\max} &= 1,2 \text{ m}^3/\text{h} \\ q_{\min} &= 0,0012 \text{ m}^3/\text{h} \\ d_n &= 15 \text{ mm} \\ p_n &= 1,6 \text{ bar} \\ t_{\max} &= 150^\circ\text{C} \\ \Delta p &= 13 \text{ mbar} \end{aligned}$$