

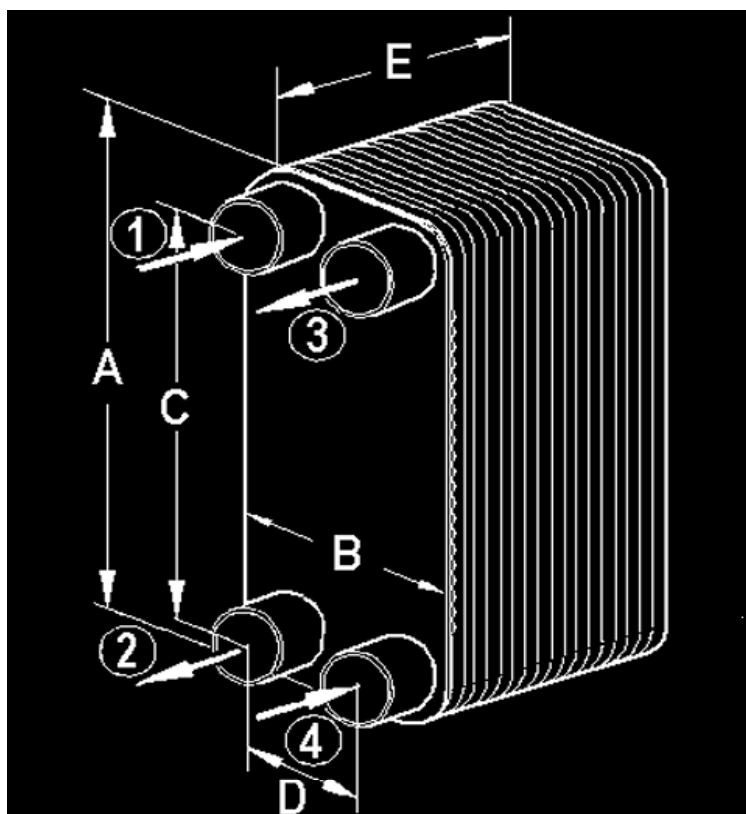
Dobór wężła

| Wymiennik ciepła                            |                 | Jednostka    | Centralne ogrzewanie   |              | Ciepła woda użytkowa   |            |
|---|-----------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|------------|
| Kategoria-PED                               |                 |              | Class I                |              | Class I                |            |
| Moc   |                 | kW           | 120.0                  |              | 33.6                   |            |
|   |                 |              | Pierwotny              | Wtórny       | Pierwotny              | Wtórny     |
| Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego |                 |              |                        |              |                        |            |
| Maks. temp. (°C) / Maks. Ci śnienie (bar)   |                 |              | 130.0 / 16             | 80.0 / 6     | 130.0 / 16             | 65.0 / 10  |
| Natężenie przepływu                         | m3/h            | 1.95         | 10.59                  | 0.64         | 0.58                   |            |
| Temperatura                                 | °C / °C         | 130.0 / 75.1 | 85.0 / 75.0            | 65.0 / 19. 7 | 55.0 / 5.0             |            |
| Spadek ciśnienia                            | kPa             | 1            | 15                     | 3            | 3                      |            |
| Ciśnienie nominalne                         | bar             | 16           | 6                      | 16           | 10                     |            |
| Materiał płyt                               |                 | EN 1.4404    |                        | EN 1.4404    |                        |            |
| Czynnik                                     |                 | Woda         | Woda                   | Woda         | Woda                   |            |
|   |                 |              |                        |              |                        |            |
| Obliczenia przyłączy                        |                 | Ogrzewanie   | Pierwotny              | Wtórny       | Pierwotny              | Wtórny     |
| Średnice przyłączy (DN)                     |                 | 32           | 32                     | 65           | 32                     | 25 / 20    |
| Zawory regulacyjne                          |                 |              |                        |              |                        |            |
| Typ   |                 |              | zgodnie z opisem tech. |              | zgodnie z opisem tech. |            |
| Natężenie przepływu                         |                 | m3/h         | 1.95                   |              | 0.64                   |            |
| Spadek ciśnienia                            |                 | kPa          | 24                     |              | 16                     |            |
| Wartość kvs                                 |                 | DN / kvs     | 20/4.0                 |              | 15/1.6                 |            |
| Regulator pogodowy                          |                 |              | zgodnie z opisem tech. |              |                        |            |
| Pompy                                       |                 |              |                        |              |                        |            |
| Typ   |                 |              | zgodnie z opisem tech. |              | zgodnie z opisem tech. |            |
| Natężenie przepływu                         |                 | m3/h         | 10.59                  |              | 0.23                   |            |
| Wysokość podnoszenia                        |                 | kPa          | 67                     |              | 15                     |            |
| Zasilanie                                   |                 | A / V        | 1.5 / 1*230            |              | 0.31 / 1*230           |            |
| Regulator różnicy ciśnień                   |                 |              |                        |              |                        |            |
| Producent/Model                             |                 |              | zgodnie z opisem tech. |              |                        |            |
| Przepływ/Spadek ciśnienia                   |                 | m3/h / kPa   | 1.95 / 24              |              |                        |            |
| Wartość kvs                                 |                 | DN / kvs     | 15/4.0                 |              |                        |            |
| Nastawa ciśnienia                           |                 | bar          | 0.2 / 1.0              |              |                        |            |
| Dodatkowe informacje                        |                 |              |                        |              |                        |            |
| Dane obliczeniowe                           | Temperatury     | °C / °C      | 130.0 / 80.0           | 85.0 / 75.0  | 65.0 / 42.0            | 55.0 / 5.0 |
| Dane obliczeniowe                           | Dopuszczalne dp | kPa          | 20                     | 20           | 20                     | 20         |
| Całkowity spadek ciś. po str. pierw.        |                 |              | 88 kPa                 |              |                        |            |
| Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła          |                 |              | 120 kPa                |              |                        |            |

## Obliczenia węzła

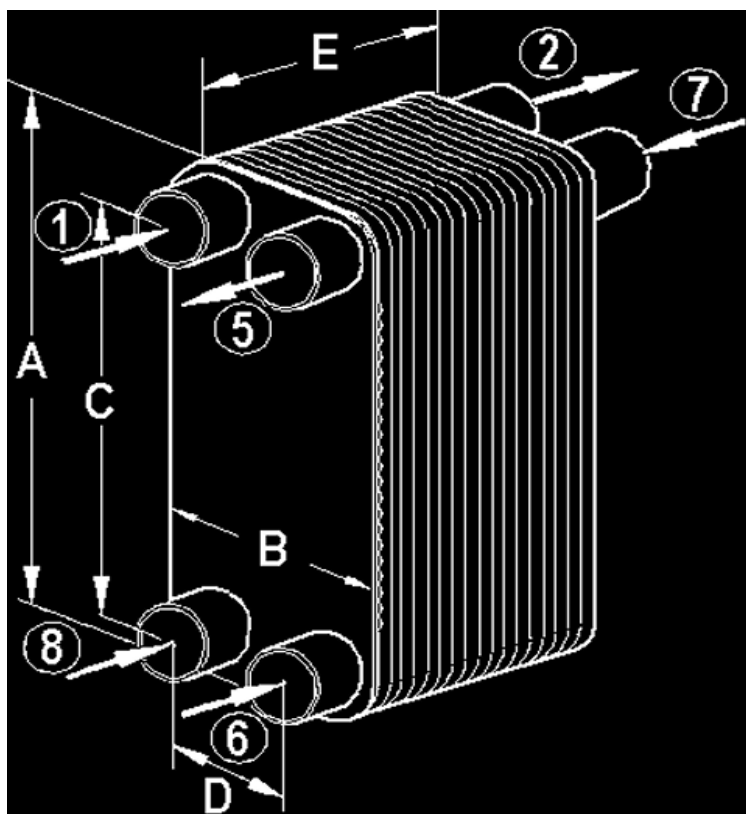
| Wymiennik ciepła           | Jednostka          | Centralne ogrzewanie<br>zgodnie z opisem tech. |             | Ciepła woda użytkowa<br>zgodnie z opisem tech. |            |
|----------------------------|--------------------|--|-------------|--|------------|
| <b>Typ</b>                 |                    | Class I  |             | Class I  |            |
| Klasa-PED                  |                    | 120.0  |             | 33.6   |            |
| Moc                        | kW                 | Pierwotny                                      | Wtórny      | Pierwotny                                      | Wtórny     |
| Natężenie przepływu        | m <sup>3</sup> /h  | 1.95   | 10.59       | 0.64   | 0.58       |
| Temperatura                | °C / °C            | 130.0 / 75.1                                   | 85.0 / 75.0 | 65.0 / 19.7                                    | 55.0 / 5.0 |
| Spadek ciśnienia           | kPa                | 1  | 15          | 3  | 3          |
| Ciśnienie nominalne        | bar                | 25   | 25          | 25   | 25         |
| <b>Materiał płyt</b>       |                    | EN 1.4404                                      |             | EN 1.4404                                      |            |
| <b>Czynnik</b>             |                    | Woda   | Woda        | Woda   | Woda       |
| Rzecz.: przepł./temp powr. | l/s/ °C            | 1.95/ 75.1                                     |             | 1.95/ 19.7                                     |            |
| LMTD                       | °C                 | 7.0  |             | 12.0   |            |
| Ilość przestrzeni          |                    | 24   | 25          | 19   | 20         |
| Pojemność                  | l                  | 5.04   | 5.25        | 0.95   | 1.0        |
| Zapás powierzchni          | %                  | 13   |             | 100  |            |
| Powierzchnia grzewcza      | m <sup>2</sup>     | 3.94   |             | 0.84   |            |
| Waga                       | kg                 | 27   |             | 6  |            |
| Moc cieplna                | kJ/kgK             | 4219   | 4196        | 4179   | 4178       |
| Gęstość                    | kg/m <sup>3</sup>  | 956.8  | 971.8       | 991.4  | 995.6      |
| Lepkość                    | mNs/m <sup>2</sup> | 0.269  | 0.364       | 0.606  | 0.784      |
| Współczynnik przewodzenia  | W/mK               | 0.68   | 0.67        | 0.63   | 0.62       |

A=466, B=256, C=380, D=170, E=140



- 1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN50, PN25, L=50
- 2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN50, PN25, L=50
- 4. Strona wtórna - zasilanie  
XB\_DN50, PN25, L=50
- 3. Strona wtórna - powrót  
XB\_DN50, PN25, L=50

A=288, B=118, C=235, D=65, E=111



- 1. Strona pierwotna - zasilanie  
XB\_DN25, PN25, L=50
- 8. Strona pierwotna - zasilanie(cyrkulacja)  
XB\_DN25, PN25, L=50
- 2. Strona pierwotna - powrót  
XB\_DN25, PN25, L=50
- 6. Strona wtórna - zasilanie(HCW)  
XB\_DN25, PN25, L=50
- 5. Strona wtórna - powrót(HW)  
XB\_DN25, PN25, L=50
- 7. Strona wtórna - zasilanie(CW)  
XB\_DN25, PN25, L=50

## Dobór przeponowego naczynia wzbiorcze

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

### Dobrano naczynie wzbiorcze:

|                    |      |      |
|--------------------|------|------|
| Typ                |      |      |
| Ilość naczyń       | 1    | szt. |
| Pojemność naczynia | 100  | l    |
| Wysokość           | 680  | mm   |
| Średnica           | 512  | mm   |
| Średnica przyłącza | 25   | mm   |
| Ciśnienie wstępne  | 1,70 | bar  |

### Założenia:

|  |                  |        |                   |
|--|------------------|--------|-------------------|
| Pojemność instalacji                                       | V                | 1,44   | m <sup>3</sup>    |
| Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu               | p <sub>max</sub> | 5      | bar               |
| Ciśnienie statyczne w naczyniu                             | p <sub>st</sub>  | 1,5    | bar               |
| Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji           | t <sub>z</sub>   | 85     | °C                |
| Przyrost objętości wody instalacyjnej                      | Δv               | 0,0321 | l/kg              |
| Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C | ρ <sub>1</sub>   | 999,7  | kg/m <sup>3</sup> |
| Ilość naczyń   | n                | 1      |                   |

Pojemność użytkowa naczynia V<sub>u</sub>:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = 46,21 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,70 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = 84,02 \text{ dm}^3$$

## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

|                             |                |              |      |
|-----------------------------|----------------|--------------|------|
| Typ                         |                |              |      |
| Średnica nominalna          |                | <b>DN 25</b> | mm   |
| Ilość zaworów               |                | <b>2</b>     | szt. |
| Min. średnica wewnętrzna    | $d_0$          | <b>20</b>    | mm   |
| Ciśnienie początku otwarcia | $p_0$          | <b>5</b>     | bar  |
| Wsp. wypływu dla cieczy     | $\alpha_{crz}$ | <b>0,41</b>  |      |

### Założenia:

|   |                                 |         |                   |
|---|---------------------------------|---------|-------------------|
| Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa   |                                 | 25      | mm                |
| Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa             | $p_1$                           | 5       | bar               |
| Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej             | $p_2$                           | 16      | bar               |
| Obliczeniowa temperatura wody sieciowej             |                                 | 130     | °C                |
| Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. | $\rho$                          | 934,824 | kg/m <sup>3</sup> |
| Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy         | $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$ | 0,369   |                   |

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 11 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000410$$

$$M = 3,72 \text{ kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{omin}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = 14,66 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{\text{omin}}$  jest spełniony.

**Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

### Dobrano zawór bezpieczeństwa:

|   |                            |       |      |
|---|----------------------------|-------|------|
| Typ   |                            |       |      |
| Średnica nominalna                          |                            | DN 25 | mm   |
| Ilość zaworów                               |                            | 2     | szt. |
| Min. średnica wewnętrzna                    | $d_0$                      | 20    | mm   |
| Ciśnienie początku otwarcia                 | $p_0$                      | 6     | bar  |
| Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów | $\alpha$                   | 0,54  |      |
| $\alpha_c$ dla dobranego zaworu             | $\alpha_c = 0,35 * \alpha$ | 0,189 |      |
| Wsp. wypływu wody grzejnej                  | $\alpha_{c1}$              | 1     |      |

### Założenia:

|  |            |        |                   |
|--|------------|--------|-------------------|
| Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa            |            | 25     | mm                |
| Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu                        | $p_1$      | 6      | bar               |
| Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa                   | $p_2$      | 0      | bar               |
| Ciśnienie czynnika grzejnego                                 | $p_3$      | 16     | bar               |
| Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu             | $T_1$      | 65     | °C                |
| Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze | $\gamma_1$ | 980,59 | kg/m <sup>3</sup> |

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F * \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$\begin{aligned} b &= 1 && \text{gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2 \\ b &= 2 && \text{gdy } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2 \end{aligned}$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 41$$

$$G = 13\,042 \text{ kg/h}$$

Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp. :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 18,44 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek:  $d_0 > d_{0min}$  jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440