

## **SPIS TREŚCI**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Uwagi ogólne
4. Zapotrzebowanie. na moc cieplną, rodzaj i parametry nośnika ciepła
5. Układ technologiczny instalacji wody grzewczej
6. Instalacja doprowadzenia wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych umieszczonych w centralach wentylacyjnych
7. Dobór urządzeń
8. Próba ciśnienia
9. Warunki wykonania i odbioru robót
10. Zestawienie najważniejszych materiałów

## SPIS RYSUNKÓW

Plan sytuacyjny	1:500	rys nr S2-01
Rzut przyziemia	1:100	rys. nr S2-02
Rzut parteru	1:100	rys. nr S2-03
Rzut dachu	1:100	rys. nr S2-04
Rozwinięcie instalacji dla nagrzewnic wentylacyjnych		rys. nr S2-05

## **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- podkłady architektoniczne
- wytyczne wentylacyjne dla wody grzewczej
- obowiązujące normy
- uzgodnienia z Inwestorem
- literatura fachowa i katalogi urządzeń

## **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji doprowadzającej czynnik ciepła do nagrzewnic znajdujących się w centralach wentylacyjnych dla budynku „Kryta pływalnia wraz z zapleczem hali krytego sztucznego lodowiska” budowanego w Chorzelach w województwie mazowieckim.

Opracowanie obejmuje:

- Instalacje doprowadzenia czynnika grzewczego do nagrzewnic zlokalizowanych w centralach wentylacyjnych
- Obliczenia hydrauliczne

## **3. Uwagi ogólne**

Przedmiotowy budynek jest budynkiem częściowo istniejącym, przebudowywanym, przeznaczonym do użyteczności publicznej. Budynek jest częściowo podpiwniczony.

Opracowanie obejmuje:

- halę basenową z zapleczem szatniowo-sanitarnym i technicznym
- obiekt dydaktyczny z zapleczem sanitarnym
- zaplecze hali krytego sztucznego lodowiska

Centrale wentylacyjne dobrane na potrzeby wentylacji nawiewnej oraz do ogrzania ciepłym powietrzem wentylacyjnym holu wejściowego zlokalizowanego na parterze budynku.

#### **4. Zapotrzebowanie na moc cieplną, rodzaj i parametry nośnika ciepła.**

Woda grzewcza używana będzie do:

- zasilenia nagrzewnic wentylacyjnych do przygotowania powietrza wentylacyjnego

Zapotrzebowanie ciepła wyniesie:

- dla nagrzewnic umieszczonych w centralach wentylacyjnych **231,32 kW.**

Nośnikiem ciepła będzie woda o temperaturze 70/50° C.

#### **5. Układ technologiczny instalacji wody grzewczej.**

Do dostarczenia wody grzewczej przewidziano 2 obiegi:

- Jeden obieg dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych C3, C3', C5
- Drugi obieg dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych C1, C2, C4, C6

Kotłownia pracować będzie przy stałej temperaturze wody zasilającej równej 70/50° C. Również stałe parametry wody grzewczej przewidziano dla układu zasilającego instalację nagrzewnic wentylacyjnych. Regulacja temperatury wody grzewczej dla nagrzewnic wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez węzeł regulacyjny z zaworem trójdrogowym przy nagrzewnicach wentylacyjnych sterowany czujnikiem temperatury w zależności od temperatury powietrza w kanale wentylacyjnym.

Każdy wymieniony wyżej układ wyposażony jest we własną pompę wody obiegowej.

#### **6. Instalacja doprowadzenia wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych umieszczonych w centralach wentylacyjnych.**

Do nagrzewnic w centralach wentylacyjnych doprowadzona zostanie woda grzewcza o stałych parametrach 70/50° C z rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni.

Instalację grzewczą projektuje się z rur stalowych przewodowych wg PN-EN10217-2:2002(U) łączonych przez spawanie. Rurociągi te należy zaizolować. Grubość izolacji cieplnej uzależniona jest od temperatury otoczenia rurociągu, wg. danych w rozdziale 6,5.

W skład instalacji wody grzewczej do nagrzewnic wentylacyjnych wchodzić będą:

- węzły regulacyjne zasilania nagrzewnic
- przewody rozprowadzające

## 6.1 Zapotrzebowanie ciepła do nagrzewnic wentylacyjnych

Zapotrzebowanie ciepła dla nagrzewnic w centralach wentylacyjnych wyniesie:

Centrala C1	-	69,0 kW
Centrala C2	-	15,4 kW
Centrala C3	-	34,00 kW
Centrala C3'	-	34,00 kW
Centrala C4	-	48,0 kW
Centrala C5	-	21,0 kW
Centrala C6	-	12,0 kW
razem		<b>233,34 kW</b>

## 6.2 Węzły regulacyjne

Woda grzewcza do nagrzewnic central C1, C2, C3, C3', C4, C5, C6 zostanie doprowadzona z rozdzielaczy zlokalizowanych w kotłowni, poprzez węzły regulacyjne zlokalizowane przy centralach wentylacyjnych. Centrale usytuowane są na dachu oraz w stropach podwieszanych budynku.

Projekt kotłowni oraz rozdzielaczy objęty jest odrębnym opracowaniem.

Każdy węzeł regulacyjny przy nagrzewnicy będzie się składać z:

- zaworu 3-drogowego z siłownikiem
- pompy
- zaworów regulacyjnych, kulowych, armatury.

Siłowniki zaworów trójdrogowych należy podłączyć do szaf automatyki central wentylacyjnych, tak aby umożliwiały regulację temperatury czynnika grzewczego w zależności od wskazań czujnika temperatury powietrza nawiewanego.

### **a/ zawory odcinające kulowe**

Jako zawory odcinające kulowe projektuje się zawory z przyłączem do wspawania

### **b/ zawory regulacyjne**

Zastosowano zawory regulacyjne MSV-I f-my Danfoss

Dobór zaworów i ich nastawy wykonano w oparciu o program komputerowy Audytor 3.2

### **c/ zawory trójdrogowe**

Zastosowano zawory trójdrogowe VRB f-my Danfoss

Zawór dobrano na podstawie wykresu przepływu i spadku ciśnienia na zaworze trójdrogowym.

### **6.3. Przewody**

Przewody wody grzejnej projektuje się z rur stalowych ze szwem według PN-EN 10217-2:2002(U) łączonych przez spawanie. Przewody ułożyć w 0,5 % spadku w kierunku kotłowni, zgodnie z rysunkami rozwinięcia.

### **6.4. Odpowietrzenie**

Na przewodach poziomych w najwyższych punktach należy zastosować automatyczne odpowietrzniki Taco Hy-Vent lub inne z zaworem odcinającym.

### **6.5. Izolacja termiczna**

Rury stalowe w należy zaizolować otuliną firmy Thermaflex:

- dla dn 65 – przewody w kotłowni i w szachcie, grubość izolacji 40 mm
- dla dn 20 - 40 - przewody na poddaszu, grubość izolacji 45 mm.
- dla dn 50 - przewody na poddaszu, grubość izolacji 50 mm.
- dla dn 65 - przewody na poddaszu, grubość izolacji 55 mm.

## **7. Dobór urządzeń**

### **7.1. Dobór zaworów trójdrogowych przy nagrzewnicach**

Zawory 3-drogowe z siłownikami zostaną dostarczone osobno jako część zestawu automatyki każdej z central wentylacyjnych.

W niniejszym punkcie dokonano obliczenia wymaganych współczynników  $k_v$  zaworów, zapewniających prawidłową pracę układów regulacji.

### 7.1.1. Zawór trójdrogowy dla centrali C1

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 69,0 \text{ kW}$

Spadek temperatury:  $20^\circ\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{69,0}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,0008381 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{3,02 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = \mathbf{0,068 \text{ bara}}$

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{3,02}{\sqrt{0,068}} = \mathbf{11,58 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

$k_v = \mathbf{10,0 \text{ m}^3/\text{h}}$

$dn = \mathbf{25 \text{ mm}}$

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = \mathbf{0,09 \text{ bar.}}$

### 7.1.2. Zawór trójdrogowy dla centrali C2

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 15,4 \text{ kW}$

Spadek temperatury:  $20^\circ\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{15,4}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0,673 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = \mathbf{0,084 \text{ bara}}$

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,74}{\sqrt{0,084}} = \mathbf{2,3 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

$k_v = \mathbf{2,5 \text{ m}^3/\text{h}}$

$dn = \mathbf{15 \text{ mm}}$

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = \mathbf{0,074 \text{ bar.}}$

### 7.1.3. Zawór trójdrogowy dla centrali C3 i C3'

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 33,86 \text{ kW}$

Spadek temperatury:  $20^\circ\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{33,86}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,0004 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{1,44 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = \mathbf{0,1 \text{ bara}}$

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{1,44}{\sqrt{0,1}} = \mathbf{4,55 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

$$k_v = \mathbf{4,0 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$dn = \mathbf{15 \text{ mm}}$$

**Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = 0,12 \text{ bar}$ .**

#### 7.1.4. Zawór trójdrogowy dla centrali C4

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 48 \text{ kW}$

Spadek temperatury:  $20^\circ\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{48}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,0005 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{2,09 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  **$\Delta p = 0,07 \text{ bara}$**

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,09}{\sqrt{0,07}} = \mathbf{7,89 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

$$k_v = \mathbf{6,3 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$dn = \mathbf{20 \text{ mm}}$$

**Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = 0,11 \text{ bar}$ .**

#### 7.1.5. Zawór trójdrogowy dla centrali C5

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 21,0 \text{ kW}$

Spadek temperatury:  $20^\circ\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{21,0}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,000255 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0,92 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  **$\Delta p = 0,103 \text{ bara}$**

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,76}{\sqrt{0,103}} = \mathbf{2,87 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

$$k_v = \mathbf{2,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$dn = \mathbf{15 \text{ mm}}$$



**Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = 0,135$  bar.**

### 7.1.6. Zawór trójdrogowy dla centrali C6

Moc cieplna:  $Q_{\text{went}} = 12,0$  kW

Spadek temperatury:  $20^{\circ}\text{C}$

Przepływ:

$$G = \frac{12}{4,2 \cdot 980 \cdot 20} = 0,0001 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{0,52 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze:  **$\Delta p = 0,029$  bara**

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,52}{\sqrt{0,029}} = \mathbf{3,05 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Zaleca się zastosowanie zaworu trójdrogowego firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:

**$k_v = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$**

**$dn = 15 \text{ mm}$**

**Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:  $\Delta p = 0,043$  bar.**

## 7.2. Dobór pomp przy nagrzewnicach

### 7.2.1. Pompa dla centrali C1

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 69,0$  kW

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 3,02 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- instalacja i armatura	5 kPa
- nagrzewnica	6,8 kPa
- zawór 3-drogowy	<u>9 kPa</u>
	20,8kPa = 2,08 mH <sub>2</sub> O

Dobrano pompę Wilo typ TOP-S 25/5 – z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 3~ 400 V, 50 Hz
- pobór mocy:  $P_1 = 0,147$  kW
- pobór mocy:  $P_2 = 0,05$  kW

- prąd:  $I = 0,4 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

### 7.2.2. Pompa dla centrali C2

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 15,4 \text{ kW}$

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 0,673 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- instalacja i armatura	5 kPa
- nagrzewnica	8,4 kPa
- zawór 3-drogowy	<u>7,4 kPa</u>
	20,8 kPa = 2,08 mH <sub>2</sub> O

Dobrano pompę Wilo typ Star-RS 25/4 ClassicStar– z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 1~ 230 V, 50 Hz
- pobór mocy:  $P_1 = 0,048 \text{ kW}$
- pobór mocy:  $P_2 = 0,017 \text{ kW}$
- prąd:  $I = 0,21 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

### 7.2.3. Pompa dla centrali C3 i C3'

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 33,8 \text{ kW}$

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 1,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- instalacja i armatura	5 kPa
- nagrzewnica	9 kPa
- zawór 3-drogowy	<u>12 kPa</u>
	18 kPa = 2,6 mH <sub>2</sub> O

Dobrano pompę Wilo typ Star-RS 25/6– z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 1~ 230 V, 50 Hz

- pobór mocy:  $P_1 = 0,085 \text{ kW}$
- pobór mocy:  $P_2 = 0,039 \text{ kW}$
- prąd:  $I = 0,37 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

#### 7.2.4. Pompa dla centrali C4

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 48 \text{ kW}$

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 2,09 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| - instalacja i armatura | 5 kPa                          |
| - nagrzewnica           | 7 kPa                          |
| - zawór 3-drogowy       | 11 <u>kPa</u>                  |
|                         | 23 kPa = 2,3 mH <sub>2</sub> O |

Dobrano pompę Wilo typ Star-RS 25/7 ClassicStar– z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 1~ 230 V, 50 Hz
- pobór mocy:  $P_1 = 0,144 \text{ kW}$
- pobór mocy:  $P_2 = 0,06 \text{ kW}$
- prąd:  $I = 0,58 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

#### 7.2.5. Pompa dla centrali C5

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 17,6 \text{ kW}$

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 0,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| - instalacja i armatura | 5 kPa                             |
| - nagrzewnica           | 10,3 kPa                          |
| - zawór 3-drogowy       | 13,5 <u>kPa</u>                   |
|                         | 28,8 kPa = 2,88 mH <sub>2</sub> O |

Dobrano pompę Wilo typ Star-RS 25/6 ClassicStar– z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 1~ 230 V, 50 Hz
- pobór mocy:  $P_1 = 0,085 \text{ kW}$
- pobór mocy:  $P_2 = 0,039 \text{ kW}$
- prąd:  $I = 0,37 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

#### 7.2.6. Pompa dla centrali C6

Zapotrzebowanie na moc grzewczą:  $Q_{\text{went}} = 12 \text{ kW}$

Wydajność pompy wynosi:

$$G = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia w obiegu grzewczym :

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| - instalacja i armatura | 5 kPa                             |
| - nagrzewnica           | 2,9 kPa                           |
| - zawór 3-drogowy       | 4,3 <u>kPa</u>                    |
|                         | 12,2 kPa = 1,22 mH <sub>2</sub> O |

Dobrano pompę Wilo typ Star-RS 25/2 ClassicStar– z przełączaniem ręcznym

- zasilanie: 1~ 230 V, 50 Hz
- pobór mocy:  $P_1 = 0,045 \text{ kW}$
- pobór mocy:  $P_2 = 0,007 \text{ kW}$
- prąd:  $I = 0,20 \text{ A}$
- średnica króćca:  $D_n = 25 \text{ mm}$

### 8. Próba ciśnienia

Próbie ciśnienia instalacji należy przeprowadzić wodą o ciśnieniu 0,4 MPa. Próba powinna być przeprowadzona dwukrotnie przez 30 min w odstępach 10 min. Po 30 min próby ciśnienie nie może się obniżyć i nie może być widoczny żaden przeciek. Następnie należy wykonać próbę główną. Czas trwania próby wynosi 2 godziny. Po zakończeniu próby nie może być spadku ciśnienia większego niż 0,2 mbar i nie może wystąpić żaden przeciek.

## 9. Warunki wykonania i odbioru robót

Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II oraz zgodnie z wytycznymi producentów rur i urządzeń.

Przestrzegać przepisów BHP i p.poż.

Urządzenia montować i przeprowadzać rozruch zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową.

Instalację poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych (punkt 11.2, tabl. 10 i 11 oraz punkt 11.9).

## 10. Zestawienie najważniejszych materiałów

Pompa Wilo typ TOP-S 25/5 , 3~400V, 50 Hz,  $P_1 = 0,147$  kW,  $P_2 = 0,05$  kW,  $I = 0,4$  A:

1 szt. + 1 rezerwa magazynowa

Pompa Wilo typ Star-RS 25/4 , 1~ 230 V, 50 Hz,  $P_1 = 0,0681$  kW,  $P_2 = 0,022$  kW,

$I = 0,28$  A:

1 szt. + 1 rezerwa magazynowa

Pompa Wilo typ Star-RS 25/6, 1~ 230 V, 50 Hz,  $P_1 = 0,0989$  kW,  $P_2 = 0,037$  kW,

$I = 0,41$  A:

3 szt. + 1 rezerwa magazynowa

Pompa Wilo typ Star-RS 25/7 ClassicStar, 1~ 230 V, 50 Hz,  $P_1 = 0,144$  kW,  $P_2 = 0,06$  kW,

$I = 0,58$  A:

1 szt. + 1 rezerwa magazynowa

Pompa Wilo typ Star-RS 25/2 ClassicStar, 1~ 230 V, 50 Hz,  $P_1 = 0,0489$  kW,  $P_2 = 0,009$  kW,

$I = 0,21$  A:

1 szt. + 1 rezerwa magazynowa

C1 Zawór trójdrogowy firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:  $k_v = 10,0$  m<sup>3</sup>/h,  $dn = 25$  mm:

1 szt.

C4 Zawór trójdrogowy firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:  $k_v = 6,3$  m<sup>3</sup>/h,  $dn = 20$  mm:

1 szt.

C3Zawór trójdrogowy firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:  $k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dn = 15 \text{ mm}$ :

2 szt.

C2C5 Zawór trójdrogowy firmy Danfoss typ VRB-3 o parametrach:  $k_v = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $dn = 15 \text{ mm}$ :

3 szt.

Siłowniki AMV(E):

dla zaworu trójdrogowego o Dn 15 mm 5 szt.

dla zaworu trójdrogowego o Dn 20 mm 1 szt.

dla zaworu trójdrogowego o Dn 25 mm 2 szt.

Zawór regulacyjny DANFOSS MSV-I:

dn 25 mm: 2 szt.

dn 32 mm: 3 szt.

dn 40 mm: 1 szt.

dn 50 mm: 1 szt.

Zawór kulowy odcinający gwintowany:

Dn 25 mm: 6 szt.

Dn 32 mm: 9 szt.

Dn 40 mm: 3 szt.

Dn 50 mm: 4 szt.

Dn 65 mm: 1 szt.

Zawór zwrotny gwintowany:

Dn 25 mm: 2 szt.

Dn 32 mm: 3 szt.

Dn 40 mm: 1 szt.

Dn 50 mm: 1 szt.

Zawór regulacyjny MSV-F2 PN 16:

Dn 50 mm: 1 szt.

Dn 65 mm: 1 szt.

Filtry

Dn 25mm: 2 szt.

Dn 32 mm: 3 szt.

Dn 40 mm: 1 szt.

Dn 50 mm: 1 szt.

Manometr techniczny M160-R/0-1 MPa: 28 szt.

Termometr przemysłowy R-200/0-115/1/N: 7 szt.

Odpowietrznik automatyczny TACO, Hy-Vent lub inny z zaworem odcinającym: 7 szt.

Zestawienie rur prowadzonych do nagrzewnic central wentylacyjnych:

φ25: 38 m

φ32: 20 m

φ40: 5 m

φ50: 63 m

φ65: 111m

Zestawienie rur prowadzonych do wymienników basenowych:

φ25: 66 m

φ32: 66 m

φ40: 174 m

φ65: 174 m

Izolacja termiczna otulina Thermaflex:

- grubość izolacji 25 mm - 70m
- grubość izolacji 32 mm - 30m
- grubość izolacji 40 mm - 30m
- grubość izolacji 50 mm. - 100m
- grubość izolacji 50 mm. - 130m