



**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-HANDLOWO-USŁUGOWE**

„Metalplast” Tarnowskie Góry Sp. z o.o.  
42-600 Tarnowskie Góry, ul. Strzelecka 21,  
tel./fax (032) 285 54 11, tel. (032) 285 29 34  
e-mail: [office@metalplast.info.pl](mailto:office@metalplast.info.pl) [www.metalplast.info.pl](http://www.metalplast.info.pl)

**INSTRUKCJA TECHNICZNO-RUCHOWA  
GRUNTOWEGO WYMIENNIKA GLIKOLOWEGO WG-01  
ORYGINALNA**



## **1. OPIS URZĄDZENIA**

### **1.1 Przeznaczenie**

Gruntowy wymiennik glikolowy WG-01 służy do dogrzewania powietrza czerpanego z zewnątrz przez rekuperator w okresie zimowym oraz jego schładzania podczas występowania letnich upałów. W połączeniu z rekuperatorem zapewnia on optymalną temperaturę świeżego powietrza nawiewanego do pomieszczeń mieszkalnych. WG-01 wykorzystuje z naturalne właściwości gruntu, transportując ciepło spod jego powierzchni do wymiennika ciec-zpowietrze i ogrzewa bądź schładza powietrze doprowadzane systemem kanałów wentylacyjnych budynku.

Dzięki zastosowaniu glikolowego układu zamkniętego, powietrze nie ma kontaktu z glikolem, ani tym bardziej z gruntem, gdzie mogą występować zanieczyszczenia lub wody podziemne. Wymiennik glikolowy firmy Metalplast eliminuje ryzyko bakteryjnego skażenia powietrza oraz rozwoju grzybów czy też pleśni.

### **1.2 Budowa i podstawowe cechy**

#### **Podstawowe cechy:**

##### **- dogrzewanie powietrza w okresie zimowym**

Wymiennik glikolowy firmy Metalplast doskonale sprawdza się w roli nagrzewnicy wstępnej w systemach wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Układ glikolowy czerpie ciepło z gruntu, którego temperatura na głębokości 1,5 ÷ 1,8 m podczas zimy wynosi około 7°C. Czynnik transportowany jest za pomocą pompy obiegowej do wymiennika lamelowego, gdzie powoduje ogrzanie powietrza czerpanego o temperaturze -20°C do temperatury 5°C. Dzięki temu temperatura powietrza wlotowego rekuperatora zawsze ma wartość dodatnią, natomiast wymiennik rekuperatora nigdy nie ulega oblodzeniu.

##### **- schładzanie powietrza w okresie letnim**

Podczas letnich upałów osiągających temperaturę 30°C i przy temperaturze gruntu na poziomie 18°C, wymiennik glikolowy schładza powietrze wlotowe do temperatury 19°C. Zapewnia on dopływ chłodnego powietrza do pomieszczeń i poprawę komfortu. Znaczny wpływ na obniżenie temperatury mieszkań ma praca wymiennika glikolowego podczas nocy.

##### **- brak ryzyka skażenia powietrza**

Konstrukcja wymiennika firmy Metalplast to glikolowy układ zamknięty. W układach tego typu powietrze nie ma kontaktu z potencjalnie skażonym lub zanieczyszczonym gruntem. Ciepło

transportowane jest poprzez roztwór glikolu propylenowego, zamkniętego w układzie hydraulicznym.

**- brak konieczności czyszczenia oraz konserwacji**

Ze względu na budowę wymiennika glikolowego WG-01, nie ma konieczności czyszczenia układu hydraulicznego. Wymiennik firmy Metalplast zawsze pozostaje wolny od zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych.

**- duża powierzchnia wymiany ciepła oraz niskie opory powietrza**

Moduł wymiennika ciec-z powietrze posiada dużą powierzchnię wymiany ciepła równą  $21\text{m}^2$ , natomiast jego maksymalne opory powietrza wynoszą 65 Pa przy wydajności  $500\text{ m}^3/\text{h}$ . Część wymiennika, stanowiąca rurę PE wypełnioną roztworem glikolu propylenowego umieszczonego pod ziemią ma długość 200m, dzięki czemu odzysk ciepła z gruntu jest bardzo efektywny.

**- niski pobór energii elektrycznej**

Zastosowanie wysokosprawnej i energooszczędnej pompy obiegowej, przeznaczonej dla układów solarnych, zapewnia odpowiednie parametry pracy oraz niski pobór energii elektrycznej. Urządzenie działa ponadto jedynie latem i zimą. W okresach przejściowych dezaktywuje się automatycznie.

**- wysoka jakość zastosowanych podzespołów i niezawodność**

Do budowy wymiennika glikolowego wykorzystano wyłącznie podzespoły czołowych europejskich producentów, co gwarantuje najwyższą jakość produktu oraz decyduje o jego niezawodności przez cały okres eksploatacji.

**- niezależna praca automatyczna lub współpraca z automatyką rekuperatora**

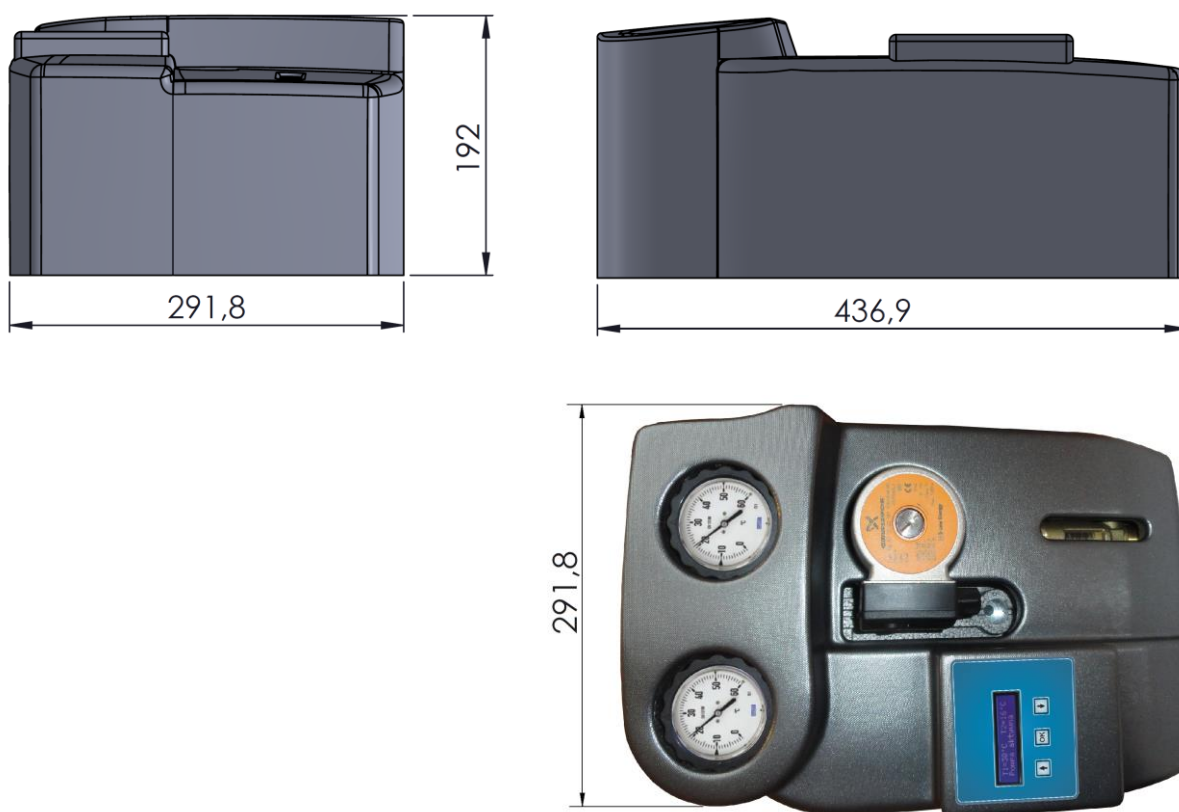
Wymiennik WG-01 działa w pełni automatycznie, zgodnie z nastawami temperatury dla okresów letniego i zimowego. Dostępny jest on w wersji ze zintegrowanym modułem sterującym, wyposażonym w wyświetlacz ciekłokrystaliczny lub w wersji podstawowej, przeznaczonej do współpracy z automatyką rekuperatora.

## 2. DANE TECHNICZNE

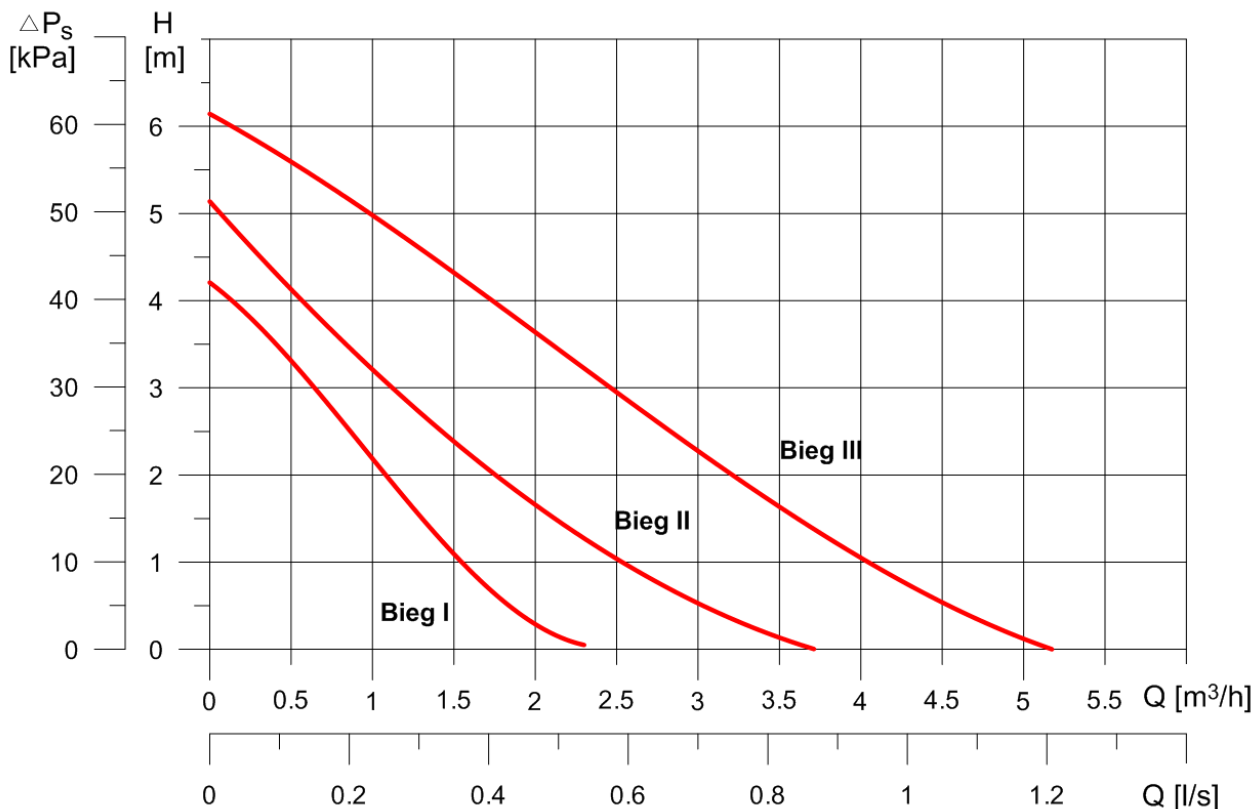
### 2.1 Moduł pompy

Tabela 1. Dane techniczne modułu pompy

Dane techniczne		
Napięcie zasilania	[V/Hz]	230/50
Pobór prądu (biegi I / II / III)	[A]	0,19 / 0,28 / 0,33
Pobór mocy (biegi I / II / III)	[W]	40 / 60 / 75
Klasa izolacji pompy		H
Średnica przyłączy hydraulicznych		3/4"
Masa modułu	[kg]	7,5
Wymiary gabarytowe	[mm]	192 x 292 x 437
Zakres temperatur pracy	[°C]	5 ÷ 45



Rys. 1. Wymiary gabarytowe modułu pompy

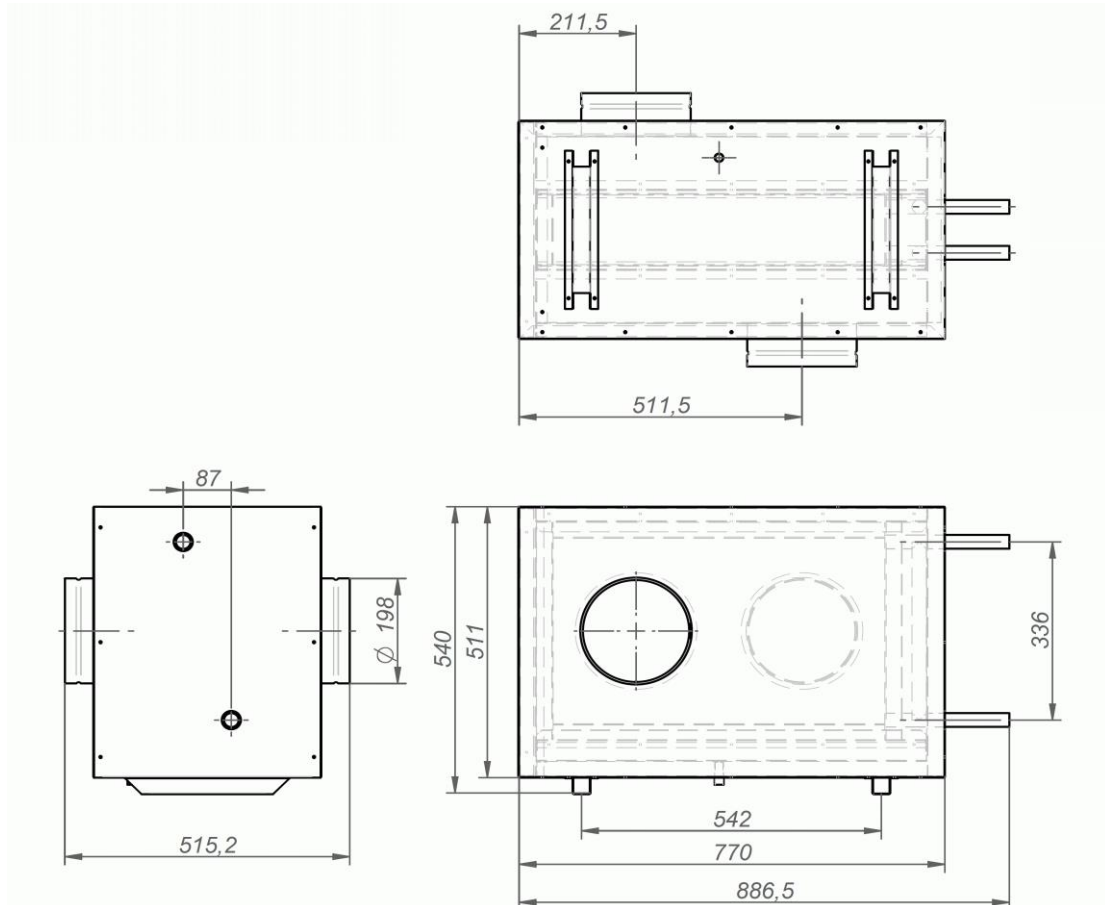


Rys. 2. Charakterystyka przepływowa modułu pompy

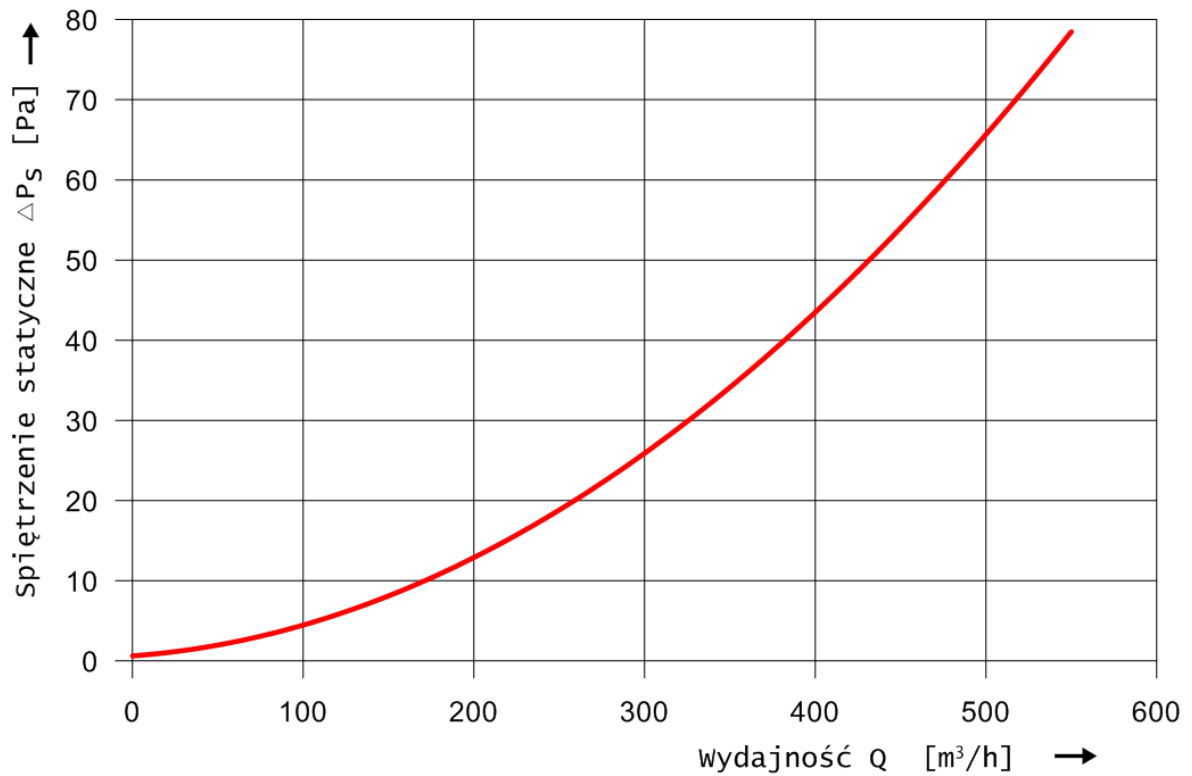
## 2.2 Wymiennik ciecz-powietrze

Tabela 2. Dane techniczne wymiennika ciecz-powietrze

Dane techniczne		
Maksymalna wydajność powietrza	[m <sup>3</sup> /h]	700
Maksymalne opory przepływu	[Pa]	120
Moc grzewcza (500m <sup>3</sup> /h; -20°C)	[kW]	4
Powierzchnia wymiany ciepła	[m <sup>2</sup> ]	21
Średnica przyłączy kanałów wentylacyjnych	[mm]	250
Średnica przyłączy hydraulicznych		3/4"
Opory hydrauliczne	[kPa]	10
Pojemność	[dm <sup>3</sup> ]	3,7
Masa wymiennika	[kg]	18
Wymiary gabarytowe	[mm]	887 x 540 x 515
Zakres temperatur pracy	[°C]	-25 ÷ 45



Rys. 3. Wymiary gabarytowe wymiennika ciec-z-powietrze



Rys. 4. Charakterystyka oporów przepływu powietrza przez wymiennik w funkcji wydajności

### **2.3 Wymiennik gruntowy**

*Tabela 3. Dane techniczne*

Dane techniczne		
<b>Materiał wymiennika</b>		<b>PE- 80</b>
<b>Średnica</b>	<b>[mm]</b>	<b>40</b>
<b>Długość wymiennika</b>	<b>[m]</b>	<b>200</b>
<b>Minimalny promień gięcia</b>	<b>[mm]</b>	<b>500</b>
<b>Minimalna temperatura montażu</b>	<b>[°C]</b>	<b>10</b>
<b>Nośnik ciepła</b>		<b>glikol propylenowy</b>
<b>Stężenie glikolu w wodzie</b>	<b>%</b>	<b>35</b>

### **3. MONTAŻ URZĄDZENIA**

Montaż gruntowego wymiennika glikolowego należy przeprowadzić w kilku etapach. Umieszczenie wszystkich jego podzespołów powinno być zaplanowane tak, aby został zapewniony do nich swobodny dostęp w celu przeprowadzania czynności serwisowych oraz regulacji parametrów systemu. Mając na uwadze uzyskanie najwyższej sprawności gruntowego wymiennika ciepła, montaż należy przeprowadzić bardzo starannie, eliminując wszelkie nieszczelności oraz mostki termiczne.

#### **UWAGA**

**Montaż urządzenia oraz instalacja wentylacyjna budynku powinny zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę techniczną i stosowne kwalifikacje.**

#### **3.1 Montaż wymiennika gruntowego**

Instalacja wymiennika gruntowego to najważniejszy punkt całego procesu montażu urządzenia. Wymiennik gruntowy stanowi ułożona pod powierzchnią ziemi rura polietylenowa o długości 200m, w której krąży 35% roztwór glikolu propylenowego, będący nośnikiem ciepła. Dokonując montażu tego elementu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń opisanych w niniejszym rozdziale instrukcji techniczno ruchowej. Stopień odzysku ciepła w głównej mierze zależy od prawidłowości ułożenia wymiennika. Ma to również decydujący wpływ na wieloletnią i bezawaryjną pracę systemu.

### **3.1.1 Czynności wstępne**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy dokonać analizy powierzchni działki oraz sprawdzić lokalizację wszystkich biegnących po jej terenie rur wodociągowych, kanalizacyjnych oraz gazowych, a także tras kabli energetycznych i telekomunikacyjnych. Układ rury wymiennika gruntowego powinien zostać zaplanowany przez geodetę i naniesiony na plan działki. Chcąc poprawnie zaplanować ułożenie rury wymiennika należy:

- uwzględnić techniczne możliwości wykonania wykopu,
- uwzględnić minimalny promień gięcia rury, wynoszący 500 mm,
- zachować odstępy co najmniej 1 m między równoległymi odcinkami rury,
- nie układać kilku rur w jednym wąskim wykopie,
- unikać ułożeń spiralnych (gdzie poszczególne zwoje mają kontakt ze sobą),
- zaplanować montaż poza okresem zimowym (przy temperaturze minimum 10°C).

Zabrania się bezwzględnie:

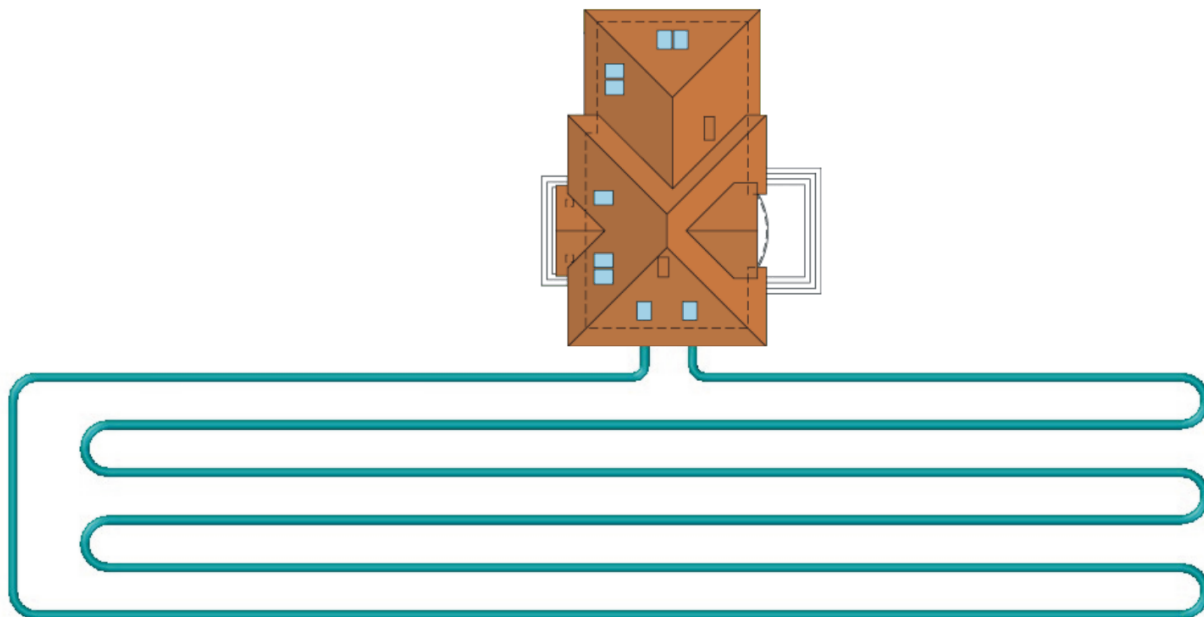
- układania rury bezpośrednio pod budynkiem oraz pod jego fundamentami,
- układania rury na terenach gdzie zalegają warstwy gruzu, skał oraz kamieni,
- montażu wymiennika w bliskim sąsiedztwie korzeni drzew.

#### **UWAGA**

**Schemat ułożenia wymiennika gruntowego należy bezwzględnie nanieść na plan działki, na której system jest zainstalowany.**

Schemat ułożenia jest zazwyczaj podyktowany sposobem zagospodarowania działki budowlanej. Zamieszczona poniżej ilustracja przedstawia przykład ułożenia rury gruntowego wymiennika glikolowego.





Rys. 5. Przykład poprawnego ułożenia wymiennika gruntowego

### **3.1.2 Wykonanie wykopu i przygotowanie podłoża**

Ze względu na zjawisko przemarzania gruntu w okresie zimowym oraz jego wysychanie podczas lata, rurę wymiennika układa się w strefie niewrażliwej na okresowe zmiany temperatury poszczególnych pór roku. Niezależnie od rodzaju gruntu, głębokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m (poniżej głębokości przemarzania gruntu dla danego rejonu). Zalecana głębokość wykopu zawiera się w przedziale od 1,8 m do 2 m, natomiast jego szerokość powinna wynosić co najmniej 30 cm.

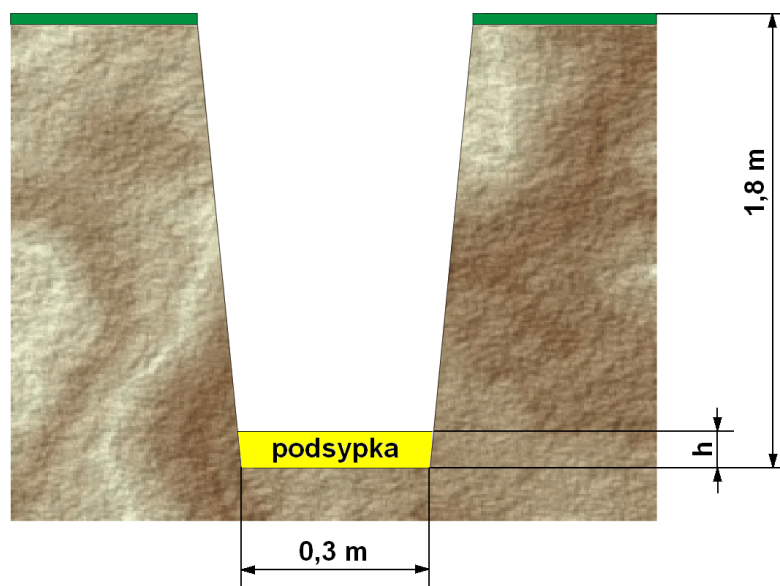
#### **UWAGA**

**Trasę wykopu należy skonsultować z geodetą, ewentualnie ze specjalistą prowadzącym roboty ziemne. Z uwagi na bezpośrednie zagrożenie zdrowia, należy szczególnie zadbać o bezpieczeństwo oraz prowadzenie prac zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami.**

Aby prawidłowo wykonać i przygotować wykop należy:

- wykonać główny wykop na odpowiednią głębokość (prace prowadzić przy użyciu maszyn dostosowanych do danego rodzaju gruntu - odpowiednia koparka),
- prace ziemne w obrębie przepustów kablowych, rur i budynku wykonać ręcznie,
- zabezpieczyć ściany wykopu przed niebezpieczeństwem osunięcia się ziemi,
- wyrównać i utwardzić dno wykopu zachowując w miarę możliwości stałą głębokość,
- wykonać podsypkę z piasku (wolnego od kamieni) o grubości  $h$  ( $5 \div 8$  cm).

Prawidłowo wykonany wykop ilustruje rysunek zamieszczony poniżej.



Rys. 6. Prawidłowo wykonany wykop pod rurę wymiennika glikolowego

### **3.1.2 Ułożenie wymiennika**

Przed ułożeniem rury wymiennika glikolowego w wykopie należy:

- sprawdzić czy w wykopie nie znajdują się kamienie, gruz lub niepożądane przedmioty,
- skontrolować rurę pod kątem obecności uszkodzeń mechanicznych, takich jak nagniecenia, pęknięcia oraz rysy,
- przygotować materiał na obsypkę.

Ponieważ rury wykonane z polietylenu są podatne na zmiany temperatur, należy uwzględnić naprężenia liniowe mogące powstać w procesie układania wymiennika. Zakładając, że wymiennik ma długość 200 m, w zależności od temperatury gruntu i temperatury, przy której dokonywany jest montaż, można zaobserwować zjawisko skurczu materiału.

Wielkość wydłużenia można wyliczyć ze wzoru:

$$\Delta L = \Delta t \times L \times \alpha$$

gdzie:

$\Delta L$  – wielkość skurczu [m],

$\Delta t$  –  $T_1 - T_2$  [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$T_1$  – temperatura gruntu [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$T_2$  – temperatura rury podczas układania [ $^{\circ}\text{C}$ ],

$L$  – długość rury [m],

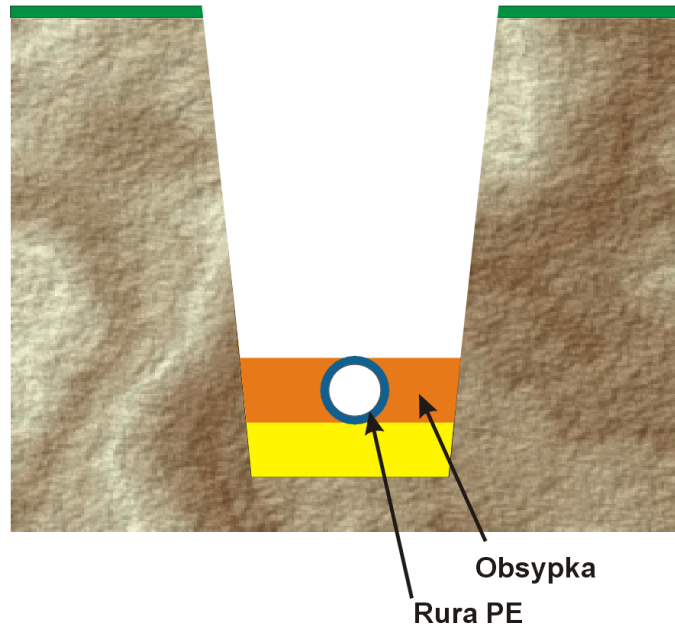
$\alpha$  – współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej (dla rury PE 80 wynosi on  $1,8 \times 10^{-4}$ ) [ $1/^{\circ}\text{C}$ ].

Przyjmując do obliczeń rurociąg PE 80 o długości 200 m, temperaturę gruntu równą 15°C oraz temperaturę rury na poziomie 35°C, możemy obliczyć skurcz rury po jej zasypaniu.

$$\Delta L = (15 - 35) \times 200 \times 1,3 \times 10^{-4}$$

$$\Delta L = 0,72 \text{ m}$$

Ze względu na to zjawisko, rurę w wykopie należy ułożyć swobodnie i wykonać jedynie obsypkę, zgodnie z rysunkiem zamieszczonym poniżej.



Rys. 7. Ułożenie wymiennika w wykopie

Miejsca, w których rura wymiennika jest wprowadzana do budynku należy dobrze zaizolować stosując dostępne na rynku otuliny oraz rękawy izolacyjne. Wymiennik nie powinien mieć bezpośredniego kontaktu ze ścianą lub fundamentem. Rurę wprowadza się do przepustów w elewacji tylko za pośrednictwem materiałów izolacyjnych. Dopuszcza się uszczelnienie owych miejsc pianką poliuretanową.

#### UWAGA

**Po ułożeniu wymiennika gruntowego, lecz przed jego zasypaniem w wykopie, należy bezwzględnie przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji, opisaną w rozdziale 4.**

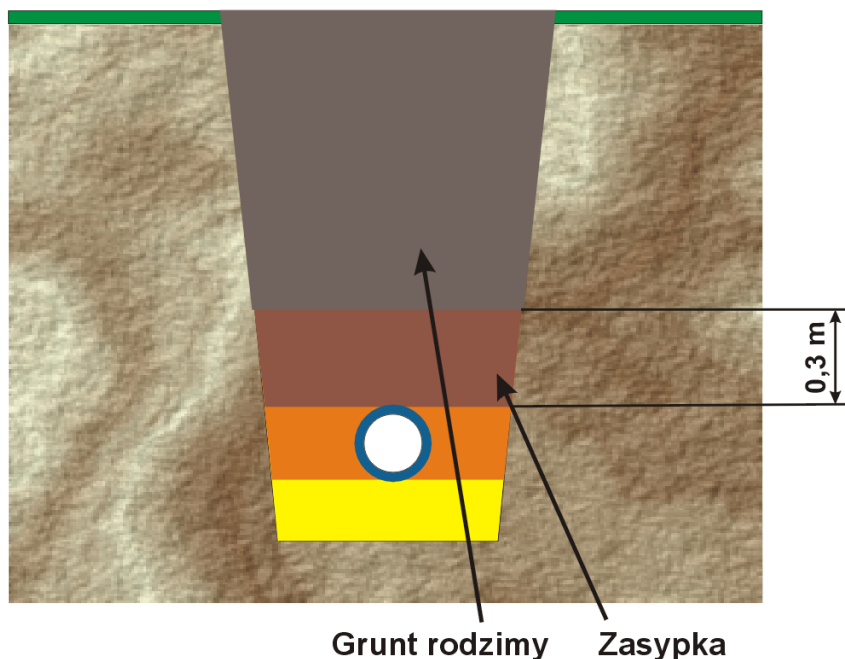
### **3.1.3 Prace wykończeniowe**

Do podjęcia prac wykończeniowych, dotyczących montażu rury gruntowego wymiennika glikolowego można przystąpić po zamontowaniu pozostałych elementów systemu oraz

przeprowadzeniu próby szczelności. W przypadku pomyślnego wyniku testu na szczelność całego układu wymiennika należy:

- sprawdzić czy w wykopie nie znajdują się kamienie, gruz lub niepożądane przedmioty,
- wykonać zasypkę stanowiącą warstwę o grubości 30 cm złożoną z przesianego gruntu rodzimego (pochodzącego z wykopu),
- zasypać wykop gruntem rodzimym.

Poniższy rysunek przedstawia prawidłowo wykonany montaż rury wymiennika gruntowego.



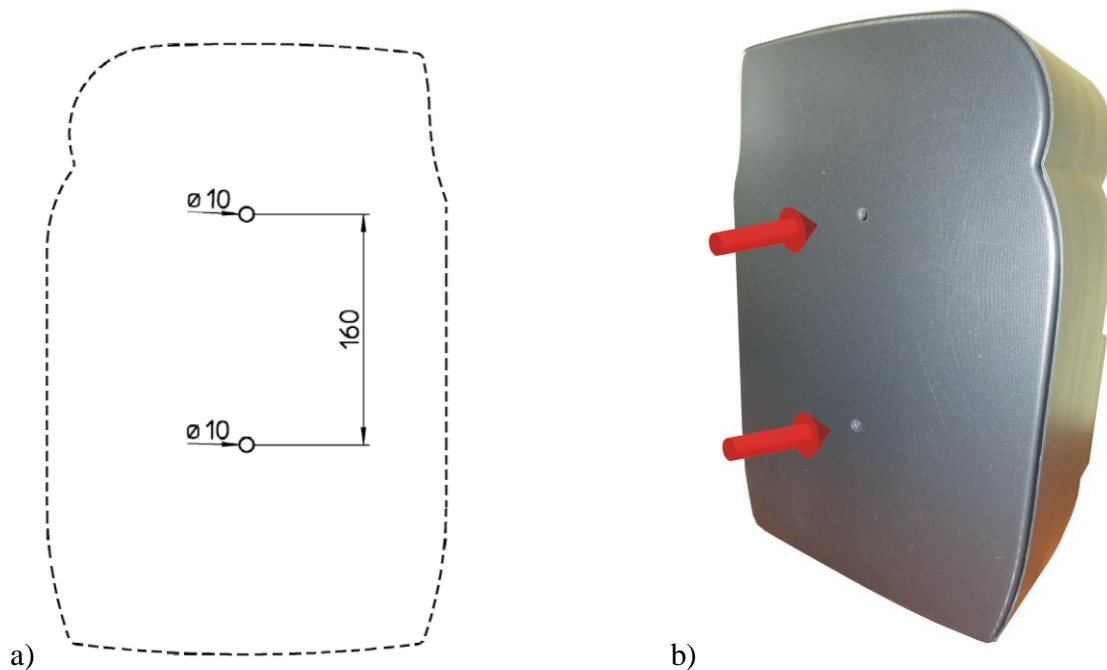
Rys. 8. Rura wymiennika gruntowego –ilustracja prawidłowo wykonanego montażu

### **3.2 Instalacja modułu pompy**

Wchodzący w skład zestawu moduł pompy służy do przetłaczania roztworu glikolu propylenowego oraz kontroli pracy całego systemu. Ze względu na konstrukcję modułu oraz zawarte w nim podzespoły elektroniczne, urządzenie powinno być montowane wewnątrz budynku, gdzie temperatura otoczenia mieści się w przedziale od 5°C do 45°C. Moduł przystosowany jest do montażu ściennego. W celu jego zainstalowania należy:

- zdemontować nity łączące obie części obudowy i zdjąć górną pokrywę,
- odrysować rozmieszczenie otworów montażowych,
- wywiercić otwory, zamontować kołki rozporowe oraz przykręcić podstawę do podłoża.

Montaż modułu pompy ilustruje poniższy rysunek.



Rys. 9. Sposób mocowania modułu pompy: a) szablon do wywiercenia otworów w ścianie, b) położenie otworów montażowych w obudowie modułu pompy

### **3.2.1 Podłączenie wymiennika gruntowego do modułu pompy**

Ze względu na ewentualną konieczność serwisowania komponentów urządzenia, do poszczególnych przyłączy gwintowych pompy należy podłączyć zawory kulowe z półsrubunkiem, znajdujące się na wyposażeniu. Tego typu rozwiązanie umożliwia zamknięcie roztworu glikolu w układzie i zdemontowanie urządzenia bez ubytku nośnika ciepła. Eliminuje to również konieczność ponownego napełniania układu hydraulicznego. Zawory posiadają gwint 3/4". Poniższy rysunek ilustruje przedmiotowy element.



Rys. 10. Zawór kulowy z półsrubunkiem i gwintem 3/4"

Połączenie pomiędzy modułem pompy oraz rurą wymiennika gruntowego należy wykonać przy wykorzystaniu złącz do rur PE, dołączonych do zestawu. Układ hydrauliczny, łączący poszczególne bloki systemu może być wykonany z wykorzystaniem:

- rur miedzianych (połączenia lutowanie bądź gwintowe),
- zgrzewanych na gorąco rur PP,
- rur PEX/AL/PEX.

Instalację wykonaną w każdej z wymienionych powyżej technologii należy starannie zaizolować stosując osłony piankowe, otuliny lub podobne produkty, zapewniające odpowiednią barierę pomiędzy otoczeniem, a układem glikolowym. Podczas montażu należy unikać nadmiernej ilości kolan oraz łączników, które wpływają ujemnie na przepływ roztworu glikolu propylenowego oraz zwiększają opory hydrauliczne instalacji.

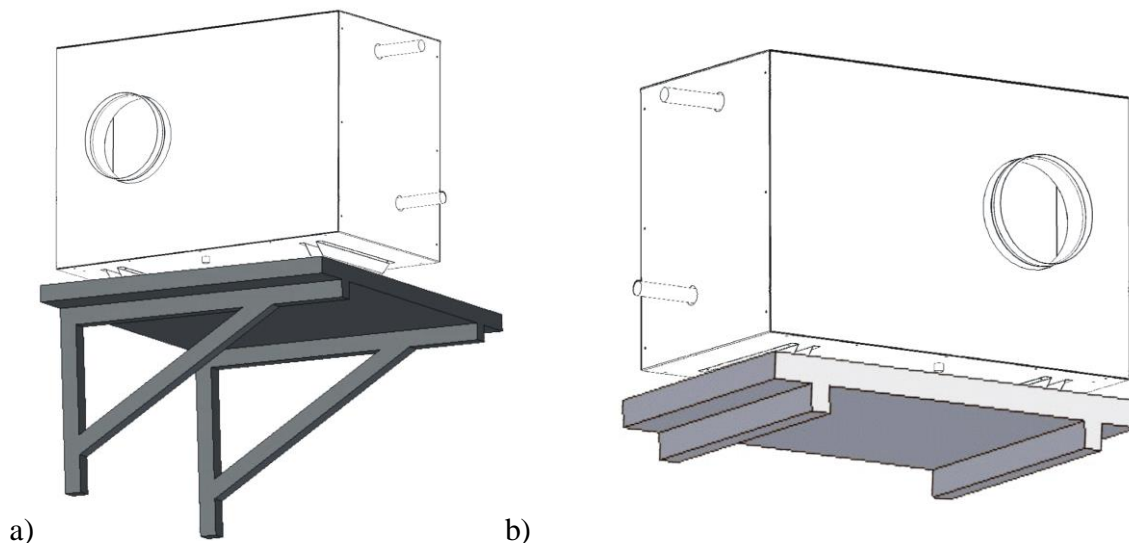
### **3.2.2 Podłączenie do sieci zasilającej**

Zastosowana pompa obiegowa oraz sterownik elektroniczny przystosowane są do zasilania z sieci jednofazowej o napięciu 230 V i częstotliwości równej 50 Hz. Moduł pompy należy podłączyć do instalacji elektrycznej za pośrednictwem kabla, o przekroju żył nie mniejszym niż 0,75 mm<sup>2</sup>. Przewód zasilający znajduje się w wyposażeniu standardowym urządzenia.

Urządzenie wykonane jest w I klasie ochrony i przeznaczone jest do pracy w sieci TN-S. Instalacja elektryczna budynku, w którym zamontowany jest rekuperator powinna być wykonana zgodnie z normą PN-IEC60364-4-41. Wartości impedancji pętli zwarcia oraz czasu i prądu zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego instalacji, muszą bezwzględnie odpowiadać poziomom bezpiecznym dla użytkownika.

### **3.3 Instalacja wymiennika ciecz-powietrze**

Wymiennik ciecz powietrze montuje się pomiędzy czerpnię świeżego powietrza, a króćcem wlotowym rekuperatora. Moduł wymiennika należy umieścić na odpowiednio do tego przystosowanej podstawie, mocowanej do ściany bądź podłoża. Należy przy tym uwzględnić masę wymiennika oraz możliwość swobodnego podłączenia kanałów wentylacyjnych, układu hydraulicznego, a także odpływu kondensatu z wanny ociekowej. Przykłady poprawnego mocowania znajdują się na rysunkach zamieszczonych poniżej.

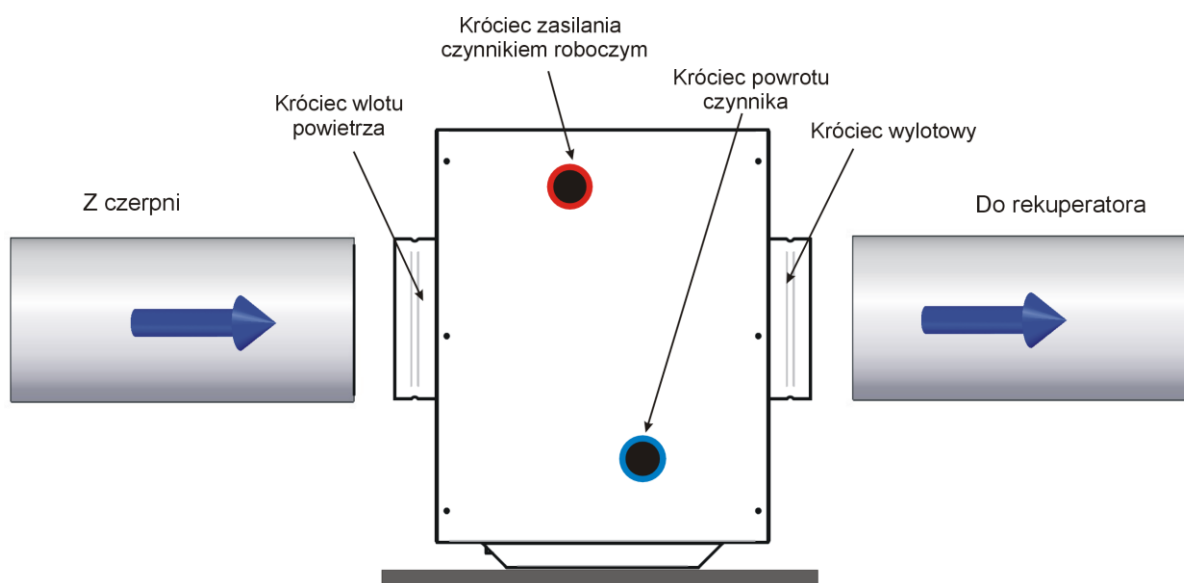


Rys. 11. Przykład mocowania wymiennika ciec-powietrze: a) mocowanie przy ścianie pomieszczenia, b) mocowanie na podeście umiejscowionym na podłodze

W celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania i eliminacji ryzyka rozszczelnienia układu hydraulicznego z powodu drgań przenoszonych przez kanały wentylacyjne, moduł należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się po podstawie za pomocą odpowiednich ograniczników.

### **3.3.1 Podłączenie do instalacji wentylacyjnej**

Przyłącza wentylacyjne mają średnicę 250mm i są przystosowane do podłączenia kanałów z tworzyw sztucznych, metalowych rur spiro, a także kanałów elastycznych. Dokonując montażu przewodów wentylacyjnych należy stosować się do opisów i oznaczeń króćców, znajdujących się na obudowie wymiennika. Przewody wentylacyjne należy zamocować zgodnie z rysunkiem przedstawionym poniżej.



Rys. 12. Sposób podłączenia kanałów wentylacyjnych do wymiennika ciec-powietrze

Połączenie kanałów wentylacyjnych oraz króćców powinno być szczelne i dobrze zaizolowane. Wszelkie nieszczelności mają ujemny wpływ na jakość pracy urządzenia, a przede wszystkim na wydajność i sprawność odzysku ciepła.

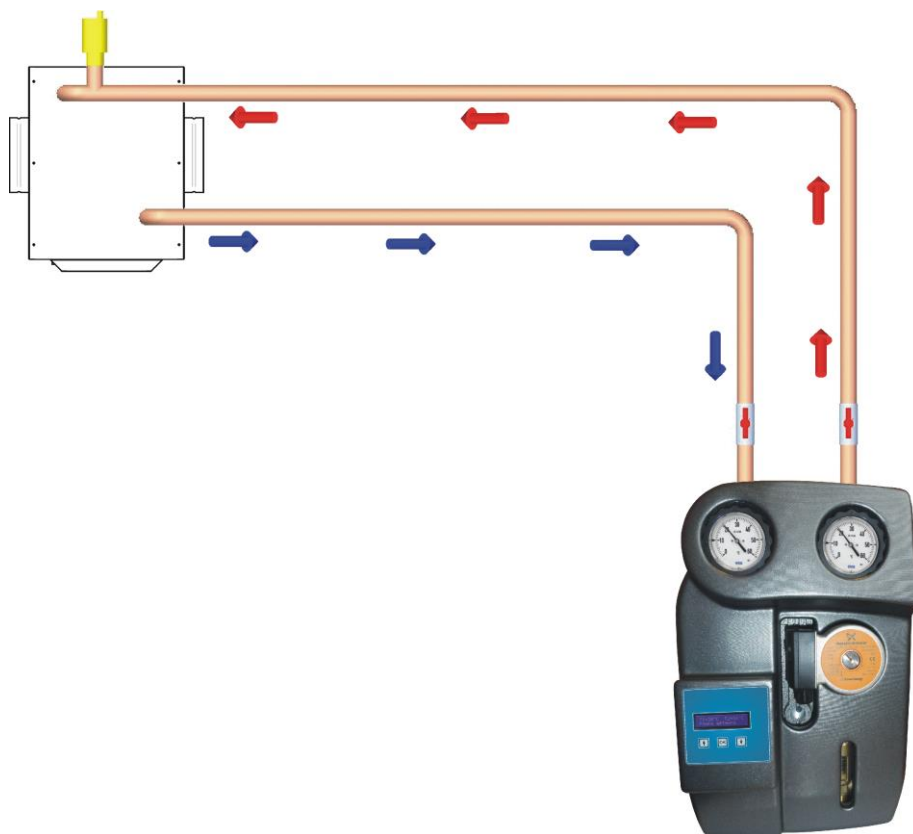
### UWAGA

Kanały wentylacyjne podłączone do czerpni oraz wyrzutni powinny bezwzględnie posiadać izolację termiczną, eliminującą zjawisko kondensacji w ich wnętrzu. Przyłączenie do kanałów wentylacyjnych należy wykonać po przeprowadzeniu procedury uruchomienia wstępnego, opisanego w punkcie 4.2 niniejszej instrukcji.

#### **3.3.2 Podłączenie wymiennika ciecz-powietrze do modułu pompy**

Układ hydrauliczny, łączący moduł pompy z wymiennikiem ciecz-powietrze może być wykonany z wykorzystaniem technologii opisanych w punkcie 3.2.1.

Wymiennik ciecz-powietrze stanowi zazwyczaj najwyższy usytuowany element systemu WG-01, dlatego w najwyższym punkcie układu należy obowiązkowo zainstalować odpowietrznik. Poniższa ilustracja obrazuje przykład wykonania połączeń pomiędzy modułem pompy i wymiennikiem.

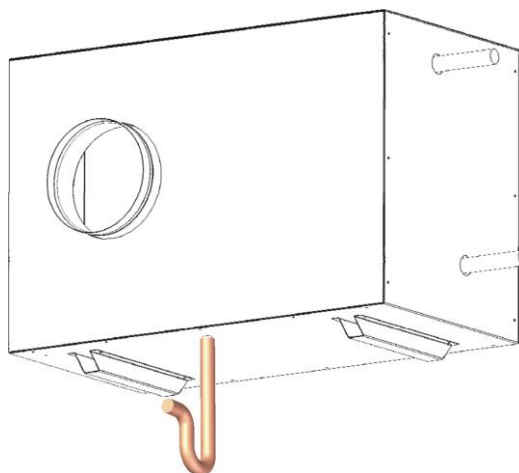


Rys. 13. Połączenie modułu pompy i wymiennika ciecz-powietrze



### **3.3.2 Montaż odpływu skroplin**

Ze względu na dużą sprawność zastosowanego wymiennika ciepła, na dnie wanny ociekowej gromadzi się kondensat. W okresie zimowym ilość kondensatu zdecydowanie się zwiększa i może osiągnąć poziom ponad 1 litra na godzinę. Z uwagi na ilość wody, która może zostać odprowadzona z wymiennika do wanny w ciągu doby, poprawne wykonanie odpływu skroplin jest sprawą bardzo istotną. Sposób podłączenia odpływu skroplin przedstawia poniższy rysunek.

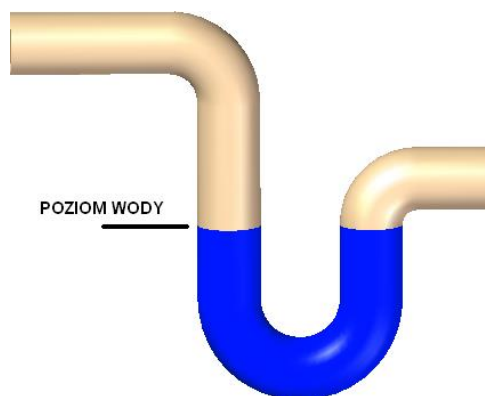


*Rys. 14. Sposób montażu odpływu skroplin*

Element odprowadzający kondensat musi stanowić syfon (gotowy lub wygięty z rurki), który montuje się poniżej poziomu wanny. Odpływ należy połączyć z systemem kanalizacyjnym budynku.

#### **UWAGA**

**Syfon powinien być zalany wodą przed uruchomieniem systemu, dzięki temu gromadząca się woda będzie na bieżąco odprowadzana. W przypadku prowadzenia odpływu przez pomieszczenia, gdzie temperatura spada poniżej 5°C, rurka powinna być zaizolowana.**



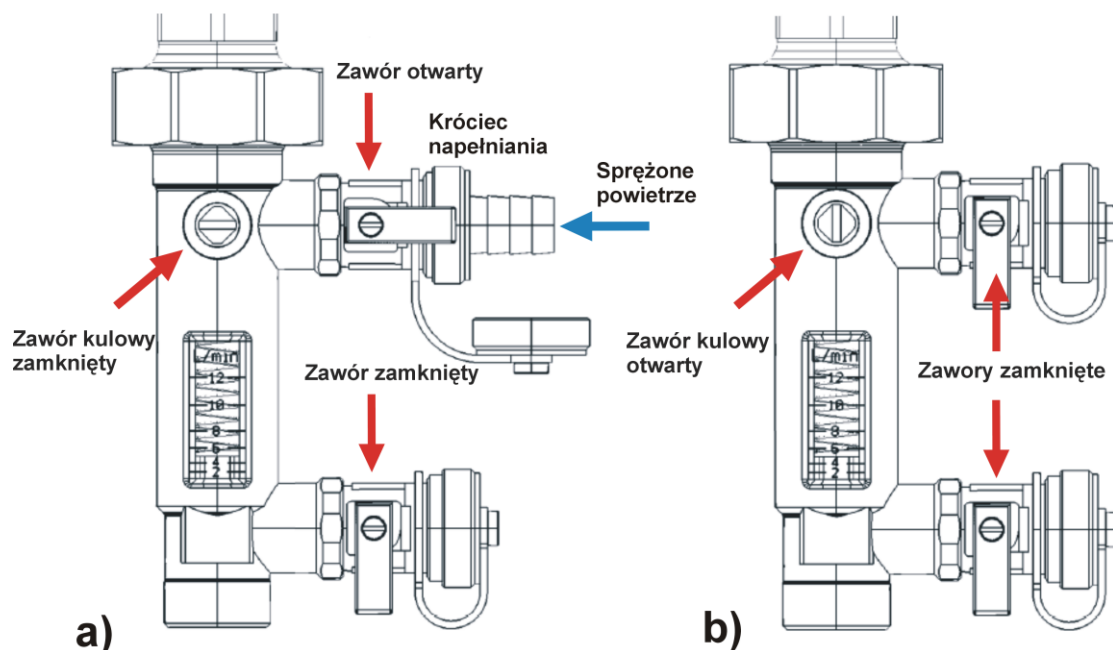
*Rys. 15. Zalecany poziom wypełnienia syfonu wodą*

#### 4. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Ze względu na konstrukcję systemu gruntowego wymiennika ciepła, składającą się z wielu elementów oraz połączeń gwintowych, konieczne jest przeprowadzenie próby szczelności. Próbę wykonuje się po zmontowaniu wszystkich jego elementów, lecz przed ostatecznym zasypaniem rury wymiennika gruntowego. W celu wykonania testu należy:

- otworzyć zawór napełniania,
- podłączyć sprężarkę do króćca napełniania instalacji,
- obserwując wzrost ciśnienia na manometrze, napełnić instalację sprężonym powietrzem aż do osiągnięcia ciśnienia 3 barów,
- wyłączyć sprężarkę i zamknąć zawór napełniania.

Ilustracja napełnienia układu w celu przeprowadzenia próby ciśnieniowej znajduje się na poniższym rysunku.



Rys. 16. Sposób napełniania instalacji sprężonym powietrzem: a) faza napełniania instalacji, b) ułożenie zaworów po napełnieniu.

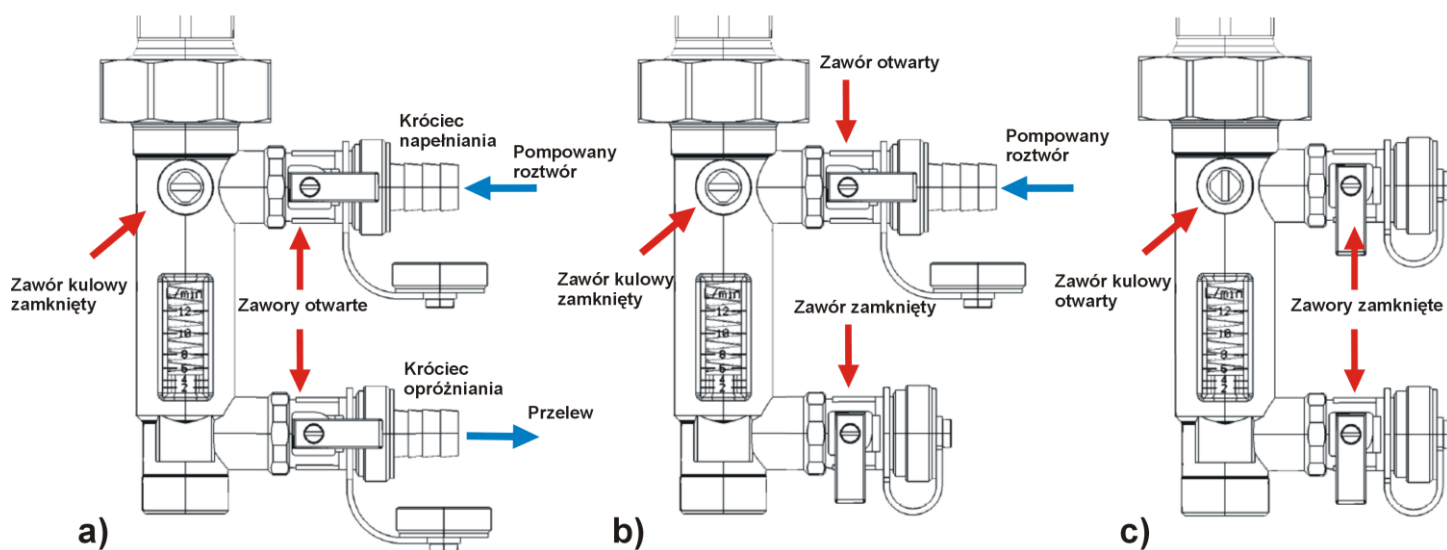
Próba ciśnieniowa pozwala stwierdzić, czy w układzie występują nieszczelności, które mogły powstać na etapie montażu bądź produkcji któregoś z podzespołów. Czas trwania próby powinien wynosić co najmniej 12 godzin. Przez cały okres jej trwania, poziom ciśnienia obserwowany na manometrze nie powinien ulec zmianie. W chwili stwierdzenia ubytków powietrza podczas próby, należy odszukać miejsce wycieku i wykonać połączenie ponownie.

## **5. NAPEŁNIENIE INSTALACJI CZYNNIKIEM ROBOCZYM**

W przypadku pozytywnego wyniku testu szczelności, instalację można napełnić roztworem 35% glikolu propylenowego rozpuszczonego w wodzie, stanowiącym nośnik ciepła. Aby napełnić układ hydrauliczny, należy przeprowadzić następujące czynności:

- zamknąć zawór kulowy,
- otworzyć zawory napełniania oraz opróżniania,
- podłączyć pompę do glikolu do króćca napełniania instalacji (ręczną lub elektryczną),
- napełnić układ aż do momentu pojawienia się cieczy w króćcu opróżniania, po czym zamknąć zawór opróżniania,
- obserwując wzrost ciśnienia na manometrze, napełnić instalację roztworem glikolu propylenowego aż do uzyskania ciśnienia 2 barów,
- wyłączyć pompę i zamknąć zawór napełniania,
- otworzyć zawór kulowy.

Poszczególne sekwencje napełniania instalacji roztworem glikolu propylenowego przedstawia rysunek zamieszczony poniżej.



Rys.17. Sposób napełniania instalacji roztworem glikolu propylenowego: a) faza napełniania wstępnego, b) faza napełniania końcowego, c) ułożenie zaworów po napełnieniu.

## **6. URUCHOMIENIE**

### **6.1. Czynności przygotowawcze**

Uruchomienie urządzenia może nastąpić po uprzednim stwierdzeniu jego gotowości pod względem mechanicznym i elektrycznym. Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić:

- poprawność mocowania wymiennika do podstawy,
- poprawność podłączenia układu odprowadzania skroplin,
- prawidłowość podłączenia do sieci zasilającej,
- ciągłość połączenia ochronnego,
- prawidłowość działania zabezpieczeń.

### **6.2. Uruchomienie próbne**

Wstępne uruchomienie urządzenia należy przeprowadzić w konfiguracji z odłączonymi kanałami wentylacyjnymi. W pierwszej kolejności należy sprawdzić poprawność położenia zaworów hydraulicznych systemu. Wszystkie zawory kulowe przed oraz za modulem pompy powinny być otwarte. Zawory zespolone z termometrami również powinny być otwarte. Położenie zaworów napełniania i opróżniania instalacji przedstawia rysunek 17. Uruchomienie próbne należy przeprowadzić następująco:

- włączyć napięcie zasilania,
- skontrolować pracę pompy do glikolu (jeśli to konieczne, jeszcze raz odpowietrzyć układ),
- skontrolować ciśnienie roztworu glikolu propylenowego w układzie ( powinno zawierać się w przedziale od 1 do 2 barów),
- sprawdzić czy na połączeniach elementów hydrauliki nie występują wycieki,
- po 20 minutach pracy systemu, skontrolować temperaturę wymiennika ciecz-powietrze w celu stwierdzenia poprawności działania GWC.

### **6.3. Uruchomienie właściwe**

Po dokonaniu wstępnego uruchomienia dokonuje się uruchomienia właściwego. W tym celu należy przeprowadzić następujące czynności:

- podłączyć kanały wentylacyjne do króćców urządzenia,
- skontrolować obecność wody w syfonie (wlać wodę do syfonu w przypadku stwierdzenia braku cieczy w odpływie skroplin),
- podłączyć przewód zasilający do sieci 230 V,
- dokonać ostatecznej regulacji.

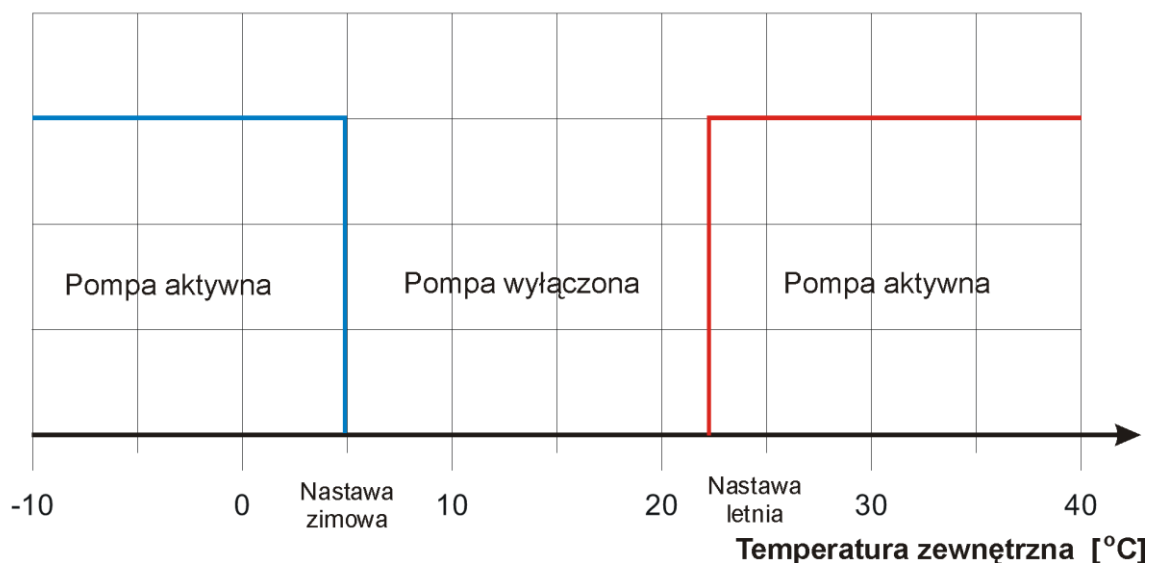
## 7. OBSŁUGA STEROWNIKA

Moduł pompowy dostępny jest w wersji podstawowej oraz w wersji wyposażonej w sterownik elektroniczny, nadzorujący pracę systemu. Podstawowe funkcje sterownika to:

- cyfrowy pomiar temperatury powietrza przed wymiennikiem,
- pomiar temperatury powietrza po przejściu przez wymiennik,
- kontrola pracy pompy obiegowej,
- sygnalizacja statusu urządzenia na wyświetlaczu LCD,
- program zapobiegający „zastaniu” pompy podczas okresów przejściowych (wiosna, jesień).

### 7.1 Zasada działania

Praca pompy wymuszającej obieg glikolu w układzie zależna jest od temperatury zewnętrznej (temperatury przed wymiennikiem ciecz-powietrze). Zależy ona również od nastaw temperatur dla okresu zimowego i letniego. Pompa jest aktywna, gdy temperatura zewnętrzna jest niższa od nastawy zimowej oraz w chwili wzrostu temperatury powyżej nastawy letniej. Działanie urządzenia ilustruje poniższy rysunek.

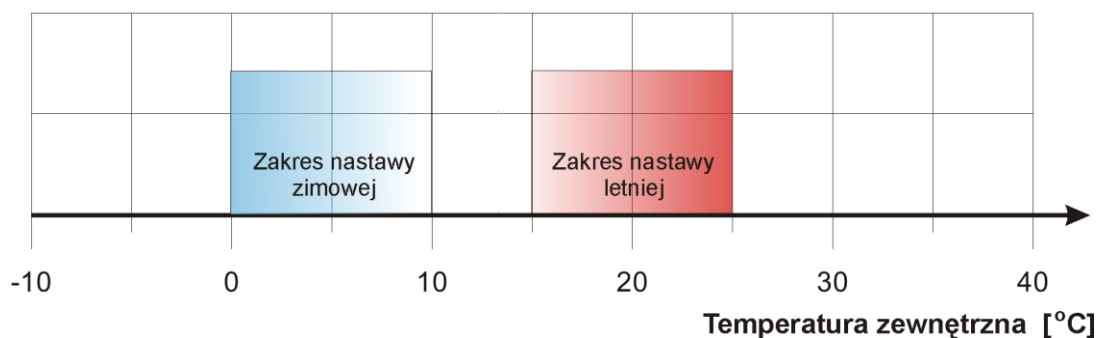


Rys. 18. Ilustracja schematu działania pompy wymiennika glikolowego

Aby zapobiec ewentualnej korozji pompy obiegowej i „zastaniu” się układu, w okresach przejściowych (wiosna, jesień) automatycznie uaktywnia się procedura, która cyklicznie załącza pompę na 60 sekund. Proces ten powtarza się co 2 godziny, dzięki temu wirnik pompy wprawiany jest w ruch oraz wymuszany jest obieg roztworu glikolu propylenowego.

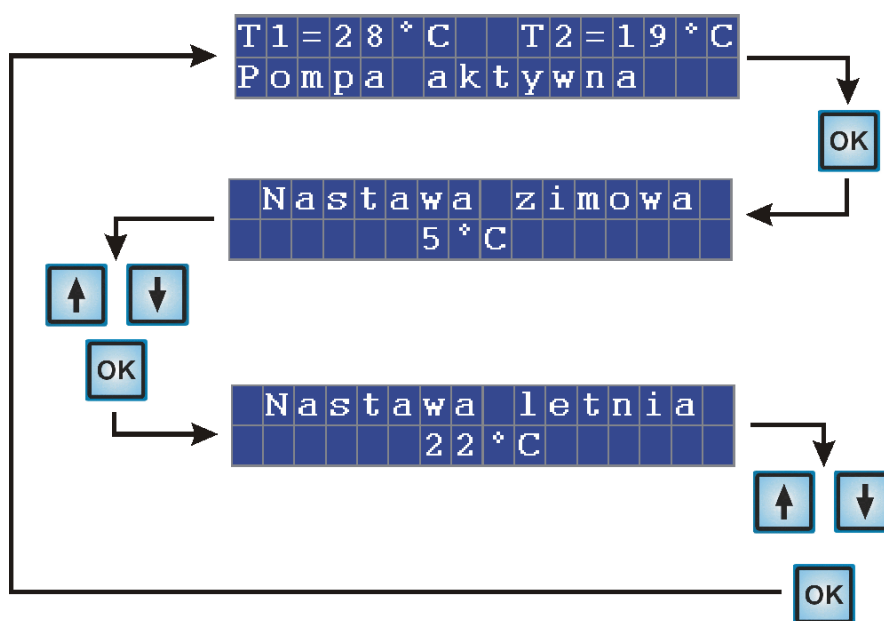
## 7.2 Programowanie sterownika

Zarówno dla okresu zimowego jak i letniego, należy wprowadzić do pamięci sterownika wartości temperatur, przy których ma nastąpić załączenie pompy obiegowej. Zakresy nastaw zawierają się w przedziałach od 0°C do 5°C dla nastawy zimowej oraz od 15°C do 25°C dla nastawy letniej.



Rys. 19. Zakresy nastaw sterownika

W celu wprowadzenia odpowiednich parametrów pracy urządzenia, należy wcisnąć przycisk **OK**. Na wyświetlaczu LCD prezentowana jest wówczas wartość nastawy zimowej. Modyfikacji nastawy dokonuje się za pomocą klawiszy **↑** **↓**. Kolejna aktywacja przycisku **OK** zatwierdza wybraną wartość i powoduje przejście do nastawy letniej. Zmiany temperatury dokonuje się analogicznie jak w pierwszym przypadku. Wciśnięcie przycisku **OK** powoduje zapisanie nastaw i przejście do ekranu głównego. Schemat programowania zaprezentowany jest na poniższym rysunku.



Rys. 20. Schemat programowania sterownika

## **8. NIEDOMAGANIA URZĄDZENIA**

Niewłaściwa praca urządzenia może być spowodowana nieodpowiednimi parametrami instalacji lub niepoprawnie wykonanym montażem. Tabela zamieszczona poniżej ilustruje schemat postępowania w najczęściej zdarzających się sytuacjach awaryjnych.

*Tabela 4. Postępowanie w sytuacjach awaryjnych*

Objaw		Tok postępowania
1	GWC nie schładza (nie dogrzewa) powietrza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzupełnić poziom roztworu glikolu propylenowego</li> <li>- odpowietrzyć układ</li> <li>- zmienić nastawy temperatur pracy urządzenia</li> </ul>
2	Problemy z odpływem skroplin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzić obecność wody w syfonie</li> <li>- skontrolować drożność rurki odpływowej</li> <li>- odpowiednio wypoziomować wymiennik na podstawie</li> </ul>
3	Duże straty ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zastosować dodatkową izolację termiczną instalacji hydraulicznej oraz kanałów wentylacyjnych</li> <li>- skontrolować pracę współpracującego z GWC rekuperatora (sprawdzić działanie bypassu i drożność wymiennika)</li> </ul>
4	Urządzenie nie pracuje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzić obecność napięcia zasilającego oraz stan przewodu sieciowego</li> <li>- sprawdzić połączenia przewodu sterującego</li> <li>- sprawdzić bezpiecznik na płycie automatyki</li> <li>- skontaktować się z instalatorem lub serwisem producenta</li> </ul>

## **9. EKSPLOATACJA I OBSŁUGA**

W czasie eksploatacji należy okresowo sprawdzać:

- jakość pracy pompy
- stan uziemienia modułu pompy,
- obecność wody w syfonie i poprawność odprowadzania skroplin,
- poprawność wskazań termometrów bimetalicznych oraz manometru.

Należy zatrzymać urządzenie w przypadku:

- uszkodzeń elementów układu hydraulicznego,
- stwierdzenia uszkodzenia izolacji przewodu zasilającego,
- zalania urządzenia,
- uszkodzenia któregoś z elementów automatyki.

## **10. KONSERWACJA**

Ze względu na obecność zanieczyszczeń w przetłaczanym powietrzu, co 6 miesięcy należy przeprowadzić czyszczenie wymiennika ciecz-powietrze. W tym celu należy:

- wyłączyć napięcie zasilania,
- zdjąć kanały wentylacyjne z króćców wymiennika ciecz-powietrze,
- usunąć kurz i zanieczyszczenia stosując sprężone powietrze,
- umieścić kanały w poprzednim położeniu i uruchomić urządzenie.

## **11. INSTRUKCJA BHP**

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP obowiązujących w zakresie przedmiotowego urządzenia. W czasie pracy urządzenia nie wolno demontować żadnych jego elementów. Wszelkich napraw i czynności serwisowych można dokonać jedynie przy wyłączonym systemie i przy wyłączonym napięciu zasilającym. Instalacja elektryczna winna odpowiadać przepisom budowy i ochrony urządzeń elektrycznych dla tego typu urządzeń.

### **UWAGA**

**Przeглядów, napraw i konserwacji należy dokonywać przy odłączonym napięciu sieci.**

## **12. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE**

Na czas transportu należy tak zabezpieczyć urządzenie, aby nie doprowadzić do uszkodzenia jego części składowych, co może przykładowo spowodować uszkodzenie przyłączy hydraulicznych modułu ciecz powietrze, bądź powstanie głębokich rys na rurze PE wymiennika gruntowego. Niedopuszczalne jest przewożenie urządzeń ułożonych warstwami. Poszczególne elementy składowe systemu WG-01 powinny być składowane w zamkniętych pomieszczeniach, gdzie temperatura zawiera się w przedziale od 5°C do 40°C oraz wilgotności względnej nieprzekraczającej 75%.

## **13. UWAGI KOŃCOWE**

**Nieprzestrzeganie przez użytkownika uwag zawartych w niniejszej Dokumentacji Techniczno Ruchowej zwalnia producenta od wszelkich zobowiązań gwarancyjnych.**