



## **LAMELOWE WYMIENNIKI CIEPŁA**

# **INSTRUKCJA MONTAŻU, EKSPLOATACJI I KONSERWACJI**

(v. 2.0)



PRO-VENT SYSTEMY WENTYLACYJNE, Dąbrówka Górna  
ul. Posiłkowa 4a, 47-300 KRAPKOWICE

## 1. Wprowadzenie

Instrukcja przeznaczona jest dla odbiorców i użytkowników lamelowych wymienników ciepła sprzedawanych wraz z centralami wentylacyjnymi MISTRAL. Zapoznanie się z jej treścią pozwala na prawidłową i bezawaryjną eksploatację produktów.

Wymienniki lamelowe służą do zmiany temperatury i wilgotności powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz w procesach technologicznych. Inne ich stosowanie powinno być każdorazowo ustalone z producentem.

## 2. Zasady zachowania bezpieczeństwa

Zabrania się eksploatacji wymienników niesprawnych pod względem technicznym (np. uszkodzonych w czasie transportu lub składowania). Dla zapewnienia bezpieczeństwa wszystkie osoby mające kontakt z urządzeniami powinny być odpowiednio przeszkolone w zakresie możliwych zagrożeń, wynikających z nieprawidłowej eksploatacji. Zagrożenia mogące wpłynąć na bezpieczeństwo należy natychmiastowo usuwać.

Wymienników nie wolno obciążać mechanicznie (nie są to elementy konstrukcyjne instalacji powietrza). Nie wolno także ingerować w konstrukcję obudowy wymiennika (nie rzucać, nie zginać, nie uderzać).

Dane wymiennika umieszczone na tabliczce znamionowej muszą być utrzymywane w stanie czystym i czytelnym. Bezwarunkowo należy przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów zasad bezpieczeństwa jak również przepisów dotyczących ochrony środowiska.

## 3. Budowa wymiennika

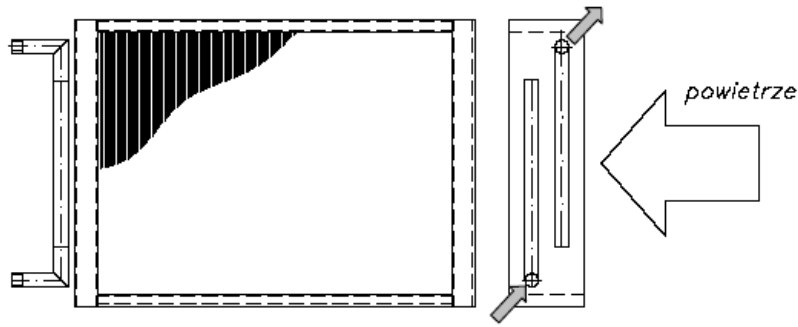
Standardowy wymiennik lamelowy zbudowany jest na bazie rurek miedzianych  $\Phi 10$ ,  $\Phi 12$  lub  $\Phi 16$  mm oraz lamelek aluminiowych. Króćce w wykonaniu standardowym przystosowane są do połączenia z instalacją przez skręcanie. Króćce sprawdzonych ciśnieniowo wymienników, wyposaża się w korki zaślepiające z tworzywa sztucznego aby zapobiec przedostawaniu się zanieczyszczeń do ich wnętrza.

Standardowo obudowy wymienników wykonywane są z blach stalowych ocynkowanych. W przypadku nagrzewnic przeznaczonych do central basenowych MISTRAL BSR obudowa i dyfuzory wymiennika wykonane są z blachy kwasoodpornej, a pakiet lamelowy epoksydowany. Obudowy wymienników są odporne na niskie temperatury i nie są toksyczne.

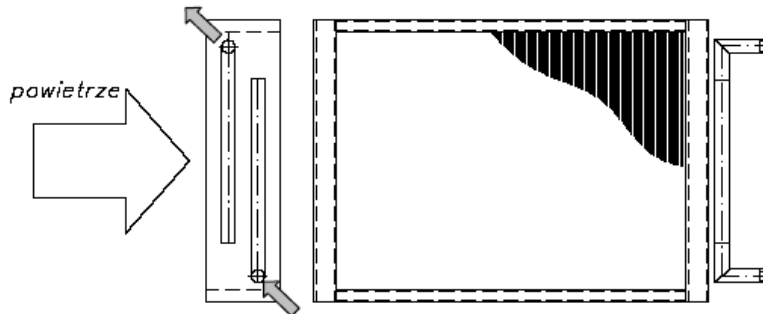
## 4. Montaż wymiennika na instalacji wentylacyjnej

Wymienniki dostępne są wraz z dyfuzorami z wyjściem na kanały okrągłe lub prostokątne zgodnie z wymiarami króćców central wentylacyjnych MISTRAL do których są dedykowane.

Standardowo wymienniki ciepła montowane powinny być z przeciwprądowym przepływem czynników (powietrze, woda). Optymalnym rozwiązaniem jest podłączenie zasilania od dołu, powrót czynnika od góry (łatwe odpowietrzenie wymiennika). Zalecane jest aby wymienniki podłączane były w pozycji pionowej (zgodnie z rysunkiem poniżej), co definiuje stronę montażu prawą i lewą.

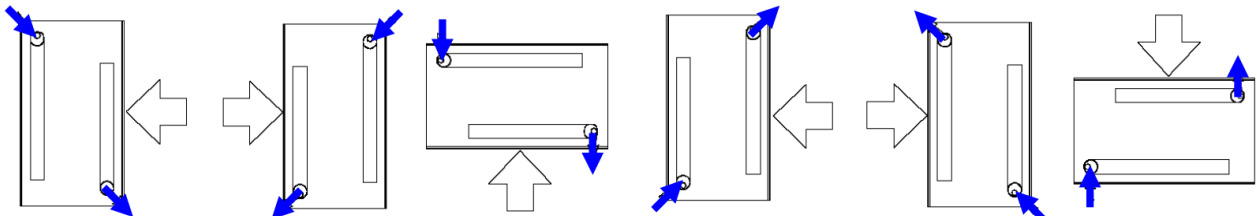


montaż lewy



montaż prawy

Inny montaż wymiennika jak np. na instalacji pionowej również jest możliwy należy jednak w tym przypadku zapewnić możliwość skutecznego odpowietrzenia wymiennika. Przykładowo w przypadku podłączenia zasilania czynnika od góry wymiennik może się nie odpowietrzyć samoczynnie.



## 5. Podłączenie hydrauliczne wymienników ciepła (ogólne wytyczne)

### Podłączenie w układzie przeciwbieżnym

Nagrzewnicę wodną (lub chłodnicę) należy podłączyć w układzie przeciwbieżnym, tzn. tak, aby czynnik grzewczy/chłodzący płynął w kierunku przeciwnym do strumienia powietrza. Odwrotne podłączenie (praca w układzie współbieżnym) powoduje znaczny spadek wydajności cieplnej wymiennika (dla nagrzewnic - spadek wydajności może dojść do 10%, a w przypadku chłodnic nawet do 20%).

### Prowadzenie rurociągów

Rurociągi nie mogą być podparte na króćcach wymiennika, a ich naprężenia termiczne muszą być odpowiednio skompensowane – tak, aby nie były przenoszone na króćce. Wszystkie rurociągi doprowadzające i odprowadzające medium o temperaturze wyższej od 60°C do nagrzewnic wodnych powinny być izolowane termicznie z uwagi na niebezpieczeństwo poparzenia.

Rurociągi prowadzone na zewnątrz lub w pomieszczeniach, w których temperatura może spaść poniżej 5°C należy odpowiednio zaizolować termicznie, a w razie potrzeby stosować dodatkowo kabel grzewczy. W przypadku dużych central, niektóre wymienniki są wyposażone w dwa króćce zasilające i dwa króćce powrotne. Jest to spowodowane koniecznością zachowania optymalnej prędkości przepływu czynnika oraz równomiernego rozptywu na poszczególne obiegi wymiennika. Króćce zasilające i powrotne takich wymienników należy podłączyć w układzie równoległym, przy zachowaniu przeciwprądowego układu pracy.

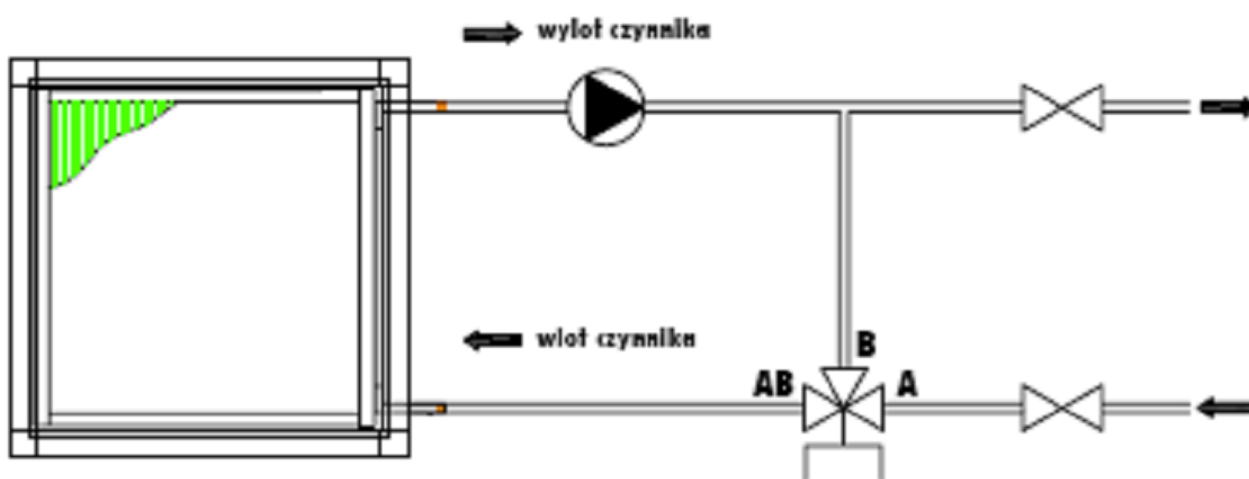
W przypadku nagrzewnic wodnych współpracujących z centralami MISTRAL stosuje się regulacje metodą jakościową (sterowanie proporcjonalne siłownika zaworu 0-10 V DC) oraz zaleca się aby nagrzewnica posiadała własną pompę obiegową wymuszającą przepływ wody (minimalizuje to ryzyko zamarznięcia wody).



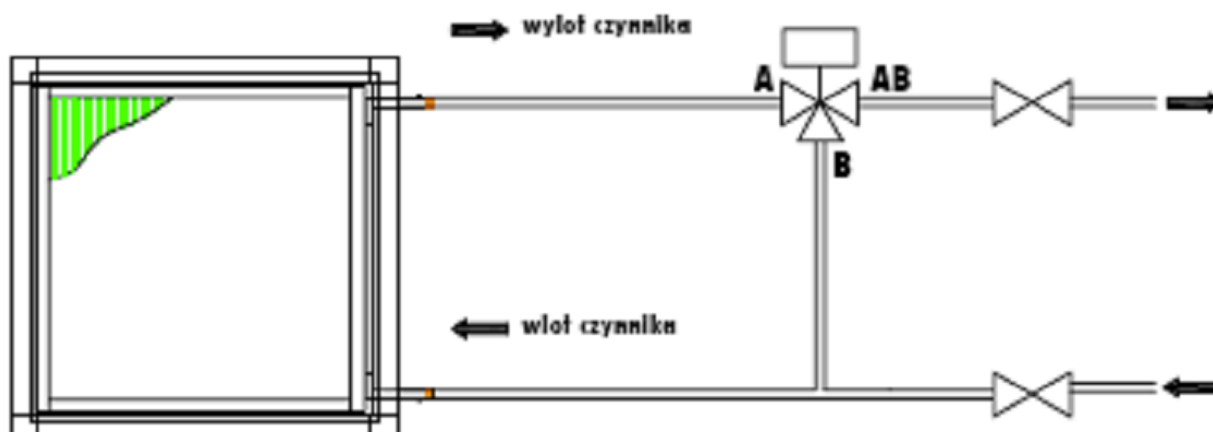
Przy dokręcaniu rurociągów, króćce wymiennika muszą być unieruchomione i skontrolowane. Po zakończeniu prac montażowych instalację hydrauliczną należy przedmuchać sprężonym powietrzem oraz przepłukać.

## 6. Rozwiązania zalecane

### 6.1. Nagrzewnica wodna – zawór na zasilaniu, pompa na powrocie.



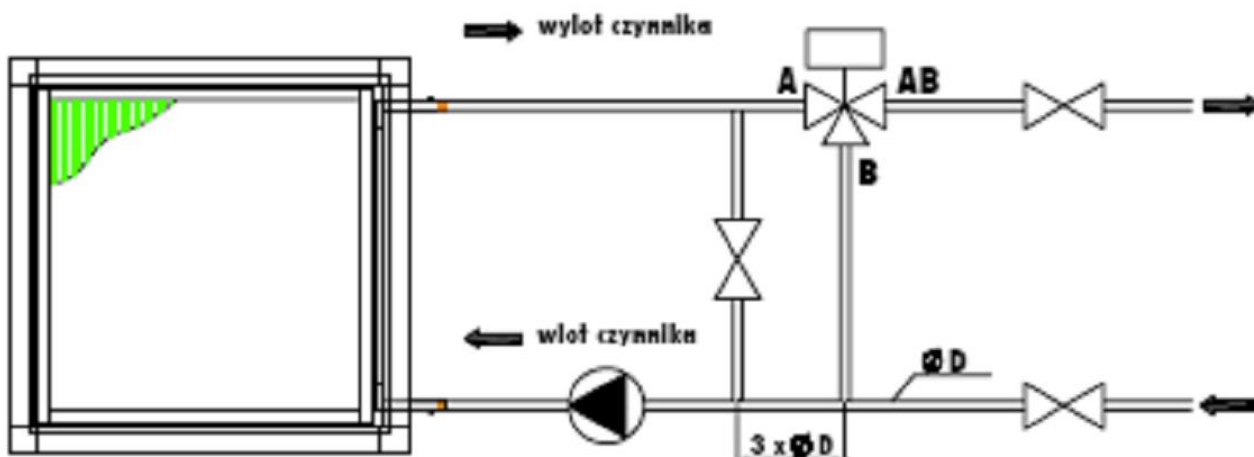
### 6.2. Chłodnica wodna – zawór na powrocie.



Powyższe rozwiązanie stosowane jest również dla nagrzewnic przy bliskim umiejscowieniu kolektora zasilającego i pompy obiegowej umieszczonej na instalacji zasilającej.

### 6.3. Nagrzewnica wodna – zawór na powrocie, pompa na zasilaniu.

Rozwiązanie zalecane dla nagrzewnic wodnych pracujących w warunkach stwarzających ryzyko zamarznięcia wody, gdzie musi być stosowane dodatkowe zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe. W takim przypadku zaleca się zastosowanie dodatkowego zaworu (termostatu) z czujnikiem kapilarnym rozpiętym na przekroju nagrzewnicy po stronie wyptywu powietrza. Pompa wody musi posiadać niezależne sterowanie (zasilanie) i nie można dopuścić do jej wyłączenia przy temperaturach poniżej 5°C.



W celu zapewnienia właściwej regulacji nagrzewnicy zaleca się stosowanie pompy obiegowej w obwodzie zasilania nagrzewnicy. Pompa w obwodzie nagrzewnicy powinna pokonywać opory nagrzewnicy i rurociągów w jej obiegu przy maksymalnym natężeniu przepływu czynnika grzewczego.

Pompa główna na zasilaniu powinna pokonywać opory głównych rurociągów i zaworu regulacyjnego przy maksymalnym przepływie czynnika grzewczego. Powinny być odpowiednio dobrane przez projektanta instalacji wody grzewczej.

## 7. Montaż i uruchomienie

### Zasady ogólne

Montażu wymienników dokonywać może jedynie wykwalifikowany personel. W trakcie montażu należy zwrócić uwagę na:

- właściwe podłączenie wymiennika,
- brak uszkodzeń mechanicznych wymiennika. W przypadku nieznacznego zagniecenia lamel należy je rozprostować,
- kolektory wymiennika do instalacji przyłączać w sposób nie powodujący ich wyginania i skręcania.

Wymiennik wodny powinien być zamontowany na instalacji nawiewnej za centralą w sposób zapewniający filtrację powietrza przepływającego przez lamele wymiennika filtrem centrali MILSTRAL.

W przypadku montażu wymiennika w inny sposób należy zapewnić dodatkową filtrację powietrza przed wymiennikiem.

### **Dostępność i możliwość demontażu**

Sposób podłączenia wymiennika z instalacją zasilającą nie może utrudniać dostępu do centrali wentylacyjnej oraz powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów, dyfuzorów w przypadku konieczności wykonania prac konserwacyjnych oraz naprawczych (należy stosować połączenia śrubunkowe lub kołnierzowe).

### **Zapewnienie odpowietrzenia**

Niezależnie od budowy wymiennika zaleca się na rurociągu podłączonym do górnego króćca zamontować odpowietrznik automatyczny, a na rurociągu podłączonym do dolnego króćca nagrzewnicy przewidzieć spust wody.

Standardowo w przypadku zasilania od dołu i powrotu od góry w celu odpowietrzenia wymiennika należy w kolejności:

1. zamknąć zawór odcinający po stronie odpływu czynnika roboczego,
2. otworzyć zawór odcinający po stronie dopływu czynnika roboczego,
3. otworzyć odpowietrznik,
4. poczekać do wycieku czynnika roboczego przez odpowietrznik,
5. zamknąć odpowietrznik,
6. otworzyć przepływ przez wymiennik.

Wymiennik uznaje się za odpowietrzony w momencie przelania się czynnika grzewczego przez odpowietrznik. W celu opróżnienia wymiennika należy w kolejności:

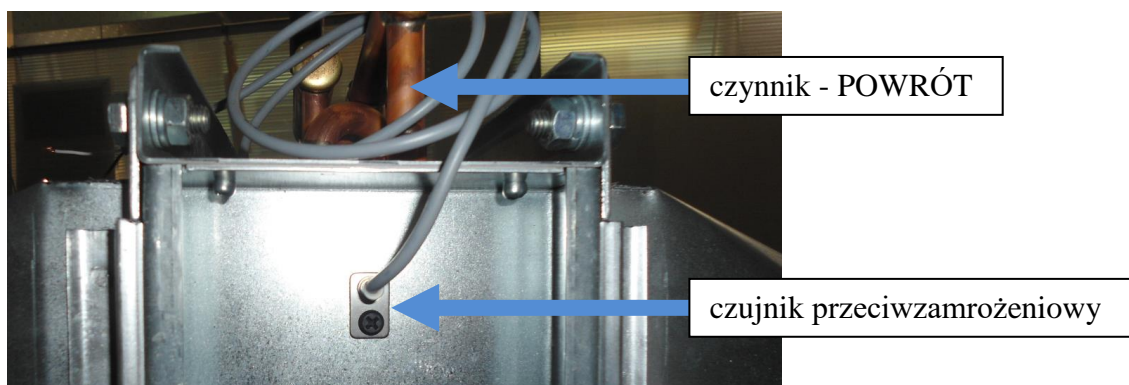
1. ostudzić wymiennik do zakresu temperatur  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ ,
2. przygotować pojemnik na czynnik roboczy,
3. odciąć (zakręcić) zawory doprowadzające czynnik grzewczy,
4. poluzować podłączenie nagrzewnicy z instalacją grzewczą,
5. otworzyć odpowietrznik,
6. odkręcić połączenie nagrzewnicy z instalacją (cała zawartość wymiennika wypłynie przez spust).

### **Montaż czujnika przeciwwamrozeniowego**

Nagrzewnica wyposażona jest w czujnik przeciwwamrozeniowy, zabezpieczający wymiennik przed uszkodzeniem na skutek zamarznięcia czynnika (wody). Czujnik dostarczony jest wraz z centralą wentylacyjną MISTRAL, bezwzględnie należy go zamontować i podłączyć w przypadku zastosowania jako czynnika wody oraz przy współpracy wymiennika z centralą MISTRAL.

W przypadku wykrycia temperatury poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  automatyka spowoduje maksymalne otwarcie zaworu oraz załączenie pompy wody. Obieg czynnika powinien zabezpieczyć wymiennik przed uszkodzeniem w skutek zamarznięcia czynnika. Warunkiem poprawnego działania układu jest zapewnienie działania automatyki, czyli prawidłowego zasilania centrali siłownika i pompy wody. W przypadku braku zasilania układ nie spełni swojej i może dojść do uszkodzenia wymiennika. W przypadku takiego niebezpieczeństwa zaleca się zastosować układ hydrauliczny opisany powyżej z dodatkowym zaworem z czujnikiem kapilarnym i podłączenie pompy wody do zasilacza awaryjnego UPS.

Ze względu na różne strony montażu wymiennika (prawy, lewy) oraz podłączenia czynnika grzewczego zamontowanie czujnika w wymienniku dokonać musi instalator na gotowej instalacji. W wymienniku nagrzewnicy przy obu wyjściach czynnika przygotowano otwory w celu zamontowania czujnika. Czujnik montujemy wciskając go wewnątrz przygotowanego otworu i dokręcając wkrętem samowiercącym (pchełką).



**! Czujnik montujemy tylko od strony powrotu czynnika (najniższy punkt wymiennika).**

### Podłączenie sterowania

Standardowo pracą nagrzewnicy/chłodnicy steruje automatyka centrali wentylacyjnej MISTRAL. W celu prawidłowego wystawiania pracy nagrzewnicy, zależnie od wymagań podłączyć należy:

- sterowanie siłownika nagrzewnicy, sygnał proporcjonalny 0-10V DC,
- sterowanie pompy wody (opcja), sygnał załącz/wyłącz 0/12V DC,
- czujnik przeciwzamrożeniowy nagrzewnicy wodnej,

Prawidłowość podłączenia czujnika oraz sygnałów sterujących opisano w instrukcji montażu centrali MISTRAL.

## 8. Eksploatacja

Wymiennik ciepła należy użytkować jedynie w warunkach do jakich został on zaprojektowany. Bezwzględnie nie wolno przekraczać dopuszczalnych parametrów pracy podanych na tabliczce znamionowej wymiennika.

Warunkiem prawidłowej pracy wymienników lamelowych jest odpowiednia czystość przepływającego powietrza – zwłaszcza w przypadku wymienników, na których powierzchni lamelowej może się osadzać warstwa kropli. Przy powietrzu agresywnym, zawierającym zwiększone stężenie CO<sub>2</sub> oraz związków chloru, może wystąpić korozja aluminium.

Przy wymiennikach zasilanych wodą grzejną lub chłodniczą, należy zwrócić uwagę na rodzaj instalacji doprowadzającej czynnik. Ze względu na korozję elektrochemiczną ocynkowanych od wewnątrz rurociągów stalowych w obecności rurek miedzianych wymienników, takie podłączenie pociąga za sobą konieczność okresowych wymian instalacji. Zaleca się stosowanie rurociągów z tworzyw sztucznych, miedzianych lub stalowych czarnych. Przy temperaturach czynnika roboczego powyżej 60°C nie należy stosować rurociągów ocynkowanych wewnętrznie.

Gdy zachodzi niebezpieczeństwo zamarznięcia wody, w okresie przerw w eksploatacji wymiennika, należy go bezwzględnie opróżnić. w przeciwnym wypadku może dojść do zamarznięcia i uszkodzenia (rozszczelnienia) wymiennika.

**! W przypadku montażu nagrzewnicy w systemach wentylacji mechanicznej należy zastosować szczelne kłapy odcinające uniemożliwiające niekontrolowany przepływ powietrza w kanale przy niepracujących (wyłączonych) wentylatorach.**

## 9. Czyszczenie

Czyszczenie wymienników należy przeprowadzać w regularnych odstępach czasu, aby nie dopuścić do zmniejszenia wydajności urządzenia (minimum raz na rok). Przy nieznanym zanieczyszczeniu zaleca się dokonanie czyszczenia przy pomocy sprężonego powietrza. Czyszczenia nie należy wykonywać na pracującym wymienniku.

## 10. Składowanie i transport

Wymienniki należy zabezpieczyć przed możliwymi mechanicznymi uszkodzeniami. Składowanie urządzeń powinno się odbywać w suchym, ogrzewanym pomieszczeniu. Na czas składowania należy usunąć korki zaślepiające, aby było możliwe przewietrzenie wymienników. Przy konieczności długotrwałego składowania należy zabezpieczyć wymienniki przed działaniem korozji.

Przewóz wymienników można przeprowadzić zwykłymi środkami transportu z uwzględnieniem ogólnie stosowanych zasad bezpieczeństwa. Na czas transportu i montażu powierzchnie zewnętrzne wymiennika powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Bezpośrednio po dostarczeniu, należy całą dostawę sprawdzić pod względem jej kompletności, zgodności z zamówieniem oraz pod kątem istnienia ewentualnych uszkodzeń. Reklamacje ilościowe i jakościowe dostarczonego towaru należy zgłaszać bezzwłocznie firmie transportowej lub producentowi.

## 11. Informacje dodatkowe

Zakresy parametrów czynników grzejnych i chłodniczych w chłodnicach i nagrzewnicach wodnych:

- ciśnienie robocze: **1,0 MPa**
- maksymalna temperatura czynnika: **110°C**

Zalecane jest zasilenie wymienników ciepła czynnikiem o parametrach określonych w kartach doborów konkretnej nagrzewnicy. Zastosowanie się do wytycznych z kart doboru gwarantuje dotrzymanie maksymalnych wydajności wymiennika.



## 12. Gwarancja i obsługa serwisowa

Gwarancja obejmuje wymienniki w okresie 12 miesięcy od daty ich dostawy. Po zakończeniu okresu gwarancyjnego istnieje możliwość wykonania odpłatnych usług przy konserwacji i naprawie.

Producent nie ponosi odpowiedzialności w przypadku:

- dokonywania zmian konstrukcyjnych przy wymiennikach ciepła,
- dokonywania samodzielnych napraw w okresie objętym gwarancją,
- użytkowania wymienników w sposób niezgodny z ich przeznaczeniem lub w sposób nieprawidłowy,
- nieprawidłowo przeprowadzonego czyszczenia urządzenia,
- niezachowania ograniczeń ciśnieniowych i temperaturowych,
- w przypadku nieodpowiedniego montażu i uruchomienia wymiennika.