



**BALTIMORE  
AIRCOIL COMPANY**



## **PLF2 Wieże chłodnicze z obiegiem zamkniętym**

**INSTRUKCJE EKSPLOATACJI I KONSERWACJI**





# Zalecany program konserwacji i obserwacji

Sprzęt firmy Baltimore Aircoil Company wymaga prawidłowej instalacji, eksploatacji i konserwacji.

Dokumentacja eksploatowanego sprzętu, w tym schemat, karta danych technicznych oraz niniejszy podręcznik, musi być zawsze dostępna. Dla zapewnienia długotrwałej, bezproblemowej i bezpiecznej pracy urządzenia konieczne jest sporządzenie planu obsługi obejmującego program regularnych przeglądów, obserwacji i konserwacji. Wszystkie przeglądy, czynności konserwacyjne i obserwacje należy zapisywać w dzienniku eksploatacyjnym układu chłodzenia. Zamieszczone w tym dokumencie instrukcje eksploatacji i konserwacji pokazują, jak można te zadania zrealizować.

Oprócz sporządzenia planu eksploatacji i dziennika eksploatacyjnego układu chłodzenia zalecane jest prowadzenie analizy zagrożeń układu chłodzenia, najlepiej przez podmiot niezależny.

W wypadku układu chłodzenia program ograniczania ilości kamienia kotłowego, korozji i zanieczyszczeń biologicznych należy wdrożyć przy pierwszym napełnianiu układu, a potem regularnie realizować zgodnie z uznanymi zasadami postępowania (na przykład EUROVENT 9-5/6, ACOP HSC L8, Guide des bonnes pratiques, Legionella et tours aéroréfrigérantes itp.). Pobieranie próbek wody, wyniki testów i działania poprawcze należy odnotowywać w dzienniku eksploatacyjnym układu chłodzenia.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych zaleceń w zakresie utrzymania sprawnej i bezpiecznej pracy układu chłodzenia należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy BAC. Imię i nazwisko, adres e-mail oraz numer telefonu można znaleźć na stronie internetowej [www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu).

Kontrole i regulacje	Rozruch	Co tydzień	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Misa wody zimnej i filtry siatkowe	X			X			
Żaluzje dostępne	X						
Poziom roboczy oraz ilość wody uzupełniającej	X		X				
Wydmuch	X		X				
Grzałki wody w wannie	X				X		
Obroty wentylatorów i pomp	X						
osłony wentylatorów,	X						
Napięcie i natężenie prądu silnika	X					X	
Połączenia elektryczne	X				X		
Nietypowe hałasy i/lub drgania	X		X				

Kontrole i obserwacja	Rozruch	Co tydzień	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Stan ogólny	X		X				
Sekcja wymiany ciepła	X				X		
Eliminatory unosu	X				X		
Rozprowadzanie wody	X				X		
Sekcja wanny	X				X		
Wentylator i silnik	X			X			
Elektryczny regulator poziomu wody	X				X		
Przełączniki poziomu lub alarmowe				X			
Test TAB (suwaki zanurzeniowe)	X	X					

Kontrole i obserwacja	Rozruch	Co tydzień	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Jakość wody w obiegu	X		X				
Przeгляд systemu	X					X	
Prowadzenie zapisów	według zdarzeń						

Procedury czyszczenia	Rozruch	Co tydzień	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Czyszczenie mechaniczne	X					X	X
Dezynfekcja**	(x)					(x)	(x)
Misa odpływowa i pompę							X

\*\* Zależy od stosowanej praktyki.

## Uwagi

1. Urządzenia do uzdatniania wody oraz inne urządzenia pomocnicze zintegrowane z instalacją chłodzącą mogą nakładać dodatkowe wymagania, oprócz przedstawionych powyżej. W sprawie wymaganych działań oraz ich częstotliwości, należy skontaktować się z dostawcami tych urządzeń.
2. Zalecana częstotliwość czynności serwisowych dotyczy typowych instalacji. Inne warunki środowiska mogą wymagać częstszego serwisowania.
3. W przypadku pracy w temperaturach otoczenia poniżej temperatury zamarzania wieża chłodnicza powinna być kontrolowana częściej (patrz Praca przy niskiej temperaturze otoczenia w odpowiedniej Instrukcji eksploatacji i konserwacji).

<b>2</b>	<b>Szczegóły budowy</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>6</b>
	Warunki eksploatacji	6
	Podłączanie rurociągów	8
	Środki ostrożności	8
	Wymagania w zakresie utylizacji	9
	Zakaz wchodzenia na części urządzenia	10
	Modyfikacje wykonywane przez nieupoważnione osoby	10
	Gwarancja	10
<b>4</b>	<b>Jakość wody</b>	<b>11</b>
	Dbalność o jakość wody	11
	Ograniczanie rozwoju drobnoustrojów	13
	Dezynfekcja chemiczna	14
	Pasywacja	14
	Króciec przelewowy	15
<b>5</b>	<b>Komunikacja z silnikiem wentylatora</b>	<b>16</b>
	Funkcje szczegółowe	16
	Komunikacja z silnikiem wentylatora 7 kW EC	17
<b>6</b>	<b>Eksploatacja w niskich temperaturach</b>	<b>23</b>
	Informacje o eksploatacji w niskich temperaturach	23
	Ochrona przed zamrożeniem wody w wannie	23
	Regulacja wydajności	23
	Roboczy układ logiczny	24
	Zabezpieczenie przed zamrożeniem wężownicy	25
<b>7</b>	<b>Procedura konserwacji</b>	<b>28</b>
	Kontrole i regulacje	28
	Przeglądy i działania zaradcze	33
	Procedury czyszczenia	38
<b>8</b>	<b>Konserwacja kompleksowa</b>	<b>39</b>
	Konserwacja kompleksowa	39
	Długotrwałe przechowywanie na	39
<b>9</b>	<b>Dalsze informacje i pomoc</b>	<b>41</b>
	Ekspert serwisowy dla urządzeń BAC	41
	Dalsze informacje	41

# PLF2 SZCZEGÓŁY BUDOWY



- |  |  |
|--|--|
| 1. Eliminatory unosu                   | 10. Ściana zabezpieczająca                   |
| 2. Odgałęzienia zraszające             | 11. Zawór uzupełniający i ramię              |
| 3. Dysze zraszające                    | 12. Kula pływaka                             |
| 4. Wężownice                           | 13. Wanna ociekowa wody zimnej               |
| 5. Króćce wlotu do wężownicy           | 14. Wentylator promieniowy układu napędowego |
| 6. Króćce wylotu z wężownicy           | 15. Osłona wentylatora                       |
| 7. System zbierania wody DiamondClear® | 16. Pierścień wlotowy wentylatora            |
| 8. Pompa zraszacza                     | 17. Drzwi dostępne                           |
| 9. Filtr siatkowy                      | 18. Skrzynka zaciskowa                       |

## Warunki eksploatacji

Sprzęt chłodniczy firmy BAC został zaprojektowany z założeniem podanych niżej warunków, których podczas eksploatacji nie wolno przekraczać.

- **Obciążenie wiatrem:** W sprawie zapewnienia bezpiecznej eksploatacji nieosłoniętego urządzenia narażonego na działanie wiatru o prędkości powyżej 120 km/h i zainstalowanego na wysokości powyżej 30 m od ziemi należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy BAC.
- **Zagrożenia sejsmiczne:** W sprawie zapewnienia bezpiecznej eksploatacji urządzenia zainstalowanego w strefach średniego i wysokiego zagrożenia należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy BAC. Standardowe silniki elektryczne wody są przystosowane do pracy w zakresie temperatur od -25°C do +40°C.

- Ciśnienie obliczeniowe: maks. 10 barów
- Temperatura cieczy wlotowej: maks. 82°C
- Temperatura cieczy wylotowej: min. 10°C

Ciecze krążące w węzownikach muszą być odpowiednie pod względem chemicznym z materiałem, z którego wykonano węzownice, tzn.

- ze stałą czarną, ocynkowaną ogniowo, w przypadku węzownic;
- stal czarna, do kolektora wspólnego ze stali powlekanej (kolektor)
- ze stałą nierdzewną AISI 304L lub 316L (opcje).
- stałą cynkowaną w wypadku węzownic przystosowanych do czyszczenia (opcjonalna).

Maksymalne ciśnienie zraszania: 14 kPa (jeśli pompy zostały instalowane przez inną firmę, zalecane jest zainstalowanie ciśnieniomierzy na wlocie układu rozprowadzania wody).



W układzie pomp rezerwowych dla chłodni wyparnych należy co najmniej dwa razy w tygodniu naprzemiennie uruchomić każdą z pomp, aby nie dopuścić do długotrwałego utrzymania niezaburzonego stanu wody, gdyż może to przyczynić się do rozwoju bakterii.

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODMULANIA

Instalator wieży chłodniczej BAC z obiegiem zamkniętym musi zapewnić prawidłowe odpowietrzenie układu przed rozpoczęciem eksploatacji.

Uwięzione powietrze może ograniczać wydajność chłodnicy, a w rezultacie podnosić temperaturę procesową. Wszystkie połączenia (wykonane przez innych instalatorów) muszą być szczelne i odpowiednio sprawdzone.

## JAKOŚĆ WODY W OBIEGU

Standardowe węzownice wymiennika ciepła są wykonane ze stali czarnej i ocynkowane tylko na zewnątrz. Przeznaczone są do stosowania w zamkniętych systemach ciśnieniowych, które nie są otwarte na atmosferę, aby zapobiec wewnętrznej korozji węzownicy i ewentualnym wyciekom.

Jakość wody obiegowej musi mieścić się w następujących granicach:

	Stal czarna ocynkowana
Odczyn (pH)	7 - 10.5
Twardość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	od 100 do 500 mg/l
Zasadowość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	od 100 do 500 mg/l
Przewodność	< 3000 μS/cm
Chlorki	< 200 mg/l
Całkowita wielkość związków stałych w zawiesinie	< 10 mg/l
COD	< 50 ppm

Powyższe wartości są ogólnymi wytycznymi dla systemów zamkniętych ciśnieniowych, systemów zamkniętych z wyciekami mniejszym niż 15% objętości systemu rocznie. Jeśli roczny stan systemu zamkniętego jest większy niż 15% rocznie lub jeśli używana jest woda silnie korozyjna, taka jak woda o bardzo niskiej twardości lub zasadowości, zaleca się rozważenie alternatywnego materiału ze stali nierdzewnej lub wdrożenie odpowiedniego programu uzdatniania wody w celu zapobiegania korozji stali.

Węzownice ze stali nierdzewnej są dostępne do chłodzenia cieczy korozyjnych lub wody i roztworów glikolu etylenowo/propylenowego w systemach otwartych na atmosferę. W przypadku węzownic wymiennika ciepła ze stali nierdzewnej, jakość wody obiegowej musi mieścić się w następujących granicach:

	SST304L	SST316L
Odczyn (pH)	6.5 - 10.5	6.5 - 10.5
Twardość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	od 0 do 500 mg/l	od 0 do 500 mg/l
Zasadowość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	od 0 do 500 mg/l	od 0 do 500 mg/l
Przewodność	< 3300 μS/cm	< 4000 μS/cm
Chlorki	< 250 mg/l	< 750 mg/l

	SST304L	SST316L
Całkowita wielkość związków stałych w zawieszynie	< 10 mg/l	< 10 mg/l
COD	< 50 ppm	< 50 ppm

We wszystkich przypadkach, niezależnie od materiału, z którego wykonana jest węzownica, należy skonsultować się z kompetentną firmą zajmującą się uzdatnianiem wody w celu zastosowania stosownego sposobu uzdatniania wody, odpowiedniego dla wszystkich materiałów konstrukcyjnych zastosowanych w całym systemie.

## Podłączanie rurociągów

Wszystkie rury zewnętrzne w stosunku do sprzętu chłodniczego firmy BAC muszą być mocowane do elementów wsporczych oddzielnie.

Doboru wielkości rur ssawnych należy dokonywać zgodnie z przyjętą dobrą praktyką, która w przypadku większych przepływów może wymagać zastosowania większej średnicy niż średnica złącza wylotu wieży chłodniczej. W takich sytuacjach należy instalować adaptory.

## Środki ostrożności

Wszystkie urządzenia elektryczne, mechaniczne i zawierające elementy obrotowe stanowią potencjalne zagrożenie, zwłaszcza dla osób niezaznajomionych z ich konstrukcją, budową i działaniem. W związku z tym konieczne jest przedsięwzięcie odpowiednich środków ostrożności (w tym, jeśli to konieczne, zastosowanie obudów ochronnych dla niniejszego urządzenia) zapewniających bezpieczeństwo osób postronnych (z uwzględnieniem dzieci) i chroniących ich przed obrażeniami oraz zabezpieczających urządzenia, związane z nimi instalacje i pomieszczenia przed uszkodzeniem.

W przypadku wątpliwości dotyczących procedur bezpiecznego i prawidłowego podnoszenia, instalacji, eksploatacji lub konserwacji, należy zwrócić się o poradę do producenta urządzeń lub do jego przedstawiciela. Podczas prac na działającym urządzeniu należy pamiętać, że niektóre części mogą mieć podwyższoną temperaturę. Wszelkie prace wykonywane na wysokości należy przeprowadzać z większą ostrożnością, aby nie dochodziło do wypadków.



### OSTROŻNOŚĆ

**Nie przykrywać jednostek eliminatorami z PCV ani plandekami z tworzywa sztucznego. Wzrost temperatury wywołany działaniem promieni słonecznych może zdeformować eliminatory.**

## UPOWAŻNIENI PRACOWNICY

Obsługę, konserwację i naprawę niniejszego urządzenia należy powierzyć wyłącznie pracownikom posiadającym odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do tego typu prac. Wszyscy tacy pracownicy powinni być dokładnie zaznajomieni z urządzeniem, związanymi z nim instalacjami i elementami sterującymi oraz procedurami określonymi w niniejszym oraz w innych istotnych podręcznikach. Podczas przenoszenia, unoszenia, instalacji, eksploatacji i naprawy urządzenia, należy zachować odpowiednie środki ostrożności, środki ochrony indywidualnej, stosować odpowiednie procedury i narzędzia, aby zapobiec obrażeniom ciała i/lub uszkodzeniu mienia. Personel musi stosować środki ochrony indywidualnej, gdy jest to konieczne (rękawice, zatyczki do uszu itp.)



## BEZPIECZEŃSTWO MECHANICZNE

Bezpieczeństwo mechaniczne urządzeń jest zgodne z wymaganiami dyrektywy maszynowej UE. W zależności od warunków panujących w miejscu instalacji konieczne może okazać się zamontowanie takich elementów, jak osłony dolne, drabinki, klatki bezpieczeństwa, schody, pomosty dostępne, poręcze i krawężniki, zapewniających bezpieczeństwo i wygodę uprawnionym pracownikom wykonującym czynności serwisowe i konserwacyjne.

W żadnym wypadku nie wolno uruchamiać urządzenia bez założonych/zamkniętych i odpowiednio zabezpieczonych osłon wentylatorów, paneli dostępowych i drzwi dostępowych.

W związku z tym, że urządzenie pracuje ze zmienną prędkością, konieczne jest podjęcie działań zapobiegających pracy urządzenia z prędkością krytyczną wentylatora lub zbliżoną.

Więcej informacji można uzyskać u lokalnego przedstawiciela firmy BAC.

## BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE

Wszystkie elektryczne komponenty współdziałające z niniejszym sprzętem powinny zostać wyposażone w wyłącznik z blokadą, umieszczony w widocznym miejscu przy sprzęcie.

W przypadku wielu komponentów można je zainstalować za pojedynczym wyłącznikiem, ale dopuszcza się również wiele przełączników lub ich kombinację.

Na elementach elektrycznych lub w ich pobliżu nie powinny być wykonywane żadne prace serwisowe, chyba że zostaną zastosowane odpowiednie środki bezpieczeństwa. Obejmują one między innymi:

- Odizolowanie komponentu elektrycznie
- Zablokowanie wyłącznika, aby zapobiec niezamierzonemu uruchomieniu
- Sprawdzenie, czy nie ma już napięcia elektrycznego
- Jeśli części instalacji pozostają pod napięciem, należy upewnić się, że zostały one odpowiednio rozgraniczone, aby uniknąć nieporozumień.

Po wyłączeniu urządzenia na zaciskach i złączach silnika wentylatora może występować napięcie resztkowe.

Przed otwarciem skrzynki zaciskowej silnika wentylatora należy odczekać pięć minut od odłączenia dopływu napięcia do wszystkich biegunów.

## LOKALIZACJA

Wszystkie urządzenia chłodnicze powinny być zlokalizowane jak najdalej od miejsc zamieszkałych, otwartych okien lub wlotów powietrza do budynków.

## MIEJSCOWE REGULACJE

Instalacja i eksploatacja urządzeń chłodniczych może podlegać miejscowym regulacjom, nakładającym między innymi wymogi przeprowadzania analizy ryzyka. Należy w związku z tym zapewnić ciągłą zgodność z wymaganiami prawnymi.

## Wymagania w zakresie utylizacji

Demontaż urządzenia i utylizację czynników chłodniczych (jeśli dotyczy), oleju i pozostałych części należy przeprowadzić w sposób ekologiczny, chroniąc pracowników przed potencjalnymi zagrożeniami związanymi z narażeniem na działanie szkodliwych substancji.

Przestrzegać krajowych i regionalnych przepisów w zakresie utylizacji materiałów i ochrony pracowników w odniesieniu do:

- prawidłowego obchodzenia się z materiałami budowlanymi i konserwacyjnymi podczas rozmontowywania urządzenia. Dotyczy to w szczególności obchodzenia się z materiałami zawierającymi szkodliwe substancje, takie jak azbest czy substancje rakotwórcze;
- właściwej utylizacji materiałów budowlanych i konserwacyjnych oraz komponentów takich jak stal, tworzywa sztuczne, czynniki chłodnicze i ścieki zgodnie z lokalnymi oraz krajowymi wymaganiami dotyczącymi gospodarki, recyklingu i utylizacji odpadami.



## Zakaz wchodzenia na części urządzenia

Dojście do i konserwację wszystkich części należy realizować zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi lokalnymi przepisami prawa. Jeśli nie są zapewnione wymagane środki dostępu, należy zapewnić tymczasową konstrukcję, umożliwiającą dostęp do jednostki. Pod żadnym warunkiem nie wolno korzystać z części jednostki, które nie są przewidziane do uzyskiwania dostępu, chyba że można przedsięwziąć środki, które wyeliminują związane z tym ryzyko.

## Modyfikacje wykonywane przez nieupoważnione osoby

Jeśli w urządzeniach firmy BAC modyfikacje lub zmiany będzie przeprowadzać nieupoważniona osoba bez uzyskania zgody od firmy BAC, osoba, która przeprowadziła modyfikacje, będzie odpowiadać za wszelkie konsekwencje tych zmian, a firma BAC zrzeknie się odpowiedzialności za produkt.

## Gwarancja

Firma BAC gwarantuje, że wszystkie produkty są wolne od wad fabrycznych materiałów i wykonania, przez okres 24 miesięcy od daty wysyłki. W razie jakichkolwiek wad tego typu firma BAC dokona naprawy lub dostarczy zamiennik. Więcej informacji na temat gwarancji obowiązujących w chwili sprzedaży/zakupu niniejszego urządzenia można znaleźć w dokumencie Gwarancja Ograniczona. Warunki i postanowienia gwarancji zamieszczono na odwrotnej stronie potwierdzenia zamówienia i faktury.

## Dbłość o jakoś wody

W kaźdym sprężcie chłodniczym działającym w trybie wyparnym chłodzenie odbywa się przez odparowywanie niewielkiej ilości wody obiegowej podczas jej przepływu przez urządzenie. Gdy woda wyparowuje, zanieczyszczenia obecne w wodzie pozostają w niej. O ile pewna niewielka ilość wody nie zostanie odprowadzona z układu, przez tzw. spust, stężenie rozpuszczonych substancji stałych będzie szybko wzrastać, prowadząc do osadzania się kamienia, korozji lub obu tych zjawisk. Ponieważ dochodzi do utraty wody z układu na skutek parowania i spustu, należy ją uzupełniać.

Całkowita ilość uzupełnienia, czyli dolewka jest określana w następujący sposób:

### **Dolewka = strata wskutek parowania + spust**

Oprócz zanieczyszczeń obecnych w dolewanej wodzie do urządzenia dostają się rozmaite zanieczyszczenia unoszące się w powietrzu lub drobiny biologiczne, które spływają do wody obiegowej. Konieczny jest nie tylko spust niewielkiej ilości wody. Podczas pierwszej instalacji układu należy też wdrożyć system uzdatniania wody specjalnie opracowany pod kątem ograniczania ilości kamienia kotłowego, korozji i zanieczyszczeń biologicznych i stale go potem realizować. Co więcej, aby mieć gwarancję, że układ uzdatniania wody utrzyma jakoś wody w zadanych zakresach, należy zapewnić stały monitoring.

Spust należy sprawdzać i regulować stosownie do używanego urządzenia spustowego.

Aby zapobiec nadmiernemu gromadzeniu się zanieczyszczeń w wodzie obiegowej, należy niewielką ilość wody „upuszczać” z układu z szybkością wyznaczoną na podstawie wymagań w zakresie uzdatniania wody. Wielkość spustu ustala się na podstawie cykli projektowych stężenia dla danego układu. Te cykle stężenia zależą od jakości dolewanej wody i podanych niżej wytycznych projektowych dotyczących jakości wody obiegowej.

Woda uzupełniająca dolewana do jednostki wyparnej powinna mieć twardość wynoszącą co najmniej 30 ppm  $\text{CaCO}_3$ .

Gdy do osiągnięcia tej wartości konieczne jest użycie zmiękczacza, woda dolewana do jednostki wyparnej nie powinna być całkowicie zmiękczona, lecz mieszana z dopływającą wodą niezmiękczonej tak, aby minimalna twardość mieszaniny mieściła się w przedziale od 30 do 70 ppm  $\text{CaCO}_3$ .

Utrzymanie minimalnej twardości wody uzupełniającej eliminuje korozyjne działanie całkowicie miękkiej wody i ogranicza konieczność stosowania inhibitorów korozji do ochrony układu.

Aby ograniczyć korozję i osadzanie się kamienia, należy zapewnić skład chemiczny krążącej wody odpowiadający wytycznym jakości wody dla użytych materiałów konstrukcyjnych wymienionych w tabeli(-ach) poniżej.

	Powłoka hybrydowa Baltibond® i SST304L
Odczyn (pH)	od 6,5 do 9,2
Całkowita twardość (jak CaCO <sub>3</sub> )	od 50 do 750 mg/l
Całkowita zasadowość (jak CaCO <sub>3</sub> )	maks. 600 mg/l
Całkowicie rozpuszczone związki stałe	maks. 2050 mg/l
Przewodność	3300 μS/cm
Chlorki	maks. 300 mg/l
Siarczany	maks. 350 mg/l
Całkowita wielkość związków stałych w zawiesinie	maks. 25 mg/l
Chlorowanie (w przeliczeniu na chlor wolny/fluorowiec): ciągłe	maks. 1,5 mg/l
Chlorowanie (w przeliczeniu na chlor wolny/fluorowiec): dawkowanie okresowe w celu czyszczenia i dezynfekcji	maks. 5-15 mg/l na maks. 6 godzin. maks. 25 mg/l na maks. 2 godzin. maks. 50 mg/l na maks. 1 godzinę.

### Zasady jakości wody obiegowej dla powłoki hybrydowej Baltibond®

**\*Uwaga:** Dopuszczalne jest wyższe stężenie siarczanów, o ile suma parametrów chlorków i siarczanów dla powłoki Baltibond®/SST304 nie przekracza 650 mg/l.

**\*Uwaga:** W przypadku cewki HDG wymagana jest pasywacja cewki. W tym okresie zarówno pH, jak i twardość wody do natryskiwania będą miały bardziej rygorystyczne wymagania. pH musi być utrzymywane między 7 a 8,2, a twardość musi być utrzymywana między 100 a 300 ppm.

	SST316L
Odczyn (pH)	od 6,5 do 9,5
Całkowita twardość (jak CaCO <sub>3</sub> )	od 0 do 750 mg/l
Całkowita zasadowość (jak CaCO <sub>3</sub> )	maks. 600 mg/l
Całkowicie rozpuszczone związki stałe	maks. 2500 mg/l
Przewodność	4000 μS/cm
Chlorki	maks. 750 mg/l
Siarczany	maks.* 750 mg/l
Całkowita wielkość związków stałych w zawieszinie	maks. 25 mg/l
Chlorowanie (w przeliczeniu na chlor wolny/fluorowiec): ciągłe	maks. 2 mg/l
Chlorowanie (w przeliczeniu na chlor wolny/fluorowiec): dawkowanie okresowe w celu czyszczenia i dezynfekcji	maks. 5-15 mg/l na maks. 6 godzin. maks. 25 mg/l na maks. 2 godzin. maks. 50 mg/l na maks. 1 godzinę.

### Wytyczne dotyczące jakości wody obiegowej dla stali nierdzewnej

\***Uwagi:** Dopuszczalne jest wyższe stężenie siarczanów, o ile suma parametrów chlorków i siarczanów dla powłoki SST304L nie przekracza 650 mg/l, dla powłoki SST316L nie przekracza 1500 mg/l.

\***Uwaga:** W przypadku cewki HDG wymagana jest pasywacja cewki. W tym okresie zarówno pH, jak i twardość wody do natryskiwania będą miały bardziej rygorystyczne wymagania. pH musi być utrzymywane między 7 a 8,2, a twardość musi być utrzymywana między 100 a 300 ppm.

Zastosowanie uzdatniania wody za pomocą ozonu :

- wymaga użycia stali nierdzewnej 316.
- Poziom ozonu powinien być utrzymywany na poziomie 0,2 ppm ± 0,1 ppm przez co najmniej 90% czasu, z absolutnym maksimum wynoszącym 0,5 ppm.

Cykle stężenia określa się jako stosunek stężenia rozpuszczonych substancji stałych w wodzie obiegowej do stężenia rozpuszczonych substancji stałych w wodzie dolewanej. Stopień spustu można obliczyć następująco:

**spust = strata wskutek parowania/(cykle stężenia – 1)**

Strata wskutek parowania jest nie tylko funkcją obciążenia cieplnego, ale zależy też od warunków klimatycznych, typu używanego sprzętu i stosowanej metody regulacji wydajności. Strata wskutek parowania w warunkach letnich wynosi około 0,431 l/1000 kJ usuwanego ciepła. Na podstawie tej wartości należy tylko dobrać wielkość zaworu spustowego, natomiast nie należy jej używać do obliczania rocznego zużycia wody.

## Ograniczanie rozwoju drobnoustrojów

Rozwój śluzu, glonów i innych drobnoustrojów, jeśli nie jest ograniczany, prowadzi do spadku skuteczności układu i może przyczynić się do rozwoju potencjalnie groźnych drobnoustrojów, na przykład z rodzaju Legionella, w układzie wody obiegowej.

Dlatego podczas pierwszego napełniania układu wodą należy zainicjować program uzdatniania specjalnie opracowany pod kątem ograniczania zanieczyszczeń biologicznych, a potem regularnie go realizować zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi przepisami (krajowymi i regionalnymi) lub według przyjętych zasad należytego postępowania, takich jak EUROVENT 9-5/6, VDMA Detailsheet 24649 itp.

Usilnie zalecane jest regularne kontrolowanie skażenia bakteriologicznego wody obiegowej (na przykład cotygodniowo testem TAB ze slajdami zanurzeniowymi) i notowanie wszystkich wyników.

Niektóre produkty do uzdatniania wody, w szczególności dyspergatory i biodyspergatory, mogą zmienić właściwości wody (np. napięcie powierzchniowe), co może spowodować nadmierne straty unosu (przechodzenie wody przez eliminatory). W takich przypadkach zalecamy omówienie sposobu uzdatniania wody (rodzaj produktu, dawkowanie) ze specjalistą.

W razie wątpliwości można po czyszczeniu i dezynfekcji przeprowadzić krótką próbę przy użyciu świeżej wody bez dodatku danego środka chemicznego (w zakresie dozwolonym lokalnie obowiązującymi przepisami).

## Dezynfekcja chemiczna

1. Zarówno środki chemiczne, jak i inne środki uzdatniania wody muszą być zgodne z materiałami użytymi do konstrukcji układu chłodzenia, w tym z samym wyparnym urządzeniem chłodniczym.
2. W przypadku użycia chemicznych środków uzdatniania wody należy wprowadzać je do wody obiegowej za pomocą automatycznego układu doprowadzania. Zapobiegnie to tworzeniu się obszarów o wysokim stężeniu środków chemicznych, które mogą spowodować korozję. Preferowanym rozwiązaniem jest wprowadzenie chemicznych środków uzdatniania wody do układu chłodzenia w fazie wyływowej pompy recyrkulacyjnej. Środki chemiczne nie mogą być wprowadzane w stężonej postaci. Nie wolno ich również wprowadzać bezpośrednio do miski wody zimnej wyparnego urządzenia chłodniczego.
3. Firma BAC szczególnie odradza użycie kwasu jako środka do usuwania kamienia (wyjątkiem są ściśle określone warunki dla wież chłodniczych o otwartym obiegu i bardzo dużej przepustowości, wyposażonych w zewnętrzny zbiornik lub skonstruowanych ze stali nierdzewnej).
4. W kwestii stosowania określonych procedur uzdatniania wody należy skonsultować się z kompetentną firmą zajmującą się uzdatnianiem wody. Program oprócz dozowania i kontrolowania działania wyposażenia oraz środków chemicznych powinien również obejmować regularne, comiesięczne kontrole obiegu wody i przywracanie jej jakości.
5. Jeśli planowane jest wprowadzenie programu uzdatniania wody nieobjętego zasadami kontroli jakości wody BAC, może dojść do unieważnienia gwarancji fabrycznej BAC, jeśli jakość wody nieprzerwanie znajduje się poza zasadami kontroli, o ile firma BAC nie wyraziła wcześniej wyraźnej i pisemnej zgody. (niektóre parametry mogą wykroczyć poza normę w niektórych, ściśle określonych warunkach)

Usilnie zaleca się przeprowadzanie co miesiąc kontroli parametrów jakości wody obiegowej. Zob. tabela: "Wytyczne dotyczące jakości wody obiegowej". Wyniki wszystkich badań muszą być zapisane.

## Pasywacja

Podczas pierwszego rozruchu nowych systemów należy przedsięwziąć specjalne środki, których celem jest zapewnienie poprawnej pasywacji powierzchni ze stali galwanizowanej i dostarczenie pełnego zabezpieczenia przed korozją. **Pasywacja** to tworzenie ochronnej, pasywnej warstwy tlenu na powierzchniach ze stali galwanizowanej.

Dla zapewnienia pasywacji ocynkowanej powierzchni stalowych pH wody obiegowej powinno być utrzymywane między 7,0 a 8,2, a twardość wapniowa powinna utrzymywać się na poziomie od 100 do 300 ppm (jako  $\text{CaCO}_3$ ) przez cztery do ośmiu tygodni po rozruchu lub do czasu, aż świeżo ocynkowane powierzchnie staną się ciemnoszare. Jeśli po przywróceniu normalnych wartości eksploatacyjnych pH na ocynkowanych powierzchniach stalowych powstają osady, konieczne może być powtórzenie procesu pasywacji.



Urządzenia ze stali nierdzewnej oraz urządzenia zabezpieczone powłoką hybrydową Baltibond® nie wymagają pasywacji. Wyjątkiem są urządzenia z pakietem grzałek z galwanizowanej stali, które nadal wymagają odpowiedniej procedury pasywacji zgodnie z opisem w niniejszej sekcji.

Jeśli nie można utrzymać poziomu pH poniżej 8,2, zaleca się w drugim podejściu przeprowadzenie chemicznej pasywacji przy użyciu nieorganicznego fosforanu lub błonotwórczych czynników pasywacyjnych. W kwestii specjalnych zaleceń skonsultować się ze specjalistą w dziedzinie uzdatniania wody.

## Króciec przelewowy

W przypadku włączonych wentylatorów nawiewowych niewielka część wody może wydostawać się przez przelewy. Jest to zjawisko normalne spowodowane panującym wewnątrz urządzenia nadciśnieniem. Część powietrza wydostającego się na zewnątrz może zawierać krople wody.

## Funkcje szczegółowe

### FUNKCJE SZCZEGÓŁOWE

Wbudowany sterownik prędkości każdego silnika EC zawiera poniższe funkcje specjalne (aktywowane standardowo do 0–10 V oraz jako sterownik ModBus RS485).

### FUNKCJA OGRZEWANIA POMIESZCZENIA

#### Wentylator EC o mocy 7 kW

W przypadku wentylatora EC obowiązkowe jest utrzymywanie go pod napięciem, gdy nie jest używany. Jeżeli nie jest wymagane odrzucanie ogrzewania i sygnał „0” jest przesyłany do silników, będą one działać przy ustawionej wstępnie prędkości minimalnej około 40 obr./min. Zapobiega to powstawaniu skroplin wewnątrz silnika przez ciepło rozpraszane ze zwojów. Ponadto stały ruch zapewnia ochronę łożysk przed przedwczesnym uszkodzeniem, co maksymalizuje ogólny okres eksploatacji silnika. Tę funkcją można wyłączyć przez aktywowanie parametru D112 w cyfrowym systemie magistrali. Zaleca się jednak utrzymanie tej funkcji włączonej.

#### Wentylator PM o mocy 15 kW

Te silniki wentylatorów są wyposażone w nagrzewnice, które muszą być aktywowane, gdy silnik jest beczynny. Nagrzewnica utrzymuje wewnętrzną temperaturę silnika powyżej punktu rosy otoczenia, gdy silnik jest wyłączony, zapobiegając kondensacji wewnątrz silnika.

### FUNKCJA ZRZUCANIA

Funkcja zrzucania służy do aktywowania wentylatora, którego łopatki zamarzyły, przez zrzucenie skorupy z silnika w wyniku uruchamiania wentylatora na zmianę w obydwu kierunkach. W czasie tego procesu poziom modulacji zwiększa się przy każdej próbie. Pierwsza próba zaczyna się od standardowego poziomu modulacji początkowej i żądanego kierunku obrotów. Jeżeli nie uda się wprawić wentylatora w ruch, przy każdej kolejnej próbie kierunek obrotów zostaje odwrócony, a poziom modulacji początkowej zwiększa się o 5%, do wartości nie większej niż dozwolona w celu uniknięcia uszkodzeń wentylatora. W tym samym czasie generowane jest ostrzeżenie funkcji zrzucania.



# Komunikacja z silnikiem wentylatora 7 kW EC



## ALARMY I OSTRZEŻENIA

### Wentylatory sterowane przez magistralę ModBus RS485

W systemie magistrali występują poniższe alarmy:

UzLow	Pod napięcie obwodu pośredniego
RL_Cal	Błąd kalibracji czujnika pozycji wirnika
n_Limit	Przekroczono limit prędkości
BLK	Zablokowany silnik
HLL	Błąd czujnika halotronowego
TFM	Silnik przegrzany
FB	Uszkodzony wentylator (błąd ogólny, ustawiony dla każdego błędu, który się pojawia)
SKF	Błąd komunikacji między sterownikiem nadrzędnym a sterownikiem podrzędnym
TFE	Moduł zasilania przegrzany
PHA	Błąd fazy

Jeżeli wykryto alarm, silnik się zatrzyma i uruchomi się ponownie dopiero po naprawieniu błędu.

W systemie magistrali występują poniższe ostrzeżenia:

LRF:	Funkcja zrzucania aktywna (patrz też Funkcja zrzucania)
UeHigh:	Wysokie napięcie zasilania
OpenCir.:	Otwarty obwód na wejściu analogowym lub wejściu PWM dla ustawionej wartości (napięcie na wejściu analogowym < wartość graniczna otwartego obwodu lub sygnał na wejściu PWM statystycznie wysoki)
n_Low:	Rzeczywista prędkość jest niższa niż ograniczenie prędkości do monitorowania biegu
RL_Cal:	Trwa kalibracja czujnika położenia wirnika
UzHigh:	Wysokie napięcie obwodu pośredniego
Brake:	Działanie hamulca: załączony, jeżeli siła zewnętrzna ciągnie silnik w kierunku przeciwnym z dużą prędkością przez dłuższy czas.
UzLow:	Niskie napięcie obwodu pośredniego
TEI_high:	Wysoka temperatura we wnętrzu układów elektronicznych
TM_high:	Wysoka temperatura silnika
TE_high:	Wysoka temperatura na etapie wyjściowym
P_Limit:	Aktywne ograniczenie zasilania
L_high:	Za wysoka impedancja linii (niestabilne napięcie obwodu DC)
I_Limit:	Aktywne ograniczenie prądu

Po wykryciu ostrzeżenia silnik nadal działa.

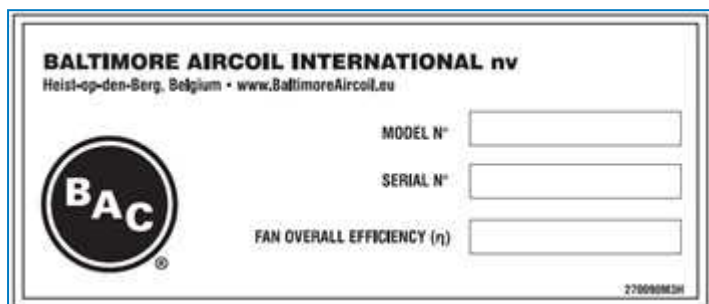
## KOMUNIKACJA BMS

### Ustawienia

Z systemem BMS można zintegrować różne silniki wentylatorów przez ModBus RS485. Główny PLC należy skonfigurować jako Master ModBus RTU.

Dodatkowo zastosowanie mają następujące ustawienia:

- Prędkość przesyłania: 19200
  - Parzystość: parzyste
  - Liczba bitów uruchomienia: 1
  - Liczba bitów zatrzymania: 1
  - Liczba bitów danych: 8
  - Ustawić parametr limitu czasu na ok. 150 ms
- Każdy wentylator ma domyślny adres o następującej strukturze:  
 „Ostatnia cyfra numeru seryjnego” + „Numer indeksu”  
 Ostatnia cyfra numeru seryjnego:





Numer seryjny ma następującą strukturę Hxx xxxxx 01 => ostatnia cyfra numeru seryjnego = 1  
 Numer indeksu rozpoczyna się od 1 i zwiększa się wraz z liczbą wentylatorów.  
 Adresy będą więc następujące 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24 itd.

### Tabela komunikacyjna

Przepływ	Rejestr	Odczyt/zapis	Typ rejestru: utrzymanie/wejście
Wartość zadana (%)	D001	RW	H
Godziny pracy	D009	R	H
Aktualna prędkość (obr./min)	D010	R	I
Status silnika	D011	R	I
Ostrzeżenie	D012	R	I
Napięcie łącza DC	D013	R	I
Temperatura modułu zasilania (°C)	D015	R	I
Temperatura silnika (°C)	D016	R	I
Temperatura elektroniki (°C)	D017	R	I
Moc (W)	D021	R	I
Adres urządzenia	D100	RW	H
Źródło wartości zadanej	D101	RW	H
Aktywowanie zatrzymania silnika (P1)	D112	RW	H
Prędkość maksymalna (obr./min)	D119	R	H
Czas zwiększenia rampy (s)	D11F	RW	H

Przepływ	Rejestr	Odczyt/zapis	Typ rejestru: utrzymanie/wejście
Czas zmniejszenia rampy (s)	D120	RW	H
Wartość referencyjna Uz	D1A0	R	H
Wartość referencyjna Iz	D1A1	R	H

 Jeżeli nie podano inaczej, parametry są kodowane w formacie „grubokońcowości”, tzn. bajt z bitami o najwyższej wartości znajduje się na początku.

 Odczyt rejestrów utrzymujących: zastosować polecenie 0X03 / odczyt rejestrów wejściowych: zastosować polecenie 0X04

## Informacje o parametrze szczegółowym

### Wartość zadana

Adres: D001

$$Setvalue [\%] = \frac{Databytes}{65536} \cdot \frac{nMax[rpm]}{780}$$

nMax [obr./min] – patrz [D119] Prędkość maksymalna

### Godziny pracy

Adres: D009

$$Operatingtime [h] = Databytes$$


Wartość maksymalna, jaką można policzyć, to 65535 godzin (ok. 7,5 roku), następnie licznik nie jest zwiększany i zatrzymuje się na 65535.

### Prędkość aktualna

Adres: D010

$$Actualspeed [rpm] = \frac{Databytes}{64000} \cdot nMax [rpm]$$

nMax [obr./min] – patrz [D119] Prędkość maksymalna

 Jeżeli prędkość aktualna przekracza wartość „1,02 × prędkość maksymalna”, wyświetlacz zostanie ograniczony do wartości „1,02 × prędkość maksymalna” (0xFFFF0)

### Status silnika

Adres: D011

Status silnika podaje błędy aktualnie wykryte w wentylatorze.

Kodowanie:

<b>MSB</b>	0	0	0	UzLow	0	RL_Cal	0	n_Limit
<b>LSB</b>	BLK	HLL	TFM	FB	SKF	TFE	0	PHA

Jeżeli bit jest ustawiony, oznacza to wykrycie błędu opisanego poniżej:

UzLow	Pod napięcie obwodu pośredniego
RL_Cal	Błąd kalibracji czujnika pozycji wirnika
n_Limit	Przekroczono limit prędkości
BLK	Zablokowany silnik
HLL	Błąd czujnika halotronowego
TFM	Silnik przegrzany
FB	Uszkodzony wentylator (błąd ogólny, ustawiony dla każdego błędu, który się pojawia)
SKF	Błąd komunikacji między sterownikiem nadrzędnym a sterownikiem podrzędnym
TFE	Moduł zasilania przegrzany
PHA	Błąd fazy

## Ostrzeżenie

Adres: D012

Ostrzeżenie to etap przed komunikatem błędu, tzn. wartość limitu komunikatu błędu została prawie osiągnięta.

Kodowanie: ustawiony bit powoduje aktywację ostrzeżenia:

<b>MSB</b>	LRF	UeHigh	0	UzHigh	0	OpenCir	n_Low	RL_Cal
<b>LSB</b>	Brake	UzLow	TEI_high	TM_high	TE_high	P_Limit	L_high	I_Limit

LRF	Funkcja zrzucania aktywna (patrz też Funkcja zrzucania)
UeHigh	Wysokie napięcie zasilania
UzHigh	Wysokie napięcie obwodu pośredniego
OpenCir.	Otwarty obwód na wejściu analogowym lub wejściu PWM dla ustawionej wartości (napięcie na wejściu analogowym < wartość graniczna otwartego obwodu lub sygnał na wejściu PWM statystycznie wysoki)
n_Low	Rzeczywista prędkość jest niższa niż ograniczenie prędkości do monitorowania biegu
RL_Cal	Trwa kalibracja czujnika położenia wirnika
Brake	Działanie hamulca: załączony, jeżeli siła zewnętrzna ciągnie silnik w kierunku przeciwnym z dużą prędkością przez dłuższy czas
UzLow	Niskie napięcie obwodu pośredniego
TEI_high	Wysoka temperatura we wnętrzu układów elektronicznych
TM_high	Wysoka temperatura silnika
TE_high	Wysoka temperatura na etapie wyjściowym
P_Limit	Aktywne ograniczenie zasilania
L_high	Za wysoka impedancja linii (niestabilne napięcie obwodu DC)
I_Limit	Aktywne ograniczenie prądu

## Napięcie łącza DC

Adres: D013

$$UzV = \frac{Databyte}{256} \cdot ReferenceUzV$$

Referencyjne Uz(V) pod adresem (D1A0)

## Temperatura modułu zasilania

Adres: D015

$$T_{Modul} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

## Temperatura silnika

Adres: D016

$$T_{Motor} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

## Temperatura elektroniki

Adres: D017

$$T_{EI} [^{\circ}C] = \text{Databytes}$$

## Moc

Adres: D021

$$P [W] = \frac{\text{Databytes}}{65536} \cdot \text{ReferenceUz} [V] \cdot \text{ReferenceIz} [A]$$

$$\text{ReferenceUz} [mV] = \text{Databytes} \cdot 20mV$$

$$\text{ReferenceIz} [mA] = \text{Databytes} \cdot 2mA$$

Wartość referencyjna Uz[mV] pod adresem [D1A0]

Wartość referencyjna Iz[mV] pod adresem [D1A1]

## Adres urządzenia

Adres: D100

$$F_{anaddress} = \text{Databytes}(\text{LSB})$$

## Źródło wartości zadanej

Adres: D101

Niniejszy parametr określa źródło, z którego pobrano wartość zadaną:

Wartość	Zatrzymanie silnika
0	Wejście analogowe 0 - 10 V
1	RS485 (domyślna wartość zadana parametru D001)

## Aktywowanie zatrzymania silnika (P1)

Adres: D112

Wartość	Zatrzymanie silnika
0	Silnik działa ciągle (nawet, jeżeli wartość zadana = 0)
1	Silnik zatrzymuje się, jeżeli wartość zadana = 0



## **Prędkość maksymalna**

Adres: D119

*Maximumspeed [rpm] = Databytes*

## **Czas zwiększenia rampy**

Adres: D11F

*Ramptime [s] = Databytes · 2,5s*

## **Czas zmniejszenia rampy**

Adres: D120

*Ramptime [s] = Databytes · 2,5s*

## Informacje o eksploatacji w niskich temperaturach

Urządzenia firmy BAC mogą pracować w temperaturach niższych od punktu zamarzania pod warunkiem przedsięwzięcia właściwych środków zaradczych, takich jak. Poniżej przedstawiono ogólne wytyczne, których należy przestrzegać w celu zminimalizowania ryzyka zamarznięcia. Niniejsze wytyczne mogą nie obejmować wszystkich aspektów możliwego toku eksploatacji urządzenia, dlatego projektant układu oraz osoba go obsługująca powinni dokładnie przeanalizować cały układ, umiejscowienie urządzenia, elementy sterujące i oprzyrządowanie, aby zapewnić zawsze niezawodne działanie sprzętu.

## Ochrona przed zamarzaniem wody w wannie

Aby zapobiec zamarzaniu wody w wannie należy zamontować w niej grzałki albo zainstalować zewnętrzny zbiornik w ogrzewanym pomieszczeniu. Gdy urządzenie zostaje okresowo wyłączone na okres niskich temperatur otoczenia, zalecane jest opróżnienie wanny i pompę . Opróżnienie wanny i pompę również jest potrzebne, jeśli przewidywana jest praca sucha, nawet wtedy, gdy zainstalowane są grzałki wanny. Grzałki te NIE zabezpieczają wody w wannie przed zamarznięciem podczas pracy suchej w temperaturze otoczenia poniżej punktu zamarzania. Do eksploatacji z ciągłym przełączaniem między pracą mokrą a suchą najlepiej nadają się instalacje z wanną zewnętrzną, ponieważ woda w takiej wannie jest chroniona cały czas. W wypadku instalacji do pracy suchej należy zapewnić, aby rury wody uzupełniającej były odcięte, a zawór wody uzupełniającej całkowicie opróżniony. Termostaty elektrycznych grzałek wanny omawianego urządzenia są nastawione na utrzymanie wody w wannie w temperaturze 4°C.



### **OSTROŻNOŚĆ**

**Należy wyłączyć grzałki, gdy wanna jest opróżniona.**

## Regulacja wydajności

Należy nie tylko zabezpieczyć wodę w wannie, ale też wszystkie odsłonięte rury wodne, szczególnie rury wody uzupełniającej, należy opatrzyć kablami grzejnymi i zaizolować.

Nie wolno dopuścić, aby temperatura wody obiegowej zbliżyła się do punktu zamarzania, gdy układ pracuje pod obciążeniem. Najbardziej «krytyczna» sytuacja występuje wtedy, gdy praca w temperaturze poniżej punktu zamarzania odbywa się jednocześnie pod niskim obciążeniem. Kluczem do ochrony wody obiegowej jest kontrola wydajności poprzez regulację przepływu powietrza w celu utrzymania temperatury wody obiegowej na poziomie minimalnym powyżej 10°C.

Pożądaną metodą dopasowania wydajności chłodniczej do obciążenia i warunków pogodowych jest regulacja przepływu powietrza poprzez zmniejszenie prędkości obrotowej wszystkich wentylatorów pracujących równolegle. Konieczne są częstsze kontrole wzrokowe w celu potwierdzenia braku tworzenia się lodu i zapewnienia niezawodnego działania przez cały czas.

Odradza się cykliczne włączanie pompy zraszacza jako środka regulacji wydajności jednostki.

Pompy natryskowe powinny być wyłączone, gdy wentylator(y) są beczynne lub pracują poniżej minimalnej prędkości obrotowej pompy (patrz tabela "Roboczy układ logiczny" below). Praca z pompą, ale bez wentylatora (ów) nie zapewnia żadnej znaczącej wydajności chłodzenia, ale może prowadzić do powstawania małych kropeł, wydostających się z systemu wychwytywania wody. Z tego powodu należy unikać korzystania z tego trybu roboczego.

Przełącznik odłączania niskiego poziomu służy do ochrony pompy przed pracą na „sucho” w przypadku awarii układu uzupełniania wody lub gwałtownej utraty wody. Status alarmu można sprawdzić przed włączeniem pompy, nie należy jednak tego robić w trakcie w pierwszej minucie po jej włączeniu, ponieważ włączenie pompy może spowodować spadek poziomu wody i w konsekwencji włączenie alarmu. Standardowo poziom wody jest po krótkim czasie stabilizowany przed układ uzupełniania wody.

W przypadku wystąpienia sygnałów alarmu niskiego poziomu, które informują o zbyt małej ilości wody w wannie wody zimnej dla zapewnienia prawidłowego działania, należy zatrzymać pompę (po czasie oczekiwania równym 60 sekund) i uruchomić ręcznie jedynie po upewnieniu się, że poziom wody w wannie jest równy lub zbliżony do poziomu przelewowego.



W przypadku zatrzymania pompy przez alarm niskiego poziomu należy zastosować odpowiednią logikę sterowania w celu zapobiegania zjawisku wahliwości silnika pompy. Po zatrzymaniu pompy zraszacza zawieszona woda spłynie z powrotem do zbiornika, skutkując wzrostem objętości powyżej poziomu alarmowego, co z kolei spowoduje natychmiastowe wyzerowanie alarmu. Zaleca się ręczne wyzerowanie alarmu po usunięciu zasadniczej przyczyny wygenerowania alarmu. Częste uruchamianie/zatrzymywanie lub wahliwość spowoduje uszkodzenie silnika.

Alarm wysokiego poziomu znajduje się tuż pod poziomem przelewu i ma za zadanie ostrzegać w przypadku wystąpienia problemu z systemem uzupełniania podczas pracy. Podczas wyłączania pompy może zostać uruchomiony alarm. Przełącznika można również użyć do napełnienia jednostki po okresie wyłączenia przed uruchomieniem pompy.

## Roboczy układ logiczny

Aby uniknąć konieczności odladzania, należy jak najdłużej uruchomić urządzenie w trybie suchym (bez rozpylania wody). Kiedy rzeczywista temperatura skraplania zbliża się do temperatury projektowanej w okresie letnim z wentylatorami pracującymi z maksymalną prędkością, a praca na suchu nie jest już odpowiednia do zapewnienia pełnego oddawania ciepła, można uruchomić pompę natryskową, podczas gdy prędkość wentylatora powinna być utrzymywana między minimalną prędkością wartości dla pompy i maksymalną prędkością wentylatora w zimie (patrz tabela). Należy unikać częstego przełączania między pracą na mokro i na suchu.

Gdy w tym samym obwodzie chłodniczym zainstalowanych jest wiele jednostek Polairis™, zaleca się, aby wszystkie jednostki pracowały na suchu, aż do osiągnięcia maksymalnej prędkości wentylatora i projektowej temperatury skraplania w okresie letnim. Przy rosnącym zapotrzebowaniu na odprowadzenie ciepła, poszczególne jednostki powinny być kolejno przełączane na pracę w trybie mokrym, blokując prędkość wentylatora przy minimalnej prędkości wentylatora dla pompy (patrz tabela). Gdy wszystkie jednostki pracują w trybie mokrym, prędkość wentylatora można dodatkowo zwiększyć we wszystkich jednostkach jednocześnie do maksymalnej prędkości wentylatora pracującego zimą (patrz tabela).

W przypadku jednostek, które mają działać przez dłuższy czas podczas mrozów, należy zastosować przełącznik wibracyjny w celu jak najszybszego wykrycia możliwego nagromadzenia lodu.

Gdy urządzenie nie pracuje w warunkach zimowych, funkcja ogrzewania pomieszczenia jest aktywowana tak długo, jak silniki są zasilane. Dzięki temu silniki będą pracowały na niskich obrotach (około 40 obr./min).

Patrz "Funkcje szczegółowe" on page 16, aby uzyskać więcej szczegółów.



	Minimalna prędkość wentylatora dla pompy	Maksymalna prędkość wentylatora zimą
PLF2 xxxx-0403E-H	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0406E-K	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0409E-L	400 RPM	550 RPM
PLF2 xxxx-0512E-M	400 RPM	550 RPM

## Zabezpieczenie przed zamarznięciem węzownicy

Najlepszym środkiem zabezpieczającym jest glikol lub inne roztwory zapobiegające zamarzaniu w odpowiednich stężeniach. Stosowanie takich roztworów wpływa na sprawność cieplną wieży chłodniczej z obiegiem zamkniętym, więc powinno być brane pod uwagę przy wyborze modelu (modeli). Poniższa tabela przedstawia zakres zabezpieczenia przed zamarzaniem dla różnych stężeń (w procentach objętości) glikolu etylenowego.

Zawartość glikolu (%)	Zabezpieczenie przed zamarzaniem
20%	-10°C
30%	-16°C
40%	-25°C
50%	-39°C

*Zabezpieczenie przed zamarzaniem zapewniane przez różne roztwory glikolu etylenowego*



Układy glikolowe wymagają specjalnych inhibitorów kompatybilnych z materiałami konstrukcyjnymi, z którymi wchodzi w kontakt. Inhibitory te na ogół są wstępnie zmieszane z dodatkiem glikolu do obwodu chłodzenia.

Jeśli układ ma działać z użyciem wody, oba następujące warunki muszą być spełnione jednocześnie:

1. Cały czas musi być utrzymywany turbulentny przepływ przez urządzenie.
2. Musi być utrzymywane minimalne obciążenie cieplne, tak aby temperatura wody opuszczającej węzownicę (węzownice) nie spadała poniżej 10°C dane dla temperatury otoczenia -14°C i prędkości wiatru 20 m/s.

Jeżeli obciążenie robocze jest bardzo małe lub zostało całkowicie odłączone, to przy ujemnych temperaturach konieczne może być zastosowanie pomocniczego obciążenia cieplnego. W celu uzyskania pomocy należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem firmy BAC.

(Przybl. Min. (Wymagania dotyczące przybl. min. obciążenia cieplnego zob. w tabeli poniżej).

Opróżnianie węzownic nie jest zalecane jako podstawowy sposób zabezpieczania przed zamarzaniem, o ile nie są wykonane ze stali nierdzewnej lub w sposób umożliwiający ich czyszczenie. W przypadku standardowych węzownic ocynkowanych ogniowo opróżnianie jest dopuszczalne WYŁĄCZNIE jako awaryjny sposób zabezpieczenia przed zamarznięciem, gdyż opróżnianie węzownicy będzie prowadzić do jej wewnętrznej korozji. Na wypadek takich sytuacji należy zainstalować automatyczny zawór spustowy i odpowietrzenie do opróżniania węzownicy, gdy przepływ ustaje lub temperatura cieczy spada poniżej 10°C przy temperaturze otoczenia niższej od temperatury zamarzania.

Sprawdzić, czy wszystkie węzownice i/lub ich odcinki (węzownice rozdzielne/wieloobiegowe) można osobno opróżnić z wody.

Model	Przepływ minimalny (l/s)	Przybl. Min. ciepło [kW]	Przybl. minimalne straty ciepła z PCD (kW)
PLF2-0403-2D2AT-H	2,3	11	10
PLF2-0403-3D2AT-H	2,3	14	11
PLF2-0403-4D2AT-H	2,3	18	12
PLF2-0403-5D2AT-H	2,3	21	13
PLF2-0403-6D2AT-H	2,3	23	13
PLF2-0406E-2D2AS-K	2,3	18	15
PLF2-0406E-3D2AS-K	2,3	24	16
PLF2-0406E-4D2AS-K	2,3	30	17
PLF2-0406E-5D2AS-K	2,3	35	18
PLF2-0406E-6D2AS-K	2,3	39	18
PLF2-0406E-2D2AT-K	4,5	18	15
PLF2-0406E-3D2AT-K	4,5	24	16
PLF2-0406E-4D2AT-K	4,5	30	17
PLF2-0406E-5D2AT-K	4,5	36	19
PLF2-0406E-6D2AT-K	4,5	40	19
PLF2-0409E-2E2AS-L	4,5	24	19
PLF2-0409E-3E2AS-L	4,5	33	21
PLF2-0409E-4E2AS-L	4,5	41	22
PLF2-0409E-5E2AS-L	4,5	49	24
PLF2-0409E-6E2AS-L	4,5	55	24
PLF2-0409E-7E2AS-L	4,5	62	25
PLF2-0512E-2D2AS-M	5,5	36	25
PLF2-0512E-3D2AS-M	5,5	50	27
PLF2-0512E-4D2AS-M	5,5	62	29
PLF2-0512E-5D2AS-M	5,5	74	30
PLF2-0512E-6D2AS-M	5,5	83	30
PLF2-0512E-7D2AS-M	5,5	93	32

*Minimalne wymagania dotyczące przepływu wody i obciążenia cieplnego dla jednostek*



## Kontrole i regulacje

### MISA WODY ZIMNEJ I FILTRY SIATKOWE

Należy regularnie dokonywać przeglądu misy wody zimnej. Wszelkie okruchy, które mogły się zgromadzić w misie lub na sitach, należy usunąć.

Co kwartał, a w razie konieczności częściej, misę wody zimnej należy całkowicie opróżnić, wyczyścić i przepłukać świeżą wodą w celu usunięcia mułu i osadów, które podczas normalnej pracy gromadzą się w wannie.

Podczas przepłukiwania misy sита powinny pozostawać na miejscu, aby osady nie dostały się z powrotem do układu urządzenia. Po przepłukaniu misy sита należy wyjąć, wyczyścić i na powrót zamontować, a dopiero po tym misę należy na powrót napełnić świeżą wodą.



#### OSTROŻNOŚĆ

**DO CZYSZCZENIA SIT NIE WOLNO UŻYWAĆ KWASU**

### Misa zewnętrzna

Poziom wody w misie urządzenia zaprojektowany dla pracy z misą zewnętrzną jest funkcją szybkości przepływu wody obiegowej, rozmiaru złącza wlotowego wody, jej ilości i położenia oraz rozmiaru i konfiguracji rur wylotowych. Jednostka działająca z misą zewnętrzną jest dostarczana bez podzespołu do uzupełniania wody i regulacja poziomu roboczego misy w trybie pracy z misą zewnętrzną nie jest możliwa.

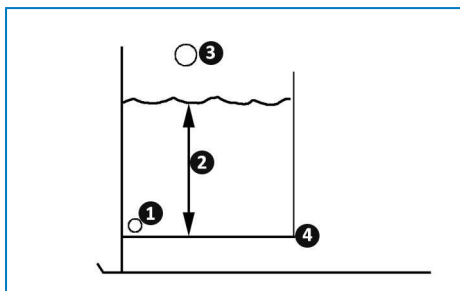
### POZIOM ROBOCZY ORAZ ILOŚĆ WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ

Przed pierwszym rozruchem należy usunąć pasy, które unieruchamiają kulę pływaka, oraz torbę zabezpieczającą, w której znajduje się kula pływaka.



Montaż i owijanie kuli pływaka

Poziom roboczy to poziom wody powyżej dna wanny podczas pracy urządzenia.



Roboczy poziom wody

1. Spust
2. Wysokość robocza
3. Przelew
4. Dna wanny

Roboczy poziom wody jest regulowany zaworem wody uzupełniającej i powinien być utrzymywany zgodnie z danymi w poniższej tabeli.

Model	Wysokości robocze (mierzona od dna misy) (mm)
PLF2 xxxx-0403E-H	227
PLF2 xxxx-0406E-K	227
PLF2 xxxx-0409E-L	227
PLF2 xxxx-0512E-M	249

*Poziomy robocze w wannie ociekowej wody zimnej urządzeń*

Aby sprawdzić poziomy roboczy, należy:

1. Wyłączyć wentylator (wentylatory), ale pozostawić włączoną pompę (pompy).



**OSTROŻNOŚĆ**

**Przed wejściem do urządzenia należy upewnić się, że wentylatory są zablokowane.**

2. Wymontować okrągłe drzwi dostępne znajdujące się obok przyłącza wody uzupełniającej.
3. Zmierzyć wysokość od dna wanny do poziomu wody i porównać z wartością nominalną z tabeli.
4. Sprawdzić, czy zawór nie przecieka, i w razie konieczności wymienić jego gniazdo.
5. Sprawdzić, czy ramię pływaka porusza się swobodnie oraz czy pływak unosi się na wodzie i zamyka zawór.
6. Upewnić się, czy woda uzupełniająca dostarczana jest w odpowiedni sposób.



Ta procedura nie dotyczy

- sprzętu wyposażonego w elektryczną regulację poziomu wody

## instalacji z zewnętrznym zbiornikiem wody

Jeśli uzupełnianie wody jest regulowane za pomocą pływaka, należy ustawić jego położenie początkowe oraz okresowo je korygować.

Pływak sterujący zaworem wody uzupełniającej jest zamontowany na pręcie gwintowanym, unieruchomiony nakrętkami motylkowymi. (Zob. rysunek poniżej).



Zestaw zaworu wody uzupełniającej

1. Kula pływaka
2. Pręt gwintowany
3. Nakrętka motylkowa
4. Ramię pływaka
5. Zawór pływakowy



### OSTROŻNOŚĆ

**CIŚNIENIE PODAWANE DO MECHANICZNYCH ZAWORÓW WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ POWINNO WYNOŚĆ OD 1 DO 3,5 BARA.**

Aby ustawić położenie początkowe wody w misie, należy napełnić wannę wodą do wysokości 2 cm powyżej poziomu roboczego. Za pomocą nakrętek motylkowych należy wyregulować położenie kuli pływaka, tak aby zawór uzupełniający był całkowicie zamknięty.

Przed pierwszym uruchomieniem jednostki wannę należy napełnić do wysokości 1 cm poniżej poziomu przelewowego (zanurzyć kulę pływaka).

W warunkach normalnego obciążenia to ustawienie powinno zapewnić poprawny poziom roboczy. W warunkach niskiego obciążenia poziom roboczy podniesie się, co będzie wymagać korekty.

Wannę ociekową należy dokładnie cały czas kontrolować i w razie konieczności regulować poziom wody przez pierwsze 24 godziny eksploatacji.

### SPUST

W przypadku stosowania spustu ciągłego z zaworem pomiarowym na rurze upustowej należy sprawdzać, czy zawór jest drożny i czy woda spustowa może spływać swobodnie. Pomiar przepływu spustowego polega na notowaniu czasu potrzebnego na napełnienie określoną objętością wody.

W przypadku spustu automatycznego opartego na badaniu przewodności należy sprawdzać, czy sonda konduktometryczna jest czysta i czy elektromagnetyczny zawór spustowy jest sprawny. Jeżeli nie jest stosowana specjalna metoda regulacji, punkty graniczne powinna sprawdzać i ustawiać firma zajmująca się uzdatnianiem wody.

## ZESPÓŁ GRZAŁEK WODY W WANNIE

Grzałek wanny wolno używać tylko w zimie w celu zapobiegania zamarznięciu wody w wannie, gdy pompa (pompy) wody i wentylator (wentylatory) są wyłączone.

W żadnym razie grzałek wanny nie wolno używać w innym czasie, ponieważ mogą podgrzewać wodę do temperatur sprzyjających rozwojowi flory bakteryjnej. Co sześć miesięcy należy czyścić i należy ustawić termostat grzałek. Ponadto należy sprawdzać, czy urządzenia sterujące i zabezpieczające, takie jak wyłączniki odcinające zasilanie w razie niskiego poziomu, są sprawne, czyste i prawidłowo włączone w obwód sterowania.



**OSTROŻNOŚĆ**  
GRZAŁKI WANNY MOGĄ BYĆ GORĄCE.

## OBROTY WENTYLATORÓW I POMP

Wentylatory powinny obracać się swobodnie; zarówno wentylatory, jak i pompy muszą się obracać we właściwym kierunku, oznaczonym strzałkami umieszczonymi na urządzeniu. Nie uruchamiać w kierunku przeciwnym do wskazanego. Prawidłowe działanie należy sprawdzić następująco:

1. Wyłączyć wentylator (wentylatory) i pompę (pompy).



**OSTROŻNOŚĆ**  
Przed wejściem do urządzenia należy upewnić się, że wentylatory są wyłączone i zatrzymane

2. Obrócić wentylator ręcznie, aby upewnić się, że obraca się swobodnie. Jeśli istnieje przeszkoda utrudniająca ruch, należy ją usunąć.
3. Uruchomić pompę (pompy) i sprawdzić, czy kierunek obrotów jest zgodny ze wskazywanym strzałką na pokrywie pompy. Jeśli obroty są niewłaściwe, należy zatrzymać pompę i poprawić połączenia elektryczne.

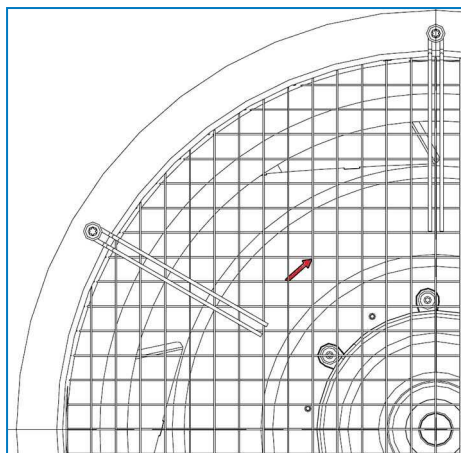


**OSTROŻNOŚĆ**  
Przed zamknięciem drzwi wejściowych należy upewnić się, że wszystkie osoby opuściły jednostkę.

4. Uruchomić wentylator (wentylatory) i sprawdzić, czy kierunek obrotów jest zgodny ze wskazanym strzałką na obudowie wentylatora. Jeśli obroty są niewłaściwe, należy zatrzymać wentylator (wentylatory) i skontaktować się z firmą BAC.



Jeśli wentylatory i/lub silniki stoją nieruchomo, wał musi się od czasu do czasu obracać i należy ręcznie sprawdzić, czy nie są zablokowane podczas postoju. W przypadku zablokowania pompa lub wentylator muszą zostać poluzowane przed uruchomieniem.



Kierunek obrotów wentylatora powinien być sprawdzany podczas uruchamiania, ale także po każdej aktualizacji oprogramowania.

## NAPIĘCIE I NATĘŻENIE PRĄDU SILNIKA

Sprawdzić napięcie i natężenie na wszystkich trzech zaciskach silników wentylatorów (w skrzynce zaciskowej na zewnątrz urządzenia). Wartość prądu nie powinna przekraczać wartości podanej na tabliczce znamionowej. Jeśli silniki są przechowywane wewnątrz urządzenia, przed uruchomieniem silnika należy sprawdzić izolację silnika próbnikiem izolacji

1. Pomiar rezystancji izolacji — minimalna wartość powinna wynosić 1 megaom (1 mln omów). (nie dotyczy silników wentylatorów EC)
2. Jeśli zastosowano termistory, ich zdolność przewodzenia należy sprawdzać za pomocą multimetru, a nigdy za pomocą próbnika izolacji.
3. Upewnić się, że wartości napięcia i częstotliwości zasilania są zgodne z wartościami podanymi na tabliczce znamionowej silnika.
4. Upewnić się, że wał obraca się swobodnie.
5. Silnik pompa podłączyć zgodnie ze schematem połączeniowym podanym na tabliczce znamionowej silnika i/lub skrzynce zaciskowej silnika. Silniki wentylatorów są wstępnie okablowane do skrzynki zaciskowej na zewnątrz urządzenia.
6. Włączyć jednostkę i sprawdzić, czy pobór prądu nie przekracza wartości podanej na tabliczce znamionowej.



Przechowywany silnik powinien znajdować się w czystym i suchym miejscu, a jego wał powinien być co pewien czas obracany. W miejscu przechowywania nie powinny występować drgania.



### OSTROŻNOŚĆ

**Szybkie naprzemienne włączanie i wyłączanie może doprowadzić do przegrzania się silnika wentylatora.**

Zalecane jest ustawienie ograniczeń, które pozwalająby maksymalnie na 6 cykli włączania-wyłączania na godzinę.

## POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

W razie potrzeby sprawdzić i dokręcić styki elektryczne przed uruchomieniem urządzenia. Podczas transportu może dojść do poluzowania niektórych styków, przez co może dojść do przegrzania lub spadku napięcia. W trakcie użytkowania zaleca się również przeprowadzanie przeglądów co pół roku.



## NIETYPOWE ODGŁOSY I DRGANIA

Nietypowe hałasy i/lub drgania są objawem niesprawności części mechanicznych lub problemów eksploatacyjnych (niepożądanego tworzenia się lodu). Jeżeli się one pojawią, konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej kontroli urządzenia oraz niezwłoczne podjęcie czynności naprawczych. W razie wątpliwości zalecamy skontaktowanie się z przedstawicielem firmy BAC.

## Przeglądy i działania zaradcze

### OGÓLNY STAN URZĄDZENIA

Podczas przeglądu szczególną uwagę należy zwrócić na następujące kwestie:

- uszkodzenie ochrony antykorozyjnej;
- oznaki powstawania kamienia lub korozji;
- gromadzenie się zanieczyszczeń i odpadów;
- obecność filmu biologicznego.

Pomniejsze uszkodzenia zabezpieczenia przed korozją MUSZĄ być usuwane jak najszybciej, aby nie doszło do poważniejszego jego uszkodzenia. Dla powłoki hybrydowej Baltibond® należy użyć odpowiedniego zestawu (nr katalogowy 160550). Większe uszkodzenia należy zgłosić miejscowemu przedstawicielowi firmy BAC.

Jeśli występuje osad kamienia kotłowego (więcej niż 0,1 mm) lub korozja, dostawca środków uzdatniających musi zweryfikować sposób uzdatniania wody i odpowiednio go skorygować.

Wszelkie zanieczyszczenia i odpady należy usunąć zgodnie z "Cleaning Procedures" on page 1.

Jeśli występuje film biologiczny, układ z instalacją rurową włącznie należy opróżnić, przepłukać i wyczyścić ze śluzu i innych zanieczyszczeń organicznych. Układ należy ponownie napęlić wodą i zastosować dezynfekcję środkiem w dawce uderzeniowej. Sprawdzić odczyn (wartość pH) i działanie bieżącej dezynfekcji.

### SEKCJA WYMIANY CIEPŁA

Procedura przeglądu jest następująca:

1. Wyłączyć wentylator (wentylatory) i pompę (pompy).
2. Zdejmij eliminatory i otwórz drzwi dostępowe.
3. Dokonać przeglądu węzownicy pod kątem:
  - zatorów,
  - uszkodzeń,
  - korozji,
  - zamulenia.
4. Po przeglądzie należy zainstalować eliminatory, zamknąć drzwi dostępowe i uruchomić pompę (pompy) oraz wentylator (wentylatory).

Należy usunąć wszelkie zatory z sekcji wymiany ciepła.

Wszelkie uszkodzenia lub skorodowane miejsca należy naprawić. W celu uzyskania pomocy należy skontaktować się z przedstawicielem firmy BAC.

Niewielkie zamulenie zwykle można usunąć chemicznie lub przez tymczasową zmianę w programie uzdatniania wody. W celu uzyskania pomocy należy skontaktować się z dostawcą środków do uzdatniania wody. Duże zamulenie wymaga czyszczenia i płukania zgodnie z "Cleaning Procedures" on page 1.

Regularne kontrole całkowitej liczebności bakterii tlenowych (TAB, Total Aerobic Bacteria) i utrzymywanie jej na akceptowalnym poziomie są kluczowe dla zapobiegania zamuleniu.

### ELIMINATORY UNOSU

Procedura przeglądu jest następująca:

1. W czasie gdy wentylator(-y) i pompa(-y) działają, skontrolować wzrokowo miejsca zmniejszonego przepływu.
2. Wyłączyć wentylator (wentylatory) i pompę (pompy), po czym wzrokowo sprawdzić eliminatory pod kątem:

- zatorów,
  - uszkodzeń,
  - czystości,
  - należytego dopasowania.
3. W przypadku zaobserwowania któregokolwiek z powyższych problemów zatrzymać wentylator (wentylatory) i pompę (pompy), po czym wyjąć eliminatory.
  4. Oczyszczyć eliminatory z osadu i materiału obcego. Usunąć zanieczyszczenia i zatory. Wymienić eliminatory uszkodzone lub nieefektywne.
  5. Zamontować eliminatory, upewniając się, że ciasno pasują, bez luzów.

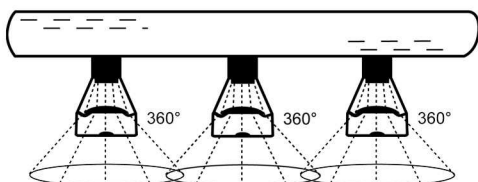


**OSTROŻNOŚĆ**  
**NIE STAWAĆ NA ELIMINATORY.**

## ROZPROWADZANIE WODY

Procedura przeglądu jest następująca:

1. Wyłączyć wentylator (wentylatory), ale pozostawić włączoną pompę (pompy).
2. Sprawdzić i w razie potrzeby wyregulować ciśnienie zraszania. (Nie dotyczy modeli z węzownicami i standardowymi pompami)
3. Wyjąć eliminatory.
4. Sprawdzić, czy natrysk z dysz wygląda tak, jak na poniższym rysunku(-ach)
5. Wyłączyć pompę(-y) i wyczyścić układ rozprowadzania wody z zanieczyszczeń i okruchów. Upewnić się, że odgałęzienia i dysze zraszaczy znajdują się na swoich miejscach i są czyste. Wymienić dysze uszkodzone lub zamontować brakujące.
6. Zamontować eliminatory, upewniając się, że ciasno pasują, bez luzów.
7. Włączyć wentylator(-y) i pompę(-y).



*Sposób rozprowadzania wody przez dysze zraszające*

## SEKCJA WANNY

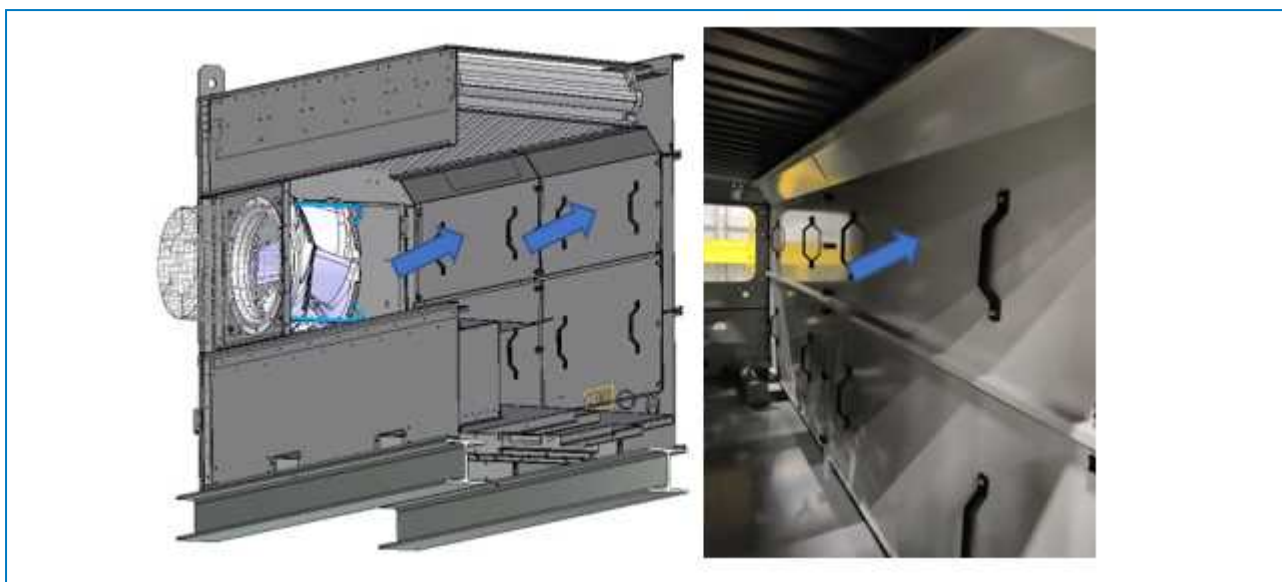
Procedura przeglądu jest następująca:

1. Wyłączyć wentylator (wentylatory) i pompę (pompy).

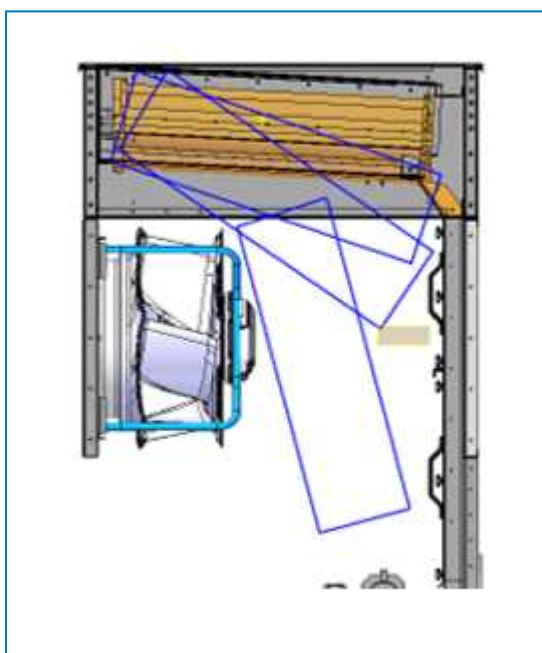


**OSTROŻNOŚĆ**  
**Przed wejściem do urządzenia należy upewnić się, że wentylatory są wyłączone i zatrzymane**

2. Zdejmij górne panele wodne ściany prowadzącej wodę, odkręcając czarne plastikowe pokrętła.



3. Aby zdemontować kolektory wody, należy usunąć elementy mocujące z kanału zbierania wody i sąsiedniego kanału zbierania wody, aby zapewnić więcej miejsca na demontaż.
4. Wysuń kanał zbierania wody przez otwór w kanale nośnym.



5. Wyjmij wszystkie kanały zbierające wodę z urządzenia, przesuając je na boki i przez otwór.
6. Sprawdź wzrokowo kanały zbierania wody pod kątem:
  - zatorów,
  - uszkodzeń,
  - korozji,
  - zamulenia.
7. Usunąć wszystkie zatory.
8. Usuń wszelkie przeszkody i wyczyść kanały doprowadzania wody.
9. Ponownie zainstalować wszystkie kanały doprowadzania wody w ten sam sposób, w jaki zostały usunięte.
10. Ponownie zainstalować górne panele ściany prowadzącej wodę.



### OSTROŻNOŚĆ

**Przed zablokowaniem drzwi dostępowych należy się upewnić, że nikt nie przebywa wewnątrz urządzenia**

11. Włączyć wentylator (wentylatory) i pompę (pompy).

## WENTYLATOR I SILNIK

Podczas eksploatacji wymagane jest czyszczenie zewnętrznej powierzchni silnika przynajmniej co 6 miesięcy (lub częściej, zależnie od warunków eksploatacji) w celu zapewnienia właściwego chłodzenia silnika i uniknąć niewyważenia koła wentylatora. Co kwartał lub sześć miesięcy należy sprawdzać:

- Połączenia elektryczne
- Urządzenia zabezpieczające silnik
- Pobór prądu
- Łożyska silnika pod kątem hałasu/przegrzewania
- Zewnętrzna powierzchnia silnika i wentylatora pod kątem korozji lub osadów.
- Wentylator pod kątem uszkodzeń łopatek i obudowy
- Wentylator silnika Otwory kondensacyjne, w razie potrzeby, zatkane

Podczas czyszczenia zewnętrznej powierzchni silnika i wentylatora:

- Nie należy używać strumienia wody ani myjki wysokociśnieniowej.
- Nie należy używać środków czyszczących na bazie kwasów, zasad lub rozpuszczalników.
- Nie należy używać środków czyszczących na bazie kwasów, zasad lub rozpuszczalników.



### OSTROŻNOŚĆ

**Należy upewnić się, że podczas czyszczenia nie zostały usunięte żadne zaczepy ciężarków.**



### OSTROŻNOŚĆ

**Ze względu na bezpieczeństwo konstrukcji pamiętać, aby w danym momencie był wymieniany tylko 1 wentylator.**

## POMPA WODY ZRASZACZA

Między obudową a silnikiem pompy BAC znajduje się uszczelka mechaniczna. Aby zapewnić prawidłowe działanie, uszczelkę należy sprawdzać co kwartał i w razie potrzeby wymieniać.

Gwarancja na uszczelnienia pomp podlega pewnym ograniczeniom. Uszkodzenia, głównie związane z takimi kwestiami jak lepkie uszczelki, praca na sucho, ataki chemiczne i zanieczyszczenie ciałami stałymi, wykraczają poza zakres naszej kompleksowej gwarancji.

W przypadku uszkodzenia uszczelki w okresie gwarancyjnym, dostarczona zostanie uszczelka zastępcza.

Należy jednak pamiętać, że gwarancja nie obejmuje robocizny związanej z wymianą wadliwych części.

Aby zapobiec uszkodzeniu uszczelnienia, pompy powinny być napełnione wodą przed uruchomieniem i należy upewnić się, że pompa jest poluzowana ręcznie, aby uniknąć pęknięcia, które może wystąpić z powodu lepkiego uszczelnienia po dłuższym okresie przestoju.

### Rozruch

- Napełnić misę wody zimnej świeżą wodą do poziomu przelewu za pomocą zaworu uzupełniającego.
- Ustawić pływak zaworu uzupełniającego tak, aby woda odcinała się przy poziomie przelewu.
- Uruchomić pompę zraszacz.
- Otworzyć zawór na przewodzie upustowym urządzenia.
- Uruchomić silniki wentylatorów.
- Wyregulować upust, zamykając lub otwierając zawór upustowy.
- Po uruchomieniu urządzenia sprawdzić prąd i napięcie silników wentylatorów przy obciążeniu cieplnym urządzenia w ciepłych warunkach otoczenia. Wartość prądu nie może przekraczać wartości podanej na tabliczce znamionowej.
- Sprawdzić działanie opcjonalnego wyłącznika wibracyjnego.

Po 24 godzinach pracy pod obciążeniem termicznym należy wykonać następujące czynności:

- Sprawdzić urządzenie pod kątem nietypowych odgłosów lub drgań.
- Sprawdzić roboczy poziom wody w misie wody zimnej.
- W razie potrzeby wyregulować zawór uzupełniający.
- Sprawdzić napięcie paska i w razie potrzeby wyregulować je.

## ELEKTRYCZNY REGULATOR POZIOMU WODY

Elektryczny regulator poziomu wody (opcjonalny) utrzymuje stały poziom wody w misie wody zimnej niezależnie od zmian obciążenia chłodniczego i wahań ciśnienia dostarczanej wody. Co sześć miesięcy należy sprawdzać, czy wszystkie elementy (zawór, przełączniki poziomu) są sprawne i czyste.

Podczas przekazania do eksploatacji wieża powinna być ręcznie napełniona aż do poziomu przelewowego (zanurzyć kulę pływaka), aby zapobiec zasysaniu powietrza przez pompę podczas pierwszego uruchomienia.



### OSTROŻNOŚĆ

**W przypadku demontażu przełącznika pływakowego do czyszczenia należy zadbać, aby na powrót go zmontować *dokładnie* w tym samym położeniu, w przeciwnym razie nie będzie działać prawidłowo.**

## CZYSZCZENIE MECHANICZNE

Utrzymanie wyparnego urządzenia chłodniczego (i współdziałającego układu) w czystości zapewnia jego skuteczność i przeciwdziała niekontrolowanemu rozwojowi mikroorganizmów. Poniżej opisano zalecane procedury czyszczenia.

1. Odłączyć silniki wentylatora i pompy i wyłączyć dostarczanie wody uzupełniającej.
2. Usunąć ekrany wentylatorów, eliminatory i system odwadniania. Nie wyjmować filtra siatkowego.
3. Usunąć zanieczyszczenia z powierzchni zewnętrznej, silnika(ów) i wentylatora(ów) za pomocą miękkiej szczotki, w razie potrzeby użyć wody z mydłem.
4. Wyczyścić wnętrze wodą (z mydłem) i miękką szczotką, w razie potrzeby użyć strumienia wody pod wysokim ciśnieniem.
5. Usunąć wszelkie odpady z układu rozprowadzania wody oraz wyczyścić wszelkie zatkane dysze. W razie potrzeby do czyszczenia można zdemontować dyszę i pierścień uszczelniający.
6. Usunąć zanieczyszczenia z sekcji wymiany ciepła (węzownicy) i kanałów zbierających wodę.
7. Spłukać czystą wodą i spuścić wodę w celu usunięcia zgromadzonych zanieczyszczeń.
8. Wyjąć, wyczyścić i na powrót zamontować sito (sita) wanny.
9. Osłony wentylatorów i eliminatory oczyścić z okruszków strumieniem wody, po czym je zamontować.
10. Z drzwi i paneli dostępowych usunąć okruszki za pomocą miękkiej szczotki i wody (z mydłem), po czym je zamontować.
11. Zamknąć spust i otworzyć dopływ wody uzupełniającej. Napełnić układ do poziomu przelewowego czystą wodą.

## DEZYNFEKCJA

Dezynfekcja układu chłodzenia może być konieczna w razie wysokiej koncentracji bakterii tlenowych i/lub bakterii z rodzaju Legionella. W wypadku wyparnych układów chłodzenia w razie stwierdzenia lub podejrzenia wysokiego stopnia zanieczyszczeń bakteriologicznych dezynfekcja zalecana jest również przed przystąpieniem do procedury czyszczenia.

Według niektórych lokalnych lub krajowych wytycznych dezynfekcja jest zalecana również przed pierwszym rozruchem, po długotrwałym wyłączeniu, po czyszczeniu rutynowym lub gdy do układu chłodzenia wprowadzono znaczne zmiany.

Dezynfekcja musi być przeprowadzana zgodnie z właściwą procedurą i zachowaniem bezpieczeństwa pracowników zajmujących się czyszczeniem i dezynfekcją.

Typowa dezynfekcja polega na użyciu roztworu wodorotlenku sodowego tak, aby przez okres do 6 godzin krążył w układzie, utrzymując wartość rezydualną na poziomie 5–15 mg/l wolnego chloru. Możliwe jest stosowanie wyższych stężeń chloru przez krótszy okres, lecz wymagana jest przy tym lepsza ochrona antykorozyjna niż zapewniana przez samą galwanizowaną stal. W celu uzyskania dalszych informacji należy skontaktować się z przedstawicielem firmy BAC.

Należy unikać nadmiernych stężeń chloru, ponieważ mogą one prowadzić do szybkiej korozji i uszkodzeń w układzie.

Chlorowaną wodę należy odchlorować przed spuszczeniem jej z układu, a po dezynfekcji układ należy dokładnie przepłukać czystą wodą.



Należy i regularnie nadzorowany program stosowania biocydów znacznie ogranicza potrzebę wykonywania prac czyszczących i dezynfekcyjnych.

## Konserwacja kompleksowa

Dla zapewnienia maksymalnej sprawności i minimalnych przestołów wyparnego układu chłodzenia zalecane jest sporządzenie i realizowanie programu konserwacji profilaktycznej.

W sporządzeniu i wdrożeniu takiego programu pomoże lokalny przedstawiciel firmy BAC. Program konserwacji profilaktycznej musi nie tylko zapobiegać nadmiernym przestołom w nieprzewidzianych i niepożądanych sytuacjach, lecz również musi zapewniać, że będą używane tylko autoryzowane części zamienne, które pasują do urządzenia i mają pełną gwarancję fabryczną na zastosowanie zgodne z przeznaczeniem. W celu zamówienia fabrycznie autoryzowanych części należy skontaktować się z przedstawicielem firmy BAC. Przy zamawianiu wszelkich części należy pamiętać o podaniu numeru seryjnego urządzenia.

Dla ułatwienia serwisowania urządzeń zaleca się, aby niżej wymienione części były dostępne od ręki:

- Zawór wody uzupełniającej
- Dysze i pierścienie uszczelniające zraszaczy
- Pierścienie uszczelniające odgałęzień rozpraszających zraszaczy
- Zestawy naprawcze Baltibond®

Należy stosować fabrycznie autoryzowane części, aby zapobiec utracie wydajności urządzenia i zagrożeniom podczas eksploatacji, do których może dojść w przypadku stosowania części nieautoryzowanych.

## Długotrwałe przechowywanie na

Jeżeli urządzenie (urządzenia) było (były) przechowywane poza budynkiem przez około miesiąc lub dłużej bądź było (były) przechowywane w niekorzystnych warunkach klimatycznych, instalator musi wykonać określone czynności w celu utrzymania urządzeń w pierwotnym stanie. Należy wykonać między innymi następujące czynności:

- Raz w miesiącu obrócić wentylator (wentylatory) o co najmniej 10 obrotów. Silniki EC są wyposażone w funkcję ogrzewania pomieszczenia, która utrzymuje silniki w stanie pracy z niską prędkością (ok. 40 obr./min) tak długo, jak długo silniki są pod napięciem. Szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale 4: "Komunikacja z silnikiem wentylatora - funkcje specjalne".
- Raz w miesiącu należy obrócić wał silnika pompy o co najmniej 10 obrotów.
- Wprowadzić środki suszące do wnętrza panelu sterowania.
- Zawinąć silnik w materiał ochronny niewykonany z tworzywa sztucznego.
- Otworzyć spusty mis wody zimnej.
- Upewnić się, że urządzenie znajduje się na równym podłożu.
- Wężownice cynkowane ogniowo i ze stali nierdzewnej wieży chłodniczych BAC z obiegiem zamkniętym są fabrycznie wypełniane gazem obojętnym pod niskim ciśnieniem przed wysyłką, co zapewnia optymalną wewnętrzną ochronę przed korozją. Zaleca się sprawdzanie nadciśnienia co sześć miesięcy (do zaworu należy podłączyć manometr).
- Zastąpić stary smar łożysk nowym smarem na początku okresu przechowywania i powtórzyć tę czynność przed rozruchem.
- Zabezpieczyć wszystkie elementy ze stali czarnej środkiem RUST VETO lub innym odpowiednim materiałem antykorozyjnym.



Więcej informacji można uzyskać u lokalnego przedstawiciela firmy BAC.



## Ekspert serwisowy dla urządzeń BAC

Oferujemy dostosowane usługi i rozwiązania dla wież chłodniczych i urządzeń BAC.

- Oryginalne części zamienne i napełnianie - dla wydajnej, bezpiecznej i niezawodnej pracy przez cały rok.
- Rozwiązania serwisowe - konserwacja zapobiegawcza, naprawy, remonty, czyszczenie i dezynfekcja zapewniające niezawodne i bezawaryjne działanie.
- Modernizacje i nowe technologie - oszczędność energii i lepsza konserwacja dzięki modernizacji systemu.
- Rozwiązania do uzdatniania wody – sprzęt do kontroli osadzania się kamienia w trakcie procesu korozyjnego i namnażania się bakterii.

Aby uzyskać dalsze informacje i konkretną pomoc, można skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy BAC pod adresem [www.BACservice.eu](http://www.BACservice.eu)

## Dalsze informacje

### LITERATURA

- Eurovent 9-5 (6) Recommended Code of Practice to keep your Cooling System efficient and safe. Eurovent/Cecomaf, 2002, 30p.
- Guide des Bonnes Pratiques, Legionella et Tours Aéroréfrigérantes. Ministères de l'Emploi et de la Solidarité, Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, Ministère de l'Environnement, Juin 2001, 54p.
- Voorkom Legionellose. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. December 2002, 77p.
- Legionnaires' Disease. The Control of Legionella Bacteria in Water Systems. Health & Safety Commission. 2000, 62p.
- Hygienische Anforderungen an raumluftechnische Anlagen. VDI 6022.

### CIEKAWE STRONY INTERNETOWE

Baltimore Aircoil Company	<a href="http://www.BaltimoreAircoil.com">www.BaltimoreAircoil.com</a>
BAC Service website	<a href="http://www.BACservice.eu">www.BACservice.eu</a>
Eurovent	<a href="http://www.eurovent-certification.com">www.eurovent-certification.com</a>
European Working Group on Legionella Infections (EWGLI)	<a href="http://EWGLI">EWGLI</a>
ASHRAE	<a href="http://www.ashrae.org">www.ashrae.org</a>
Uniclimate	<a href="http://www.uniclimate.fr">www.uniclimate.fr</a>
Association des Ingénieurs et techniciens en Climatique, Ventilation et Froid	<a href="http://www.aicvf.org">www.aicvf.org</a>
Health and Safety Executive	<a href="http://www.hse.gov.uk">www.hse.gov.uk</a>

### ORYGINALNA DOKUMENTACJA



Niniejsza instrukcja została oryginalnie sporządzona w języku angielskim. Tłumaczenia są dla Twojej wygody. W przypadku rozbieżności oryginalny tekst w języku angielskim ma pierwszeństwo przed tłumaczeniem.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or data entry.





A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

WIEŻE CHŁODNICZE

---

WIEŻE CHŁODNICZE Z OBIEGIEM ZAMKNIĘTYM

---

MAGAZYNUJĄCE ENERGIĘ CHŁODNICZĄ W LODZIE

---

SKRAPLACZE WYPARNE

---

PRODUKTY HYBRYDOWE

---

CZĘŚCI, WYPOSAŻENIE I USŁUGI

BLUE by nature  
GREEN at heart



[www.BaltimoreAircoil.com](http://www.BaltimoreAircoil.com)

[Europe@BaltimoreAircoil.com](mailto:Europe@BaltimoreAircoil.com)

Adres lokalnego przedstawiciela znajdziesz

Industriepark - Zone A, B-2220 Heist-op-den-Berg, Belgium

© Baltimore Aircoil International nv