



**BALTIMORE  
AIRCOIL COMPANY**



**TSU-C-D**    **Urządzenie magazynujące energię  
chłodniczą Ice Chiller®  
z układem roztopiania zewnętrznego**

**INSTRUKCJI EKSPLOATACJI I KONSERWACJI**



# Zalecany program konserwacji i obserwacji

Urządzenia i węzownice magazynujące energię chłodniczą Ice Chiller® firmy Baltimore Aircoil Company zostały skonstruowane pod kątem długotrwałej, bezproblemowej pracy w warunkach należytej instalacji, eksploatacji i konserwacji. Dla zapewnienia optymalnej wydajności i maksymalnej żywotności urządzeń magazynujących energię chłodniczą Ice Chiller® ważne jest sporządzenie i wdrożenie programu regularnych przeglądów i konserwacji. W niniejszym podręczniku omówiono zasady eksploatacji urządzenia i opracowywania efektywnego programu konserwacji w układach roztopiania zewnętrznego.

W podręczniku zawarto procedury rozruchu i wyłączenia, procedury konserwacji oraz harmonogram prac konserwacyjnych urządzenia magazynującego energię chłodniczą Ice Chiller® i związanego z nim elementami.

Ilustracja przedstawiająca urządzenie magazynujące energię chłodniczą ze wskazanymi jego głównymi elementami znajduje się na stronie "Ice Chiller®" on page 5 Wszystkie przeglądy, czynności konserwacyjne i obserwacje należy zapisywać w dzienniku eksploatacyjnym układu chłodzenia.

Wskazane jest, aby kopia certyfikowanych rysunków węzownicy, jako część dokumentacji konserwacyjnej, była dostępna do wglądu podczas przeglądów i konserwacji. W razie braku kopii tych rysunków lub wtedy, gdy potrzebne będą Państwu dalsze informacje na temat urządzenia, prosimy o kontakt z miejscowym dystrybutorem 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 obserwacja	Rozruch	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Stan ogólny	X	X				
Zbiornik urządzenia Ice Chiller®	X				X	
Woda <sup>(1)</sup> w urządzeniu Ice Chiller®						
- Jakość	X			X		
- Poziom	X			X		
Grubość lodu	X	X				
Węzownica	X					
Regulator ilości lodu Ice-Logic™						
- Stan czujnika	X	X				
- Przewodność wody w zbiorniku	X				X	
Pompa powietrza	X	X				
- Wymiana filtra powietrza					X	
Czynnik chłodniczy:						
- Jakość glikolu				X		
- Usuwanie oleju z NH3				X		
Instalacja rurowa rozprowadzająca powietrze	X					

Procedury czyszczenia	Rozruch	Co miesiąc	Co kwartał	Co 6 miesięcy	Co rok	Wyłączenie z ruchu
Czyszczenie mechaniczne	X				X	X
- Filtr powietrza		X	X			
Dezynfekcja	X				X	X

## 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.

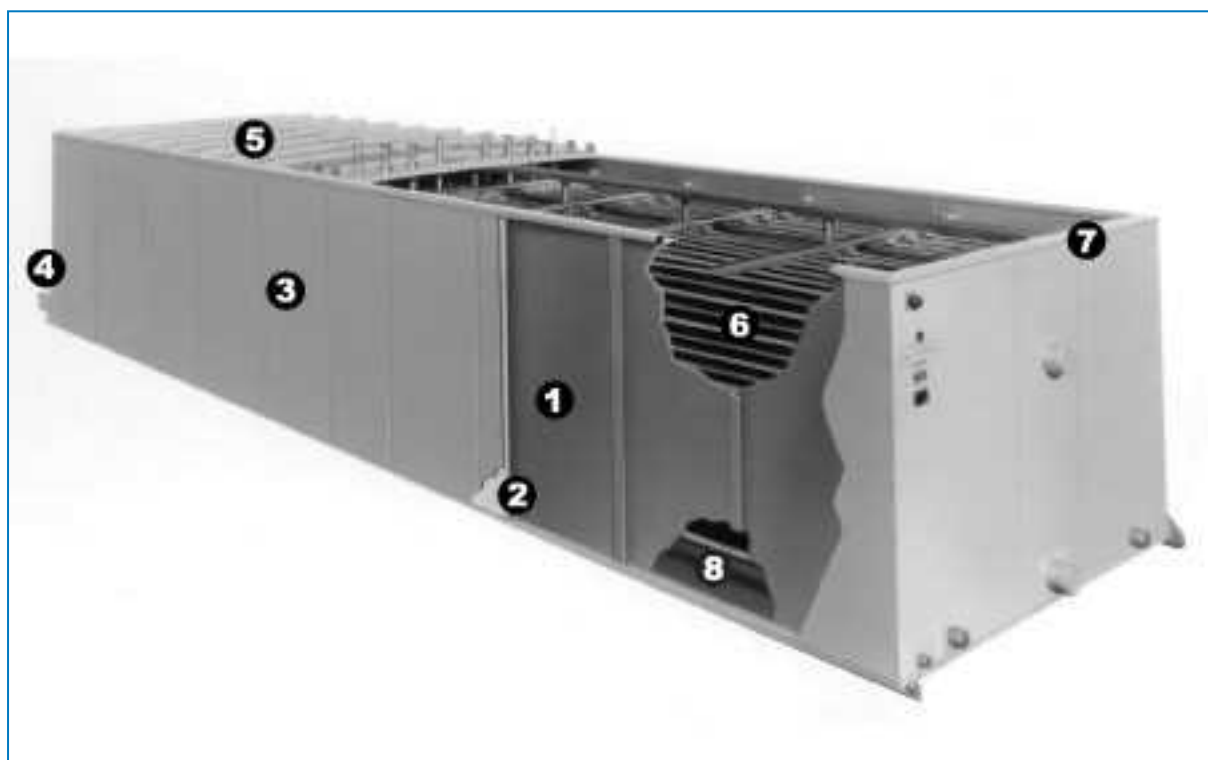
2. Zalecana częstotliwość czynności serwisowych dotyczy typowych instalacji. Inne warunki środowiska mogą wymagać częstszego serwisowania.
3. W przypadku pracy w temperaturach otoczenia poniżej temperatury zamarzania jednostka powinna być kontrolowana częściej.



<b>2</b>	<b>Szczegóły budowy</b>	<b>5</b>
	Ice Chiller®	5
<b>3</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>6</b>
	Warunki eksploatacji	6
	Podłączanie rurociągów	6
	Środki ostrożności	7
	Wymagania w zakresie utylizacji	8
	Zakaz wchodzenia na części urządzenia	8
	Modyfikacje wykonywane przez nieupoważnione osoby	8
	Gwarancja	9
<b>4</b>	<b>Instrukcje obsługi</b>	<b>10</b>
	Procedury rozruchu i wyłączenia z eksploatacji	10
	Wytyczne odnośnie codziennej eksploatacji	12
	Regulator ilości lodu Ice-Logic™	14
<b>5</b>	<b>Jakość wody</b>	<b>18</b>
	Dbłość o jakość wody	18
	Pasywacja	19
	Szczególne warunki uzdatniania wody	19
<b>6</b>	<b>Eksploatacja w niskich temperaturach</b>	<b>20</b>
	Informacje o eksploatacji w niskich temperaturach	20
	Izolacja instalacji rurowej	20
	Zabezpieczenie przed zamarznięciem węzownicy	20
	Lód powstający na skutek temperatur otoczenia niższych od punktu zamarzania	21
<b>7</b>	<b>Procedura konserwacji</b>	<b>22</b>
	Przeglądy i działania zaradcze	22
	Procedury czyszczenia	24
<b>8</b>	<b>Konserwacja kompleksowa</b>	<b>26</b>
	Konserwacja kompleksowa	26
	Długotrwałe przechowywanie na zewnątrz	26
<b>9</b>	<b>Dalsze informacje i pomoc</b>	<b>27</b>
	Ekspert serwisowy dla urządzeń BAC	27
	Dalsze informacje	27

## Ice Chiller®

### INSTALACJA ROZTAPIANIA ZEWNĘTRZNEGO



1. Zbiornik
2. Izolacja
3. Panele zewnętrzne
4. Pompa powietrza
5. Pokrywy
6. Wężownica ze stali galwanizowanej
7. Regulator grubości lodu Ice Logic™ (niewidoczny)
8. Rozprowadzanie powietrza

## 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.

## URZĄDZENIE MAGAZYNUJĄCE ENERGIĘ CHŁODNICZĄ W LODZIE

1. Urządzenia skonstruowane do pracy z bezpośrednimi czynnikami chłodniczymi:
  - Dopuszczalne czynniki chłodnicze: R-717 (amoniak)
  - Ciśnienie obliczeniowe wężownicy: maks. 22 bary
  - Maks. temperatura czynnika chłodniczego w wężownicy: +50°C.
  - Min. temperatura czynnika chłodniczego w wężownicy: -20°C.
2. Wężownice skonstruowane do pracy z wtórnymi czynnikami chłodniczymi:
  - Kompatybilność chemiczna cieczy: ciecze krążące w wężownicach muszą być kompatybilne chemicznie z materiałem, z którego wykonano wężownice. Standardowe wężownice są wykonane ze stali czarnej.
  - Ciśnienie obliczeniowe wężownicy: maks. 10 barów
  - Maks. temperatura cieczy: +50°C
  - Min. temperatura cieczy: +20°C
- Cewki są wytwarzane z czarnej stali i cynkowane ogniowo po wytworzeniu i mogą zawierać pewne zanieczyszczenia, takie jak węgiel, tlenek żelaza lub cząstki spawalnicze.
- Instalator musi podjąć niezbędne środki ostrożności w celu obsługi wrażliwych elementów w połączeniu z cewkami.

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODMULANIA

Instalator urządzeń firmy BAC musi zadbać o należyte odpowietrzenie układu przed rozpoczęciem eksploatacji. Uwięzione powietrze może utrudniać przepływ roztworu glikolu, a w rezultacie podnosić ciśnienie robocze powyżej obliczeniowego i obniżać zdolność do magazynowania energii chłodniczej.

## Podłączanie rurociągów

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

W razie montażu urządzenia na szynach lub sprężynach antywibracyjnych rurociągi muszą mieć kompensatory eliminujące wibracje przenoszone przez rurociągi zewnętrzne.

Wszystkie połączenia w zewnętrznej instalacji rurowej (instalowanej przez innych instalatorów) muszą być szczelne i odpowiednio sprawdzone.

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.

Temperatura rur powietrza między pompą powietrza a TSU-C/D może przekraczać 40°C. Aby zapobiec zranieniom, należy w miarę możliwości zaizolować rury.

## 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 używać tego urządzenia bez założonych/zamkniętych i odpowiednio zabezpieczonych paneli osłonowych i drzwi dostępowych.

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.

## 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.



## Procedury rozruchu i wyłączenia z eksploatacji

### PROCEDURA ROZRUCHU

Urządzenia magazynujące energię chłodniczą BAC Ice Chiller® przed rozruchem początkowym lub po dłuższym wyłączeniu z eksploatacji należy poddać dokładnemu przeglądowi i czyszczeniu:

1. Wyczyścić wnętrze zbiornika z cząstek stałych.
2. Przepłukać zbiornik urządzenia Ice Chiller® wodą, a następnie ją spuścić, aby usunąć nagromadzone zanieczyszczenia.
3. Wzrokowo skontrolować, czy pompa powietrza nie ma uszkodzeń.
4. Podłączyć silnik z zastosowaniem rozrusznika silnikowego z termicznym zabezpieczeniem przeciążeniowym.
5. Uruchomić pompę powietrza i sprawdzić, czy obroty są prawidłowe. Ponadto sprawdzić, czy nie występują nietypowe odgłosy i drgania.
6. Sprawdzić napięcie i natężenie prądu dmuchawy powietrza. Wartość prądu nie powinna przekraczać wartości podanej na tabliczce znamionowej.
7. Sprawdzić, czy rozprowadzająca powietrze instalacja rurowa z PVC nie ma pęknięć ani innych śladów uszkodzeń.
8. Sprawdzić, czy układ regulacji grubości lodu Ice-Logic™ jest należycie zamocowany i nie został uszkodzony. Sprawdzić, czy połączenia przewodów układu regulacji są prawidłowe.
9. Uszczelnić dookoła podstawę zbiornika (szczeliwo jest dostarczane z jednostką).
10. Skontrolować i sprawdzić szczelność wszystkich elementów i instalacji rurowych układu czynnika chłodniczego i/lub wtórnego czynnika chłodniczego.
11. Napełnić zbiornik lodu wodą dobrej jakości ("About Water Care" on page 1) wody do wysokości co najmniej 25 mm powyżej węzownicy. Uruchomić pompy cyrkulacyjne wody i ponownie sprawdzić poziom wody. Dolewać wodę, aż będzie sięgać co najmniej 25 mm powyżej węzownicy, tzn. do poziomu, który jest odpowiedni, gdy nie ma lodu w zbiorniku.



#### **OSTROŻNOŚĆ**

**Nie przepełniać!!!**

**Przepełnienie zbiornika może spowodować uszkodzenie izolacji i/lub niesprawność regulatorów.**

12. W wypadku używania wtórnego czynnika chłodniczego naładować układ odpowiedniej jakości roztworem glikolu z inhibitorami korozji "Protection Against Coil Freezing" on page 1) że całe powietrze zostało usunięte z układu. Nie próbować mieszać roztworu glikolu w węzownicy urządzenia Ice Chiller®.

13. W wypadku używania czynnika chłodniczego odpowietrzyć układ i naładować określonym czynnikiem chłodniczym.



### OSTROŻNOŚĆ

**Nie zamykać jednocześnie zaworów wlotowego (zasilającego cieczy) i wylotowego (powrotnego par mokrych) na węzownicach Ice Chiller<sup>®</sup>, gdy nie jest używane obejście tych zaworów. Zapobiega to wytwarzaniu nadmiernego ciśnienia w węzownicach na skutek rozszerzania się czynnika chłodniczego w miarę, jak ogrzewają się węzownice.**

14. Skontrolować stan wykończenia powierzchni urządzenia systemem ochrony antykorozyjnej Baltibond<sup>®</sup>.

15. Jeśli urządzenie będzie poddawane działaniu temperatur niższych od punktu zamarzania, spust i zawór kulowy spustu zabezpieczyć przed pęknięciem za pomocą kabła grzejnego.

## PO 24 GODZINACH

Po 24 godzinach obciążenia roboczego należy:

1. Sprawdzić pompę powietrza pod kątem nietypowych odgłosów lub drgań.
2. Sprawdzić, czy oblodzenie wzdłuż rurek jest jednakowo grube i równo rozmieszczone po zakończeniu obładzania. Jeśli oblodzenie wzdłuż węzownicy jest bardzo nierówne, wyregulować przepływ glikolu i czynnika chłodniczego przez każdą węzownicę.



Przy pełnym oblodzeniu warstwa lodu na rurkach będzie lekko stożkowa, zwłaszcza w przypadku układów zasilanych glikolem.

3. Sprawdzić poziom wody i w razie potrzeby go skorygować.



### OSTROŻNOŚĆ

**Nie przepelniać!!!**

**Przepelnienie zbiornika może spowodować uszkodzenie izolacji i/lub niesprawność regulatorów.**

4. Wyregulować rozprowadzanie wody za pomocą zaworów równoważących na każdym złączu wlotowym wody (w zawory należy się zaopatrzyć u innych firm):
  - Zacząć od zamkniętych zaworów na dwóch skrajnych wlotach, tak aby ciepła woda była kierowana przez środkowe złącze wlotowe wody.
  - Uruchomić urządzenie na kilka cykli obładzania/roztapiania lodu.
  - Ustalić miejsca, w których występuje mostkowanie lodu (o ile występuje).
  - Jeśli w pewnych miejscach mostkowanie występuje, otworzyć odpowiednie zawory, aby skierować więcej wody do tych miejsc. Wlot środkowy dostarcza ciepłą wodę na przeciwległą stronę zbiornika, natomiast wloty skrajne (mniejsze) dostarczają ciepłą wodę na bliższą stronę zbiornika.
  - W razie konieczności po kilku cyklach ponownie wyregulować zawory, aż do uzyskania w miarę jednolitego kształtu roztapianego lodu. Ostateczne położenie (otwarcie) zaworów silnie zależy od szybkości przepływu wody i profilu obciążenia.

## (SEZONOWO) PROCEDURA WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI

Gdy urządzenie magazynujące energię chłodniczą Ice Chiller® ma zostać wyłączone z eksploatacji na dłuższy czas, należy wykonać niżej podane procedury.


1. Jeśli używany jest bezpośredni czynnik chłodniczy, wypompować zawartość węzownic magazynujących energię chłodniczą Ice Chiller®, a czynnik chłodniczy umieścić w wysokociśnieniowym zbiorniku.
2. Począć, aż stopnieje lód znajdujący się na rurkach węzownic Ice Chiller®. Jeśli zbiornik znajduje się na otwartym powietrzu lub w miejscu nieogrzewanym i istnieje ryzyko zamarznięcia wody w zbiorniku, spuścić wodę ze zbiornika i całej instalacji rurowej wody narażonej na zamarznięcie. Jeśli zamarznięcie nie grozi, zbiornik nie musi być opróżniany, a całkowite roztopienie nie jest konieczne.
3. W wypadku opróżniania zbiornika pozostawić złącze spustowe otwarte, aby umożliwić spłynięcie wody, która mogła się dostać do zbiornika.
4. Prawidłowo umiejscowić izolowane pokrywy zbiornika, aby do minimum ograniczyć możliwość gromadzenia się zanieczyszczeń i okruchów w zbiorniku.

## Wytyczne odnośnie codziennej eksploatacji

Węzownice magazynujące energię chłodniczą Ice Chiller® zwykle pracują w trybie obładzania albo w trybie roztopiania lodu. W instalacjach do roztopiania zewnętrznego dostarczany jest regulator grubości lodu BAC Ice Logic™ do sterowania pracą sprężarki/chłodziarki glikolowej w funkcji grubości lodu. Podstawową sekwencję punktów pracy i regulacji każdego z tych trybów opisano poniżej. Każdy układ chłodniczy jest niepowtarzalny i mogą występować różnice w trybach pracy. W razie jakichkolwiek pytań dotyczących stosowania podanych niżej sekwencji pracy prosimy kontaktować się z przedstawicielem firmy BAC w celu uzyskania opinii o konkretnym rozwiązaniu.

Ponieważ regulator ilości lodu Ice-Logic™ może mierzyć grubość lodu tylko w tym miejscu, w którym czujniki są zainstalowane, konieczne są regularne przeglądy pod kątem równomiernego obładzenia na wszystkich węzownicach wody lodowej. Występowanie pewnej niejednorodności w uformowaniu lodu podczas jego roztopiania jest typowe. Uformowanie lodu można traktować jako normalne, gdy w jednostce nie jest widoczne duże mostkowanie (zablokowanie) w poziomie na końcu cyklu obładzania i gdy uzyskiwane są niskie temperatury wody wypływającej.

## OBLADZANIE — ZASILANIE BEZPOŚREDNIMI CZYNNIKAMI CHŁODNICZYMI

1. Rozpocząć cykl obładzania po otrzymaniu sygnału od układu sterowania instalacją. Zwykle sygnał ten jest wyzwalany przez zegar wyznaczający początek dostępnego czasu obładzania.
  2. Włączyć wzbudzącą ruch powietrza dmuchawę (dmuchawy) zasilającą zbiornik akumulujący lód.
  3. Na węzownicach zasilanych przez pompę recyrkulacyjną otworzyć powrotne zawory ssawne par mokrych, następnie wszystkie zawory zasilające cieczy zainstalowane na węzownicach Ice Chiller®.
  4. Włączyć sprężarki i układ zasilania czynnikiem chłodniczym.
  5. Po pierwszych trzech godzinach obładzania powinno się wyłączyć dmuchawę (dmuchawy) wzbudzącą ruch powietrza.
  6. W odpowiedzi na sygnał od układu sterowania instalacją zatrzymać cykl obładzania. Sygnał nakazujący zakończenie cyklu obładzania może przychodzić z kilku źródeł. Typowe przykłady:
    - Układ regulacji grubości lodu
-  Układ regulacji grubości lodu jest układem bezpieczeństwa i musi mieć priorytet najwyższy spośród wszystkich układów regulacji, aby zapobiegać uszkodzeniu węzownic.
- Zegar układu sterowania.
7. Zamknąć zawory zasilania czynnikiem chłodniczym, następnie zamknąć zawory ssawne czynnika chłodniczego lub powrotne par mokrych.
  8. Wyłączyć układ chłodniczy.
  9. Węzownice Ice Chiller® są teraz naładowane i mogą zapewniać chłodzenie.

## OBLADZANIE — WTÓRNE CZYNNIKI CHŁODNICZE

1. Rozpocząć cykl obladzania po otrzymaniu sygnału od układu sterowania instalacją. Zwykle sygnał ten jest wyzwalany przez zegar wyznaczający początek dostępnego czasu obladzania.
2. Otworzyć wszystkie zawory wlotowe i wylotowe glikolu zainstalowane na węzownicach urządzenia Ice Chiller®.



Jeśli na węzownicach Ice Chiller® używane są zarówno wlotowe, jak i wylotowe zawory glikolu, konstrukcja musi umożliwiać użycie obejścia zaworów. Zapobiega to wytwarzaniu nadmiernego ciśnienia w węzownicach na skutek rozszerzania się glikolu w miarę jego ogrzewania się w węzownicach.

3. Włączyć pompę (pompy) cyrkulacyjne glikolu, aby ustanowić przepływ między chłodziarką (chłodziarkami) glikolową a urządzeniem Ice Chiller®.
4. Włączyć wzbudzącą ruch powietrza dmuchawę (dmuchawy) zasilającą zbiornik akumulujący lód.
5. Po ustanowieniu przepływu glikolu włączyć chłodziarkę (chłodziarki) glikolową. Postępować według procedur rozruchu i zasad bezpieczeństwa producenta chłodziarki.
6. Po pierwszych trzech godzinach obladzania powinno się wyłączyć dmuchawę (dmuchawy) wzbudzącą ruch powietrza.
7. W odpowiedzi na sygnał od układu sterowania instalacją zatrzymać cykl obladzania. Sygnał nakazujący zakończenie cyklu obladzania może przychodzić z kilku źródeł. Typowe przykłady:
  - Układ regulacji grubości lodu



Układ regulacji grubości lodu jest układem bezpieczeństwa i musi mieć priorytet najwyższy spośród wszystkich układów regulacji, aby zapobiegać uszkodzeniu węzownic.

- Zegar układu sterowania.
  - Licznik kW, który sygnalizuje stan, w którym zakumulowany chłód jest równy oddanemu na skutek roztopienia w poprzednim dniu.
8. Wyłączyć chłodziarkę (chłodziarki) glikolową i pompę (pompy) glikolu i zamknąć zawory wlotowe na węzownicach Ice Chiller®.



Jeśli na węzownicach Ice Chiller® używane są zarówno wlotowe, jak i wylotowe zawory glikolu, konstrukcja musi umożliwiać użycie obejścia zaworów. Zapobiega to wytwarzaniu nadmiernego ciśnienia w węzownicach na skutek rozszerzania się glikolu w miarę jego ogrzewania się w węzownicach.

9. Węzownice Ice Chiller® są teraz naładowane i mogą zapewniać chłodzenie.

## ROZTAPIANIE LODU

1. Rozpocząć cykl roztopienia lodu po otrzymaniu sygnału od układu sterowania instalacją. Zwykle ten sygnał jest wyzwalany przez obciążenie chłodnicze, które musi zostać obsłużone przez zakumulowany lód.
2. Otworzyć wszystkie zawory wlotowe i wylotowe schłodzonej wody zainstalowane na zbiorniku akumulującym lód.
3. Włączyć wzbudzącą ruch powietrza dmuchawę (dmuchawy) zasilającą zbiornik akumulujący lód.
4. Włączyć pompę (pompy) cyrkulacyjne schłodzonej wody, aby ustanowić przepływ między zbiornikiem akumulującym lód a obciążeniem chłodniczym.
5. Po otrzymaniu od układu sterowania instalacją sygnału do zatrzymania cyklu roztopienia lodu wyłączyć pompę (pompy) schłodzonej wody i dmuchawę (dmuchawy) wzbudzącą ruch powietrza, a następnie zamknąć zawory wlotowe i wylotowe wody schłodzonej na zbiorniku akumulującym lód.
6. Sygnał nakazujący zakończenie cyklu roztopienia lodu może przychodzić z kilku źródeł. Typowe przykłady:
  - Zegar.
  - Sygnał, że już nie ma zapotrzebowania chłodniczego.
  - Licznik kW, który sygnalizuje, że ze zbiornika akumulującego zostało pobrane maksymalne chłodzenie w danym dniu.
7. Węzownice Ice Chiller® są już gotowe do ponownego naładowania, po zrealizowaniu powyższych procedur obladzania.



Całkowite roztopienie po każdym cyklu skutkuje minimalnym zużyciem energii.

Gdy nie można uzyskać wymaganej wydajności roztopienia ze względu na znaczne mostkowanie lodu w poziomie, roztopić lód całkowicie podczas następnego cyklu. Pełne roztopienie można rozpoznać po wskazaniu 0% lodu na wyświetlaczu regulatora grubości lodu Ice-Logic™ w połączeniu z nagłym wzrostem temperatury wody wypływającej.

Aby do minimum ograniczyć mostkowanie lodu, należy zastosować się do następujących wytycznych:

- Ograniczyć obciążenie chłodnicze w urządzeniu TSU-C/D podczas obladzania do mniej niż 15% zainstalowanej wydajności sprężarki.
- Utrzymywać stały wysoki przepływ wody w urządzeniu TSU-C/D podczas roztopienia. Odpowiednia różnica temperatur między wodą wpływającą a wypływającą powinna być utrzymywana na jak najniższym poziomie, aby do minimum ograniczyć stożkowe uformowanie roztopianego lodu (maksymalnie 10°C).
- Starać się całkowicie roztopić lód w urządzeniu TSU-C/D na końcu każdego cyklu chłodzenia, ograniczając wielkość oblodzenia odpowiednio do oczekiwanego obciążenia chłodniczego. W wypadku zwielokrotnionych instalacji urządzenia TSU-C/D roztopianie przeprowadzane po kolei zapewnia co najmniej jedno pełne roztopienie w regularnych odstępach czasu. Pełne roztopienie można rozpoznać po wskazaniu 0% lodu na wyświetlaczu regulatora grubości lodu Ice Logic™ w połączeniu z nagłym wzrostem temperatury wody wypływającej.
- Aby uelastyczyć regulację, używać 1 dodatkowego regulatora ilości lodu Ice-Logic™ w jednostce z 4 węzłowicami (dostępnej opcjonalnie).

## Regulator ilości lodu Ice-Logic™

Ilość lodu w jednostce Ice Chiller® jest mierzona za pomocą czujnika mierzącego grubość lodu. Pomiar odbywa się stopniowo co 20%: 0, 20, 40, 60, 80 i 100% **nominalnej zdolności do akumulacji lodu urządzenia Ice Chiller®**.

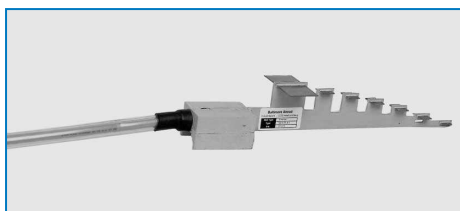


Ice-Logic™

Panel sterowania po stronie połączeń urządzenia ma następujące elementy:

- Pokrętko do nastawiania maksymalnej wymaganej ilości lodu.
- Pokrętko do nastawiania minimalnej ilości lodu, która wymaga ponownego uruchomienia chłodzarki.
- Przełącznik priorytetowy do uruchamiania/zatrzymywania maszyny chłodniczej.
- Wskaźnikowe diody LED pokazujące dostępną ilość lodu.

W inne urządzenia sterujące, takie jak zegary i czujniki temperatury wody, należy się zaopatrzyć u innych firm.

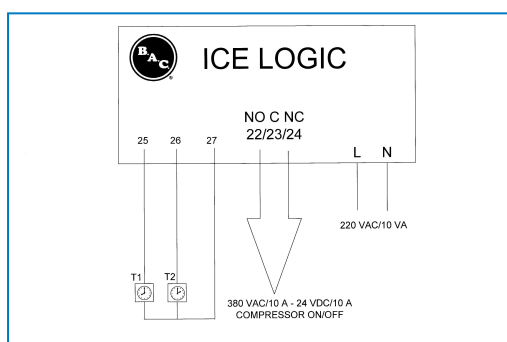


Szereg dokładnie rozmieszczonych elektrod wykrywa grubość lodu na rurce węzownicy. Pomiar jest oparty na różnicy przewodności elektrycznej między lodem a wodą. Regulator ilości lodu Ice-Logic™ w połączeniu z tym czujnikiem umożliwia ograniczanie maksymalnej grubości lodu (zazwyczaj do 35 mm).

### UKŁAD STEROWANIA RĘCZNEGO ICE-LOGIC™

Regulatorem ilości lodu Ice-Logic™ można operować ręcznie, za pomocą układu zdalnego sterowania z 6 stykami NO lub za pomocą układu zdalnego sterowania z wyjściowym sygnałem analogowym o wartości 4–20 mA (dostępny opcjonalnie).

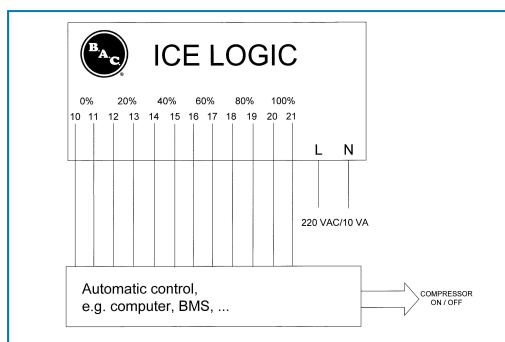
#### Układ sterowania ręcznego



Wymaganą ilość lodu do następnego cyklu chłodzenia można łatwo nastawić za pomocą panelu sterowania skokowo co 20%. Dodatkowo za pomocą pokrętki minimalnej procentowej ilości lodu można nastawić minimalną ilość lodu, która wymaga ponownego uruchomienia urządzenia chłodniczego. W wypadku nastawienia 0% sprężarka nie zostanie uruchomiona, dopóki cały lód nie zostanie roztopiony. Styki 22/23 NO i 23/24 NC służą do uruchamiania i zatrzymywania sprężarki w funkcji nastawionej minimalnej i maksymalnej ilości lodu.

Dodatkowy przełącznik na panelu sterowania umożliwia wymuszone uruchamianie i zatrzymywanie sprężarki, gdy bieżąca ilość lodu mieści się między nastawionym poziomem minimalnym i maksymalnym. Zamiast przełącznika można używać styków 25/26/27. Zwarcie 1-sekundowe styków 25/27 powoduje uruchomienie sprężarki, zwarcie styków 26/27 powoduje zatrzymanie sprężarki.



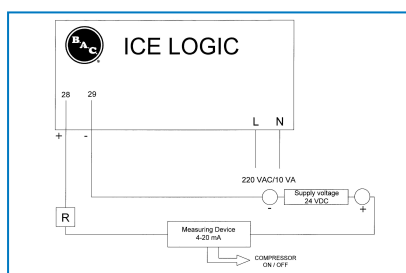


Regulator ilości lodu Ice-Logic™ ma sześć styków wyjściowych (NO), za pomocą których można sterować urządzeniem chłodniczym. Styki te działają jako normalnie otwarte i są zamykane, gdy osiągnięta zostaje zadana ilość lodu.

- styki 10-11 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 0% lub więcej
- styki 10-11 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 0% lub więcej
- styki 14-15 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 40% lub więcej
- styki 16-17 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 60% lub więcej
- styki 18-19 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 80% lub więcej
- styki 20–21 są zamykane, gdy ilość lodu wynosi 100%

Styki otwierają się ponownie, gdy procentowa ilość lodu spadnie poniżej odpowiedniego poziomu.

### Zdalne sterowanie z zastosowaniem sygnału wyjściowego 4–20 mA (opcjonalny)



Zamiast 6 sygnałów wyjściowych do zdalnego sterowania, może być generowany wyjściowy sygnał analogowy o natężeniu 4–20 mA na stykach 28/29. Użytkownik musi we własnym zakresie zapewnić zasilanie stałoprądowe o napięciu 24 V z rezystancją pętli maks. 600 omów (zob. R). W takim przypadku styki od 10 do 21 stają się niedostępne. Styk 28 powinien być podłączony do bieguna dodatniego, a 29 do ujemnego bieguna źródła zasilania.

Sygnał analogowy może mieć tylko 7 różnych wartości:

4 mA	brak lodu
4.5 mA	0-20 % lodu
7.2 mA	20-40 % lodu
10.4 mA	40-60 % lodu
13.6 mA	60-80 % lodu
16.8 mA	80–100% lodu
20 mA	100% lodu

Nie ma pośrednich wyjściowych wartości prądu, ponieważ pomiar jest tylko 6-stopniowy.



## Specyfikacja elektryczna

Panel sterowania: stopień ochrony IP55

Napięcie zasilania: 230 VAC (220/240 VAC)/10 VA, maks. przekrój kabla 2,5 mm<sup>2</sup>.

Styki wyjściowe:

1. do automatycznego systemu sterowania:
  - 6 styków NO zamykanych, gdy osiągnięta zostaje odpowiednia ilość lodu (0, 20, 40, 60, 80, 100%)
  - 110 VAC/0,5 A lub 24 VDC/1 A, maks. przekrój kabla 1,5 mm<sup>2</sup>.
2. do układu ręcznego sterowania sprężarką/chłodziarką:
  - styki NO/NC zostają zamknięte/otwarte, jeśli potrzebna jest praca sprężarki lub chłodziarki.
  - 380 VAC/10 A lub 24 VDC/10 A, maks. przekrój kabla 2,5 mm<sup>2</sup>.

## Dbłość o jakość wody

W temperaturach bliskich punktu zamarzania osadzanie się kamienia kotłowego i występowanie korozji w urządzeniu magazynującym energię chłodniczą Ice Chiller® jest w naturalny sposób ograniczane do minimum. Z tego powodu program uzdatniania wody mający na celu zapobieganie zjawiskom korozji i osadzania się kamienia nie jest zwykle wymagany, chyba że sama woda ma właściwości korozyjne. Aby ograniczyć rozwój drobnoustrojów, potrzebne może być okresowe stosowanie biocydów, które zapobiegają wzrostowi bakterii wywołujących korozję. Firma BAC zaleca przestrzeganie poniższych wytycznych. (patrz tabela poniżej).

	Zalecana jakość wody w zbiorniku
pH	7,0 do 9,0*
Twardość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	90 do 500 mg/l
Zasadowość (w odniesieniu do CaCO <sub>3</sub> )	maks. 500 mg/l
Całkowicie rozpuszczone związki stałe	maks. 1000 mg/l
Chlorki	maks. 125 mg/l
Siarczany	maks. 125 mg/l
Przewodność	100–700 µS/cm

### Wytyczne odnośnie do jakości wody

\* pH wody w zbiorniku wynoszące 8,2 lub więcej wymaga okresowej pasywacji węzownic ze stali galwanizowanej w celu zapobiegania powstawaniu „białej rdzy”, czyli złożonego z produktów korozji cynku białego, niechroniącego przed korozją, proszkowego nalotu na powierzchni stali galwanizowanej.



### OSTROŻNOŚĆ

**Do wody w zbiorniku nie należy dodawać środków chemicznych wpływających na temperaturę zamarzania wody.**

## 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.

Aby zapewnić pasywację ocynkowanych powierzchni stalowych, należy przez pierwszych 6–8 tygodni eksploatacji zachować odczyn pH wody w zbiorniku między 7,0 a 8,2, natomiast poziom twardości wapniowej wody między 100 a 300 mg/l (jako  $\text{CaCO}_3$ ). Pasywacja jest zakończona i skuteczna, jeśli nowo ocynkowane powierzchnie zmieniły kolor na ciemnoszary. Pojawienie się białych osadów na cynkowanych powierzchniach po przywróceniu normalnego poziomu pH oznacza wystąpienie tzw. białej rdzy, a więc proces pasywacji należy powtórzyć w celu zapewnienia należytej pasywacji i maksymalnej ochrony przed korozją.

Jeśli jakość wody nie pozwala na utrzymanie poziomu pH poniżej 8,2, należy skonsultować się ze specjalistą ds. uzdatniania wody i uzyskać poradę w zakresie obniżania poziomu pH lub specjalnych czynników pasywacyjnych w celu zapewnienia prawidłowej pasywacji.

## Szczególne warunki uzdatniania wody

### WODA W ZBIORNIKU LODU

- Ponieważ zbiorniki lodu mogą być włączane i wyłączane w ciągu roku, istnieje zagrożenie rozwoju mikroorganizmów. Dlatego ze względów higienicznych zaleca się dozowanie nieutleniającego środka biobójczego raz w roku. W przypadku urządzeń z instalacją roztapiania zewnętrznego środka biobójczego powinien być dodawany po obniżeniu urządzenia w celu czyszczenia oraz w trakcie napełniania, co zapewni prawidłowe wymieszanie.
- Po pasywacji, jeśli woda w zbiorniku ma właściwości korozyjne (niska twardość, niski poziom pH lub zasadowość), zalecamy dodanie nieosadzającego się inhibitora korozji. Przykładami nieosadzających się inhibitorów korozji są azotyny, molibdeniany i mieszanki na bazie krzemianów. Należy pamiętać, aby nie używać inhibitorów korozji, które zwiększają przewodność  $> 700 \mu\text{S/cm}$  bądź zmieniają temperaturę zamrażania wody. Z tego powodu decyzję tę należy podejmować po skonsultowaniu się ze specjalistą ds. uzdatniania wody. Jeśli, na przykład, woda lodowa wymaga dopuszczenia do kontaktu z żywnością, gdyż może zanieczyścić produkty spożywcze, stosuje się zwykle program uzdatniania wody na bazie krzemionki, o ile spełnia wymagania przepisów dotyczących żywności.

### STRONA INSTALACJI GLIKOŁOWEJ WĘŻOWNICY LODU

- Dozwolone jest używanie wyłącznie inhibitowanego glikolu zawierającego bufory pH. Nie należy używać glikolu etylenowego klasy przemysłowej. Glikol z czasem ulega rozkładowi, wytwarzając kwas glikolowy. Kwas ten obniża poziom pH wody w obiegu, co prowadzi do korozji stali wchodzącej w skład konstrukcji.
- W ramach dodatkowej ochrony do pętli glikolu należy wprowadzić inhibitor korozji na bazie azotynu, molibdenianu lub krzemianu, zapewniający pasywację metali i dodatkową zasadowość w celu podniesienia poziomu pH powyżej 9,0. Każdorazowo należy skonsultować się ze specjalistą ds. uzdatniania wody, który zaleci inhibitor korozji najbardziej skuteczny dla wody o danych właściwościach.

## 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:

1. Izolacja instalacji rurowej.
2. Zabezpieczenie przed zamarznięciem węźownicy.
3. Eliminacja lodu powstającego na skutek temperatur otoczenia niższych od punktu zamarzania.

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.

### Izolacja instalacji rurowej

Należy podjąć odpowiednie środki ostrożności w celu zabezpieczenia instalacji przed ewentualnym zamarznięciem. W celu zapobieżenia zamarznięciu należy zabezpieczyć wszystkie zewnętrzne rurociągi podłączone do jednostki kablem grzejnym oraz zaizolować.

### Zabezpieczenie przed zamarznięciem węźownicy

W przypadku pracy z cieczą jako nośnikiem ciepła, węźownice zasobników lodu TSU muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem na skutek zamarzania cieczy w ich wnętrzu podczas pracy. Do zabezpieczenia przeciw zamarzaniu należy używać glikolu etylenowego lub propylenowego lub innych roztworów zapobiegających zamarzaniu w odpowiednich stężeniach.

W urządzeniach TSU magazynujących energię chłodniczą w lodzie zwykle używany jest 25-procentowy (wagowo), przemysłowy roztwór glikolu etylenowego z inhibitorami zarówno do ochrony antykorozyjnej, jak i przeciwzamrozeniowej. Najniższa temperatura robocza układów powinna wynosić co najmniej 3–4°C powyżej punktu zamarzania roztworu przeciwzamrozeniowego. W węźownicach zasobników lodu TSU **NIE WOLNO** używać glikolu etylenowego bez inhibitorów ani samochodowych płynów przeciw zamarzaniu.

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

Zawartość glikolu (%)	Zabezpieczenie przed zamarzaniem
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.

## Lód powstający na skutek temperatur otoczenia niższych od punktu zamarzania

Zasobniki lodu Ice Chiller<sup>®</sup>, które były wystawione na działanie surowych lub długo utrzymujących się temperatur otoczenia poniżej punktu zamarzania, należy skontrolować przed rozpoczęciem cyklu obładzania. Powstały na skutek takich temperatur lód gromadzący się u góry zbiornika i wokół ścian musi zostać roztopiony przed rozpoczęciem cyklu obładzania. Ten lód może uniemożliwić normalne przemieszczanie się wody podczas cyklu obładzania, grożąc fizycznym uszkodzeniem węzownicy i ścian zbiornika.

## 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 napełnić wodą i zastosować dezynfekcję środkiem w dawce uderzeniowej. Sprawdzić odczyn (wartość pH) i działanie bieżącej dezynfekcji.

### ZBIORNIK URZĄDZENIA ICE CHILLER®

Wszystkie urządzenia magazynujące energię chłodniczą Ice Chiller® są dostarczane z sekcyjnymi izolowanymi pokrywami zbiornika, które, o ile cały czas znajdują się na swoim miejscu, do minimum ograniczają gromadzenie się zanieczyszczeń i okruszków w zbiorniku.

Niemniej urządzenia Ice Chiller® zainstalowane na otwartym powietrzu mogą być podatne na przenikanie pyłu do wnętrza. Dlatego konieczne są regularne przeglądy zbiornika w celu rozpoznania, czy wymaga czyszczenia. Aby wyczyścić zbiornik, należy opróżnić go i przepłukać świeżą wodą.

### POZIOM WODY W URZĄDZENIU ICE CHILLER®

Co miesiąc i przy sezonowym rozruchu należy skontrolować poziom wody w zbiorniku urządzenia. Aby można było prawidłowo sprawdzić poziom wody w zbiorniku, **lód musi być całkowicie roztopiony**.

Woda w zbiorniku urządzenia Ice Chiller® powinna być utrzymywana na poziomie 25 mm powyżej węzownicy (przy braku lodu na węzownicy). W miarę obładzania się węzownicy urządzenia Ice Chiller® poziom wody w zbiorniku nieco się podniesie.

Dlatego poziom wody należy obserwować w jego najniższym punkcie, **czyli gdy nie ma lodu na węzownicy**. Jeśli poziom wody w zbiorniku spadnie poniżej 25 mm nad węzownicą, należy przez przyłącze wody uzupełniającej (zob. certyfikowany wydruk) dostarczyć wody do zbiornika do osiągnięcia zalecanego poziomu roboczego.

## WĘŻOWNICA

Wężownicę należy poddawać obserwacji, gdy nie ma na niej lodu.

1. Dokonać przeglądu wężownicy pod kątem:
  - zatorów,
  - uszkodzeń,
  - korozji,
  - zamulenia.
2. Usunąć wszelkie zatory z wężownicy.

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 "Procedury czyszczenia" on the next page. Regularne kontrole całkowitej liczebności bakterii tlenowych (TAB, Total Aerobic Bacteria) i utrzymywanie jej na akceptowalnym poziomie są kluczowe dla zapobiegania zamuleni.

## REGULATOR ILOŚCI LODU ICE LOGIC™

Co miesiąc sprawdzać czujniki układu regulacji pod kątem widocznych śladów uszkodzeń.

## POMPA POWIETRZA

Zadaniem zespołu pompy powietrza jest dostarczanie powietrza do urządzenia magazynującego energię chłodniczą Ice Chiller® w celu wzbudzenia ruchu wody w zbiorniku. Pompa powietrza powinna działać przez co najmniej pierwsze 3 godziny obładzania dla zapewnienia jednolitej temperatury wody w zbiorniku. W przypadku instalacji z ograniczonymi wymaganiami co do chłodzenia podczas obładzania (<15% wydajności zainstalowanej sprężarki) pompa powietrza musi działać podczas obładzania nieprzerwanie. Jeśli roztapianie ma przebiegać w szybkim tempie, podczas roztapiania pompa powietrza musi pracować nieprzerwanie. Powietrze wdmuchiwane do urządzenia Ice Chiller® dostaje się do instalacji rurowej wody i może się gromadzić w jej górnej części, jeśli wylot tej instalacji znajduje się powyżej poziomu roboczego wody. W najwyższym punkcie takich instalacji rurowych należy zamontować odpowietrznik.

Ze względu na swoją konstrukcję pompa powietrza wymaga działań konserwacyjnych w niewielkim zakresie, niemniej dla zapewnienia jej bezproblemowej pracy należy stosować się do pewnych wytycznych.

1. Nie uruchamiać dmuchawy, gdy przewód dostarczający powietrze jest zamknięty lub przepływ powietrza jest bardzo ograniczony. W takiej sytuacji wzrosłaby temperatura w obudowie dmuchawy. Wokół pompy powietrza należy pozostawić dość miejsca, aby powietrze mogło przepływać swobodnie.
2. Sprawdzać i czyścić filtr powietrza raz w miesiącu, a wymieniać go co 3000 godzin pracy lub co najmniej raz w roku.
3. Łożyska pompy powietrza są trwale nasmarowane i uszczelnione i nie wymagają konserwacji.



## GLIKOL

Co sześć miesięcy lub przy sezonowym rozruchu pobrać próbkę roztworu glikolu z układu i sprawdzić stężenie za pomocą refraktometru. W razie konieczności skorygować stężenie odpowiedniego typu glikolem z inhibitorami.

## CZYNNIK CHŁODNICZY

Co 6 miesięcy lub w razie konieczności usuwać olej chłodniczy z węzownicy, używając dostępnych złączy przeznaczonych do tego celu (zob. certyfikowany wydruk).

## INSTALACJA RUROWA ROZPROWADZAJĄCA POWIETRZE

Przy rozruchu początkowym lub sezonowym sprawdzić, czy rozprawdzająca powietrze instalacja rurowa z PVC nie ma pęknięć ani innych śladów uszkodzeń.

# Procedury czyszczenia

## CZYSZCZENIE MECHANICZNE

Utrzymanie urządzenia do magazynowania energii chłodniczej w czystości zapewnia jego skuteczność i przeciwdziała niekontrolowanemu rozwojowi mikroorganizmów. Poniżej opisano zalecane procedury corocznego czyszczenia:

1. Zdemontować izolowane pokrywy zbiorników.
2. Opróżnić zbiornik.
3. Wyczyścić zbiornik ze wszystkich okruchów.
4. Spłukać zbiornik czystą wodą i spuścić ją w celu usunięcia zgromadzonych zanieczyszczeń.
5. Zamknąć spust. (W wypadku sezonowego wyłączenia z eksploatacji pozostawić złącze spustowe otwarte, aby umożliwić spłynięcie wody, która mogła się dostać do zbiornika).
6. Napełnić zbiornik czystą wodą (zob. instrukcje obsługi).
7. Prawidłowo umiejscowić izolowane pokrywy zbiornika, aby do minimum ograniczyć możliwość gromadzenia się zanieczyszczeń i okruchów w zbiorniku.



### OSTROŻNOŚĆ

**Wyczyścić filtr powietrza raz w miesiącu.**



## 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.

## Długotrwałe przechowywanie na zewnątrz

Jeżeli urządzenie (urządzenia) przed instalacją i/lub rozruchem 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.

- Sprawdzić zbiornik. Powstały na skutek takich temperatur lód gromadzący się u góry zbiornika i wokół ścian musi zostać roztopiony przed rozpoczęciem cyklu obładzania. Ten lód może uniemożliwić normalne przemieszczanie się wody podczas cyklu obładzania, grożąc fizycznym uszkodzeniem węzownicy i ścian zbiornika. Temperaturę wody w zbiorniku należy zwiększyć do 5°C, aby zapewnić rozpuszczenie całości lodu.
- Cynkowane ogniowo węzownice amoniakalne dla produktów Ice Chiller są fabrycznie wypełniane gazem obojętnym pod niskim ciśnieniem przed wysyłką, co zapewnia optymalną wewnętrzną ochronę przed korozją podczas transportu lub długotrwałego przechowywania. Zaleca się sprawdzanie nadciśnienia co sześć miesięcy (do zaworu należy podłączyć manometr).

Więcej informacji można uzyskać u lokalnego przedstawiciela firmy BAC.



## TSU-C-D DALSZE INFORMACJE I POMOC

### 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.



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