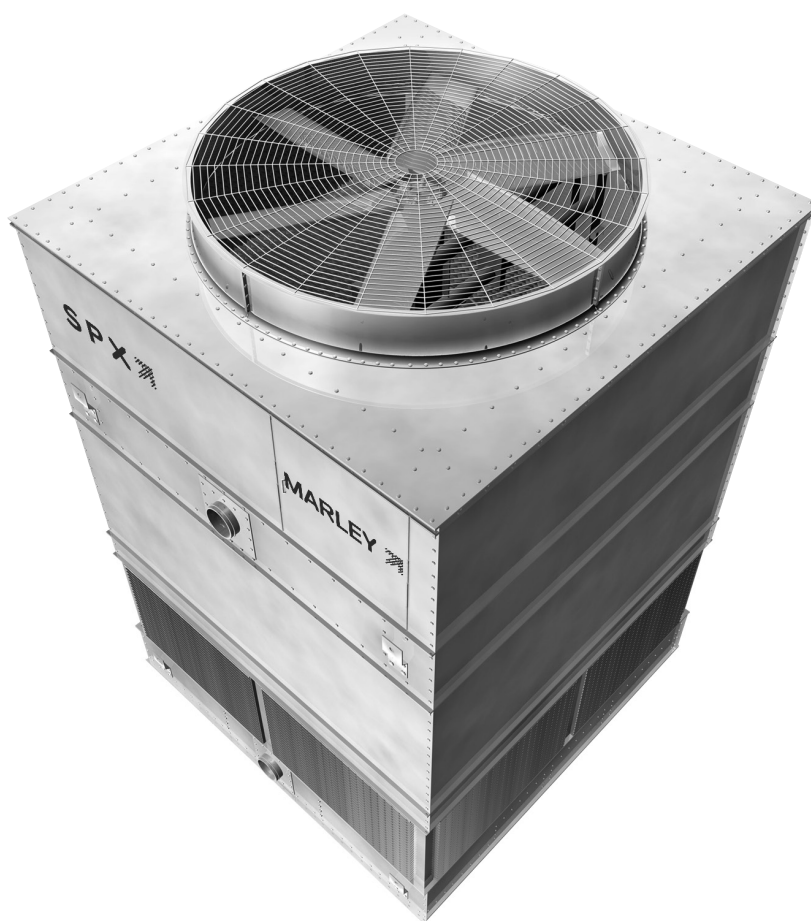


# wieża chłodnicz **MD**

MONTAŻ — EKSPLOATACJA — KONSERWACJA

pI\_Z0602117\_G WYDANIE 04/2019

PRZED URUCHOMIENIEM LUB PODJĘCIEM PRAC SERWISOWYCH NALEŻY PRZECZYTAĆ I ZROZUMIEĆ NINIEJSZĄ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI



---

## spis treści

---

### Uwaga

***Niniejsza instrukcja zawiera istotne informacje umożliwiające prawidłowy montaż i eksploatację wieży chłodniczej. Przed rozpoczęciem montażu lub eksploatacji wieży należy dokładnie przeczytać instrukcję i postępować zgodnie ze wszystkimi opisanymi w niej procedurami. Niniejszą instrukcję należy zachować do użytku w przyszłości.***

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Warunki Ogólne.....                                                   | 3  |
| Lokalizacja wieży .....                                               | 4  |
| Dostawa wieży .....                                                   | 4  |
| Odbiór wieży.....                                                     | 5  |
| Informacje dotyczące podnoszenia.....                                 | 5  |
| Montaż wieży.....                                                     | 6  |
| Przewody silnika .....                                                | 9  |
| Elementy mechaniczne .....                                            | 11 |
| Uruchomienie wieży .....                                              | 12 |
| Eksploatacja wieży .....                                              | 15 |
| Eksploatacja w warunkach zimowych .....                               | 16 |
| Jakości wody i zrzut wody.....                                        | 19 |
| Przegląd i konserwacja wieży chłodniczej .....                        | 21 |
| Naciąg paska klinowego.....                                           | 22 |
| Ustawienie kół pasowych klinowych .....                               | 24 |
| Dostęp do silnika wentylatora i jego demontaż .....                   | 25 |
| Demontaż dostępu do wanny zimnej wody / żaluzji wlotu powietrza ..... | 27 |
| Funkcja drzwi dostępowych .....                                       | 28 |
| Demontaż i wymiana eliminatora unosu .....                            | 28 |
| Konserwacja systemu dystrybucji.....                                  | 30 |
| Harmonogram konserwacji wieży .....                                   | 31 |
| Procedury dotyczące wyłączenia sezonowego.....                        | 37 |
| Harmonogram konserwacji.....                                          | 36 |
| Rozwiązywanie problemów .....                                         | 38 |

***Poniżej zdefiniowano terminologię używaną w niniejszej instrukcji, aby zwrócić uwagę na występujące zagrożenia o różnym stopniu ryzyka lub istotne informacje dotyczące eksploatacji produktu. Należy również przestrzegać wszystkich etykiet Ostrzeżenie i Przestroga umieszczonych na wieży.***

---

### Ostrzeżenie

***Informuje o obecności zagrożenia mogącego spowodować poważne obrażenia ciała, śmierć lub znaczne szkody majątkowe, jeśli zostanie zignorowane.***

---

### Przestroga

***Informuje o obecności zagrożenia powodującego lub mogącego spowodować obrażenia ciała lub szkody majątkowe, jeśli zostanie zignorowane.***

---

### Uwaga

***Zawiera istotne informacje specjalne dotyczące montażu, eksploatacji lub konserwacji, które nie są związane z ryzykiem obrażenia ciała.***

---

## warunki ogólne

Niniejsza Instrukcja Obsługi, jak również te dotyczące silników, wentylatorów, przekładni, sprzęgieł, wałów napędowych, zaworów pływakowych, pomp, itp., powstała z intencją zapewnienia maksymalnie możliwego czasu użytkowania wieży chłodniczej. Ponieważ ważność gwarancji produktowej może zależeć od czynności obsługowych, prosimy o przeczytanie niniejszej Instrukcji Obsługi przed uruchomieniem.

Niniejsza Instrukcja Obsługi dostarcza informacji ogólnych dotyczących instalacji i obsługi wieży chłodniczej. Jakiegokolwiek odstępstwa, zmiany lub modyfikacje Instrukcji Obsługi, zmiana nominalnych warunków pracy lub niezgodne z przeznaczeniem zastosowanie urządzenia może spowodować nieprawidłowości w instalacji i/lub pracy wieży chłodniczej.

Jakiegokolwiek takie odstępstwo, zmiana lub modyfikacja przenosi odpowiedzialność na stronę lub strony wprowadzające takie odstępstwa, zmiany lub modyfikacje. SPX Cooling Technologies nie ponosi żadnej odpowiedzialności za wszelkie takie odstępstwa, zmiany lub modyfikacje. Urządzenia posiadają gwarancję zgodnie z obowiązującym Certyfikatem Ograniczonej Gwarancji SPX Cooling Technologies.

Jakiegokolwiek pytania o użytkowaniu lub/i obsłudze tej wieży chłodniczej, lub w przypadku nie znalezienia w Instrukcji Obsługi odpowiedzi na pytania, prosimy o kontakt z państwa przedstawicielem handlowym Marley. Przy prośbach o informacje lub przy zamawianiu części zamiennych prosimy podawać numer seryjny umieszczony na tabliczce znamionowej wieży chłodniczej.

---

### Bezpieczeństwo przede wszystkim

Lokalizacja i orientacja wieży chłodniczej może mieć wpływ na bezpieczeństwo osób odpowiedzialnych za jej instalację, obsługę i konserwację. Jako że firma SPX Cooling nie określa lokalizacji ani orientacji wieży, nie może być zatem odpowiedzialna za problemy dotyczące bezpieczeństwa wynikające z lokalizacji lub orientacji wieży.

---

#### Ostrzeżenie

***Następujące problemy dotyczące bezpieczeństwa powinny być wzięte pod uwagę przez osoby odpowiedzialne za projekt instalacji wieży:***

- ***Dostęp do wanny zbiorczej,***
- ***Dostęp do drzwi dostępowych,***
- ***Konieczność korzystania z drabin (przenośnych lub mocowanych na stałe) w celu uzyskania dostępu do drzwi dostępowych,***
- ***Konieczność zastosowania pomostów dostępowych do elementów mechanicznych,***
- ***Potencjalne problemy z dostępem z powodu przeszkód występujących wokół wieży,***
- ***Blokada elementów mechanicznych,***
- ***Konieczność stosowania klatek bezpieczeństwa wokół drabin,***
- ***Unikanie narażania personelu konserwacyjnego na potencjalnie niebezpieczne środowisko znajdujące się wewnątrz wieży.***



---

## warunki ogólne

***To tylko niektóre problemy dotyczące bezpieczeństwa, które mogą pojawić się na etapie procesu projektowania. Firma SPX zdecydowanie zaleca skontaktowanie się z inżynierem ds. bezpieczeństwa, aby upewnić się, że wzięto pod uwagę wszystkie problemy dot. bezpieczeństwa.***

Istnieje kilka opcji, które mogą ułatwić rozwiązanie niektórych problemów dotyczących bezpieczeństwa personelu, m.in.:

- pomost dostępowy do elementów mechanicznych i drabina
- przedłużenie drabiny (używane, gdy podstawa wieży jest podniesiona)
- klatki bezpieczeństwa do drabin
- bramka bezpieczeństwa drabiny

---

### Lokalizacja wieży

Przestrzeń dostępna wokół wieży powinna być możliwie jak największa, aby ułatwić konserwację i zapewnić swobodny przepływ powietrza przez wieżę. W przypadku pytań dotyczących odpowiedniej ilości dostępnego miejsca i planowanej konfiguracji wieży należy skontaktować się z przedstawicielem handlowym firmy Marley.

Należy przygotować stabilny, wypoziomowany fundament dla wieży zgodny z informacjami dotyczącymi ciężaru, obciążenia wiatrem i wymiarów znajdującymi się na odpowiednich rysunkach załączonych przez firmę Marley. Podpory muszą być wypoziomowane, aby zapewnić prawidłową eksploatację wieży.

---

### Ostrzeżenie

***Wieża chłodnicza musi być umieszczona w takiej odległości i w takim kierunku, aby uniknąć emisji zanieczyszczonego powietrza wylotowego do kanałów wlotowych świeżego powietrza w budynku. Nabywca powinien skorzystać z usług licencjonowanego inżyniera lub zarejestrowanego architekta, który potwierdzi zgodność lokalizacji wieży chłodniczej z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zanieczyszczenia powietrza, czystości powietrza oraz przepisami przeciwpożarowymi.***

---

### Dostawa wieży

O ile nie określono inaczej wieże chłodnicze MD są dostarczane samochodem ciężarowym (na przyczepach dłużykowych), który umożliwia odbiór, podniesienie i montaż wieży podczas jednej, płynnej operacji. Wieże jednomodułowe są dostarczane jednym samochodem ciężarowym. Wieże multicelkowe w zależności od ich wielkości oraz zastosowanych opcji dostępowych (np. fabrycznie montowanych platform dostępowych) mogą wymagać transportu wielosamochodowego.

Kierowca samochodu ciężarowego ponosi odpowiedzialność za stan wieży w momencie dotarcia na miejsce montażu, również w przypadku koordynacji wielu dostaw, jeśli są wymagane. Dla każdej wieży istnieją zalecane instrukcje mocowania, według których wieże powinny być zabezpieczone na przyczepie dłużykowej. Kierowcy powinni przestrzegać tych instrukcji podczas mocowania wieży na przyczepie dłużykowej.

## odbiór i podnoszenie

### Odbiór wieży

Przed rozładunkiem wieży z przyczepy należy sprawdzić dostawę pod kątem uszkodzeń w transporcie. Jeśli uszkodzenia są widoczne, należy odpowiednio wypełnić list przewozowy. W ten sposób można zabezpieczyć przyszłe roszczenia odszkodowawcze.

Należy również odszukać i wyciągnąć rysunki dotyczące instrukcji montażowych oraz wykaz materiałów, które znajdują się w pojemniku z tworzywa sztucznego umieszczonym w wannie zimnej wody. Informacje te należy zachować do użytku w przyszłości oraz do celów konserwacyjnych.

### Podnoszenie wieży

Wszystkie modele składają się z dwóch modułów na celkę. Oba moduły wyposażono w uchwyty do podnoszenia. W pakiecie dokumentów znajduje się szczegółowy rysunek podnoszenia.

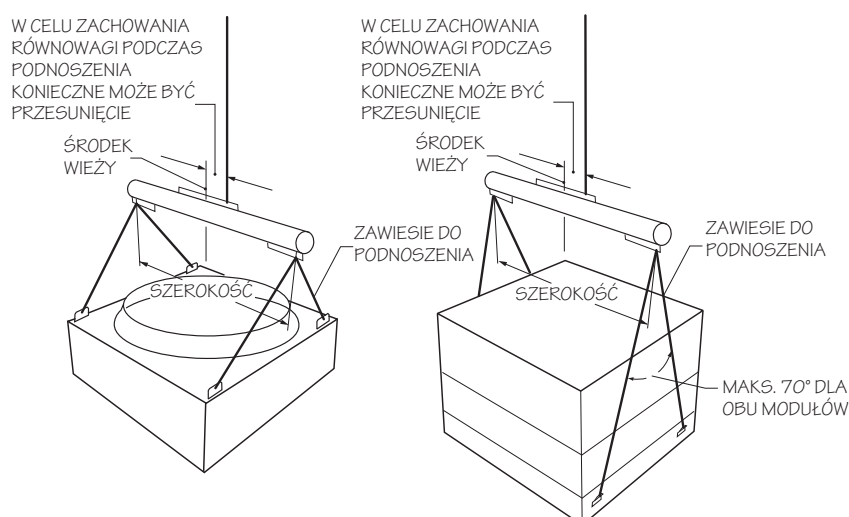
#### ⚠ Przestroga

**Górny i dolny moduł wieży MD należy podnosić i montować osobno. Nie wolno wstępnie montować modułów przed podnoszeniem.**

Etykieta **Hoisting-Installation** (Podnoszenie — Montaż) zawierająca informacje wymiarowe dotyczące podnoszenia znajduje się z boku obudowy modułów wieży. Wieżę należy zdjąć z przyczepy i przenieść ją we właściwe miejsce zgodnie z instrukcjami znajdującymi się na etykiecie.

#### ⚠ Ostrzeżenie

**Uchwyty do podnoszenia ułatwiają rozładunek i ustalenie położenia wieży. W przypadku stosowania suwnic napowietrznych lub konieczności zapewnienia dodatkowego bezpieczeństwa należy dodać zawiesia pod zespołem wieży. Pod żadnym pozorem nie wolno łączyć modułu górnego z modułem dolnym w modelach modułowych i próbować podnosić je razem w tym samym czasie wyłącznie za pomocą uchwytów do podnoszenia!**



---

## montaż

---

### Montaż wieży

---

#### Uwaga

***Niniejsze instrukcje montażu mają pomóc w przygotowaniach do odbioru wieży przed jej dostarczeniem. Jeżeli między niniejszymi instrukcjami a instrukcjami dostarczonymi wraz z wieżą występują rozbieżności, obowiązują instrukcje dostarczone z wieżą.***

1. Przed ustawieniem wieży upewnij się, że platforma nośna jest pozioma, a otwory śrub kotwiących są prawidłowo rozmieszczone zgodnie z rysunkami firmy Marley.
2. Moduł dolny umieść na przygotowanych podporach, wyrównując otwory śrub kotwiących z otworami znajdującymi się w podporze stalowej. Upewnij się, że orientacja wieży jest zgodna z planowanym rozmieszczeniem przewodów. Przykręć wieżę do podpory stalowej za pomocą czterech śrub M16 z podkładkami płaskimi (wykonanych przez firmy trzecie). Umieść podkładki płaskie między łbem śruby a kołnierzem dolnym wieży.
3. Przed umieszczeniem modułu górnego na module dolnym usuń wszystkie zanieczyszczenia z górnej powierzchni modułu dolnego. Upewnij się, że powierzchnia złoża nie jest zanieczyszczona, a wszystkie pakiety złoża są ułożone poziomo. Zalecane instrukcje mocowania przekazano kierowcy samochodu ciężarowego przy odbiorze wieży. W przypadku uszkodzenia wieży w wyniku wykonania innych procedur mocowania niż procedury zalecane na rysunku należy to zarejestrować po dostarczeniu wieży. Przed ustawieniem modułu górnego zdejmij papier ochronny z taśmy uszczelniającej i upewnij się, że taśma jest widoczna na całym obwodzie. Umieść moduł górny na module dolnym, wyrównując odpowiednie otwory ze sobą. Upewnij się, że orientacja modułu górnego jest zgodna z planowanym rozmieszczeniem przewodów. Sekcje można obracać o 180° względem siebie. Zwróć szczególną uwagę na oznaczenia ścian przedstawione na rysunkach orientacji, np. ściana A, ściana B itd. Użyj tulei centrujących, aby wyrównać otwory na śruby podczas montażu modułu górnego i dolnego podczas opuszczania modułu górnego na miejsce montażu. Podczas ustawiania modułów zachowaj ostrożność, ponieważ podnoszenie i ponowne ustawianie modułu górnego może naruszyć uszczelkę znajdującą się między obiema częściami, powodując wyciek. Jeśli moduł górny musi być ponownie ustawiony, konieczny może być demontaż i ponowny montaż taśmy uszczelniającej.

---

#### Uwaga

***Szczegółowe informacje dotyczące uszczelki muszą być ściśle przestrzegane, aby uniknąć wycieków, których nie obejmują warunki gwarancji.***

4. Zamocuj moduł górny do modułu dolnego za pomocą dostarczonych elementów mocujących zgodnie z „Instrukcją montażu wieży MD w miejscu eksploatacji”.

---

## montaż

---

### Uwaga

***Jeśli wieża została zakupiona tylko z jednym modulem wentylatora, pomiń kroki od 4 do 8.***

5. Jeśli wanny zbiorcze mają być wyrównane za pomocą standardowych kanałów przelewowych firmy Marley, odkręć pokrywę wanny właśnie zamontowanego modułu. Pokrywa znajduje się w obniżonej części wanny zbiorczej.
6. Tymczasowo odkręć pokrywę wanny drugiego modułu i ustaw moduł dolny drugiego modułu we właściwym miejscu. Wyrównaj otwory śrub kotwiących i kanału przelewowego znajdujące się po bokach wanny.
7. Zamontuj kanał przelewowy zgodnie z „Instrukcją montażu wieży MD w miejscu eksploatacji”.

---

### Uwaga

***Pamiętaj, że moduły muszą być stabilnie przymocowane przed zamontowaniem kanału przelewowego w drugim module.***

8. Powtórz kroki od 2 do 4 w przypadku drugiej części górnej.
9. Powtórz kroki od 5 do 8 w przypadku pozostałych modułów.
10. Dołącz przewody instalacji wodnej do przyłącza wylotu wanny zimnej wody zgodnie z instrukcjami podanymi na rysunkach. Użyj uszczelki w zalecanych miejscach.

---

### Przestroga

***Nie podpieraj rurociągu prowadzącego z wieży lub przyłącza wylotu o konstrukcję wieży — użyj podpory zewnętrznej.***

Zwykle stosuje się jedno z trzech następujących rozwiązań wylotu:

**Przyłącze ssawne wylotu bocznego lub dolnego:** Jest to fabrycznie zainstalowana galwanizowana złączka wychodząca poziomo z boku lub dołu wanny zimnej wody. Jest fazowana, co umożliwia wykonanie połączenia spawanego, oraz wyżłobiona, co umożliwia wykonanie złącza mechanicznego. Jeśli wybrano połączenie spawane, zaleca się, aby obszar spawu był chroniony przed korozją. Zalecane jest galwanizowanie elektrolityczne, które należy zastosować zgodnie z wytycznymi producenta.

---

### Przestroga

***Zabezpiecz odpowiednio miejsce instalacji przed płomieniem i iskrami spawalniczymi, które mogą doprowadzić do uszkodzeń.***

**Przyłącze wylotu dolnego:** Jest to fabrycznie zainstalowany okrągły otwór w dnie wanny zimnej wody przeznaczony do współpracy z jedną lub wieloma modułami. Odpowiedni rozmiar okrągłego otworu wywiercono zgodnie ze specyfikacją do połączenia kołnierзовego. Aby wylot spełniał swoją funkcję prawidłowo, należy zastosować odpowiednią uszczelkę i śruby właściwego rozmiaru (wykonane przez firmy trzecie).





---

## montaż

**Przyłącze boczne dolnej misy zbiorczej:** Na czas transportu misy zbiorczej są zamocowane w wannie do góry dnem, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Dolne misy zbiorcze należy zamontować w kwadratowych otworach w dnie wanny zimnej wody jednej lub wielu modułów i zabezpieczyć je przed wyciekami za pomocą śrub maszynowych zgodnie z dołączonym rysunkiem montażowym. Odpowiedni rozmiar okrągłego otworu wywiercono w ścianie pionowej opadającej misy zbiorczej zgodnie ze specyfikacją kołnierza płaskiego. Aby wylot zapewniał prawidłową dystrybucję, należy zastosować odpowiednią uszczelkę i śruby właściwego rozmiaru (wykonane przez firmy trzecie).

11. Dołącz przewód instalacji wody napęniającej do przyłącza zaworu pływakowego odpowiedniego rozmiaru, który znajduje się w wannie zimnej wody. Przyłącze spustu i przelewu wieży znajduje się z boku wanny zbiorczej. Aby skierować wodę z przelewu i spustu do odpływu zbiorczego, należy na tym etapie wykonać niezbędne połączenia.
12. Dołącz przewód powrotny ciepłej wody do przyłącza wlotu wieży.

---

### Uwaga

**Elementy mocujące i podzespoły wykonane przez firmę trzecią, które należy dołączyć do wieży, muszą być zgodne z materiałami wieży chłodniczej, np. elementy mocujące w wannie zimnej wody wykonanej ze stali nierdzewnej muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.**

---

### ⚠ Przestroga

**Z wyjątkiem poziomych elementów rurociągów, nie należy podporać rurociągów wyjściowych o przyłącza do wieży — należy stosować podpory zewnętrzne.**

Zwykle stosuje się jedno z dwóch następujących rozwiązań wlotu:

**Przyłącze dystrybucyjne z rowkiem i fazowaniem:** Jest to fabrycznie zainstalowana galwanizowana złączka wychodząca poziomo z boku wieży. Jest fazowana, co umożliwia wykonanie połączenia spawanego, oraz wyżłobiona, co umożliwia wykonanie złącza mechanicznego. Jeśli wybrano połączenie spawane, zaleca się, aby obszar spawu był chroniony przed korozją. Zalecane jest galwanizowanie elektrolityczne, które należy zastosować zgodnie z wytycznymi producenta.

---

### ⚠ Przestroga

**Zabezpiecz odpowiednio miejsce instalacji przed płomieniem i iskrami spawalniczymi, które mogą doprowadzić do uszkodzeń.**

**Przyłącze dystrybucyjne z kołnierzem:** System zraszania jest wyposażony w przyłącze z kołnierzem płaskim. Aby dystrybucja przebiegała prawidłowo, należy zastosować odpowiednią uszczelkę i śruby właściwego rozmiaru (wykonane przez firmy trzecie).



---

## montaż

---

---

### Ostrzeżenie

#### Przewody silnika

***Ze względów bezpieczeństwa i podczas konserwacji firma SPX zaleca stosowanie wyłącznika z blokadą we wszystkich elementach mechanicznych. Oprócz wyłącznika z blokadą silnik powinien być również wyposażony w zabezpieczenie przeciwzwarceniowe w linii głównego zasilania oraz rozrusznik magnetyczny z zabezpieczeniem przed przeciążeniem.***

Podłącz przewody silnika do odpowiedniego napięcia zasilania zgodnego z informacją umieszczoną na tabliczce znamionowej silnika. Nie zmieniaj schematu połączeń przedstawionego na tabliczce znamionowej.

W zależności od producenta silnika mogą występować wewnętrzne grzałki antykondensacyjne. Informacje na temat ich pracy znajdują się w podręczniku użytkownika "Fan Motor" firmy Marley Z0239042.

Na tabliczce znamionowej silnika mogą być używane następujące symbole: Δ, Δ Δ, Y lub YY. Symbole te informują o wewnętrznej konstrukcji silnika i nie są w żaden sposób powiązane z systemem dystrybucji prądu elektrycznego typu Trójkąt lub Gwiazda, zastosowanym w silniku.

#### Podczas używania rozrusznika:

- Ustaw zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika na 110% wartości prądu podanego na tabliczce znamionowej. Takie ustawienie pozwala na pracę silnika wentylatora w niższych temperaturach. W niższych temperaturach przyjmuje się, że silnik pobiera od 6 do 10% więcej prądu niż podano na tabliczce znamionowej. Wysokie wartości prądu są typowe podczas uruchamiania wieży, gdy wieża jest sucha oraz w przypadku niskiej temperatury otoczenia.

---

### Uwaga

***Nie uruchamiaj silnika częściej niż 4–5 razy w ciągu godziny. Częste uruchamianie wieży wywołuje działanie bezpieczników, zabezpieczeń przed przeciążeniem i skraca okres eksploatacji silnika.***

#### Podczas używania rozrusznika dwubiegowego:

- Kierunek obrotów silnika musi być taki sam przy niskiej prędkości i przy wysokiej prędkości.
- Silnik o jednym uzwojeniu wymaga rozrusznika ze stykiem przełącznym bezprzerwowym.
- Silnik o dwóch uzwojeniach wymaga rozrusznika bez styku przełącznego bezprzerwowego.
- Wszystkie rozruszniki dwubiegowe muszą być wyposażone w przełącznik opóźniający o 20 sekund w przypadku przełączania wysokiej prędkości na niską prędkość.

---

### Uwaga

***Nie uruchamiaj silnika częściej niż 4–5 razy na godzinę (każde uruchomienie przy prędkości nominalnej i dwukrotnie mniejszej jest liczone jako uruchomienie silnika).***

#### Podczas używania przetwornika częstotliwości:

***Przed rozpoczęciem upewnij się, że silnik jest przeznaczony do pracy przetwornikiem częstotliwości zgodnie z normami IEC.***

---

### Uwaga



---

## montaż

- Ustaw półprzewodnikowe zabezpieczenie przed przeciążeniem przetwornika częstotliwości na wartość 119% prądu podanego na tabliczce znamionowej silnika i ustaw „maksymalny parametr prądowy” w przetworniku częstotliwości na wartość prądu podanego na tabliczce znamionowej silnika. „Maksymalny parametr prądowy” zapewnia zmniejszenie prędkości wentylatora i ograniczenie poboru prądu do wartości podanej na tabliczce znamionowej przy niskich temperaturach eksploatacji. W przypadku wyposażenia w mechaniczne zabezpieczenie przed przeciążeniem ustaw 110% wartości podanej na tabliczce znamionowej silnika.
- Kierunek obrotów musi być taki sam w trybie przetwornika częstotliwości i w trybie obejścia.
- Jeśli odległość przewodów między przetwornikiem częstotliwości a silnikiem jest większa niż 30 metrów, zalecane jest użycie filtra wyjściowego DV/DT, aby uniknąć uszkodzenia silnika. Odległość 30 metrów określono na podstawie naszych doświadczeń. Producent przetwornika częstotliwości może określić inne odległości, zatem mogą się one różnić w zależności od producenta przetwornika częstotliwości.
- Zaprogramuj zmienny moment obrotowy w przetworniku częstotliwości.
- Nie uruchamiaj i nie zatrzymuj silnika za pomocą wyłącznika bezpieczeństwa znajdującego się na silniku. Jeśli po uruchomieniu napędu strona obciążenia jest włączana i wyłączana za pomocą wyłącznika bezpieczeństwa, może to spowodować uszkodzenie przetwornika częstotliwości.

Użycie przetwornika częstotliwości w zastosowaniach chłodniczych ma szereg zalet w porównaniu z tradycyjnym sterowaniem silnikiem jedno- lub dwubiegowym. Przetwornik częstotliwości może obniżyć koszt energii elektrycznej i zapewnić lepszą kontrolę temperatury. Ponadto zmniejsza obciążenie mechaniczne i elektryczne silnika oraz elementów mechanicznych. Oszczędności w zakresie energii elektrycznej mogą być znaczące szczególnie w okresach niskiej temperatury otoczenia, gdy wymagane chłodzenie można zapewnić przy niższych prędkościach obrotowych. Aby skorzystać z tych zalet, należy pamiętać o prawidłowym montażu napędu.

Firma Marley dostarcza przetworniki częstotliwości i sterowniki przetworników częstotliwości specjalnie zaprojektowane do produktów chłodniczych tej firmy. Jeśli dokonano zakupu zestawu przetwornika częstotliwości i/lub sterownika firmy Marley, należy przestrzegać informacji podanych w instrukcji użytkownika tego systemu. Można uniknąć większości problemów z przetwornikami częstotliwości, dokonując zakupu systemu napędowego firmy Marley. W przypadku montażu przetwornika częstotliwości innej firmy niż Marley, należy przestrzegać instrukcji montażu tego systemu.

---

### Ostrzeżenie

**Nieprawidłowa eksploatacja przetwornika częstotliwości może spowodować uszkodzenie sprzętu lub obrażenia ciała. Nieprawidłowy montaż przetwornika częstotliwości automatycznie powoduje utratę wszystkich gwarancji związanych z silnikiem i jego wyposażeniem, które jest elektrycznie lub mechanicznie (bezpośrednio) połączone z systemem przetwornika częstotliwości. Czas trwania takiej utraty gwarancji będzie uzależniony od**

---

## montaż

*prawidłowego montażu systemu przetwornika częstotliwości i naprawy wszystkich uszkodzeń, które mogły powstać w czasie jego eksploatacji. Firma SPX Cooling Technologies nie ponosi odpowiedzialności za wsparcie techniczne lub uszkodzenia wynikające z problemów związanych z zastosowaniem systemów przetworników częstotliwości innej firmy niż firma Marley. Zmiana prędkości wentylatora na inne niż ustawione fabrycznie może spowodować pracę w obszarze jego niestabilności, a w konsekwencji doprowadzić do awarii lub uszkodzenia ciała. Gwarancja traci swoją ważność w przypadku funkcjonowania z prędkością powodująca szkodliwe wibracje wieży lub elementów opcjonalnych. Przy stosowaniu regulatora prędkości częstotliwością, funkcjonowanie wieży chłodniczej powinno być przetestowane w pełnym zakresie prędkości i potwierdzone zgodnością z wymogami CTI w zakresie przeciwdziałania nadmiernym wibracjom. Prędkości powodujące wibracje niezgodne z wymogami tej instrukcji powinny być zablokowane w sterowniku regulatora częstotliwości.*

---

### Elementy mechaniczne

---

#### Ostrzeżenie

*Przed wykonaniem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych dotyczących wieży należy zawsze wyłączać zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży. Wszystkie przełączniki elektryczne powinny być zablokowane i wyraźnie oznaczone, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby.*

1. Obróć wentylator ręcznie, aby upewnić się, że żadna z łopatek wentylatora nie dotyka ściany dyfuzora wentylatora. Obserwuj działanie kół pasowych klinowych i pasków klinowych, aby sprawdzić, czy silnik jest prawidłowo ustawiony względem koła pasowego klinowego wentylatora. Jeśli to konieczne, skoryguj wyrównanie zgodnie z punktami „Naciąg paska klinowego” i „Ustawianie koła pasowego klinowego” na stronach 21 i 24.

---

#### Ostrzeżenie

*Następujące kroki wymagają, aby silnik wentylatora pracował, gdy drzwi dostępne są otwarte. NIE WOLNO obserwować pracy wentylatora w pobliżu lub w pomieszczeniu za drzwiami dostępowymi. Obroty wentylatora powinny być obserwowane z zewnątrz wieży.*

---

#### Przestroga

*Drzwi dostępne NIE powinny być otwierane podczas pracy wentylatora. Obroty silnika wywołują podciśnienie wewnątrz wieży chłodniczej i spowodują nagłe otwarcie drzwi przy próbie wejścia do środka. Drzwi dostępne wieży chłodniczej powinny być otwierane tylko wtedy, gdy wentylator jest wyłączony i zablokowany.*

2. Włącz zasilanie silnika na krótką chwilę i obserwuj kierunek obrotów wentylatora. Widziany od dołu wentylator powinien obracać się w lewo. Jeśli kierunek obrotów jest odwrotny, wyłącz wentylator i zamień ze sobą dwa z trzech przewodów zasilających silnik.



---

## montaż

---

### Przestroga

*Jeśli wieża jest wyposażona w silnik dwubiegowy, sprawdź kierunek obrotów przy obu prędkościach. Sprawdź również, czy rozrusznik jest wyposażony w przekaźnik opóźniający o 20 sekund, który zapobiega bezpośredniemu przełączaniu wyższej prędkości na niższą. Jeśli wentylator ma pracować w rewersie w celu usuwania oblodzenia, upewnij się, że rozrusznik jest wyposażony w przekaźnik opóźniający o 2 minuty przełączanie kierunku obrotów silnika. Opóźnienia zapewniają ochronę przed nadmiernymi obciążeniami elementów mechanicznych i obwodu elektrycznego.*

---

### Uwaga

3. Uruchom silnik i obserwuj pracę elementów mechanicznych. Działanie systemu powinno być stabilne.
4. Sprawdź napięcie paska klinowego i moment obrotowy koła pasowego klinowego wentylatora i silnika po upływie od 10 do 60 godzin roboczych. Zob. wartości momentu obrotowego elementu mocującego koła pasowego na stronie 25.

*Jeśli system zasilania wodą nie działa lub jeśli obciążenie cieplne nie występuje w systemie, prąd silnika może w danej chwili wskazywać widoczne przeciążenie o 10–20%. Spowodowane jest to zwiększoną gęstością nieograniczonego powietrza przepływającego przez wentylator. Z dokładnym określeniem obciążenia silnika należy poczekać do osiągnięcia projektowego obciążenia cieplnego.*

---

### Rozruch wieży

*Mikroorganizmy, również bakterie rodzaju Legionella, mogą występować w instalacjach wodociągowych, w tym również w wieżach chłodniczych. Aby zapobiec występowaniu, rozwijaniu i rozprzestrzenianiu się bakterii rodzaju Legionella i innych zanieczyszczeń przenoszonych przez wodę w instalacjach wodociągowych niezbędne jest opracowanie skutecznego planu gospodarki wodnej oraz wdrożenie procedur konserwacyjnych. Przed uruchomieniem wieży chłodniczej należy przygotować plan gospodarki wodnej i regularnie wykonywać procedury konserwacyjne.*

---

### Ostrzeżenie

#### Instalacja wody:

1. Przed uruchomieniem nowej wieży chłodniczej należy skontaktować się z wykwalifikowanym specjalistą ds. uzdatniania wody. Wieże chłodnicze należy regularnie czyścić i dezynfekować zgodnie lokalnymi zaleceniami, standardami i wytycznymi służby zdrowia.  
  
Aby zapobiec przedwczesnej korozji stali ocynkowanej (biała rdza), niezwykle istotna jest jakość wody podczas początkowego okresu eksploatacji wieży. Przynajmniej w ciągu pierwszych ośmiu tygodni eksploatacji należy utrzymywać poziom pH w granicach od 6,5 do 8,0 oraz zapewnić twardość i alkaliczność na poziomie od 100 do 300 mg/l (oznaczoną jako CaCO<sub>3</sub>).

---

## montaż

2. NIEWOLNO podejmować próby wykonania jakichkolwiek czynności serwisowych, jeśli silnik wentylatora nie został wyłączony i zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.
3. Usuń z wieży wszystkie nagromadzone zanieczyszczenia. Zwróć szczególną uwagę na wewnętrzne obszary wanny zimnej wody, żaluzje oraz eliminatory unosu. Upewnij się, że filtry siatkowe na ssaniu zimnej wody są czyste i prawidłowo zamontowane.
4. Napełnij instalację wody do głębokości ok. 18 cm w obniżonym obszarze wanny zimnej wody znajdującym się w środku wieży. Jest to zalecany poziom roboczy wody. Ustaw zawór pływakowy tak, aby był w 75% otwarty na tym poziomie. Kontynuuj napełnianie instalacji, aż poziom wody będzie niemal sięgać brzegu przelewu.

---

### Uwaga

***Jeśli wieża została wyposażona w standardowe boczne lub dolne przyłącze ssawne, wypuść zgromadzone powietrze u góry okapu ssawnego, odkręcając jeden lub oba wkręty znajdujące się w tym miejscu. Dokręć te wkręty po zakończeniu wypuszczania powietrza.***

---

### ⚠ Przestroga

***System pompowy i rurociągów podłączony do wieży chłodniczej musi być tak skonfigurowany, aby wielkość przepływu wody na wejściu do każdej wieży nie przekraczała dopuszczalnie maksymalnego poziomu dla rozruchu, prac odbiorowych lub normalnego funkcjonowania. Zwiększony przepływ spowoduje zwiększenie ciśnienia w systemie rozprowadzenia wody – ciśnienie rozpylenia przekraczające 55 kPa spowoduje jego uszkodzenie.***

5. Całkowicie otwórz wszystkie zawory regulacyjne przepływu ciepłej wody. Uruchom pompę i obserwuj działanie systemu. Jako że system wody znajdujący się na zewnątrz wieży zostanie napełniony tylko do poziomu wody znajdującego się w wannie zimnej wody, przed osiągnięciem pełnego obiegu wody i rozpoczęciem spływania ze złoża nastąpi „odessanie” pewnej ilości wody z wanny zimnej wody. Początkowe odessanie może być niewystarczające do otwarcia zaworu pływakowego. Można jednak sprawdzić jego działanie, naciskając dźwignię sterowniczą, do której dołączony jest kurek zaworu pływakowego.

Do zrównoważenia wody napełniającej podczas pracy wieży konieczne mogą się okazać regulacje zaworu pływakowego na zasadzie prób i błędów. Idealne ustawienie zaworu pływakowego jest takie, że w chwili wyłączenia pompy nie następuje żadne przelanie wody. Jednak poziom wody po uruchomieniu pompy musi być wystarczająco duży, aby zapewnić dodatnie ciśnienie (ssanie) pompy.



---

## montaż



6. Pozwól pompie pracować przez około 15 minut, po których zalecane jest spuszczenie, płukanie i ponowne napełnienie systemu wodą.
7. Przy włączonych pompach obiegowych skraplacza, ale przed uruchomieniem wentylatora wieży chłodniczej, wykonaj w następujący sposób jeden z dwóch dostępnych programów oczyszczania wody za pomocą biocydów:

- Zakończ proces oczyszczania za pomocą biocydów, które zostało rozpoczęte przed wyłączeniem. Skorzystaj z usług dostawcy rozwiązań związanych z oczyszczaniem wody. Utrzymuj maksymalny zalecany poziom biocydu (dla określonego biocydu) przez odpowiedni czas (ilość biocydu i czas zależy od użytego biocydu), aby zapewnić odpowiednią czystość biologiczną systemu;

***lub***

- Oczyszczyć system, używając podchlorynu sodu o stężeniu 4–5 mg/l wolnego chloru przy pH 7,0–7,6. Zawartość chloru musi być utrzymywana na poziomie 4–5 mg/l przez sześć godzin. Pomiar stężenia należy wykonywać za pomocą dostępnych na rynku zestawów do testowania wody.

Jeśli wieża chłodnicza była włączona, a następnie wyłączona przez pewien czas i woda nie została spuszczone z wieży, wykonaj jeden z dwóch dostępnych programów oczyszczania wody za pomocą biocydów bezpośrednio w zbiorniku buforowym wody chłodzącej (opadająca misa zbiorcza wieży chłodniczej, zbiornik opróżniający itd.) bez wprowadzania w obieg wody stojącej w złożu wieży chłodniczej lub uruchamiania wentylatora wieży chłodniczej.

Po pomyślnym zakończeniu wstępnego oczyszczania za pomocą biocydów można przy wyłączonym wentylatorze wprowadzić wodę chłodzącą do obiegu przez złożę wieży.

Po należytych przeprowadzeniu oczyszczania za pomocą biocydów przez przynajmniej 6 godzin można włączyć wentylator i przekazać system do eksploatacji. Standardowy program oczyszczania wody należy wznowić z uwzględnieniem oczyszczania za pomocą biocydów.



## Eksplatacja wieży

### Informacje ogólne:

Temperatura zimnej wody uzyskana podczas pracującej wieży chłodniczej może być różna i zależy od następujących czynników:

1. **Obciążenie cieplne:** Przy wentylatorze pracującym z pełnym obciążeniem nastąpi wzrost obciążenia cieplnego temperatura zimnej wody wzrośnie. W przypadku zmniejszenia obciążenia cieplnego temperatura zimnej wody spadnie.

Pamiętaj, że liczba stopni („strefa schłodzenia”), dzięki którym wieża obniża temperaturę wody zimnej jest ustalana na podstawie obciążenia cieplnego systemu i ilości wody krążącej w obiegu zgodnie z następującym wzorem:

$$\text{Strefa schłodzenia (delta T) — } ^\circ\text{C} = \frac{\text{Obciążenie cieplne (kW)}}{\text{Przepływ wody (m}^3\text{/godz.)} \times 1,162}$$

Wieża chłodnicza osiągnie temperaturę zimnej wody w określonych warunkach roboczych.

2. **Temperatura termometru wilgotnego powietrza:** Temperatura zimnej wody będzie również zmieniać się wraz z temperaturą termometru wilgotnego powietrza wprowadzanego przez wlot wieży po stronie żaluzji (po stronie ssawnej).  
Niższa temperatura termometru wilgotnego spowoduje uzyskanie niższych temperatur zimnej wody. Temperatura zimnej wody nie będzie się jednak zmieniać w takim stopniu jak, temperatura termometru wilgotnego. Na przykład obniżenie temperatury termometru wilgotnego o 11°C może spowodować obniżenie temperatury zimnej wody tylko o 8°C.
3. **Wielkość przepływu wody:** Zwiększenie wielkości przepływu wody (m<sup>3</sup>/godz.) spowoduje nieznaczne podniesienie temperatury zimnej wody, i analogicznie zmniejszenie wielkości przepływu wody spowoduje nieznaczne obniżenie temperatury zimnej wody. Jednak przy danym obciążeniu cieplnym (zgodnym ze wzorem podanym powyżej), obniżenie wielkości przepływu wody spowoduje również zwiększenie temperatury wpływającej ciepłej wody. Należy zachować ostrożność, aby temperatura ciepłej wody nie przekroczyła 52°C, aby zapobiec uszkodzeniu elementów wieży.
4. **Wielkość przepływu powietrza:** Zmniejszenie wielkości przepływu powietrza przez wieżę powoduje wzrost temperatury zimnej wody. Jest to zatwierdzona metoda regulacji temperatury wody wypływającej z wieży.





---

## eksploatacja

Jeśli wieżę wyposażono w silnik jednobiegowy, można go wyłączyć, gdy temperatura wody jest zbyt niska. Spowoduje to wzrost temperatury wody. Gdy temperatura wody wzrośnie zbyt mocno po stronie odbioru, silnik można ponownie włączyć.

### Ograniczenia cyklicznej pracy wentylatora:

---

#### Uwaga

***Biorąc pod uwagę rozmiary standardowych wentylatorów i silników używanych w wieżach MD, należy oczekiwać 4–5 dozwolonych uruchomień na godzinę.***

Jeśli wieżę wyposażono w silnik dwubiegowy, będzie możliwa dokładniejsza kontrola temperatury. Gdy temperatura wody spadnie poniżej określonego poziomu, włączenie wentylatora z połową prędkości spowoduje wzrost temperatury wody zimnej i ustabilizowanie temperatury na poziomie o kilka stopni wyższym niż wcześniej. Wraz z dalszym obniżaniem temperatury wody prędkość wentylatora będzie mogła być cyklicznie przełączana z połowy prędkości aż do wyłączenia.

---

#### Uwaga

***Nie uruchamiaj silnika częściej niż 4–5 razy na godzinę (każde uruchomienie przy prędkości nominalnej i połowie prędkości jest liczone jako uruchomienie silnika).***

Jeśli wieża składa się z dwóch lub większej liczby modułów, cykliczną pracę silników można rozłożyć pomiędzy poszczególne moduły, odpowiednio zwiększając stopnie regulacji.

Wieże wielomodułowe wyposażone w silniki dwubiegowe zapewniają maksymalną oszczędnością energii i obniżają poziom hałasu, jeśli wentylatory pracują z regulacją w taki sposób, że przed włączeniem wysokiej prędkości dowolnego wentylatora zostanie włączona niska prędkość wszystkich wentylatorów.

Aby uzyskać dodatkowe informacje dotyczące kontroli temperatury zimnej wody, należy zapoznać się z częścią „**Energia wieży chłodniczej i zarządzanie nią**” zamieszczoną w raporcie technicznym nr H-001, który jest dostępny na naszej stronie internetowej.

---

### Eksplatacja w warunkach zimowych

Podczas pracy w temperaturach ujemnych istnieje ryzyko powstawania lodu w zimniejszych obszarach wieży. Przede wszystkim należy skupić się na zapobieganiu tworzenia się niszczącego lodu na wlotach złoza wieży chłodniczej i na żaluzjach. Eksploatację w warunkach zimowych opisano dokładniej w raporcie technicznym firmy Marley nr H-003 „**Eksplatacja wież chłodniczych w temperaturach ujemnych**”.

---

## eksploatacja

---

### Uwaga

*W zimniejszych obszarach złoza wież pracujących w niskich temperaturach formuje się topniejący, przejściowy lód. Oblodzenie tego typu nie ma żadnego niekorzystnego wpływu na działanie wieży, ale jego obecność powinna stanowić istotną wskazówkę dla użytkownika wieży, aby wykonać procedury związane z kontrolą zapobiegania oblodzeniu.*

*Użytkownik jest odpowiedzialny za zapobieganie formowaniu się niszczącego (twardego) lodu na złożu i żaluzjach wieży chłodniczej. Niektóre wskazówki, których należy przestrzegać:*

1. Temperatura wody wypływającej z wieży nie może spaść poniżej minimalnego dopuszczalnego poziomu, np. 2°C do 5°C. Jeśli praca wieży w tak niskiej temperaturze jest konieczna lub korzystna dla systemu obiegowego, należy określić minimalne dopuszczalne poziomy temperatur w następujący sposób:

Podczas pierwszej eksploatacji wieży w zimie sprawdź w najzimniejsze dni, czy w dolnej części złoza lub na żaluzjach tworzy się lód. Jeśli na jednym z tych elementów występuje twardy lód, należy zwiększyć dopuszczalną temperaturę zimnej wody. Jeśli możliwie niska temperatura wody jest korzystna dla systemu obiegowego, można zignorować lód o gębszej konsystencji, ale zalecane jest przeprowadzanie okresowych, rutynowych kontroli.

---

### ⚠ Przestroga

*Jeśli minimalną dopuszczalną temperaturę zimnej wody ustalono przy minimalnym obciążeniu cieplnym lub w pobliżu tej wartości, eksploatacja wieży powinna być bezpieczna w każdych warunkach.*

Po zdefiniowaniu minimalnej dopuszczalnej temperatury zimnej wody można utrzymać taką temperaturę regulacją wentylatora, jak opisano w punkcie 4 rozdziału „Eksploatacja wieży”. Jednakże w przypadku wież wielomodułowych, gdzie wentylatory pracują sekwencyjnie należy pamiętać, że temperatura wody będzie znacznie niższa w module lub modułach o najwyższej prędkości obrotowej wentylatorów, niż ogólna temperatura wody uzyskana w całym systemie. Eksploatacja wież wielomodułowych w warunkach zimowych przy niskich temperaturach zimnej wody wymaga szczególnej ostrożności od użytkownika.

2. W wyjątkowo trudnych warunkach atmosferycznych trwających dłuższy czas konieczne może być uruchomienie wentylatora w odwrotnym kierunku. Wymusi to przepływ ciepłego powietrza przez żaluzje, powodując stopienie nagromadzonego lodu. Należy jednak pamiętać, że do tej czynności konieczna jest odpowiednia ilość dostępnego obciążenia cieplnego. Odwrotnego kierunku obrotu wentylatora należy używać przy **połowie prędkości nominalnej** lub przy niższej prędkości. Rozwiązanie z użyciem wentylatora w odwrotnym kierunku obrotu należy wykorzystywać sporadycznie oraz tylko i wyłącznie do kontrolowania ilości lodu, a **nie** do zapobiegania jego powstawaniu. Wentylator nie powinien działać w odwrotnym kierunku dłużej niż 1–2 minuty. Obserwacja jest potrzebna do określenia niezbędnego czasu do stopienia nagromadzonego lodu.



---

### Ostrzeżenie

*Długotrwałe działanie wentylatora w odwrotnym kierunku o prędkości dwukrotnie mniejszej od prędkości nominalnej w temperaturach ujemnych może spowodować poważne uszkodzenia wentylatorów i dyfuzorów wentylatorów. Lód może gromadzić się wewnątrz dyfuzorów wentylatorów w płaszczyźnie obrotu łopatek wentylatora, co może w rezultacie spowodować, że końcówki łopatek wentylatorów uderzą w taki pierścień lodu, powodując uszkodzenie łopatek lub dyfuzora wentylatora. Lód może również gromadzić się na łopatkach wentylatorów i być z nich zrzucany, powodując uszkodzenie dyfuzora lub łopatek wentylatora. W temperaturach ujemnych należy pomiędzy przełączeniem kierunku obrotu wentylatora odczekać przynajmniej 10 minut, aby umożliwić usunięcie lodu z łopatek i dyfuzorów wentylatorów. Zob. ostrzeżenie napędu wentylatora na stronie 12 dotyczące środków ostrożności podczas zmian prędkości obrotowej i kierunku obrotów wentylatora.*

3. W przypadku braku obciążenia cieplnego wody obiegowej w temperaturach ujemnych nie można skutecznie kontrolować oblodzenia za pomocą sterowania przepływem powietrza. **W temperaturach ujemnych nie wolno używać wież przy obniżonym przepływie wody i/lub przy braku obciążenia cieplnego.** Jeśli nie można wyłączyć systemu wody obiegowej, woda powracająca z procesu powinna pomijać wieżę. W przypadku użycia obejścia należy do niego przekierować **całą** wodę bez żadnych regulacji przepływu. Jeśli obejście wody zostanie zrealizowane bezpośrednio do wanny zimnej wody wieży, konstrukcja musi być zatwierdzona przez firmę SPX Cooling Technologies.

### **Sporadyczna eksploatacja w warunkach zimowych:**

Jeśli okresy wyłączenia (noce, weekendy itd.) przypadają w okresie występowania temperatur ujemnych, należy podjąć odpowiednie kroki, aby zapobiec zamarznięciu wody w wannie zimnej wody oraz we wszystkich liniach wody narażonych na zamarznięcie. Istnieje wiele sposobów rozwiązania tego problemu, np. użycie systemów automatycznych podgrzewaczy wanny oferowanych przez firmę Marley.

---

### Ostrzeżenie

**Woda z wanny wieży oraz ze wszystkich linii wody narażonych na temperatury ujemne powinna być spuszczana na początku okresu wyłączenia w okresie zimowym, chyba że w systemie zastosowano środki zapobiegające zamarzaniu. Po spuszczeniu wody z wanny wieży sprawdź, czy wszystkie podgrzewacze wanny zostały wyłączone automatycznie lub za pomocą wyłącznika.**

Zalecamy omówienie opcji zapobiegania zamarzaniu z lokalnym przedstawicielem handlowym firmy Marley.

---

## eksploatacja

---

### Jakości wody i zrzut wody

#### Utrzymanie jakości wody:

Stal używana do budowy wież MD jest galwanizowana z powłoką cynku o grubości ok. 0,05 mm. W niektórych środowiskach opcja zastosowania stali nierdzewnej w wieżach MD jest jeszcze bardziej odporna na korozję niż stal galwanizowana. Inne użyte materiały (złóże z PCW, eliminatory unosu, żaluzje, wentylatory aluminiowe itd.) są odpowiednio dobierane, aby zapewnić maksymalny okres eksploatacji w „normalnym” środowisku wieży chłodniczej, zdefiniowanym następująco:

Woda obiegowa o pH w zakresie od 6,5 do 8; zawartość chloru (NaCl) poniżej 500 mg/l; zawartość siarczanu ( $\text{SO}_4$ ) poniżej 250 mg/l; całkowita alkaliczność ( $\text{CaCO}_3$ ) poniżej 500 mg/l; twardość wapniowa ( $\text{CaCO}_3$ ) powyżej 50 mg/l; maksymalna temperatura wody wlotowej nie może przekraczać  $5^\circ\text{C}$ ; brak znacznego zanieczyszczenia nietypowymi związkami chemicznymi lub ciałami obcymi; odpowiednie oczyszczanie wody w celu zminimalizowania osadów.

- Warunki rozruchu: Aby zapobiec przedwczesnej korozji stali ocynkowanej (biała rdza), niezwykle istotna jest jakość wody podczas początkowego okresu eksploatacji wieży. Przynajmniej w ciągu pierwszych ośmiu tygodni eksploatacji należy utrzymywać poziom pH w granicach od 6,5 do 8,0 oraz zapewnić twardość i alkaliczność na poziomie od 100 do 300 mg/l (oznaczoną jako  $\text{CaCO}_3$ ).
- Chlor (jeśli jest używany) powinien być dodawany sporadycznie, aby zawartość wolnego chloru nie przekraczała 1 mg/l, i utrzymywany przez krótki czas. Nadmierny poziom chloru powoduje uszkodzenie mas uszczelniających i innych materiałów konstrukcyjnych.
- Atmosfera otaczająca wieżę nie może być gorsza niż „umiarkowana, przemysłowa”, gdzie opady deszczu i mgły mają odczyn tylko lekko kwaśny i nie zawierają znacznych ilości chlorków i siarkowodoru ( $\text{H}_2\text{S}$ ).
- Istnieje wiele opatentowanych środków chemicznych umożliwiających kontrolę osadu, korozji i aktywności biologicznej — należy z nich korzystać z rozwagą. Kombinacje związków chemicznych mogą również wchodzić w reakcje zmniejszające wydajność uzdatniania wody, a niektóre związki chemiczne, np. środki powierzchniowo czynne, biodyspergujące i przeciwpieniące, mogą zwiększać wartość unosu.

---

#### Uwaga

**Konstrukcja wieży MD składa się głównie ze stali galwanizowanej, zatem program oczyszczania wody musi uwzględniać zawartość cynku, chyba że zakupiono wieżę MD ze stali nierdzewnej. Współpracując z dostawcą rozwiązań związanych z oczyszczaniem wody należy pamiętać, aby poznać potencjalny wpływ wybranego programu oczyszczania na cynk.**

## eksploatacja

### Zrzut wody:

Wieża chłodnicza schładza wodę, nieustannie powodując parowanie części wody. Mimo że odparowana woda jest uzupełniana za pomocą systemu napełniającego, opuszcza wieżę w postaci czystej wody — pozostawiając w niej wytrącone osady, które zwiększają stężenie zanieczyszczeń wody zostającej w wieży. Bez jakichkolwiek środków kontroli to rosnące stężenie zanieczyszczeń może osiągnąć bardzo wysoki poziom.

Aby uzyskać jakość wody, którą można stosować w wieży chłodniczej (oraz w pozostałej części systemu wody obiegowej), wybrana firma zajmująca się oczyszczaniem wody musi rozpocząć pracę przy względnie stałym poziomie załężenia wody. Taką stabilizację załężenia można zwykle uzyskać, wykonując zrzut wody, który polega na jednostajnym spuszczeniu części wody obiegowej do kanalizacji. Zgodnie z zasadami dopuszczalne poziomy, na których należy oprzeć harmonogram oczyszczania pochodzą z zakresu od 2 do 4 stężeń. W tabeli poniżej przedstawiono minimalne wartości zrzutu wody (procent całkowitego przepływu wody) umożliwiające uzyskanie różnych stężeń w różnych zakresach chłodzenia\*:

| Strefa chłodzenia                                                 | Liczba stężeń |       |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|-------|------|------|------|------|------|
|                                                                   | x1,5          | x2,0  | x2,5 | x3,0 | x4,0 | x5,0 | x6,0 |
| 3°C                                                               | 0,7           | 0,38  | 0,25 | 0,18 | 0,11 | 0,08 | 0,06 |
| 6°C                                                               | 1,5           | 0,078 | 0,51 | 0,38 | 0,25 | 0,18 | 0,14 |
| 8°C                                                               | 2,3           | 1,18  | 0,78 | 0,58 | 0,38 | 0,28 | 0,22 |
| 11°C                                                              | 3,1           | 1,58  | 1,05 | 0,78 | 0,51 | 0,38 | 0,30 |
| 14°C                                                              | 3,9           | 1,98  | 1,32 | 0,98 | 0,64 | 0,48 | 0,38 |
| Mnożniki podano na podstawie unosu 0,02% przepływu wody biegowej. |               |       |      |      |      |      |      |

\* Strefa chłodzenia to różnica między temperaturą ciepłej wody wprowadzanej do wieży, a temperaturą zimnej wody opuszczającej wieżę.

**PRZYKŁAD:** Przepływ wody obiegowej: 159 m<sup>3</sup>/godz., przepływu wody obiegowej, strefa chłodzenia: 10°C. Aby utrzymać 4 stężenia, wymagany zrzut wody wynosi 0,458% lub 0,00458 x 159 m<sup>3</sup>/godz., czyli 0,73 m<sup>3</sup>/godz.

Jeśli wieża pracuje przy 4 stężeniach, woda obiegowa będzie zawierać cztery razy więcej osadów niż woda napełniająca, przy założeniu, że z systemu nie są usuwane żadnej osady.

### Uwaga

**W przypadku dodania środków chemicznych do oczyszczania wody nie należy ich wprowadzać do systemu wody obiegowej za pośrednictwem wanny zimnej wody wieży chłodniczej. Prędkość wody jest najmniejsza w tym miejscu, co powoduje niewystarczające wymieszanie.**

---

## konserwacja

---

### Ostrzeżenie

#### Przegląd i konserwacja wieży chłodniczej:

***Mikroorganizmy, również bakterie rodzaju Legionella, mogą występować w instalacjach wodociągowych, w tym również w wieżach chłodniczych. Aby zapobiec występowaniu, rozwijaniu i rozprzestrzenianiu się bakterii rodzaju Legionella i innych zanieczyszczeń przenoszonych przez wodę w instalacjach wodociągowych niezbędne jest opracowanie skutecznego planu gospodarki wodnej oraz wdrożenie procedur konserwacyjnych. Przed uruchomieniem wieży chłodniczej należy przygotować plan gospodarki wodnej i regularnie wykonywać procedury konserwacyjne.***

Ponadto zaleca się wykonanie następujących czynności:

NIE WOLNO podejmować próby wykonania jakichkolwiek czynności serwisowych, jeśli silnik wentylatora nie został wyłączony i zabezpieczony przed przypadkowym włączeniem.

- W celu przeprowadzenia czyszczenia i uzdatniania środowiska wieży chłodniczej należy skontaktować się z wykwalifikowanym specjalistą ds. uzdatniania wody. Więcej informacji podano w niniejszej instrukcji w części dotyczącej uruchomienia wieży.
- Wieże chłodnicze należy regularnie czyścić i dezynfekować zgodnie lokalnymi zaleceniami, standardami i wytycznymi służby zdrowia.
- Podczas odkażania personel musi stosować odpowiednie środki ochrony osobistej zgodnie z zaleceniami inspektora BHP danej organizacji.
- Należy regularnie dokonywać oględzin wież chłodniczych, aby ocenić oznaki występowania bakterii i ich wzrostu, obecność zanieczyszczeń i osadów na eliminatorach unosu oraz sprawdzić ogólne warunki eksploatacji.
- Wymień zużyte lub uszkodzone elementy.

Aby zminimalizować obecność mikroorganizmów wodnych, w tym bakterii rodzaju Legionella, należy postępować zgodnie z procedurami zawartymi w planie gospodarki wodnej danej organizacji, regularnie wykonywać zaplanowane przeglądy i konserwacje wieży chłodniczej oraz korzystać z usług specjalistów ds. uzdatniania wody.

Dodatkowe wsparcie techniczne można uzyskać, kontaktując się z przedstawicielem handlowym firmy Marley. Można użyć strony [spxcooling.com/relocator](http://spxcooling.com/relocator), aby odszukać przedstawiciela handlowego w wybranym regionie.



## konserwacja

### ⚠ Ostrzeżenie

#### Naciąg paska klinowego:

**Zawsze wyłączaj zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży przed wykonaniem jakichkolwiek kontroli, które mogą wymagać fizycznego kontaktu z elementami mechanicznymi, elektrycznymi lub w znajdującymi się na wieży. Zablokuj i oznacz wszystkie przełączniki elektryczne, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby. Personel serwisowy musi stosować odpowiednie środki i urządzenia ochrony osobistej.**

W modelach **MD5006** do **MD5010** silnik wentylatora i mechanizm regulacji paska klinowego znajdują się na zewnątrz wieży. Pokrywą ochronną silnika można zdemontować, luzując śruby skrzydełkowe znajdujące się na górze i otworzyć pokrywę na zawiasach w górę i odchylić ją na całą szerokość. Należy również zdemontować wspornik bezpieczeństwa koła pasowego klinowego i odłożyć go na bok. Przedstawiono je na kolejnych rysunkach.

W modelu **MD5016** do **MD5018** silnik znajduje się wewnątrz komory nawiewnej wieży. Należy otworzyć drzwi dostępne (zob. procedura otwierania drzwi dostępowych) i odchylić je na całą szerokość.



### ⚠ Przestroga

**Wszystkie wykręcane śruby stanowiące wyposażenie mechaniczne i konstrukcyjne sprzętu należy wkręcać, używając momentów dokręcania podanych poniżej.**

| Rozmiar śrub urządzenia | Wartości momentu obrotowego elementu mocującego |     |                      |     |
|-------------------------|-------------------------------------------------|-----|----------------------|-----|
|                         | Galwanizowane                                   |     | Ze stali nierdzewnej |     |
|                         | ft·lb <sub>f</sub>                              | Nm  | ft·lb <sub>f</sub>   | Nm  |
| 8 mm                    | 8                                               | 10  | 15                   | 20  |
| 10 mm                   | 15                                              | 20  | 30                   | 40  |
| 12 mm                   | 25                                              | 35  | 50                   | 65  |
| 16 mm                   | 65                                              | 85  | 120                  | 160 |
| 20 mm                   | 125                                             | 170 | 230                  | 315 |

Naciąg paska klinowego we wszystkich modelach można regulować za pomocą dużego pręta gwintowanego, który przesuwają płytę montażową silnika



## konserwacja

w kierunku osi środkowej silnika lub w kierunku przeciwnym. Aby obrócić ten pręt, należy najpierw poruszyć wspornik mocujący pręt. W modelach z silnikiem umieszczonym na zewnątrz należy poluzować śrubę skrzydełkową mocującą ten wspornik i obrócić go w kierunku przeciwnym



od zespołu. W modelach z silnikiem umieszczonym wewnątrz komory nawiewnej, mocowanie pręta zrealizowano za pomocą elementów mocujących. Element mocujący należy poluzować i wysunąć wspornik z pręta regulacyjnego. Pręt należy obrócić w prawo, aby odsunąć silnik od wentylatora (czyli zwiększyć naciąg pasków klinowych), lub w lewo, aby przysunąć silnik w kierunku wentylatora (czyli zmniejszyć naciąg pasków klinowych). W modelach posiadających więcej niż jeden trzpień regulacyjny należy ustawić równolegle zapobiegając skręceniu. Do regulacji naciągu pasków klinowych nie trzeba luzować innego sprzętu. Po odpowiednim wykonaniu regulacji naciągu pasków klinowych należy zamontować wspornik mocujący pręt za pomocą śruby skrzydełkowej i założyć wszystkie pokrywy bezpieczeństwa.



Idealny naciąg paska klinowego to najmniejszy naciąg paska, który nie powoduje jego poślizgu w warunkach maksymalnego obciążenia. Naciąg należy często sprawdzać podczas pierwszych 24–48 godzin po rozruchu. Zbyt mocny naciąg paska klinowego skraca okres eksploatacji paska klinowego i łożyska. Paski klinowe powinny być utrzymywane w czystości, bez ciał obcych, które mogłyby



## konserwacja

powodować poślizg. Nigdy nie wolno stosować smarowania paska klinowego, ponieważ spowoduje to jego uszkodzenie i wczesną awarię. Do pomiaru napięcia systemu napędowego paska klinowego przygotowano określone narzędzia. Podczas regulacji napięcia pasków klinowych należy używać przyrządu do pomiaru napięcia pasków klinowych Fenner/Dodge® lub jego odpowiednika. W tym celu należy skontaktować się z dostawcą paska klinowego.

Pomiar napięcia paska klinowego polega na przyłożeniu siły prostopadle do paska klinowego w punkcie centralnym między kołami pasowymi klinowymi silnika i wentylatora. W przypadku zastosowania nacisku przedstawionego w tabeli pasek klinowy powinien odchylić się o  $\frac{1}{64}$  rozpiętości całkowitej (mierzonej od osi środkowej koła pasowego klinowego do osi środkowej koła pasowego klinowego). Ponieważ napięcie paska klinowego zależy od średnicy koła pasowego klinowego silnika, należy określić jego średnicę. Jeśli oznaczenia średnicy są nieczytelne, należy zmierzyć średnicę koła pasowego klinowego **na dole** rowków koła pasowego klinowego.

Nowe paski klinowe (używane krócej niż 8 godzin) powinny być naciągane do wartości maksymalnej. Napięcie po tym okresie nie powinien być mniejszy niż wartość minimalna. Jeśli pomiaru rozpiętości paska klinowego dokonano w calach, należy użyć wartości wyrażonych w funtach siły. Jeśli pomiaru rozpiętości paska klinowego dokonano w centymetrach, należy użyć wartości wyrażonych w kilogramach siły. Jeśli do narzędzia regulacji napięcia dołączono określone instrukcje, należy ich przestrzegać w pierwszej kolejności.

### Ostrzeżenie

#### Osiowanie kół pasowych klinowych

**Zawsze wyłączaj zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży przed wy-**

| Koło pasowe klinowe silnika<br>średnica | Używany pasek klinowy<br>minimum | Nowy pasek klinowy<br>maksimum |
|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 3,4"–4,2"<br>85–105 cm                  | 4,9 lb<br>2,2 kg                 | 7,2 lb<br>3,3 kg               |
| 4,4"–5,6"<br>106–140 cm                 | 7,1 lb<br>3,2 kg                 | 10,5 lb<br>4,8 kg              |
| 5,8"–8,6"<br>141–220 cm                 | 8,5 lb<br>3,9 kg                 | 12,6 lb<br>5,7 kg              |

**konaniem jakichkolwiek kontroli, które mogą wymagać fizycznego kontaktu z elementami mechanicznymi, elektrycznymi lub w znajdującymi się na wieży. Zablokuj i oznacz wszystkie przełączniki elektryczne, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby. Personel serwisowy musi stosować odpowiednie środki i urządzenia ochrony osobistej.**

- Koło pasowe klinowe silnika należy ustawić możliwie jak najbliżej silnika, aby zminimalizować moment obrotowy tulei silnika.

## konserwacja

| Moment dokręcania śruby zespołu kół pasowych klinowych |                    |    |
|--------------------------------------------------------|--------------------|----|
| Typ tulei                                              | ft·lb <sub>f</sub> | Nm |
| SD                                                     | 5                  | 10 |
| SK                                                     | 15                 | 20 |
| SF                                                     | 25                 | 30 |
| E                                                      | 35                 | 50 |

- Koła pasowe klinowe silnika i wentylatora mogą mieć rowki, które nie są używane. Dolna powierzchnia kół pasowych klinowych silnika i wentylatora musi być ustawiona w jednej osi z tolerancją 3 mm względem siebie oraz poziomo z tolerancją  $\frac{1}{2}^\circ$  (10 mm na 1 m), aby nie dopuścić do nadmiernego skrócenia trwałości paska klinowego i kół pasowych klinowych.
- Odpowiednie wyrównanie można osiągnąć, umieszczając prostą krawędź na górze kół pasowych klinowych, zwracając uwagę, aby były ustawione poziomo, i dokonując pomiaru w czterech punktach na dole przy powierzchni dolnej obu kół pasowych klinowych. Zob. zdjęcie.
- Liczba rowków na kołach pasowych klinowych silnika, wentylatora i paska klinowego może nie być zgodna. Paski klinowe należy zawsze zakładać na najwyższe rowki koła pasowego klinowego wentylatora. Spowoduje to zmniejszenie sił działających na łożyska wału wentylatora, zwiększając w ten sposób ich trwałość.

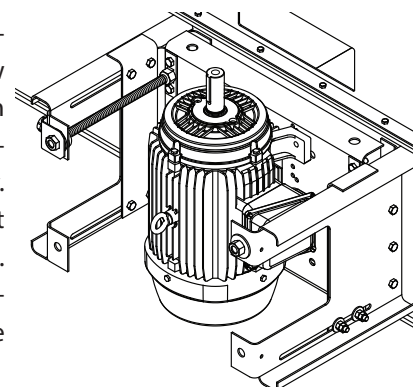


### Dostęp do silnika wentylatora i jego demontaż:

#### Ostrzeżenie

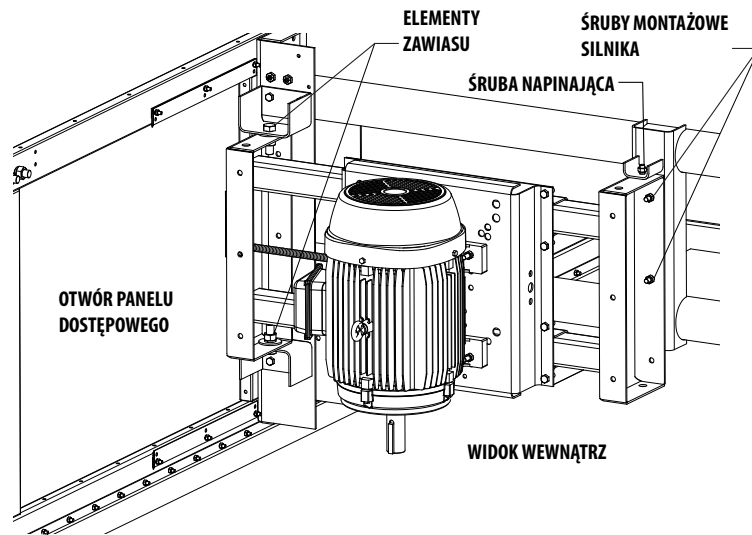
**Zawsze wyłączaj zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży przed wykonaniem jakichkolwiek kontroli, które mogą wymagać fizycznego kontaktu z elementami mechanicznymi, elektrycznymi lub w znajdującymi się na wieży. Zablokuj i oznacz wszystkie przełączniki elektryczne, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby. Personel serwisowy musi stosować odpowiednie środki i urządzenia ochrony osobistej.**

Silniki wentylatorów wież MD umieszczone są wewnątrz lub na zewnątrz wieży, w zależności od jej wielkości. W modelach od MD5006 do MD5010 silniki wentylatorów umieszczone są na zewnątrz wieży. Całkowity dostęp do silnika możliwy jest po zdjęciu obudowy zabezpieczającej. Zdejmij obudowę silnika i pasów napędowych zgodnie z instrukcją w dziale Napinanie Pasów Napędowych. 



## konserwacja

Od modelu **MD5006** do **MD5010** silniki wentylatorów ustawione są wałem napędowym silnika do góry. Silnik może być podniesiony do góry poprzez wkręcenie śruby oczkowej do wału silnika i uniesiony za pomocą podnośnika. Aby usunąć elementy mocujące silnik, podnieś lekko do góry silnik za pomocą podnośnika zmniejszając obciążenie łączników, a następnie odkręć łączniki



silnikowe.

Od modelu **MD5016** do **MD5018** silniki są mocowane na podstawie wewnątrz wieży. Dostęp do silnika możliwy jest po zdjęciu panelu dostępowego. W sekcji Dostęp do Drzwi Obsługowych zapoznaj się z instrukcją dla otwarcia panelu dostępu. Zdejmij pasek napędowy, postępując zgodnie z instrukcjami zawartymi w sekcji **Napinanie Pasów Napędowych**.

Silnik umieszczony wewnątrz wyposażony jest w płytę podstawy regulowaną na zawiasach lub trzpieniach. Dla płyt podstawy na zawiasach poluzuj odpowiednie śruby, tak jak pokazano na rysunku. Nie ma potrzeby luzowania innych, niż wskazane mocowań. Zawiasowy system mocowania silnika pozwala na wysunięcie go pod kątem 90° na zewnątrz przez panel dostępu. Dołączyć silnik za pomocą taśm lub łańcuchów do podnośnika. Podnieść silnik lekko na podnośniku i usunąć ciężar z łączników mechanicznych, a następnie odkręć łączniki silnika.

### **Przestroga**

**Umieszczenie taśm lub łańcuchów do uniesienia silnika zależy od jego ciężaru – zamocuj je wyrównując ciężar równomiernie.**

JDla modeli z płytami regulowanymi silnika, silnik może zostać podniesiony przez otwór cylindra wentylatora. Obrócić trzpień regulacyjny(e) w kierunku do wewnątrz wieży chłodniczej. Zdejmij część osłony wentylatora najbliższej położenia silnika. Może okazać się konieczne przestawienie kąta nachylenia łopat wentylatora lub usunięcie jednej lub więcej łopatek wentylatora – patrz instrukcja wentylatora dostarczona z wieżą. Dołączyć podnośnik do silnika za pomocą taśm lub łańcuchów. Podnieść lekko silnik i usunąć obciążenie z łączników mechanicznych, a następnie odkręć łączniki silnika.

## konserwacja

Jeżeli silnik odłączony jest od płyty podstawy powinien być on przykręcony z zachowaniem siły dokręcenia – nie należy smarować śrub mocujących.

| Rozmiar śrub urządzenia | Moment dokręcania śrub mocujących silnik |     |                      |     |
|-------------------------|------------------------------------------|-----|----------------------|-----|
|                         | Galwanizowane                            |     | Ze stali nierdzewnej |     |
|                         | ft·lb <sub>f</sub>                       | Nm  | ft·lb <sub>f</sub>   | Nm  |
| 10 mm                   | 15                                       | 20  | 30                   | 40  |
| 12 mm                   | 25                                       | 35  | 50                   | 65  |
| 16 mm                   | 65                                       | 85  | 120                  | 160 |
| 20 mm                   | 125                                      | 170 | 230                  | 315 |

### Demontaż dostępu do wanny zimnej wody / żaluzji wlotu powietrza:

Niektóre procedury konserwacyjne wymagają dostępu do elementów znajdujących się w wannie zbiorczej zimnej wody. Wszystkie procedury konserwacyjne można wykonać z zewnątrz wieży bez konieczności wchodzenia do wanny. Aby uzyskać dostęp do wanny, należy zdemontować jedną z ram żaluzji wlotu powietrza. Aby ją zdemontować, należy poluzować śruby skrzydełkowe pokazane na rysunku poniżej i wypchnąć wspornik mocujący żaluzję w górę i w lewo, poza ramę żaluzji. Górną część ramy należy przechylić i wyciągnąć z wieży. Ramy żaluzji nie są jednakowych rozmiarów. Jeśli kilka ram żaluzji zostanie zdemontowanych, należy oznaczyć lokalizację każdej z nich.

### Przestroga

***Dno wanny zbiorczej ma nierówną powierzchnię i jest potencjalnie śliskie. Podczas wchodzenia do wanny należy zachować szczególną ostrożność.***

***Krawędzie żaluzji mogą być bardzo ostre i mogą uszkodzić skórę, jeżeli odpowiednia ochrona nie jest używana. Zawsze należy nosić rękawice i rękawy osłaniające podczas obsługi pakietów żaluzji.***





---

## konserwacja

### Obsługa drzwi dostępowych:

---

#### Ostrzeżenie

***Zawsze wyłączaj zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży przed wykonaniem jakichkolwiek kontroli, które mogą wymagać fizycznego kontaktu z elementami mechanicznymi, elektrycznymi lub w znajdującymi się na wieży. Zablokuj i oznacz wszystkie przełączniki elektryczne, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby. Personel serwisowy musi stosować odpowiednie środki i urządzenia ochrony osobistej.***

Aby umożliwić dostęp do systemu mechanicznego, eliminatorów unosu, systemu dystrybucji wody i powierzchni złoża, w górnej części wieży umieszczono drzwi dostępne. Aby je otworzyć należy wykonać następujące czynności:

1. Zdejmij blokadę zabezpieczającą drzwi przed otwarciem.
2. Poluzuj i wykręć pokrętło zabezpieczające znajdujące się w środku panelu drzwi dostępowych.
3. Przesuń panel w bok do samego końca, używając uchwytu.
4. Wepchnij panel w kierunku wnętrza wieży. Panel zostanie odchylony na zawiasach.



### Demontaż i wymiana eliminatora unosu:

Eliminatory unosu można demontować w celu czyszczenia, wymiany lub dostępu do systemu dystrybucji. Eliminatory unosu są mocowane na ścisk, więc nie trzeba demontować żadnych elementów mocujących. Eliminatory unosu są jednak formowane w taki sposób, że przylegają do siebie i tworzą barierę monolityczną. Poszczególne elementy eliminatora są formowane w segmenty o szerokości 600 mm, które są układane od ścian obudowy do środka wieży, tuż pod mechanicznie skręcaną rurą.

---

#### Przestroga

***Krawędzie eliminatora unosu mogą być bardzo ostre i mogą uszkodzić skórę, jeżeli odpowiednia ochrona nie jest używana. Zawsze należy nosić rękawice i rękawy osłaniające podczas obsługi eliminatora unosu.***

---

## konserwacja



---

### Uwaga

***Powierzchnia eliminatorów unosu może być wykorzystana, jako powierzchnia do chodzenia przy kontroli i konserwacji wieży. W przypadkach częstego lub długotrwałego serwisowania, konieczne jest, aby chronić powierzchnię za pomocą sklejki lub desek.***

Aby zdemonstrować eliminator, należy stanąć wewnątrz panelu dostępowego i podnieść oboma rękami segment eliminatora. Dzięki temu będzie wiadomo, gdzie jeden segment się kończy, a kolejny — zaczyna. Na takim skrzyżowaniu należy unieść eliminator unosu, demontując dwa elementy jednocześnie (zob. rysunek). Po demontażu pierwszych dwóch elementów można łatwo zdemonstrować pozostałe. Należy zwracać szczególną uwagę na orientację i umieszczenie, ponieważ poszczególne elementy nie są symetryczne. Każdy element powinien być umieszczony w miejscu, z którego został zdemonstrowany. Niniejszą procedurę należy powtórzyć dla drugiej połowy wieży.

---

### Uwaga

***Właściwa wymiana elementów eliminatora jest niezwykle istotna przy prawidłowej eksploatacji wieży. Nieprawidłowy montaż może wywołać zbyt wysokie prędkości unosu i niewystarczającą wydajność wentylatora! Aby upewnić się, że elementy eliminatora zostały zamontowane w prawidłowy sposób zaleca się, aby zostawić jeden element w oryginalnym położeniu wewnątrz wieży. Będzie on stanowić wzór prawidłowej orientacji elementów eliminatora podczas ich montażu. Umieszczaj elementy eliminatora w wieży w kolejności, w której zostały zdemonstrowane. Elementy eliminatora powinny ściśle przylegać do siebie, tworząc jednolitą powierzchnię bez przerw. Ostatnie dwa elementy eliminatora powinny być zamontowane jednocześnie. Umieść dwa ostatnie elementy eliminatora zgodnie z ilustracją powyżej i wepchnij je, aby zakończyć montaż.***



---

## konserwacja

### Konserwacja systemu dystrybucji:

Aby utrzymać wydajność wieży chłodniczej MD na najwyższym poziomie, konieczne może być czyszczenie systemu zraszania z zanieczyszczeń i osadów. Aby uzyskać dostęp do systemu zraszania, należy zdemonstrować eliminatory unosu zgodnie z procedurą opisaną w poprzedniej części. Należy obserwować działanie systemu zraszania przy pełnym przepływie w zespole. Każda dysza powinna wytwarzać pole zraszania w kształcie stożka, który nakłada się na przyległe pola zraszania z innych dysz (zob. ilustracja).



---

### Przestroga

***Nagromadzenie w dyszach zabrudzeń, w przypadku zlekceważenia, może powodować podwyższony poziom ciśnienia w instalacji dystrybucyjnej wieży. Ciśnienie rozpylania przekraczające 55 kPa może uszkodzić system dystrybucji.***

Jeśli dysza jest zapchana lub nie wytwarza odpowiedniego pola zraszania, należy zdemonstrować dyszę i oczyścić wszystkie powierzchnie. Aby zdemonstrować dyszę, należy szarpnąć pociągając ją w dół, trzymając za element z tworzywa sztucznego i pozostawiając gumowy pierścień uszczelniający osadzony w rurze z PCW. Należy sprawdzić, czy dysza jest czysta oraz czy żadne elementy nie są uszkodzone. Każda dysza powinna mieć turbulator wewnątrz zewnętrznej osłony (zob. ilustracja). Jeśli dysza wygląda na uszkodzoną, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Marley, aby otrzymać części zamienne. Dysze należy zamontować, wciskając je ponownie w gumowy pierścień uszczelniający. Aby dokonać prawidłowego montażu konieczne może być zwilżenie dyszy.



Dysze stosowane przy niskim zapchaniu złoża napełniają się połączeniem gwintowanym ułatwiającym usuwanie i czyszczenie. Dysze te nie mają części wewnętrznych.

---

## konserwacja

Konieczny może również okazać się również demontaż całego rurociągu z systemu zraszania. Każdy rurociąg rozprowadzający jest utrzymywany we właściwym położeniu za pomocą pasków mocujących, przykręconych do wsporników. Śruby mocujące pasek do wsporników należy odkręcić i gwałtownie szarpnąć rurociąg, aby odłączyć go od kolektora. Konieczne może być obrócenie ramienia podczas wyciągania go z kolektora.

Po zdemontowaniu rurociągów dystrybucyjnych będzie możliwy dostęp do kolektora zraszaczy w celu jego wyczyszczenia i usunięcia zanieczyszczeń lub osadów. Dysza spustowa znajdująca się w środku kolektora służy do odprowadzania wody z systemu w momencie wyłączenia oraz podczas płukania kolektora, jeśli to konieczne. W przypadku demontażu dyszy należy pamiętać o jej ponownym zamontowaniu.

Rurociągi dystrybucyjne należy ponownie zamontować w kolektorze, umieszczając je wystarczająco daleko, aby umożliwić wyrównanie śrub paska mocującego do podpór systemu zraszania. Aby dokonać prawidłowego montażu konieczne może być zwilżenie gumowego pierścienia uszczelniającego. Należy upewnić się, że wszystkie dysze są wyrównane z dolną częścią ramienia.

### **Harmonogram konserwacji wieży:**

Niektóre procedury wymagają wejścia personelu konserwacyjnego do wnętrza wieży. Każdy moduł wyposażono w drzwi dostępne, umożliwiające wejście do środka wieży. Wszystkie czynności konserwacyjne w wieży należy wykonywać z tego miejsca. Zaprojektowano również opcjonalny pomost dostępowy do elementów mechanicznych, który umożliwia personelowi uzyskanie dostępu do silnika i drzwi dostępowych. Po wejściu do wnętrza wieży można użyć eliminatorów unosu i złożyć jako podłóża, po którym można chodzić, podczas wykonywania kontroli i standardowej konserwacji. W przypadkach częstych lub dłuższych przeglądów należy chronić powierzchnię za pomocą sklejki lub deskowania. Zespół wentylatora i osłona wentylatora zostały zaprojektowane jako powierzchnie robocze, po których można chodzić. Żadne procedury konserwacyjne nie wymagają dostępu do górnej części wieży.

---

### **⚠ Ostrzeżenie**

***Nabywca lub właściciel jest odpowiedzialny za zapewnienie bezpiecznej metody wchodzenia i wychodzenia przez drzwi dostępne.***

W niniejszym pakiecie instrukcji znajdują się oddzielne instrukcje użytkownika dotyczące wszystkich głównych elementów roboczych wieży, z którymi zaleca się dokładnie zapoznać. W przypadku występujących rozbieżności należy stosować się do instrukcji użytkownika dołączonych osobno do poszczególnych elementów. Poniżej przedstawiono zalecane postępowanie dotyczące zaplanowanych czynności konserwacyjnych:

---

## konserwacja

---

### ⚠ Ostrzeżenie

***Zawsze wyłączaj zasilanie elektryczne silnika wentylatora wieży przed wykonaniem jakichkolwiek kontroli, które mogą wymagać fizycznego kontaktu z elementami mechanicznymi, elektrycznymi lub w znajdującymi się na wieży. Zablokuj i oznacz wszystkie przełączniki elektryczne, aby zapobiec ponownemu włączeniu zasilania przez inne osoby. Personel serwisowy musi stosować odpowiednie środki i urządzenia ochrony osobistej.***

**Co tydzień:** Dokonać oględzin wieży chłodniczej, aby ocenić ogólne warunki eksploatacji oraz w celu znalezienia potencjalnych oznak rozwoju drobnoustrojów, zanieczyszczeń, osadów lub korozji. W celu utrzymania odpowiedniej higieny wieży chłodniczej należy skontaktować się z wykwalifikowanym specjalistą ds. uzdatniania wody.

**Co miesiąc (co tydzień w przypadku rozruchu):** Obserwuj, dotykaj i słuchaj wieży. Dzięki temu można poznać normalne zachowanie, wygląd, dźwięk i poziom vibracji urządzenia. Działania odbiegające od normy związane z elementami obrotowymi mogą stanowić powód wyłączenia wieży do czasu zlokalizowania i usunięcia problemu. Obserwuj pracę silnika, paski klinowe, koła pasowe klinowe i wentylatora. Zapoznaj się ze znamionową temperaturą roboczą silnika oraz rozmieszczeniem i dźwiękiem wszystkich elementów jako całości.

Sprawdź żaluzje wlotu powietrza, eliminatory unosu oraz filtry siatkowe wanny i usuń wszystkie zanieczyszczenia lub osady, które zostały na nich zgromadzone. Wymień elementy uszkodzone lub zużyte. Użycie wody pod wysokim ciśnieniem może uszkodzić materiał eliminatora, złoża i żaluzji.

Obserwuj działanie zaworu pływakowego. Naciśnij dźwignię sterowniczą, aby upewnić się, że zawór pracuje swobodnie. Sprawdź, czy filtr siatkowy na ssaniu nie jest zapchany. Usuń wszystkie zgromadzone zanieczyszczenia.

Sprawdź, czy na dnie wanny zimnej wody zgromadził się muł. Jeśli występuje, zapamiętaj ilość do porównania podczas przyszłych kontroli i określenia tempa jego gromadzenia.

Obejrzyj sposób rozpylania i wypływania wody ze złoża. Równomierne rozproszczenie wody informuje o prawidłowym przepływie wody przez wszystkie dysze. Jeśli występują jakiegokolwiek suche obszary w złożu lub niespójne pokrycie przepływającej wody, może to być wynikiem zapchanej dyszy. Sprawdź wszystkie dysze, czy nie są zapchane.



---

## konserwacja

**Co 3 miesiące:** Smaruj łożyska wału wentylatora. Każdy moduł jest wyposażony w przewody doprowadzające smarowanie przez obudowę w pobliżu drzwi dostępowych. Obracając ręcznie elementy, nasmaruj łożyska, aż do uzyskania zgrubienia wokół uszczelek — zaleca się użycie maksymalnie 22 ml smaru. Zalecany smar to Mobil SHC 460.

**Co pół roku:** Sprawdź naciąg i stan paska klinowego. Dokonaj regulacji naciągu, jeśli to konieczne.

W obszarach wymagających demontażu i czyszczenia złoży co pół roku zdemontuj złoże przez pokrywę dostępową złoży (opcja dostępna regionalnie) lub panel dostępowy do elementów mechanicznych. Zapamiętaj orientację i lokalizację segmentów złoży. Muszą one wrócić do wieży w te same miejsca, z których zostały zdemontowane. Brak spełnienia tego wymagania może spowodować zmniejszenie wydajności termicznej.

**Co rok:** Sprawdź dokładnie wieżę, wykorzystując wszystkie procedury podane w osobnych instrukcjach użytkownika. Sprawdź przykręcane połączenia konstrukcyjne i dokręć je w razie potrzeby. Wykonaj naprawy z zakresu konserwacji zapobiegawczej, jeśli to konieczne.

Nasmaruj silnik zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta. Silniki wentylatorów z zamkniętymi łożyskami nie wymagają smarowania. Sprawdź, czy wszystkie śruby są dokręcone w obszarze wentylatora i elementów mechanicznych (dyfuzor i osłona wentylatora). Informacje o wartościach momentów dokręcania znajdują się w instrukcjach użytkownika poszczególnych elementów.

---

### Uwaga

***Jeśli silnik ma uszczelnione łożyska, dodatkowe smarowanie nie jest wymagane. Na tabliczce znamionowej określono typ silnika i określono typ smaru i ilość.***

Sprawdź system zraszania i dysze, czy nie doszło do zapchania. Dysze można wyciągnąć z gumowego pierścienia uszczelniającego, gwałtownie pociągając je w dół. Aby ponownie zamontować dysze, zwilż powierzchnię dyszy i gumowego pierścienia uszczelniającego, a następnie wepchnij dyszę na swoje miejsce.



---

## konserwacja

### **Procedury dotyczące wyłączenia sezonowego:**

Jeśli system ma zostać wyłączony na dłuższy czas, zaleca się spuszczenie wody z całego systemu (z wieży chłodniczej, przewodów, wymienników ciepła itd.). Spusty wanny powinny pozostać otwarte.

Podczas wyłączenia i przed przystąpieniem do prac naprawczych lub serwisowych należy postępować zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w rozdziale dotyczącym kontroli i konserwacji wieży chłodniczej. Zwróć szczególną uwagę na podpory elementów mechanicznych.

Po corocznym wyłączeniu i czyszczeniu wieży, sprawdź powierzchnie metalowe wieży, czy konieczne jest nałożenie powłoki ochronnej. Nie potraktuj brudu i przejściowej korozji pochodzącej z systemu przewodów jako głównej konieczności malowania wieży. Jeśli w wyniku czyszczenia można uzyskać względnie przejrzysty metal, należy przyjąć, że galwanizowanie nadal spełnia swoją rolę. Jeżeli nie ma śladów większych uszkodzeń powłoki galwanizacyjnej można zastosować lokalne poprawki malarskie, chyba że istnieją dowody na ogólne uszkodzenie powłoki galwanizowanej.

---

### **Uwaga**

***Farba nie będzie łatwo przylegać w miejscach, w których powłoka galwanizowana (powłoka cynkowa) nadal istnieje. Aby uzyskać informacje dotyczące stosowania, skontaktuj się z producentem powłoki.***

**Konstrukcja wieży:** W razie potrzeby sprawdź obudowę i przykręcone połączenia konstrukcyjne i dokręć je w razie potrzeby.

**Wentylator:** Sprawdź śruby zespołu wentylatora i dokręć je w razie potrzeby. Użyj momentów dokręcania podanych w instrukcji użytkownika wentylatora.

**Łożyska wału wentylatora:** Nasmaruj łożyska wału wentylatora po każdym sezonie eksploatacyjnym — zob. strona 32.

Oczyść i nasmaruj silnik po każdym sezonie eksploatacyjnym (zob. zalecenia producenta silnika). Sprawdź śruby mocujące silnika i dokręć je w razie potrzeby.

---

### **Ostrzeżenie**

***Nie wolno uruchamiać silnika, jeśli nie sprawdzono wcześniej, czy wentylator może się swobodnie obracać.***

Silnik należy uruchamiać przynajmniej raz w miesiącu na trzy godziny. Umożliwia to wysuszenie uzwojeń i ponowne smarowanie powierzchni łożysk. Aby uzyskać dodatkowe informacje, patrz Marley "Fan Motor", podręcznik użytkownika Z0239042.

Na początku nowego sezonu eksploatacyjnego, przed rozpoczęciem eksploatacji silnika upewnij się, że łożyska zostały odpowiednio nasmarowane. Nie dotyczy silników z zamkniętymi łożyskami.

---

## konserwacja

### **Wyłączenie na dłuższy okres:**

Jeśli okres wyłączenia jest dłuższy niż jeden sezon, w celu uzyskania dodatkowych informacji skontaktuj się z przedstawicielem handlowym firmy Marley.

### **Usługi serwisowe SPX Cooling Technologies:**

Nasze zainteresowanie wieżą chłodniczą MD nie kończy się wraz z jej sprzedażą. Zaprojektowaliśmy i wyprodukowaliśmy najbardziej niezawodną i trwałą wieżę chłodniczą w swojej klasie, chcemy zatem się upewnić, że nasi klienci osiągną po jej zakupie największe możliwe korzyści.

Dlatego też oferujemy następujące usługi, które mają na celu zapewnić maksymalną możliwą trwałość w warunkach eksploatacyjnych u klienta, dostosować charakterystykę eksploatacji do konkretnych potrzeb klienta oraz utrzymać optymalną wydajność cieplną. Można z nich skorzystać, kontaktując się z przedstawicielem handlowym firmy Marley.

**Części zamienne:** W przynajmniej jednym zakładzie produkcyjnym firmy Marley utrzymujemy kompletny stan magazynowy wszystkich części i elementów wieży. W nagłych przypadkach możemy je zwykle wysłać w ciągu 24 godzin — transportem lotniczym, jeśli to konieczne. Nasi klienci mogą jednak przewidywać swoje potrzeby, unikając dodatkowych kosztów obsługi specjalnej.

Pamiętaj, aby podczas składania zamówienia na części podać numer seryjny wieży (numer znajduje się na tabliczce znamionowej wieży).

**Konserwacja okresowa:** Możesz zawrzeć umowę z firmą SPX dotyczącą regularnych wizyt serwisowych w celu wykonania kontroli i przedstawienia raportu ze stanu technicznego wieży. Można w ten sposób uzyskać zalecenia oraz uniknąć awarii oraz wykonać konserwację poza standardowym harmonogramem.

Usługa nie zastępuje istotnych czynności wykonywanych przez personel konserwacyjny klienta. Ich obecność zapewnia odpowiednią wydajność eksploatacyjną wieży, jest zatem nieoceniona. Potrafimy jednak rozpoznać nietypowe zachowanie wieży chłodniczej oraz działające na nią siły, które warto wziąć pod uwagę, ponieważ urządzenie może czasami wymagać obecności wykwalifikowanego inżyniera.



---

## informacje dodatkowe

**Zwiększone wymagania obciążenia:** Wieże MD zostały zaprojektowane w taki sposób, aby można było do nich dodawać moduły o takiej samej lub innej wydajności. To pozwala zrekompensować wzrost obciążenia, które zazwyczaj występuje w wyniku wymiany lub dodania sprzętu produkcyjnego, a przy tym umożliwia zachowanie ciągłości w ramach systemu wieży chłodniczej.

**Przebudowa wieży:** Firma SPX Cooling Technologies regularnie wprowadza zmiany i unowocześnia wieże chłodnicze ze wszystkich materiałów we różnych procesach produkcji. Jeśli wieża osiągnie koniec okresu eksploatacyjnego, przed zamówieniem nowej wieży zalecamy zapoznanie się z jej kosztem przebudowy.

Każdą wieżę MD wyposażono w pakiet dokumentacji zawierający ogólne rysunki orientacji, instrukcję montażu „**Instrukcja montażu wieży MD w miejscu eksploatacji**” oraz instrukcje poszczególnych komponentów wieży. **Dokumenty te zawierają istotne informacje dotyczące bezpiecznego montażu i eksploatacji wieży chłodniczej.** Montaż w miejscu eksploatacji jest zawsze wymagany w przypadku osłon wentylatora oraz wlotów i wylotów przewodów. Niektóre opcje, np. zawory, balustrady, drabiny i klatki bezpieczeństwa, mogą również wymagać montażu w miejscu eksploatacji. Jeśli w „**Instrukcji montażu wieży MD w miejscu eksploatacji**” nie podano szczegółów instalacji, wraz z zakupionym elementem do pakietu dokumentów i wykazu materiałów będzie dołączony osobny rysunek lub instrukcja montażu. Jeśli po zakupie opcji nie można odnaleźć odpowiedniego rysunku montażowego, przed wykonaniem jakichkolwiek czynności należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem sprzedaży firmy Marley.

Poza tymi określonymi dokumentami firma SPX publikuje wiele raportów technicznych, w tym szczegółowe informacje dotyczące eksploatacji wież chłodniczych w różnych warunkach, a także omawia tematy związane z serwisowaniem tych wież. Przedstawiciel sprzedaży firmy Marley z przyjemnością i bezpłatnie przekaze kopie tych raportów.

Aby uzyskać pełną listę części i pomoc serwisową, należy skontaktować się z przedstawicielem sprzedaży firmy Marley ze swojego obszaru. W przypadku problemów ze zlokalizowaniem najbliższego naszego biura, prosimy o kontakt pod numerem telefonu 44 1905 750 270 lub zapraszamy na stronę internetową pod adresem [spxcooling.com](http://spxcooling.com).

# harmonogram konserwacji

| Usługa konserwacyjna                                                                 | Co miesiąc           | Co pół roku          | Przy rozruchu przed sezonem lub co rok |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------|
| Sprawdź ogólny stan i działanie                                                      | x                    |                      | x                                      |
| <b>Obserwuj pracę następujących elementów:</b>                                       |                      |                      |                                        |
| Mechanizm silnika, wentylatora i napędu                                              | x                    |                      | x                                      |
| Zawór napełniający (jeśli jest zamontowany)                                          | x                    |                      | x                                      |
| Sprawdź występowanie nietypowego hałasu lub wibracji                                 | x                    |                      | x                                      |
| <b>Sprawdź i wyczyść:</b>                                                            |                      |                      |                                        |
| Wlot powietrza                                                                       | x                    |                      | x                                      |
| Eliminatory unosu z PCW                                                              | x                    |                      | x                                      |
| Dysze                                                                                | x                    |                      | x                                      |
| Powierzchnie zewnętrzne silnika wentylatora                                          | x                    |                      | x                                      |
| Wanny zimnej wody                                                                    | x                    |                      | x                                      |
| <b>Sprawdź:</b>                                                                      |                      |                      |                                        |
| Poziom wody w wannie zbiorczej                                                       | x                    |                      | x                                      |
| Zrzut wody — dostosuj w razie potrzeby                                               | x                    |                      | x                                      |
| <b>Napęd przekładni Geareducer (jeśli zastosowano):</b>                              |                      |                      |                                        |
| Sprawdź pod kątem poluzowanych mocowań, w tym korka spustowego oleju                 |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź / naprawić wycieki oleju                                                     | x                    |                      | x                                      |
| Sprawdź poziom oleju/ Zmieni olej                                                    |                      | R                    |                                        |
| Upewnij się, że kanał wentylacyjny jest otwarty                                      |                      | x                    | x                                      |
| Sprawdź ustawienie wału napędowego i sprzęgła                                        |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź pod kątem poluzowanego wału napędowego lub mocowania sprzęgła                |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź wał, tuleję sprzęgła lub sprzęgło elastyczne pod kątem nietypowych uszkodzeń |                      | x                    | x                                      |
| <b>Przewody smarujące (jeśli zastosowano):</b>                                       |                      |                      |                                        |
| Sprawdź występowanie wycieków oleju z przewodów i złączy                             | x                    | R                    | x                                      |
| <b>Napęd pasowy:</b>                                                                 |                      |                      |                                        |
| Smarowanie łożyska wału wentylatora (co 3 miesiące)                                  |                      | co 3 miesiące        | co 3 miesiące                          |
| Sprawdź i dokręć elementy mocujące wsporniki                                         |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź wyrównanie wału, kół pasowych klinowych i paska klinowego                    |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź naciąg i stan paska klinowego                                                |                      | x                    | x                                      |
| Sprawdź moment obrotowy tulei koła pasowego klinowego                                |                      |                      | x                                      |
| <b>Wentylator:</b>                                                                   |                      |                      |                                        |
| Sprawdź i dokręć elementy mocujące łopatki i piastę                                  |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź kąt łopatek wentylatora i odstęp między końcówkami                           |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź występowanie luźnych elementów mocujących w dyfuzorze wentylatora            |                      |                      | x                                      |
| <b>Silnik:</b>                                                                       |                      |                      |                                        |
| Nasmaruj (w razie potrzeby)                                                          |                      |                      | R                                      |
| Sprawdź, czy śruby mocujące są dokręcone                                             |                      |                      | x                                      |
| Uruchamiaj przynajmniej na                                                           | 3 godziny w miesiącu | 3 godziny w miesiącu | 3 godziny w miesiącu                   |
| <b>Podgrzewacz wanny (jeśli jest zamontowany):</b>                                   |                      |                      |                                        |
| Sprawdź działanie czujnika niskiego poziomu/temperatury                              |                      |                      | x                                      |
| Sprawdź/usuń nagromadzony osad z czujnika                                            |                      | x                    | x                                      |
| <b>Konstrukcja:</b>                                                                  |                      |                      |                                        |
| Sprawdź/dokręć wszystkie elementy mocujące                                           |                      | x                    | x                                      |
| Sprawdź i dotknij wszystkich powierzchni metalowych                                  |                      |                      | x                                      |

R— Więcej informacji podano w instrukcji użytkownika danego elementu

**Uwaga:** Przynajmniej raz w tygodniu należy dokonać oględzin i sprawdzić ogólne działanie urządzenia. Należy również zwrócić uwagę na wszelkie zmiany hałasu lub wibracji, które mogą oznaczać konieczność wykonania dokładniejszej kontroli.

## rozwiązywanie problemów

| Problem                              | Przyczyna                                         | Środki zaradcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silnik nie uruchamia się             | Brak zasilania na zaciskach silnika.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdź zasilania przy rozruszniku. Popraw wszystkie nieprawidłowe połączenia między elementami sterującymi a silnikiem.</li> <li>• Sprawdź zaciski rozrusznika i obwód sterujący. Zresetuj zabezpieczenia, zewrzyj zaciski, zresetuj wyzwolone przełączniki lub wymień uszkodzone przełączniki sterujące.</li> <li>• Jeśli we wszystkich przewodach rozrusznika nie ma zasilania upewnij się, że urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem i zwarcie działają prawidłowo.</li> </ul> |
|                                      | Nieprawidłowe połączenia                          | Sprawdź połączenia silnika i układów sterujących ze schematami połączeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                      | Niskie napięcie                                   | Porównaj napięcie umieszczone na tabliczce znamionowej z napięciem zasilania. Sprawdź napięcie na zaciskach silnika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Przerwa w uzwojeniu silnika                       | Sprawdź czy w uzwojeniach statora nie ma przerw.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                      | Zablokowany silnik lub napęd wentylatora          | Odłącz silnik od obciążenia i sprawdź silnik oraz przekładnię redukcyjną w celu odśledzenia przyczyny problemu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Uszkodzony wirnik                                 | Poszukaj uszkodzonych pól lub obwodów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nietypowy hałas dochodzący z silnika | Silnik jest zasilany jedną fazą                   | Wyłącz silnik i spróbuj go ponownie uruchomić. Jeśli silnik jest zasilany jedną fazą, jego uruchomienie nie będzie możliwe. Sprawdź przewody, elementy sterujące i silnik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                      | Nieprawidłowo podłączone przewody silnika         | Sprawdź połączenia silnika ze schematem połączeń znajdującym się na silniku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                      | Uszkodzone łożyska                                | Sprawdź smarowanie. Wymień uszkodzone łożyska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                      | Asymetria elektryczna                             | Sprawdź napięcia i prądy na wszystkich trzech fazach. Wprowadź niezbędne poprawki, jeśli to konieczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                      | Niejednolity przepływ powietrza                   | Sprawdź i popraw dopasowanie mocowania lub łożysko.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                      | Nie zrównoważenie wirnika                         | Wykonaj ponowne wyważenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Silnik jest gorący                   | Wentylator chłodzący uderza o osłonę              | Zamontuj ponownie lub wymień wentylator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                      | Nieprawidłowe napięcie lub asymetria napięcia     | Sprawdź napięcie i prąd wszystkich trzech faz zasilających i porównaj je z wartościami umieszczonymi na tabliczce znamionowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                      | Przeciążenie                                      | Sprawdź kąt łopatek wentylatora. Zob. instrukcja serwisowa wentylatora. Sprawdź, czy nie występuje opór przeniesienia napędu wentylatora spowodowany uszkodzonymi łożyskami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                      | Nieprawidłowe obroty silnika                      | Porównaj dane zasilania umieszczone na tabliczce znamionowej z napięciem zasilania. Sprawdź obroty i przekładnię silnika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                      | Nadmierne smarowanie łożysk                       | Usuń nadmiar smaru. Uruchom silnik, aby usunąć nadmiar smaru. Nie dotyczy silników z zamkniętymi łożyskami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                      | Niewłaściwy smar na łożyskach                     | Zmień smar na właściwy. Zob. instrukcje producenta silnika.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                      | Przerwa w jednej fazie                            | Wyłącz silnik i spróbuj go ponownie uruchomić. Jeśli silnik jest zasilany jedną fazą, jego uruchomienie nie będzie możliwe. Sprawdź przewody, elementy sterujące i silnik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                      | Niewystarczająca wentylacja                       | Wyczyść silnik i sprawdź otwory wentylacyjne. Pozostaw wystarczająco dużo miejsca wokół silnika, aby zapewnić odpowiednią wentylację.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                      | Uszkodzone uzwojenie                              | Sprawdź rezystancję uzwojenia za pomocą omomierza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | Wygięty wał silnika                               | Wyprostuj lub wymień wał.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                      | Niewystarczające smarowanie                       | Usuń zatyczki i ponownie nasmaruj łożyska. Nie dotyczy silników z zamkniętymi łożyskami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                      | Zbyt częste uruchamianie lub zmiany prędkości     | Ogranicz łączny czas przyspieszania obrotów silnika do 30 sekund w ciągu godziny. Określ czasowe punkty wyłączania/zmiany prędkości w większych odstępach czasu. Aby zapewnić precyzyjną kontrolę temperatury, weź pod uwagę montaż napędu przetwornika częstotliwości firmy Marley.                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Pogorszenie jakości smaru lub ciała obce w smarze | Przeplucz łożyska i nasmaruj je ponownie. Nie dotyczy silników z zamkniętymi łożyskami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                      | Uszkodzone łożyska                                | Wymień łożyska.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## rozwiązywanie problemów

| Problem                                                         | Przyczyna                                                                   | Środki zaradcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Silnik nie osiąga nominalnej prędkości obrotowej                | Zbyt niskie napięcie na zaciskach silnika z powodu spadku napięcia na linii | Sprawdź transformator i ustawienie odczepów. Użyj wyższego napięcia na zaciskach transformatora lub zmniejsz obciążenie. Zwiększ przekrój przewodów lub zmniejsz moment bezwładności.                                                                                                                                                   |
|                                                                 | Uszkodzone belki wirnika                                                    | Szukaj pęknięć w pobliżu pierścieni. Potrzebny może być nowy wirnik. Personel serwisowy powinien dokonać sprawdzenia stanu silnika.                                                                                                                                                                                                     |
| Nieprawidłowy kierunek obrotów (silnik)                         | Nieprawidłowa kolejność faz                                                 | Zamień dwa dowolne przewody silnika trójfazowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Hałas przekładni redukcyjnej                                    | Łożyska przekładni redukcyjnej                                              | Jeśli są nowe, sprawdź czy hałas ustaje po 1 tygodniu eksploatacji. Spuść olej, wypłucz i ponownie napełnij przekładnię olejem. Zob. instrukcja serwisowa przekładni. Jeśli nadal słychać hałas, wymień element.                                                                                                                        |
|                                                                 | Koła zębate                                                                 | Popraw dopasowanie zębów. Wymień mocno zużyte koła zębate. Wymień koła zębate, które mają płamane lub uszkodzone zęby.                                                                                                                                                                                                                  |
| Nietypowe wibracje napędu wentylatora                           | Luźne śruby i śruby z łbem zmniejszonym                                     | Dokręć wszystkie śruby i śruby z łbem zmniejszonym we wszystkich elementach mechanicznych i podporach.                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                 | Niewyważony wał napędowy lub zużyte sprzęgła                                | Upewnij się, że wał silnika i przekładni są odpowiednio wyrównane zgodnie z oznaczeniami dopasowania. Napraw lub wymień zużyte sprzęgła. Wykonaj wyważenie wału napędowego, dodając lub zdejmując obciążniki ze śrub do wyważania. Zob. instrukcja serwisowa wału napędowego.                                                           |
|                                                                 | Wentylator                                                                  | Upewnij się, że wszystkie łopatki znajdują się możliwie jak najdalej od środka wentylatora, na ile pozwalają urządzenia zabezpieczające. Wszystkie łopatki muszą być ustawione w ten sam sposób. Zob. instrukcja serwisowa wentylatora. Usuń osady z łopatek.                                                                           |
|                                                                 | Zużyte łożyska przekładni redukcyjnej                                       | Sprawdź luz osiowy wentylatora i wałka zębatego. Wymień łożyska, jeśli to konieczne.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                 | Nie zrównoważenie silnika                                                   | Odłącz obciążenie i uruchom silnik. Jeśli silnik nadal wpada w wibracje, wykonaj ponowne wyważenie silnika.                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                 | Wygięty wał przekładni                                                      | Sprawdź luz osiowy wentylatora i wałka zębatego za pomocą czujnika zegarowego. W razie konieczności wymień.                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                 | Łopatki ocierają o wewnętrzną część dyfuzora wentylatora                    | Wyreguluj dyfuzor, aby zapewnić odpowiedni odstęp od końcówek łopatek.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Hałas wentylatora                                               | Luźne śruby w zaciskach łopatek                                             | Sprawdź i dokręć, jeśli to konieczne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                 | Niewystarczający zrzut wody                                                 | Zob. rozdział „Oczyszczanie wody” znajdujący się w niniejszej instrukcji                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Osad lub ciało obce w systemie wody obiegowej                   | Niewystarczające oczyszczanie wody                                          | Skontaktuj się z wykwalifikowanym specjalistą ds. oczyszczania wody. Zob. rozdział „Oczyszczanie wody” znajdujący się w niniejszej instrukcji.                                                                                                                                                                                          |
| Zbyt wysoka temperatura zimnej wody (zob. „Eksploatacja wieży”) | Wstępna temperatura termometru wilgotnego jest wyższa niż projektowana      | Sprawdź, czy lokalne źródła ciepła mają wpływ na wieżę. Sprawdź, czy otaczające konstrukcję powodują recyrkulację powietrza wylotowego wieży. Omów środki zaradcze z przedstawicielem firmy Marley.                                                                                                                                     |
|                                                                 | Zbyt niska projektowa temperatura termometru wilgotnego                     | Konieczne może być zwiększenie rozmiaru wieży. Omów środki zaradcze z przedstawicielem firmy Marley.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                 | Rzeczywiste obciążenie procesu jest większe niż obciążenie projektowe       | Konieczne może być zwiększenie rozmiaru wieży. Omów środki zaradcze z przedstawicielem firmy Marley.                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                 | Zbyt mocne pompowanie                                                       | Zmniejsz wielkość przepływu wody przez wieżę do warunków projektowych.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                 | Zbyt mała ilość powietrza w wieży                                           | Sprawdź prąd i napięcie silnika, aby określić, czy moc jest zgodna z umową. Ponownie ustaw łopatki wentylatora, jeśli to konieczne. Oczyszcz żaluzje, złoże i eliminatory unosu. Sprawdź, czy otaczające konstrukcje lub ściany ograniczają normalny przepływ powietrza do wieży. Omów środki zaradcze z przedstawicielem firmy Marley. |
| Nadmierny unos opuszczający wieżę                               | Wadliwe eliminowanie unosu                                                  | Sprawdź, czy złoże zintegrowane, żaluzje i eliminatory unosu są czyste, bez zanieczyszczeń oraz czy zostały prawidłowo zamontowane. Jeśli eliminatory unosu nie są zintegrowane ze złożem, upewnij się, że zostały prawidłowo zamontowane. W razie konieczności wyczyść. Wymień elementy uszkodzone lub zużyte.                         |

# wieża chłodnicza MD

INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA

---

## SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD

3 KNIGHTSBRIDGE PARK, WAINWRIGHT ROAD

WORCESTER WR4 9FA UK

44 1905 750 270 | [ct.fap.emea@spx.com](mailto:ct.fap.emea@spx.com)

[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

pL\_Z0602117\_G | WYDANIE 04/2019

©2010-2019 SPX COOLING TECHNOLOGIES, INC. ALL RIGHTS RESERVED

W ramach postępu technicznego wszystkie produkty podlegają modyfikacjom projektowym i/lub materiałowym bez powiadomienia.

