Mr. GoodTower®

evapco for LIFE

Instrukcja obsługi i konserwacji

Dla wież chłodniczych z zamkniętym obiegiem chłodniczym oraz skraplaczy wyparnych EVAPCO



† CTI CERTIFIED

IBC COMPLIANT DESIGNS

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL MEMBER

IARW International Association of Refrigerated Warehouses

Member of iiar International Institute of Ammonia Refrigeration www.iiar.org

AHRI Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute

† Znak należący do Instytutu Technologii Chłodzenia

Spis treści

3 Wstęp

3 Środki ostrożności

6 Terminologia

6 Rekomendacje podczas wstępnego przechowywanie i/lub wyłączenia urządzenia z pracy

7 Międzynarodowa klauzula oznaczeń budowlanych

7 Lista kontrolna wstępnego i sezonowego uruchomienia urządzenia

8 Ogólne
8 Wstępne i sezonowe uruchomienie urządzenia
9 Zalecany harmonogram konserwacji
10 Lista kontrolna sezonowego wyłączenia

12 Podstawowa kolejność działania wieży z zamkniętym obiegiem chłodniczym/skraplacza

13 System wentylatorów chłodniczych urządzenia

13 Łożyska silnika wentylatora
13 Łożyska wału wentylatora
14 Dopasowanie pasa wentylatora
15 Dopasowanie pasa wentylatora - ciąg indukowany
16 Dopasowanie pasa wentylatora - ciąg wymuszony
16 Napędy przekładniowe
16 Doprowadzenie powietrza
16 Wlot wężownicy
17 System wentylatorów chłodniczych urządzenia - kontrola wydajności
17 Praca cykliczna silnika wentylatora
17 Sekwencja pracy cyklicznej silnika wentylatora
17 Przetwornice częstotliwości
17 Kolejność działania / wytyczne dla jednostki z wieloma wentylatorami wyposażonych w przetwornice częstotliwości VFD podczas maksymalnego obciążenia
18 Silnik z dwiema prędkościami
18 Kolejność działania dla urządzeń z dwoma modułami wyposażonych w silniki z dwiema prędkościami podczas maksymalnego obciążenia

19 System recyrkulacji wody – rutynowa konserwacja

19 Sito zasysające w zbiorniku zimnej wody
20 Zbiornik zimnej wody
20 Zalecany do pracy poziom wody w zbiorniku zimnej wody
21 Zawór dopełniający wody
21 Ciśnieniowy system dystrybucji wody
22 Zawór upustowy
22 Pompa (jeśli jest na wyposażeniu)

23 Uzdatnianie wody i chemia wody

23 Spuszczenie i odsalanie wody
23 Stal galwanizowana - pasywacja
24 Parametry chemiczne wody
24 Kontrola skażenia biologicznego
25 Woda z osadnika i odzyskany czynnik
25 Skażenie powietrza

26 Użytkowanie urządzenia w niskiej temperaturze

26 Układ (rozmieszczenie) urządzenia
26 Ochrona przed zamarzaniem recyrkulującej wody
28 Ochrona przed zamarzaniem czynnika chłodzącego w zamkniętym obiegu wężownicy
29 Akcesoria do urządzenia
29 Grzałka do zbiornika zimnej wody
29 Oddalenie osadnika wody
29 Elektroniczna kontrola poziomu wody
29 Wyłącznik odcinający wibracje
29 Metody kontroli wydajności dla użytkowania urządzenia w niskich temperaturach
29 Kontrola wydajności w jednostce z ciągiem indukowanym
30 Kontrola wydajności w jednostce z ciągiem wymuszonym
30 Postępowanie z oblodzeniem
30 Jednostka z ciągiem indukowanym
30 Jednostki z ciągiem wymuszonym

31 Rozwiązywanie problemów

34 Części zamienne

35 Rysunki identyfikujące części
35 ATWB/eco-ATWB jednostki o szerokości 3'
36 ATC-E/ATWB/eco-ATWB jednostki o szerokości 4'x4' i 4'x6'
37 ATC-E/ATWB/eco-ATWB jednostki o szerokości 4'x9' i 4'x12'
38 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB jednostki o szerokości 7'
39 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB jednostki o szerokości 8' i 8,5'
40 ATWP/ATCP jednostki o szerokości 8'x12'
41 ATC-DC / eco-ATWB-H jednostki o szerokości 8'
42 eco-ATWB-E jednostki o szerokości 8'
43 ATC-E/ATWB/eco-ATC-A/eco-ATWB jednostki o szerokości 10' i 12'
44 ATC-DC / eco-ATWB-H jednostki o szerokości 10' i 12'
45 eco-ATWB-E jednostki o szerokości 10' i 12'
46 ESW4 jednostki o szerokości 8,5'
47 ESW4 jednostki o szerokości 12'
48 ESW4 jednostki o szerokości 14'
49 LSC-E/LSWE/eco-LSWE jednostki o szerokości 4'
50 LSC-E/LSWE/eco-LSWE jednostki o szerokości 5'
51 LSC-E/LSWE/eco-LSWE jednostki o szerokości 8' (z wentylatorami po jednej stronie)
52 LSC-E/LSWE/eco-LSWE jednostki o szerokości 10'
53 LRC/LRWB/eco-LRWB jednostki o szerokości 3'
54 LRC/LRWB/eco-LRWB jednostki o szerokości 5'
55 LRC/LRWB/eco-LRWB jednostki o szerokości 8'
56 PMC-E jednostki o szerokości 5'
57 PMRC/eco-PMRC jednostki o szerokości 10' i 12'
58 PHC-SE jednostki o szerokości 12' z otworem wlotowym powietrza po jednej stronie
59 PHC-DE jednostki o szerokości 12' i 14' z otworem wlotowym powietrza po obu stronach

Wstęp

Gratulujemy Państwu zakupu chłodni wyparnej firmy EVAPCO. Sprzęt EVAPCO skonstruowany jest przy użyciu najwyższej klasy materiałów i zaprojektowany w sposób gwarantujący wieloletnią bezawaryjną obsługę (jeśli był prawidłowo utrzymywany i konserwowany).

Natychmiast po dostawie należy dokładnie oczyścić urządzenie z soli drogowej, brudu i zanieczyszczeń. Osad pozostawiony na powierzchni urządzenia może spowodować uszkodzenia, które nie są objęte gwarancją.

Chłodnia wyparna bardzo często zamontowana jest w odległym miejscu przez co często niedopełniany jest obowiązek przeglądów okresowych. Ważne jest aby stworzyć odpowiedni program regularnych przeglądów konserwacyjnych i dopilnować regularnego przestrzegania założonych prac przeglądowych. Niniejsza instrukcja może być pomocna przy opracowaniu własnych przeglądów okresowych urządzenia. Czysta i prawidłowo serwisowana jednostka zapewni wieloletnią bezawaryjną pracę i będzie pracować z maksymalną wydajnością.

Biuletyn ten zawiera rekomendowane czynności serwisowe podczas utrzymania urządzenia takie jak: start jednostki, praca jednostki, wyłączenie jednostki oraz częstotliwość występowania czynności serwisowej każdej z osobna. Proszę zwrócić uwagę na fakt że podane częstotliwości czynności serwisowych to ilości minimalne jakie należy stosować. Czynności serwisowe powinny być wykonywane częściej w przypadku gdy warunki pracy urządzenia tego wymagają.

Należy zapoznać się z zakupioną chłodnią wyparną, oraz z izometrycznymi rysunkami pomocnymi w zlokalizowaniu poszczególnych komponentów urządzenia; znajdującymi się na stronach 35-59.

W przypadku konieczności uzyskania dodatkowych informacji odnośnie pracy urządzenia i jego utrzymania, należy skontaktować się z lokalnym dealerem firmy EVAPCO. Dodatkowych informacji dotyczących produktów firmy EVAPCO można uzyskać na stronie internetowej www.evapco.com.

Środki ostrożności

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa urazów i/lub uszkodzenia jednostki, podczas pracy, utrzymania i prac serwisowych przy urządzeniu powinien pracować tylko odpowiednio wykwalifikowany personel, korzystając przy tym z odpowiednich procedur i narzędzi i dochowując należytej staranności. Ostrzeżenia opisane poniżej należy traktować tylko jako wskazówki.



Urządzenie nie powinno być nigdy użytkowane bez osłony wentylatorów oraz prawidłowo zabezpieczonych drzwi dostępowych do jednostki.



Procedura blokowania, zintegrowana z Systemem Sterowania Procesami, musi być przewidziana przez klienta. Mechanizm wyłącznika bezpieczeństwa powinien znajdować się w obrębie pola widzenia jednostki i wyłącznik powinien być osobny dla każdego z wentylatorów z osobna. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek inspekcji lub prac naprawczych należy upewnić się że wyłączono cały prąd dostarczany do urządzenia, a przełączniki znajdują się w pozycji „OFF".



Górna pozioma powierzchnia każdego urządzenia nie jest przeznaczona do wykorzystania jako platforma robocza. Na tej powierzchni nie są wymagane żadne rutynowe prace serwisowe. Dla jakichkolwiek nietypowych, nierutynowych prac do przeprowadzenia na górze jednostki, użyj drabin, PPE i odpowiednich środków do zabezpieczenia przed upadkiem, zgodnie z wymogami bezpieczeństwa w rozważanym kraju.



Systemy wodociągowe budynków są zaopatrywane w wodę pitną i niezdatną do picia przez podmiot publiczny lub prywatny. Woda dostarczana do systemu wodociągowego budynku może zawierać różne patogeny przenoszone przez wodę, w tym bakterie Legionella, które mogą powodować lub przyczyniać się do różnych chorób w przypadku aspiracji, połknięcia lub wdychania. Ponieważ chłodnie wyparne korzystają z tej samej wody w budynku, istnieje pewne prawdopodobieństwo, że patogeny te mogą rozprzestrzeniać się w urządzeniach. Dlatego należy dokładnie rozważyć lokalizację sprzętu oraz wdrożenie skutecznych protokołów zarządzania wodą, jej kontroli i czyszczenia. (Patrz Kontrola skażenia biologicznego w niniejszej Instrukcji obsługi i konserwacji).



Chłodnicze sprzęty wyparne są uważane za "maszyny nieukończone". :Maszyny nieukończone" są takimi, które prawie tworzą maszynę, ale same w sobie nie mogą pełnić żadnej konkretnej funkcji. Rozważane tutaj sprzęty chłodnicze są pozbawione elementów, by móc zostać bezpiecznie podłączone do źródła energii i ruchu w kontrolowany sposób. Rozważane tutaj sprzęty chłodnicze są wykonane na zamówienie, ale nie są zaprojektowane by sprostać konkretnym potrzebom lub wymogom bezpieczeństwa dla konkretnego zastosowania. Każde zastosowanie wymaga specjalnie zaprojektowanej i zintegrowanej, działającej strategii kontroli i bezpieczeństwa, która łączy wszystkie elementy instalacji i ostatecznie wspiera system w kontrolowany i bezpieczny sposób.

Dla montażu i demontażu jednostki lub jej sekcji, prosimy o użycie instrukcji montażu lub instrukcji z żółtymi oznaczeniami na indywidualnych sekcjach jednostki.

Podczas prac konserwacyjnych, pracownik musi używać odpowiedniego, osobistego wyposażenia ochronnego (PPE - minimalną, ale nie ograniczoną listą sprzętu PPE są buty ochronne, rękawice, ochrona dróg oddechowych i kask) zgodnie z wymaganiami lokalnych władz.

Dla wszelkich nietypowych, nierutynowych prac, ochrona i odpowiednie środki bezpieczeństwa powinny być wzięte pod uwagę, a Ocena Ryzyka Stanowiska Pracy (LMRA) musi być przeprowadzona przez upoważnioną osobę w zgodzie z wymaganiami bezpieczeństwa kraju.

Woda obiegowa systemu może zawierać chemikalia lub zanieczyszczenia biologiczne, w tym Legionella Pneumophila, która może być groźna jeśli dostanie się do organizmu przez drogi oddechowe lub zostanie połknięta. Bezpośrednie wystawienie na działanie strumienia powietrza wyrzutowego i związanego z tym drygu generowanego podczas pracy systemu dystrybucji wody i/lub wentylatorów lub pary generowanej podczas czyszczenia komponentów systemu wodnego, wymaga ochrony dróg oddechowych, zatwierdzonej przez władze związane z bezpieczeństwem i zdrowiem.

By uniknąć kontaktu z zanieczyszczoną wodą i powietrzem, będących rezultatem narastania biologicznego, sprzęt chłodzący musi być konserwowany zgodnie, z instrukcją obsługi i konserwacji, jednocześnie nie ograniczając się tylko do niej. Wszystkie lokalne przepisy związane z wyparnym sprzętem chłodniczym muszą być respektowane.

Akcesoria jak platformy i drabiny są opcjonalne. W przypadku, gdy opcje te nie zostaną wzięte pod uwagę, klient musi zaprojektować instalację, tak, by była zgodna z lokalnymi wymogami bezpieczeństwa i dostępu oraz przepisami.

Opcje redukcji hałasu są dostępne. W przypadku, gdy opcje te nie zostaną wzięte pod uwagę, klient musi zaprojektować instalację, tak, by była zgodna z lokalnymi wymogami dotyczącymi dźwięku oraz przepisami.

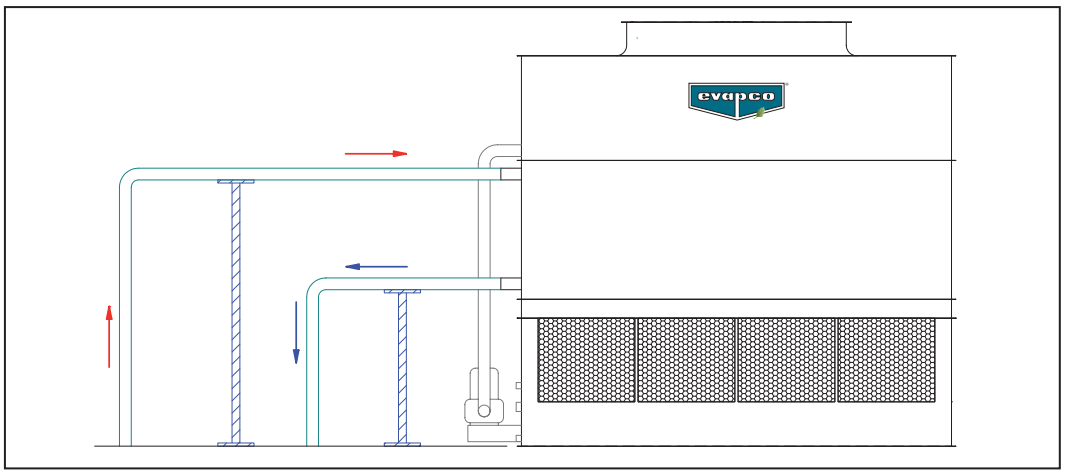
W celu uniknięcia nadmiernego ciśnienia, odpowiednie zawory bezpieczeństwa powinny być przewidziane w instalacji chłodniczej. Te środki bezpieczeństwa nie są dostarczane przez Evapco i są odpowiedzialnością klienta/wykonawcy. Zastosowanie tych środków bezpieczeństwa musi zostać ocenione dla systemu chłodniczego jako całości i nie ograniczać się do maszyny nieukończonej.

Korozja atmosferyczna i korozja spowodowana użyciem mediów korozyjnych wewnątrz lub na zewnątrz wężownicy jest zakazane i unieważnia certyfikat PED.

Każde działanie, które wpływa na strukturę ciśnieniową (przykładowo, ale nie tylko, spawanie, szlifowanie, wiercenie...) Jest zakazane i unieważnia certyfikat PED.

Środki Ostrożności dla Instalacji

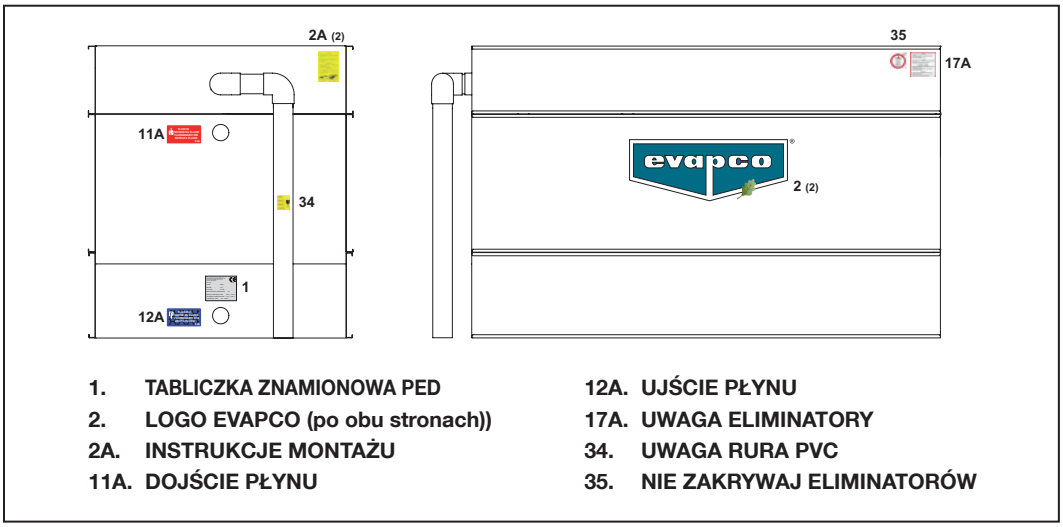
Połączenia wężownicy nie są zaprojektowane do podtrzymywania rur. Rury Wody / Glikolu / Czynnika Chłodniczego musi być zawsze wspierane (przez klienta). Zobacz też Biuletyn 132-E "Rury Skraplaczy Wyparnych".



Środki Ostrożności Magazynowania

Nigdy nie używaj plastikowych folii lub plandeki do ochrony jednostki podczas magazynowania. Takie działanie może uwięzić ciepło w środku jednostki i doprowadzić do uszkodzenia plastikowych elementów.

Tabliczka na sekcji(ach) wężownicy



1.	TABLICZKA ZNAMIONOWA PED	12A.	UJŚCIE PŁYNU
2.	LOGO EVAPCO (po obu stronach))	17A.	UWAGA ELIMINATORY
2A.	INSTRUKCJE MONTAŻU	34.	UWAGA RURA PVC
11A.	DOJŚCIE PŁYNU	35.	NIE ZAKRYWAJ ELIMINATORÓW

Nie obsługuj zbiorników ciśnieniowych przy ciśnieniu wyższym niż określone na tabliczce znamionowej PED przy połączeniu wężownicy.

Maksymalna temperatura robocza zbiornika ciśnieniowego określona na tabliczce PED przekracza nominalną wartość roboczą temperatury jednostki. Nigdy nie pracuj ze zbiornikiem ciśnieniowym przy temperaturze powyżej 65°C lub skonsultuj się z fabryką dla potwierdzenia.

Prawne okresowe kontrole zbiornika ciśnieniowego należy przeprowadzać zgodnie z wymogami prawnymi danego kraju.

Aby uniknąć uszkodzenia elementów systemu zraszającego, ciśnienie wlotowe wody zraszającej nie powinno nigdy przekraczać 0,7 bar.

Terminologia

W niniejszej instrukcji stosowane są dwa pojęcia tj. „ciąg indukowany" oraz „ciąg wymuszony". Poniżej znajduje się lista produktów EVAPCO z zamkniętym obiegiem chłodniczym i oferowane produkty chłodnicze wraz z powiązaną terminologią.

Do urządzeń **z ciągiem indukowanym** zaliczają się następujące modele urządzeń EVAPCO:

- **ESW4 - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym**
- **Linie produktów AT**
  - ATWB - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym
  - ATC-E - skraplacz wyparny
  - eco-ATWB - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym
  - eco-ATWB-E - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym mokra/sucha
  - eco-ATWB-H - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym mokra/sucha
  - eco-ATC-A - skraplacz wyparny mokry/suchy
  - ATC-DC skraplacz wyparny mokry/suchy
  - ATWP - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym
  - ATCP - skraplacz wyparny
- **PHC-E - równoległy hybrydowy skraplacz wyparny**

Do urządzeń **z ciągiem wymuszonym** zaliczają się następujące modele urządzeń EVAPCO:

- **Linie produktów LR**
  - LRWB - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym
  - LRC - skraplacz wyparny
  - eco-LRWB - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym mokra/sucha
- **Linie produktów LS**
  - LSWE - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym
  - LSC-E - skraplacz wyparny
  - eco-LSWE - wieża chłodnicza z zamkniętym obiegiem chłodniczym mokra/sucha
- **Linie produktów PM**
  - PMC-E - skraplacz wyparny
  - PMC-Q - skraplacz wyparny
  - PMRC - skraplacz wyparny
  - eco-PMRC - skraplacz wyparny mokry/suchy

Rekomendacje podczas wstępnego przechowywanie i/lub wyłączenia urządzenia z pracy

W przypadku wyłączenia jednostki z działania przez dłuższy okres czasu zalecane jest określone postępowanie konserwacyjne oprócz zgodnego z instrukcją postępowania rekomendowanego przez producenta ze wszystkimi komponentami urządzenia.

- Łożyska wentylatora/łożyska silnika/pompy muszą być przekręcane ręcznie minimum raz w miesiącu. Można to osiągnąć poprzez oznaczenie i zablokowanie położenia elementów w wyłączonej jednostce; następnie należy chwycić zamontowany wentylator (lub zdjąć osłonę pompy/silnika) i przekręcić go kilkukrotnie.
- W przypadku gdy urządzenie nie pracuje dłużej niż kilka tygodni, należy uruchomić reduktor zębaty (jeśli jest na wyposażeniu) na 5 minut raz w tygodniu.
- W przypadku gdy urządzenie nie pracuje dłużej niż 3 tygodnie, należy napełnić reduktor zębaty olejem. Przed rozpoczęciem pracy należy spuścić olej do normalnego poziomu.
- W przypadku gdy urządzenie nie pracuje dłużej niż jeden miesiąc należy raz na pół roku sprawdzić izolacje uzwojenia silnika.
- Jeżeli silnik wentylatora pozostaje wyłączony przynajmniej 24 godziny podczas gdy do pomp natryskowych zraszających wężownicę doprowadzane jest napięcie należy włączyć zasilanie nagrzewnic przeciwkondensacyjnych silnika. Alternatywnie można włączać zasilanie silników wentylatorów dwa razy dziennie na 10 minut, aby zapobiec kondensowaniu się wilgoci na uzwojeniu silnika.
- W przypadku gdy wężownica nie pracuje dłużej niż jeden miesiąc, należy wypełnić ją azotem.
- Należy doprowadzić napięcie do nagrzewnic przeciwkondensacyjnych silnika wentylatora.

Międzynarodowa klauzula oznaczeń budowlanych

Międzynarodową klauzula oznaczeń budowlanych (IBC) jest wszechstronnym zbiorem regulacji skierowanym do projektantów konstrukcji i zbiorem wymagań instalacyjnych - włącznie z wyposażeniem HVAC i chłodniczym. Kodeks wymaga żeby wyposażenie chłodni wyparnych i innych komponentów trwale zamontowanych w obiekcie budowlanym spełniało te same wymagania sejsmiczne co budynek.

Wszystkie przedmioty załączone wraz z chłodnią z obiegiem zamkniętym EVAPCO lub skraplaczem wyparnym musi być indywidualnie sprawdzone i zaizolowane aby sprostało odpowiedniemu naporowi wiatru i ładunkowi sejsmicznemu. Dotyczy to przede wszystkim orurowania, przewodów elektrycznych oraz połączeń elektrycznych. Elementy te muszą być podłączone do jednostki przy pomocy elastycznych przewodów, aby nie przenosiły na urządzenie ładunku sejsmicznego i naporu wiatru.

Lista kontrolna wstępnego i sezonowego uruchomienia urządzenia

Ogólne

- ☐ 1. Sprawdź czy cała instalacja odpowiada wymaganiom prawidłowej instalacji zgodnie z biuletynem EVAPCO nr. 311 – Instrukcja rozmieszczenia sprzętu dostępnym na stronie internetowej www.evapco.eu.
- ☐ 2. Nagrzewnice przeciwkondensacyjne silnika wentylatora - Aby zapobiec gromadzeniu się wilgoci w uzwojeniach i łożyskach, każdy silnik wentylatora jest standardowo wyposażony w nagrzewnice przeciwkondnensacyjne. Należy je okablować przed rozpoczęciem eksploatacji.
- ☐ 3. Dla silników wentylatorów posiadających kilka prędkości sprawdź czy mija 30 sekund od zmiany prędkości silnika z niskiej na wysoką. Należy również sprawdzić blokadę wentylatorów tj. czy zapobiega ona równoczesnemu zasilaniu dla prędkości niskiej i wysokiej; należy także potwierdzić, że obie prędkości powodują obracanie się wentylatora w tym samym kierunku.
- ☐ 4. Należy sprawdzić, czy wszystkie blokady bezpieczeństwa działają prawidłowo.
- ☐ 5. Dla jednostek posiadających przetwornice częstotliwości, należy upewnić się że ustawiona została minimalna prędkość. Należy sprawdzić deklarowaną przez producenta przetwornic częstotliwości minimalną prędkość obrotową. Po więcej informacji oraz rekomendacji dotyczących blokowania częstotliwości rezonansowych należy przejść do rozdziału „System wentylatorów chłodniczych urządzenia – kontrola wydajności".
- ☐ 6. Należy zweryfikować czy wdrożono odpowiedni plan uzdatniania wody obejmujący pasywacje w jednostce ze stali galwanizowanej (ocynkowanej). Po dalsze informacje należy przejść do rozdziału „Uzdatnianie wody i chemia wody".
- ☐ 7. W przypadku gdy jednostka nie będzie pracowała przez dłuższy okres czasu, należy postępować zgodnie z instrukcjami producenta silnika wentylatora i pompy dotyczącymi długotrwałego składowania. Plastikowe arkusze lub plandeki nie powinny być używane do ochrony jednostki podczas jej składowania. Tego typu działania mogą prowadzić do gromadzenia się ciepła wewnątrz jednostki, co może powodować uszkodzenie elementów z tworzyw sztucznych.W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących sposobu składowania urządzeń skontaktuj się z najbliższym dealerem EVAPCO.

PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO JAKICHKOLWIEK PRAC KONSERWACYJNYCH UPEWNIJ SIĘ ŻE W URZĄDZENIU JEST ODŁĄCZONE ZASILANIE I JEDNOSTKA JEST POPRAWNIE ZABLOKOWANA I OZNAKOWANA.

Wstępne i sezonowe uruchomienie urządzenia

- ☐ 1. Wyczyść i usuń wszelkie zanieczyszczenia takie jak liście i piach z otworu wlotowego powietrza
- ☐ 2. Opłucz zbiornik zimnej wody (z umieszczonym prawidłowo sitkiem na wylocie) w celu usunięcia osadów i zanieczyszczeń.
- ☐ 3. Wyjmij sitko, opróżnij, wyczyść je i **zamontuj ponownie**.
- ☐ 4. Sprawdź mechaniczny zawór pływakowy, aby zobaczyć czy pracują swobodnie.
- ☐ 5. Sprawdzić dysze systemu dystrybucji wody i wyczyścić w razie potrzeby. Sprawdź, czy są one prawidłowo ustawione. (Nie jest to wymagane przy pierwszym uruchomieniu. Dysze są czyste i ustawione fabrycznie).
- ☐ 6. Sprawdź i upewnij się, że odkraplacze są zabezpieczone i prawidłowo ustawione.
- ☐ 7. W razie potrzeby dopasuj napięcie pasa wentylatora. Patrz rozdział "Dopasowanie pasa wentylatora".
- ☐ 8. Przed sezonowym uruchomieniem nasmaruj łożyska wału wentylatora.

- ☐ 9. Przekręć kilkukrotnie w ramach próby wentylatory oraz pompy aby sprawdzić czy obracają się bez przeszkód
- ☐ 10. Sprawdź wizualnie łopatki wentylatora. Prześwit łopatki powinien wynosić około 3/8'' (10 mm) (1/4'', 6 mm minimum) od czubka łopatki do nasady wentylatora. Łopatki wentylatora powinny być dokładnie dociśnięte (przykręcone) do piasty wentylatora
- ☐ 11. Jeśli w systemie pozostaną zastoje wodne wraz ze „ślepymi odnogami" w rurach, należy wcześniej przed zasileniem prądem wentylatorów zdezynfekować urządzenie. Więcej informacji można znaleźć w wytycznych ASHRAE Guideline 12 oraz CTI Guideline WTP-148.
- ☐ 12. Ręcznie napełnij zbiornik zimnej wody aż do właściwego poziomu.
- ☐ 13. W przypadku wież chłodniczych z obiegiem zamkniętym, napełnij wężownicę wymiennika ciepła określonym płynem i odpowietrz system przed zwiększeniem ciśnienia, używając odpowietrzników na wlotach wężownicy. Nie należy tego robić w przypadku skraplaczy wyparnych.

UWAGA: Wieże chłodnicze z obiegiem zamkniętym powinny być stosowane tylko w szczelnych systemach pod ciśnieniem. Ciągłe napowietrzanie wody w układzie otwartym może powodować korozję wewnątrz rurek chłodnicy, co prowadzi do przedwczesnej awarii.

W przypadku chłodnic o obiegu zamkniętym z opcjonalnymi sterownikami, prawidłową procedurę uruchomienia znajdziesz w instrukcji obsługi i konserwacji sterowników.

Po włączeniu urządzenia pod napięcie sprawdź następujące elementy:

- ☐ 1. Wyreguluj mechaniczny zawór pływakowy zgodnie z wymaganiami.
- ☐ 2. Zbiornik wody w jednostce powinien być napełniony do prawidłowego poziomu roboczego. W celu uzyskania dodatkowych szczegółów zapoznaj się z rozdziałem „System recyrkulacji wody – poziomy robocze")
- ☐ 3. Sprawdź, czy wentylator(y) obraca(ją) się we właściwym kierunku.
- ☐ 4. Rozpocznij natrysk pompą (pompami) wody i sprawdź czy prawidłowa rotacja jest wskazana przez strzałkę na przodzie obudowy
- ☐ 5. Zmierz napięcie i prąd na wszystkich trzech przewodach zasilania pompy i silnika wentylatora. Wartości prądu nie powinny przekraczać wartości znamionowych pełnego obciążenia amperowego na tabliczce znamionowej silnika.
- ☐ 6. Skonsultuj się z posiadającą odpowiednie kwalifikacje firmą zajmującą się uzdatnianiem wody w celu określenia minimalnego wymaganego upustu, patrz rozdział "Uzdatnianie wody i chemia wody".
- ☐ 7. W celu uzyskania dodatkowych informacji zapoznaj się z instrukcją konserwacji i długotrwałego przechowywania jaką zaleca producent wentylatora i producent silnika. Silniki powinny być smarowane i serwisowane w oparciu o instrukcje producenta.
- ☐ 8. Wszystkie nowe urządzenia do chłodzenia wyparnego i związane z nimi przewody rurowe należy przed uruchomieniem wstępnie oczyścić i przepłukać w celu usunięcia smaru, oleju, brudu, zanieczyszczeń i innych zawiesin. Wszelkie środki chemiczne stosowane do czyszczenia wstępnego powinny być zgodne z materiałami konstrukcyjnymi urządzeń chłodniczych. Należy unikać preparatów alkalicznych w systemach, w których zastosowano ocynkowane materiały konstrukcyjne.

  Zamknięte systemy hydrauliczne podłączone do chłodnicy o obiegu zamkniętym lub chłodnicy suchej powinny być wstępnie oczyszczone i przepłukane w celu usunięcia zanieczyszczeń, smaru, rdzy nalotowej, oleju i innych zawiesin przed rozpoczęciem pracy. EVAPCO zaleca stosowanie chemii inhibitorowej lub glikolu stabilizowanego w celu zminimalizowania korozji i kamienia podczas normalnej eksploatacji. EVAPCO zaleca minimum 25% stabilizowanego glikolu, aby zminimalizować korozję.

Zalecany minimalny harmonogram

PROCEDURA	CZĘSTOTLIWOŚC
1. Oczyścić filtr na dnie zbiornika	Co miesiąc lub w zależności od potrzeb
2. Oczyścić i opłukać dno zbiornika**	Raz na kwartał lub w zależności od potrzeb
3. Sprawdzić zawór upustowy, aby upewnić się, że działa prawidłowo	Co miesiąc
4. Sprawdzić poziom roboczy w zbiorniku i w razie	Co miesiąc
5. Sprawdzić system dystrybucji wody i sposób natrysku	Co miesiąc
6. Sprawdzić odkraplacze	Raz na kwartał
7. Sprawdzić łopatki wentylatora pod kątem pęknięć, brakujących ciężarków wyważających, luźnych zaślepek portów ciężarków i otwartych otworów spustowych (wentylatory Super Low Sound)	Raz na kwartał
8. Sprawdzić koła pasowe klinowe, tuleje, wały wentylatorów i piasty wentylatorów pod kątem korozji. Zeskrobać i pokryć węglikiem cyrkonu ZRC	Raz do roku
9. Sprawdzić przewody smarujące do łożysk	Raz na kwartał
10. Nasmarować łożyska wału wentylatora*	Co 1000 godzin pracy (lub co trzy miesiące)
11. Sprawdzić i wyregulować napięcie paska	Co miesiąc
12. Przesuwna podstawa silnika - Sprawdzić i nasmarować	Co roku lub w zależności od potrzeb
13. Sprawdzić osłony wentylatorów, kraty osłonowe wlotu i wentylatory. Usunąć wszelkie zanieczyszczenia i brud	Co miesiąc lub w zależności od potrzeb
14. Sprawdzić i oczyścić powłokę ochronną - Galwanizowaną: Zeskrobać i pokryć węglikiem cyrkonu ZRC - Nierdzewną: wyczyścić i wypolerować środkiem do czyszczenia stali nierdzewnej	Raz do roku
15. Sprawdź jakość wody pod kątem zanieczyszczeń biologicznych. Oczyścić urządzenie w zależności od potrzeb i skontaktować się z firmą uzdatniającą wodę w celu uzyskania zalecanego programu uzdatniania wody**	Regularnie
16. Smarowanie pompy i silnika pompy zgodnie z instrukcjami producenta	Regularnie
17. Smarowanie łożysk silnika wentylatora - patrz instrukcje producenta. Zazwyczaj dla łożysk nieuszczelnionych	co 2-3 lata
18. Sprawdzić powierzchnię wężownicy pod kątem kamienia i/lub korozji	co 6 miesięcy
19. W zakresie konserwacji wentylatorów komorowych typu plug	Patrz instrukcja konserwacji wentylatorów komorowych typu plug

AKCESORIA OPCJONALNE:

1. Reduktor zębaty - Sprawdzić poziom oleju przy zatrzymanym urządzeniu	24 godziny po uruchomieniu i co miesiąc
2. Reduktor zębaty / przewody rurowe - Przeprowadzić kontrolę wizualną pod kątem wycieków oleju, kontrolę słuchową pod kątem nietypowych dźwięków i wibracji	Co miesiąc
3. Reduktor zębaty - Wymienić olej	Co pół roku
4. Pompa olejowa - Sprawdzić wizualnie szczelność i prawidłowość okablowania	Co miesiąc
5. Reduktor zębaty/sprzęgło - Sprawdzić osiowanie systemu	24 godziny po uruchomieniu i co miesiąc
6. Sprzęgło/Wał - Dokonać sprawdzenia elementów elastycznych i osprzętu pod kątem szczelności, właściwego momentu obrotowego i pęknięć/zniszczeń	Co miesiąc
7. Sterownik grzałki - Sprawdzić sterownik i oczyścić końcówki sond	Raz na kwartał
8. Grzałka - Sprawdzić skrzynkę przyłączeniową pod kątem luźnego okablowania i wilgoci	Jeden miesiąc po rozpoczęciu działalności i co pół roku

* Instrukcje uruchomienia i zalecenia dotyczące smarowania znajdują się w instrukcji konserwacji.
** Wieże chłodnicze muszą być regularnie czyszczone, aby zapobiec rozwojowi bakterii, w tym Legionella Pneumophila.

Zalecany harmonogram (kontynuuj)

AKCESORIA OPCJONALNE:

9. Grzałka - Sprawdzić elementy pod kątem osadzania się kamienia	Raz na kwartał
10. Elektroniczny kontroler poziomu wody - Sprawdzić skrzynkę przyłączeniową pod kątem luźnego okablowania i wilgoci	Co pół roku
11. Elektroniczny regulator poziomu wody - Oczyść końcówki sond z osadu kamiennego	Raz na kwartał lub w zależności od potrzeb
12. Elektroniczny sterownik poziomu wody - wyczyścić wewnątrz rury ciśnień	Raz do roku
13. Elektromagnetyczny zawór uzupełniający - Sprawdzić i oczyścić zawór i sitko z zanieczyszczeń	W zależności od potrzeb
14. Przełącznik wibracji (mechaniczny) - Sprawdzić obudowę pod kątem luźnego okablowania i wilgoci	Jeden miesiąc po uruchomieniu i co miesiąc
15. Przełącznik wibracji - dopasuj czułość	Podczas uruchamiania i raz w roku
16. Orurowanie zamiatarki zbiornika - Sprawdzić i oczyścić orurowanie z zanieczyszczeń	Co pół roku
17. Wskaźnik poziomu wody - Sprawdzić i wyczyścić	Raz do roku
18. Panele słoneczne SUN - Sprawdzić, czy nie są uszkodzone i wyczyść je za pomocą węża i miękkiej szczotki	Co pół roku
19. Czyszczenie suchej wężownicy (wężownic)	Co pół roku

PODCZAS PRZESTOJU URZĄDZENIA:

Okres	Zalecane działanie	Częstotliw
Dwa lub więcej dni	Podać napięcie na nagrzewnice przeciwkondensacyjne silnika - lub uruchomić silniki na 10 minut	Dwa razy dziennie
Kilka tygodni	Uruchomić reduktor zębaty na 5 minut	Co tydzień
Wiele tygodni	Całkowicie napełnić reduktor zębaty olejem. Przed rozpoczęciem pracy należy spuścić olej do normalnego poziomu.	Raz
Miesiąc lub dłużej	Wykonać 10 obrotów wału silnika/wentylator	Miesięcznie
	Sprawdzić uzwojenia silnika za pomocą miernika rezystancji izolacji Megger	Co pół roku

Lista kontrolna sezonowego wyłączenia urządzenia

Jeżeli system ma być wyłączony na dłuższy okres czasu, należy wykonać następujące czynności konserwacyjne.

- ☐ 1. Należy opróżnić zbiornik zimnej wody w chłodni wyparnej.
- ☐ 2. Zbiornik zimnej wody powinien być opłukany i wyczyszczony z filtrem do wyłapywania zanieczyszczeń na miejscu.
- ☐ 3. Należy opróżnić i wyczyścić filtr do wyłapywania zanieczyszczeń, a następnie zamontować go ponownie
- ☐ 4. Odpływ ze zbiornika zimnej wody powinien pozostać otwarty.
- ☐ 5. Łożyska wału wentylatora i śruby mocujące obudowę silnika powinny być nasmarowane. Czynność ta powinna być również przeprowadzona w przypadku uruchomienia urządzenia po dłuższym okresie przestoju.
- ☐ 6. Uzupełnienie dostarczanej wody, przepełnienie, linie odpływowe jak również pompa recyrkulacyjna i orurowanie pompy służąco do poziomu przelewu muszą być ogrzewane i izolowane na wypadek pozostawania w nich wody.
- ☐ 7. Należy sprawdzić powłoki ochronne w urządzeniu.. Jeśli to konieczne wyczyść i uzupełnij brakujące powłoki ochronne
- ☐ 8. Łożyska wentylatora, silnika i pompy muszą być obracane ręcznie minimum raz w miesiącu. Można to osiągnąć poprzez oznaczenie i zablokowanie położenia elementów w wyłączonej jednostce; następnie należy chwycić zamontowany wentylator przekręcając go kilkukrotnie.
- ☐ 9. Należy doprowadzić napięcie do nagrzewnic przeciwkondensacyjnych silnika wentylatora.
- ☐ 10. Tylko dla urządzeń z zamkniętym obiegiem chłodniczym – jeśli nie można utrzymać rekomendowanego minimalnego przepływu cieczy poprzez wężownicę i w wężownicy nie ma roztworu zapobiegającego zamarzaniu, wężownica musi być każdorazowo odwodniona w przypadku gdy pompy w systemie zostaną wyłączone i gdy z powodu mrozu zatrzymany zostanie przepływ cieczy. Stan ten można osiągnąć poprzez zastosowanie automatycznych zaworów odwadniających (spustowych) i odpowietrzników na wlotach do i wylotach z chłodni. Należy zachować ostrożność i upewnić się że przewody są odpowiednio zaizolowane i odpowiednio dopasowane pod względem rozmiaru pozwalając na szybki przepływ do wężownicy. Ta metoda ochronna powinna być używana tylko w nagłych przypadkach i nie jest zalecana jako ochrona przed warunkami powodującymi zamarzanie. Wężownice nie powinny być opróżnianie przez dłuższy okres czasu, gdyż w ich wnętrzu może nastąpić korozja. W celu uzyskania dodatkowych informacji zapoznaj się z działem „Użytkowanie urządzenia w niskiej temperaturze".

W celu uzyskania dodatkowych informacji zapoznaj się z instrukcją konserwacji i długotrwałego przechowywania jaką zaleca producent wentylatora i producent pompy.

Podstawowa kolejność działania wieży z zamkniętym obiegiem chłodniczym/ skraplacza

System wyłączony / brak obciążenia

Pompy i wentylatory w systemie są wyłączone. Jeśli zbiornik jest wypełniony wodą w celu zapobiegania zamarzaniu musi być w nim utrzymana minimalna temperatura wody wynosząca 40°F 4 °C. Można to osiągnąć poprzez zastosowanie opcjonalnych grzałek w zbiorniku wody. W celu uzyskania dodatkowych informacji dotyczących utrzymania i pracy zapoznaj się z działem „Użytkowanie urządzenia w niskiej temperaturze".

Temperatura systemu/czynnika chłodzącego wzrasta

Włącza się pompa recyrkulacyjna. Urządzenie zapewni około 10% zdolności chłodniczej przy pracującej jedynie pompie. Jeśli urządzenie ma prawidłowo zamknięte przepustnice, powinny być one otwarte przed uruchomieniem pomp.

Jeśli temperatura systemu ciągle wzrasta następuje włączenie się cyklu pracy wentylatorów. Przy użyciu regulatora prędkości zmiennej wentylatory muszą pracować na minimalnej prędkości obrotowej. W celu uzyskania dodatkowych szczegółów dotyczących zmiany kontroli prędkości obrotów wentylatora zapoznaj się z działem „System wentylatorów chłodniczych urządzenia – kontrola wydajności". W przypadku gdy temperatura systemu ciągle wzrasta należy zwiększyć prędkość obrotów wentylatora do wymaganej wartości, aż do wartości maksymalnej.

UWAGA: Podczas przymrozków minimalna rekomendowana prędkość wentylatora przy użyciu regulatora prędkości zmiennej wynosi 50%. WSZYSTKIE WENTYLATORY W POJEDYNCZYM PRACUJĄCYM MODULE LUB W JEDNOSTCE SKŁADAJĄCEJ SIĘ Z KILKU MODUŁÓW MUSZĄ BYĆ STEROWANE WSPÓLNIE ABY PRZECIWDZIAŁAĆ OSADZANIU SIĘ LODU NA WENTYLATORACH.

Temperatura systemu/czynnika chłodzącego stabilizuje się

Kontroluj temperaturę wody opuszczającej wieżę poprzez modulację prędkości wentylatora wyposażonego w regulator prędkości zmiennej lub poprzez cykl włączania i wyłączania wentylatorów z pojedynczą lub podwójną prędkością.

Temperatura systemu/czynnika chłodzącego spada

Zmniejsz prędkość wentylatorów do odpowiedniej wymaganej wartości.

System wyłączony / brak obciążenia

Pompa systemowa wyłącza się. Blokada rozrusznika uruchomi każdą opcjonalną grzałkę w zbiorniku zimnej wody przy niskiej temperaturze. Pompa recyrkulacyjna nie powinna być używana do kontroli wydajności oraz nie powinna za często pracować cyklicznie. Nadmierna cykliczność może prowadzić do odkładania się kamienia i obniżenia wydajności pracy na sucho i mokro.

Praca na sucho

Podczas zimniejszych miesięcy zimowych istnieje możliwość wyłączenia pompy zraszającej, spuszczenia zimnej wody ze zbiornika i uruchomienia wyłącznie wentylatorów. Upewnij się że otwór wylotowy ze zbiornika zimnej wody jest otwarty, aby zapobiegać zbieraniu się w zbiorniku deszczu, wody, śniegu, itp. Jeśli urządzenie ma prawidłowo zamknięte przepustnice, powinny być one otwarte przed uruchomieniem pomp. Jeśli metoda ta będzie użyta w przypadku urządzenia z wymuszonym ciągiem, upewnij się ze silnik i napędy zostały prawidłowo dopasowane aby podołać zredukowanemu ciśnieniu statycznemu jakie może wystąpić podczas pracy urządzenia z wyłączonymi pompami zraszającymi.

UWAGA: Minimalny punkt kontrolny dla cieczy procesowej nigdy nie powinien być niższy niż 42° F (6°C).

UWAGA: Gdy jednostka jest wyposażona w przepustnicę na wylocie, sekwencja cyklu regulacji otwarcia i zamknięcia przepustnicy powinna być prowadzona w cyklu raz na dzień niezależnie od wymaganej wydajności w celu przeciwdziałania jej zatarciu. Silnik wentylatora powinien być wyłączony zawsze, gdy przepustnice są zamknięte.

UWAGA: Linie produktów ESW4 lub PHC-E nie powinny pracować na sucho.

UWAGA: Sekwencja pracy eco-ATW/eco-ATWE jest jedyna w swoim rodzaju i jest szczegółowo opisana w Instrukcja obsługi centrali Sage[2] i Sage[3]

System wentylatorów pracujących zarówno odśrodkowo jak i osiowo jest wytrzymały, jednakże należy sprawdzać system regularnie i smarować go w odpowiednich odstępach czasu. Zalecany jest następujący sposób konserwacji. Informacje na temat obsługi i konserwacji wentylatorów komorowych typu plug można znaleźć w instrukcji dotyczącej konserwacji tych wentylatorów.

Łożyska silnika wentylatora

Chłodnie wyparne EVAPCO wykorzystują silniki T.E.A.O (całkowicie zamknięty dostęp powietrza) lub T.E.F.C. (całkowicie zamknięty chłodzony wentylatorem). Silniki te zbudowane są zgodnie ze specyfikacją warunków pracy odpowiadającej wieży chłodniczej. Większość silników wentylatorowych jest wyposażona w trwale smarowane, uszczelnione łożyska oraz specjalną ochronę przed wilgocią na łożyskach, wale i uzwojeniach. Proszę zapoznać się z oryginalną instrukcją producenta. Po dłuższym okresie wyłączenia z eksploatacji należy sprawdzić silnik testerem izolacyjności przed ponownym uruchomieniem silnika.

Łożyska wału wentylatora

W przypadku urządzeń z indukowanym ciągiem, smarować łożyska wału wentylatora co 1000 godzin pracy lub co trzy miesiące. W przypadku urządzeń z wymuszonym ciągiem, smarować łożyska wału wentylatora co 2000 godzin pracy lub co sześć miesięcy. Używaj jakiegokolwiek z podanych wodoodpornych syntetycznych smarów ze stabilizowanym polimocznikiem, które są odpowiednie dla pracy w zakresie temperatur od 20°F (-29°C) do 350°F (177°C). (W przypadku niższych temperatur pracy należy skontaktować się z fabryką).

Chevron – Multifak Premium 3 Total – Ceran WR2 Lub podobne Shell Alvanias

Nakładaj smar powoli na łożyska aby nie uszkodzić uszczelnienia łożyska. Do tej czynności zaleca się używanie ręcznego pistoletu do nakładania smaru. Podczas nakładania nowego smaru należy usunąć stary z łożyska.

Tak jak pokazano w tabeli 1 większość urządzeń EVAPCO jest wyposażonych w przedłużone linie smarownicze w celu zapewnienia łatwego smarowania łożysk wentylatora.

Opis urządzenia	Lokalizacja złączek linii
Jednostki z ciągiem indukowanym o szerokości 3', 4', 8', 8.5', 17'	Zlokalizowana tuż obok drzwiczek dostępowych osłony wentylatora
Jednostki z ciągiem indukowanym o szerokości 10', 12', 14', 24', 28'	Zlokalizowana wewnątrz drzwiczek dostępowych osłony wentylatora
Jednostki z ciągiem wymuszonym	Zlokalizowana na podporach łożysk lub z boku urządzenia
Jednostki PHC	Zlokalizowana wewnątrz drzwiczek dostępowych na dole obudowy / nad szwem

Tabela 1 – Położenie złączy przewodu smarowego dla urządzeń z przełożeniem pasowym

Fan Shaft Sleeve Bearings (tylko jednostki 1,2 m LS)

Nasmaruj pośrednie łożysko tulei przed rozruchem jednostki. Zbiornik powinien zostać sprawdzony kilka razy przez pierwszy tydzień, w celu upewnienia się, że rezerwa oleju jest doprowadzona do maksymalnej wartości. Po pierwszym tygodniu pracy, nasmaruj łożysko(a) co każde 1000 godzin pracy lub co każde 3 miesiące (którekolwiek nastąpi wcześniej)

Użyj jednego z poniższych przemysłowych, nie zawierających detergentów, olejów mineralnych. Nie używaj oleju lub olejów na bazie detergentów oznaczonych jako przeznaczonych do ciężkich prac lub złożonych. Różne oleje mogą być wymagane do pracy przy temperaturach stale utrzymujących się poniżej 0°C. Tabla 1a przedstawia krótką listę zatwierdzonych smarów dla każdego zakresu temperatury.

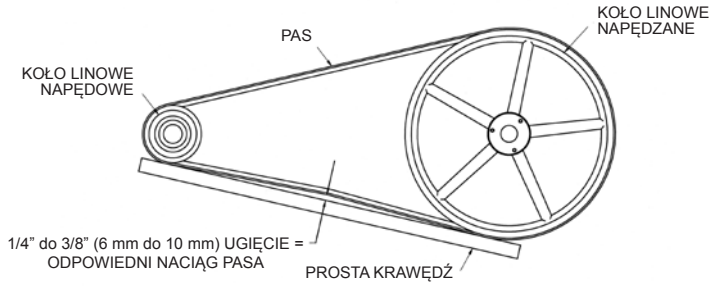
Temperatura otoczenia	Texaco	Mobil	Exxon	Total
-32°C do 0°C	-	DTE Heavy	-	-
-17°C do 43°C	-	-	-	-
0 do 38°C	Regal R&O 220	DTE Oil BB	Teresstic 220	-

Tabela 1a – Smary łożyska tule

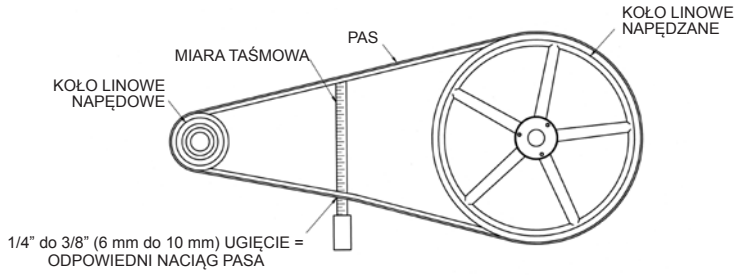
Wszystkie łożyska użyte na sprzęcie EVAPCO są dostosowane fabrycznie i samonastawne. Nie zakłócaj nastawiania się łożyska przez dokręcanie pokrywy łożyska tulei.

Dopasowanie pasa wentylatora (jednostki z napędem bezpośrednim nie wymagają żadnej regulacji)

Naciąg pasa wentylatora powinien być sprawdzany przed uruchomieniem urządzenia i ponownie po 24 godzinnym okresie pracy urządzenia w celu przeprowadzenia ewentualnych korekt wstępnego naciągu. Aby prawidłowo wyregulować napięcie pasa, należy ustawić silnik wentylatora tak, aby pas wentylatora odchylił się o około 3/8" (10mm), gdy umiarkowany nacisk zostanie przyłożony w połowie odległości między kołami pasowymi. Rysunek 1. i 2. pokazuje dwa sposoby mierzenia ugięcia. Napięcie pasów powinno być sprawdzane co miesiąc. Prawidłowo napięty pasek nie będzie "ćwierkał" ani "piszczał", gdy silnik wentylatora zostanie uruchomiony.

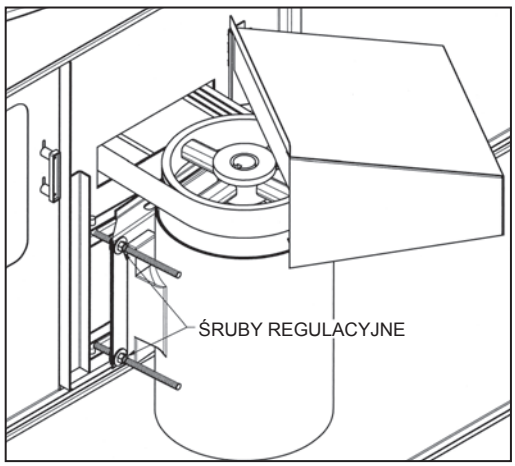


Rysunek 1 – Metoda 1



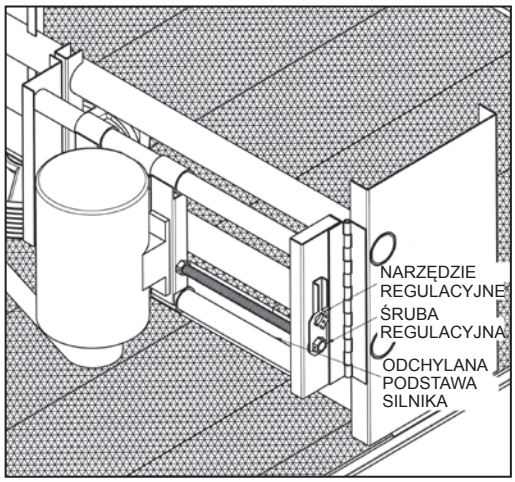
Rysunek 2 – Metoda 2

Ciąg indukowany – W urządzeniach z ciągiem indukowanym z przełożeniem pasowym wyposażonych w silniki montowane zewnętrznie, patrz rysunek 3.

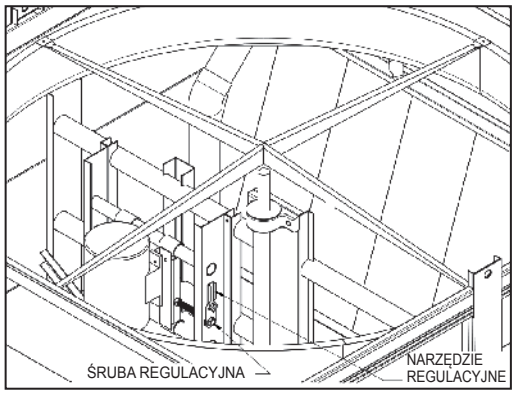


Rysunek 3 – Silnik montowany zewnętrznie, ciąg indukowany

W urządzeniach z ciągiem wzbudzanym z wewnętrznie zamontowanym silnikiem (jednostki o szerokości 10, 12, 14, 20, 24 i 28 stóp). W jednostkach PHC-S, L i D na nakrętce regulacyjnej znajduje się narzędzie do regulacji silnika. Aby go użyć, umieść sześciokątną końcówkę na nakrętce regulacyjnej i napnij pasek, obracając nakrętkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Gdy pasy są prawidłowo napięte, dokręcić nakrętkę blokującą.

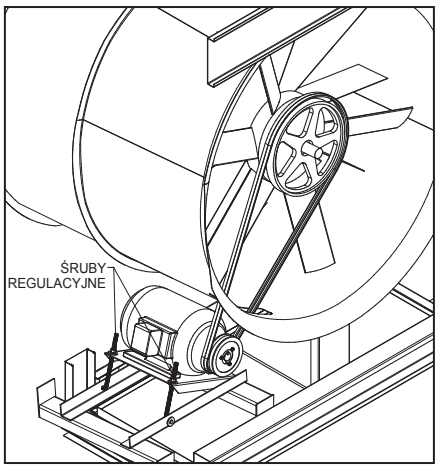


Rysunek 4 – Silnik montowany wewnętrznie, ciąg indukowany

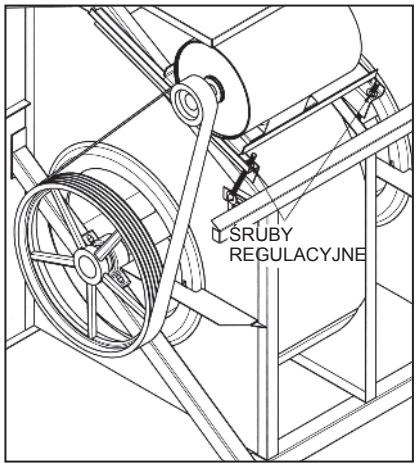


Rysunek 5 – Silnik montowany wewnętrznie, jednostka PHC-DE

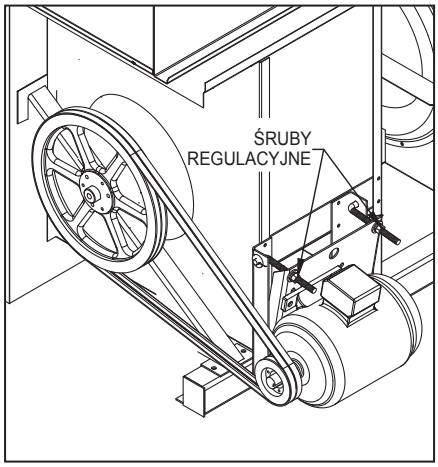
Ciąg wymuszony – Jednostki z ciągiem wymuszonym typu LS i PM, obie śruby regulacyjne typu J na regulowanej podstawie silnika powinny mieć jednakowe położenie.



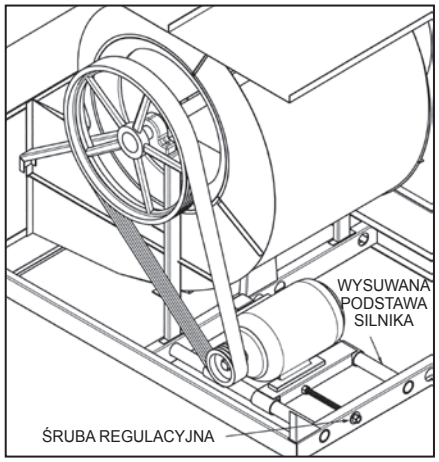
Rysunek 6 – Regulacja silnika typu PM



Rysunek 7a – Silnik montowany zewnętrznie, duże jednostki LS, 8X i 3M



Rysunek 7b – Silnik montowany zewnętrznie, małe jednostki LS, 4X i 5X



Rysunek 8 – Regulacja silnika typu LR

Napędy przekładniowe

Urządzenia z wymuszonym ciągiem z napędem przekładniowym wymagają specjalnej konserwacji. Należy zapoznać się z zalecanymi przez producentów przekładni instrukcjami konserwacji. Zostaną one dołączone i wysłane razem z urządzeniem.

Doprowadzenie powietrza

Należy sprawdzić raz w miesiącu kraty osłonowe wlotu powietrza (jednostki z ciągiem wzbudzanym) lub osłonę wentylatora (jednostki z ciągiem wymuszonym) aby usunąć fragmenty papierów, liści i innych zanieczyszczeń, które mogą blokować przepływ powietrza w urządzeniu.

Wlot wężownicy

Sprawdzać co miesiąc górną wężownicę, wlot powietrza i sekcję natryskową we wszystkich urządzeniach PHC-E.

System wentylatorów chłodniczych urządzenia - kontrola wydajności

Istnieje kilka metod kontroli wydajności w wyparnym urządzeniu chłodzącym. Metody te obejmują: Pracę cykliczną silnika wentylatora, stosowanie silników o dwóch prędkościach oraz stosowanie przetwornic częstotliwości (VFD).

Uwaga: dla eco-ATW z Sage[2] i eco-ATWE z Sage[3] należy zapoznać się z instrukcją obsługi.

Praca cykliczna silnika wentylatora

Praca cykliczna silnika wentylatora wymaga użycia jednostopniowego termostatu, który mierzy temperaturę wody (dla chłodni o obiegu zamkniętym) lub temperaturę skraplania (skraplacze wyparne). Styki termostatu są uzwojone szeregowo z cewką przytrzymującą rozrusznik silnika wentylatora. W przypadku pojedynczych cykli silników wentylatorów należy zablokować silniki wentylatorów przed ich uruchomieniem, aby zapobiec problemom z odwróceniem biegu jałowego wentylatorów.

Sekwencja pracy cyklicznej silnika wentylatora

Praca cykliczna silnika wentylatora często okazuje się niewystarczająca tam, gdzie obciążenie ma szerokie wahanie. W tej metodzie, istnieją tylko dwa stabilne poziomy osiągów: 100% wydajności, kiedy wentylator jest włączony i około 10% wydajności, kiedy wentylator jest wyłączony. Proszę zwrócić uwagę, że szybka praca cykliczna silników wentylatora może powodować przegrzewanie się silnika wentylatora. Sterowniki powinny być ustawione tak, aby umożliwić tylko maksimum sześć (6) cykli start/stop na godzinę. Pompa recyrkulacyjna nie może być używana do kontroli wydajności oraz nie powinna za często pracować cyklicznie. Nadmierna cykliczność może prowadzić do odkładania się kamienia i obniżenia wydajności pracy na sucho i mokro.

Przetwornice częstotliwości

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości (VFD) zapewnia najbardziej precyzyjną metodę regulacji wydajności. Przetwornica częstotliwości to urządzenie, które przekształca stałe napięcie i częstotliwość prądu zmiennego w regulowane napięcie i częstotliwość prądu zmiennego, wykorzystywane do sterowania prędkością silnika prądu zmiennego. Regulując napięcie i częstotliwość, silnik indukcyjny prądu zmiennego może pracować z wieloma różnymi prędkościami.

Zastosowanie technologii przetwornicy częstotliwości może korzystnie wpłynąć na żywotność elementów mechanicznych dzięki rzadszym i łagodniejszym rozruchom silnika oraz wbudowanej diagnostyce silnika. Technologia przetwornic częstotliwości jest szczególnie korzystna w przypadku chłodni wyparnych pracujących w zimnym klimacie, gdzie przepływ powietrza może być modulowany w celu zminimalizowania oblodzenia i odwrócona przy niskiej prędkości dla cykli odladzania. Zastosowania wykorzystujące przetwornice częstotliwości do regulacji wydajności muszą również wykorzystywać silnik zdolny do pracy z falownikiem, zbudowany zgodnie z normą NEMA MG-1.

UWAGA: Przetwornice częstotliwości (VFD) nie powinny być stosowane w silnikach pomp. Pompy są zaprojektowane do pracy z pełną prędkością i nie są przeznaczone do regulacji wydajności.

Typ silnika, producent przetwornicy częstotliwości, długość przewodów silnika (między silnikiem a przetwornicą częstotliwości), przebieg przewodów i uziemienie mogą mieć ogromny wpływ na reakcję i żywotność silnika. Należy wybrać wysokiej jakości przetwornicę częstotliwości, która jest kompatybilna z silnikiem(ami) wentylatora w urządzeniu(ach) EVAPCO. Wiele zmiennych w konfiguracji i instalacji przetwornicy częstotliwości może mieć wpływ na wydajność silnika i przetwornicy częstotliwości. Dwa szczególnie ważne parametry, które należy rozważyć przy wyborze i instalacji przetwornicy częstotliwości, to częstotliwość przełączania i odległość między silnikiem a przetwornicą częstotliwości, określana często jako długość przewodu. Należy zapoznać się z zaleceniami producenta przetwornicy częstotliwości dotyczącymi prawidłowej instalacji i konfiguracji. Ograniczenia długości przewodów silnika mogą się różnić w zależności od sprzedawcy. Niezależnie od dostawcy silnika, dobrą praktyką jest minimalizowanie długości przewodów pomiędzy silnikiem a przemiennikiem.

Powiadomienie o blokadzie przetwornicy częstotliwości

Kolejność działania/ wytyczne dla jednostki z wieloma wentylatorami wyposażonych w przetwornice częstotliwości VFD podczas maksymalnego obciążenia

Dla eco-ATWE, patrz Instrukcja Obsługi Centrali Sage[2]/Sage[3]

1. Oba silniki wentylatorów wyłączone - pompa pracuje na jednym module
2. Oba silniki wentylatorów wyłączone - pompa pracuje na obu modułach.
3. Obie przetwornice częstotliwości włączają się i pracują z zalecaną przez producenta minimalną prędkością roboczą (25%) - Pompa pracuje na obu modułach.
4. Obie przetwornice częstotliwości przyspieszają równomiernie (powinny być zsynchronizowane przy rozruchu) - Pompa pracuje na obu modułach.
5. Obie przetwornice częstotliwości pracują na pełnej prędkości - pompa pracuje na obu modułach.

UWAGA: Przetwornice częstotliwości muszą mieć wstępnie ustawione wyłączenie, aby zapobiec zbyt niskiej temperaturze wody i zapobiec próbie obracania wentylatora przez napęd przy prędkości bliskiej zeru. Praca poniżej 25% prędkości silnika przynosi bardzo mały zwrot w oszczędności energii wentylatora i kontroli wydajności. Należy sprawdzić u dostawcy przetwornic częstotliwości, czy możliwa jest praca poniżej 25%.

Powiadomienie o blokadzie przetwornicy częstotliwości

W celu uniknięcia niebezpieczeństwa urazów i/lub uszkodzenia jednostki, podczas pracy, utrzymania i prac serwisowych przy układzie wentylator/napęd powinien pracować tylko odpowiednio wykwalifikowany personel, korzystając przy tym z odpowiednich procedur i narzędzi i dochowując należytej staranności.

Należy zidentyfikować i zablokować szkodliwe częstotliwości rezonansowe

System wentylatorów z przetwornicami częstotliwości (VFD), w przeciwieństwie do tradycyjnych systemów o stałej prędkości, jest zaprojektowany do pracy w zakresie prędkości od 25% (15Hz) do 100% (60Hz), co stwarza możliwość pracy w miejscach, gdzie występują częstotliwości rezonansowe. Długotrwała praca przy częstotliwościach rezonansowych może prowadzić do nadmiernych wibracji, zmęczenia elementów konstrukcyjnych i/lub hałasu i awarii układu napędowego. Właściciele i operatorzy muszą przewidzieć występowanie częstotliwości rezonansowych i zablokować je podczas rozruchu i przekazania do eksploatacji, aby zapobiec problemom operacyjnym systemu napędowego i uszkodzeniom konstrukcji. Jako część normalnego procesu rozruchu i uruchamiania, częstotliwości rezonansowe powinny zostać zidentyfikowane i zablokowane w oprogramowaniu przetwornic częstotliwości.

Konstrukcja nośna urządzenia, zewnętrzne orurowanie i akcesoria przyczyniają się do ogólnego harmonicznego uzupełnienia i sztywności systemu. Wybór przetwornicy częstotliwości będzie miał również znaczący wpływ na zachowanie systemu. W związku z tym, nie wszystkie częstotliwości rezonansowe mogą być z góry określone w fabryce producenta podczas kontroli końcowej i testów. Odpowiednie częstotliwości rezonansowe (jeśli występują) można dokładnie określić dopiero po zainstalowaniu urządzenia w systemie.

W celu sprawdzenia częstotliwości rezonansowych w terenie należy wykonać test rozbiegania i zbiegania. Ponadto częstotliwości nośne przetwornic częstotliwości powinny zostać wyregulowane w celu jak najlepszego dopasowania przetwornic częstotliwości do układu elektrycznego. Dodatkowe informacje i instrukcje znajdują się w procedurach uruchamiania napędu.

Procedura sprawdzania częstotliwości rezonansowych wymaga przejścia przez zakres roboczy przetwornicy częstotliwości w odstępach (2) Hz od najniższej częstotliwości roboczej do pełnej prędkości. Przy każdym kroku należy zrobić wystarczającą przerwę, aby wentylator osiągnął stan ustalony. Należy odnotować zmiany w wibracji jednostki w tym czasie. Należy powtarzać od pełnej prędkości do prędkości minimalnej. Jeśli istnieją częstotliwości wywołujące drgania, test wbiegania i zbiegania wyizoluje częstotliwości rezonansowe, które następnie muszą zostać zablokowane w programowaniu przetwornic częstotliwości.

Silnik z dwiema prędkościami

Zastosowanie silnika z dwiema prędkościami zapewnia dodatkowy stopień regulacji wydajności przy zastosowaniu metody cyklicznej pracy wentylatora. Niska prędkość silnika zapewni około 60% wydajności przy pełnej prędkości.

Systemy regulacji wydajności z dwoma prędkościami wymagają nie tylko silnika z dwiema prędkościami, ale również dwustopniowego termostatu i odpowiedniego dwubiegowego rozrusznika silnika. Najczęściej spotykanym silnikiem z dwiema prędkościami jest silnik z pojedynczym uzwojeniem. Jest to również znane jako konsekwentne projektowanie biegunów. Dostępne są również silniki z dwiema prędkościami z dwoma uzwojeniami. Wszystkie silniki z wieloma prędkościami stosowane w urządzeniach do chłodzenia wyparnego powinny mieć konstrukcję o zmiennym momencie obrotowym.

UWAGA: W przypadku stosowania silników z dwiema prędkościami, układy sterowania rozruchem silnika muszą być wyposażone w przekaźnik opóźnienia czasowego hamowania. Opóźnienie czasowe przy przełączaniu z wysokiej prędkości na niską powinno wynosić co najmniej 30 sekund.

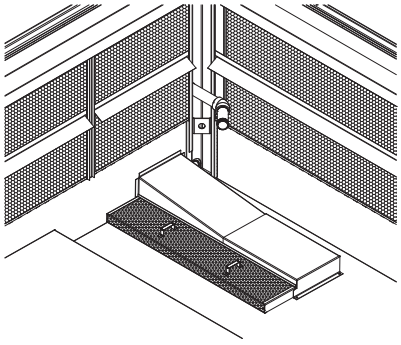
Kolejność działania dla urządzeń z dwoma modułami wyposażonych w silniki z dwiema prędkościami podczas maksymalnego obciążenia

Dla eco-ATWE, patrz Instrukcja Obsługi Centrali Sage^{2}/Sage^{3}

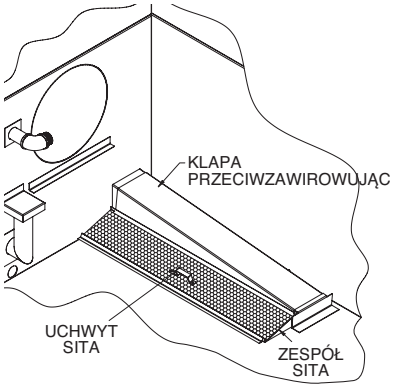
1. Oba silniki wentylatorów wyłączone - pompa pracuje na jednym module
2. Oba silniki wentylatorów wyłączone - pompa pracuje na obu modułach.
3. Jeden silnik wentylatora na niskich obrotach, jeden silnik wentylatora wyłączony - pompa pracuje na obu modułach.
4. Oba silniki wentylatorów na niskich obrotach- pompa pracuje na obu modułach.
5. Jeden silnik wentylatora na wysokich obrotach, jeden silnik wentylatora na niskich obrotach - pompa pracuje na obu modułach.
6. Oba silniki wentylatorów na pełnej prędkości - pompa pracuje na obu modułach.

Sito zasysające w zbiorniku zimnej wody

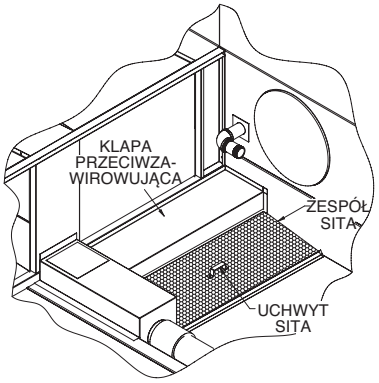
Pokrywa misy zasysającej pokazana na rysunkach 9-13 powinna być demontowana i czyszczona co miesiąc lub tak często jak to konieczne. Sito zasysające jest pierwszą linią obrony w zatrzymywaniu zanieczyszczeń poza systemem. Upewnij się że sito jest poprawnie zlokalizowane nad pompą ssącą, wzdłuż klapy przeciwzawirowującej.



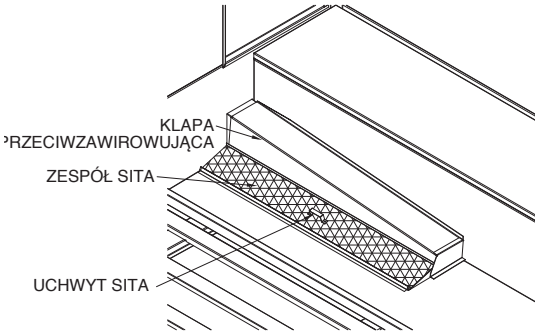
Rysunek 9 – Montaż pojedynczego sita zasysającego ATC/W



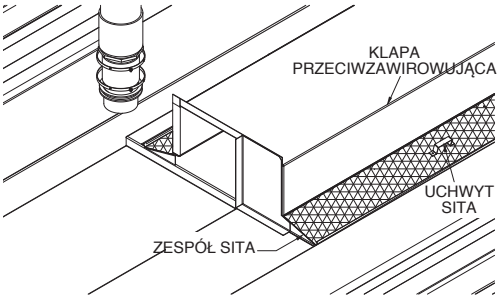
Rysunek 10 – Montaż sita LSWE/LSC-E/PMRC



Rysunek 11 – Montaż sita LRWB/LRC



Rysunek 12 – Montaż sita PHC-SE



Rysunek 13 – Montaż sita PHC-DE

Zbiornik

Zbiornik zimnej wody powinien być przepłukiwany raz na kwartał i sprawdzany co miesiąc lub częściej, jeśli to konieczne, w celu usunięcia wszelkich nagromadzonych zanieczyszczeń lub osadów, które normalnie gromadzą się w zbiorniku. Osady mogą powodować korozję oraz powodować pogorszenie materiału zbiornika. Podczas opłukiwania zbiornika istotne jest aby sito zasysające nieczystości pozostało na miejscu w celu zapobiegania przedostawaniu się nieczystości do systemu. Po oczyszczeniu zbiornika i przed napełnieniem go świeżą wodą należy wyjąć i przeczyścić sito zbierające.

Zalecany do pracy poziom wody w zbiorniku zimnej wody

Poziom roboczy wody powinien być sprawdzany co miesiąc aby upewnić się że jest on prawidłowy. W celu sprawdzenia prawidłowych wartości zapoznaj się z tabelą nr. 3.

Numer modelu skraplacza wyparnego	Powierzchnia podstawy chłodnicy z obiegiem	Roboczy poziom wody* (inch)	Roboczy poziom wodyl** (mm)
Produkty ATC-E 50E do 165E, 170E do 3714E	**Produkty ATWB, eco-ATW i eco-ATWE** jednostki o szerokości 3' i 4'** jednostki o szerokości 8' do " 7' do 24' "	 9" 11"	 229 279
Produkty ATCP 8' x 12'	**Produkty ATWP** 8' x 12'	 11"	 279
ATC-DC jednostki szerokości 8.5' do 24'		 11"	 279
Produkty eco-ATC 122A do 3846A	**eco-ATWB-E** jednostki szerokości 8' do 24'	 11"	 279
Produkty LRC 25 do 379	**Produkty LRWB** jednostki szerokości 3' do 8'	 8"	 203
Produkty LSC-E 36 do 170 185 do 385 400 do 515, 800 do 1030 550 do 805, 1100 do 1610 **PMRC, eco-PMRC** 175E do 375E, 183 do 387 332E do 2019E, 275 do 2191	**LSW Products** 4'x6' do 4'x12' 5'x12', 5'x18' 8'x12', 8'x24', 10'x12', 10'x24' 8'x18', 8'x36', 10'x18', 10'x36'	 11" 11" 12" 15" 10" 14"	 279 279 305 381 254 356
—	**Produkty ESW4** jednostki o szerokości 8,5' oraz 14' jednostka o szerokości 12'	 9" 10"	 229 254
Produkty PHC-E S-79 to S-1236 D-1224 to D-2826		 9" 10"	 229 254

* Mierzona od najniższego punktu na dnie zbiornika.
** Niedostępne jako eco-ATWE.
† Mierzone od przelewu.

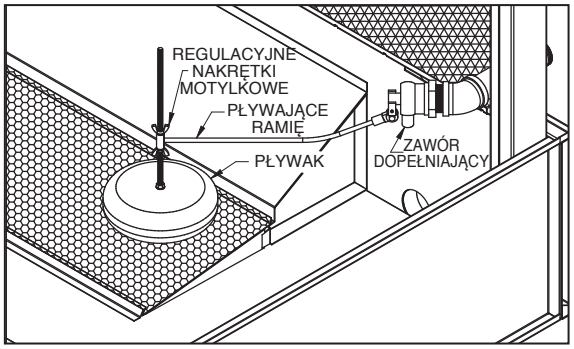
Tabela 3 - Zalecany roboczy poziom wody

Przy pierwszym uruchomieniu lub po opróżnieniu urządzenia należy je napełnić do maksymalnego poziomu przelewu. Przelanie powyżej normalnego poziomu pracy powoduje dostosowanie objętości wody w zawieszeniu do systemu dystrybucji i jej uzupełnienie w pionach (rurociągach).

Poziom wody powinien zawsze znajdować się powyżej sita zasysającego nieczystości. Należy sprawdzić poprzez uruchomienie pompy z wyłączonymi silnikami wentylatorów i obserwację poziomu wody przez drzwiczki dostępowe lub zdjąć kratę wlotu powietrza.

Zawór

Mechaniczny zespół zaworu pływakowego jest dostarczony jako standardowe wyposażenie w jednostkach chłodni wyparnych (za wyjątkiem urządzeń zamówionych z opcjonalnym pakietem elektronicznej kontroli poziomu wody, lub urządzeniem z automatyczną pracą osadnika). Do zaworu dopełniającego jest łatwy dostęp od zewnątrz urządzenia poprzez drzwi dostępowe lub poprzez zdejmowane kraty wlotu powietrza. Zawór dopełniający jest zaworem mosiężnym podłączonym do zespołu ramienia pływaka i aktywowanym za pomocą dużego plastikowego pływaka wypełnionego pianką. Pływak jest zamontowany na nagwintowanym pręcie umieszczonym w miejscu przy pomocy nakrętek motylkowych. Poziom wody w zbiorniku jest regulowany poprzez zmianę pozycji pływaka względem nagwintowanego pręta z nakrętkami motylkowymi. Szczegółowe informacje znajdują się na rysunku 14.
Dolny środek pływaka powinien być ustawiony na 1" poniżej środka przelewu. W najwyższym punkcie ramię pływaka powinno być równoległe do poziomu wody.



Rysunek 14 – Mechaniczny zawór uzupełniania wody

Zespół zaworu dopełniającego powinien być sprawdzany co miesiąc i regulowany w razie potrzeby. Zawór powinien być corocznie sprawdzany pod kątem szczelności, a w razie potrzeby gniazdo zaworu powinno być wymienione. Ciśnienie wody do dopełniającej dla zaworu mechanicznego powinno być utrzymywane w zakresie od 20 do 50 PSIG (138 kPa i 345 kPa).

Eliminatory dryfu

Co kwartał należy sprawdzać, czy eliminatory dryfu znajdują się we właściwym położeniu i nie są zatkane żadnymi zanieczyszczeniami. W modelach z wymuszonym ciągiem pracownik musi stosować osobiste środki ostrożności i odpowiednie zabezpieczenia przed ryzykiem upadku, zgodnie z lokalnymi przepisami. Zdjąć jedną lub dwie sekcje eliminatora z górnej części urządzenia, zabezpieczyć wypełnienie twardą płytą przed wejściem do urządzenia i chodzeniem po wypełnieniu. Nigdy nie chodzić po eliminatorach! Po ustawieniu się na wypełnieniu można zdjąć pozostałe eliminatory dryfu. W modelach z indukowanym ciągiem wzdłuż górnej warstwy eliminatorów znajdują się uchwyty do podnoszenia. Zdjąć jedną lub dwie sekcje eliminatorów, zabezpieczyć wypełnienie twardą płytą przed wejściem do urządzenia i chodzeniem po wypełnieniu. Nigdy nie należy chodzić po eliminatorach! Stojąc na wypełnieniu, pozostałe eliminatory dryfu można łatwo wyjąć przez drzwiczki dostępowe.

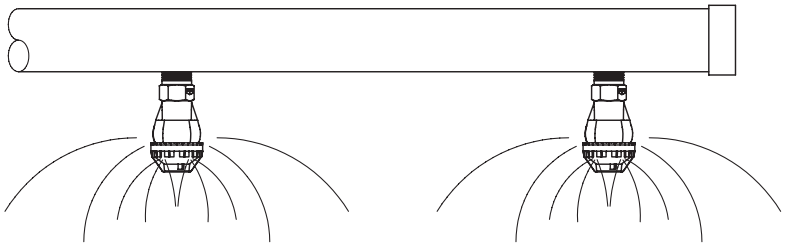
Ciśnieniowy system dystrybucji wody

Należy co miesiąc sprawdzać system dystrybucji wody, aby upewnić się, że działa on prawidłowo. Zawsze należy sprawdzać układ opryskowy przy włączonej pompie i wyłączonych wentylatorach. W modelach z ciągiem wymuszonym należy wyjąć jedną lub dwie sekcje odkraplacza z górnej części urządzenia i obserwować działanie systemu dystrybucji wody. W modelach z indukowanym ciągiem wzdłuż górnej warstwy odkraplaczy znajdują się uchwyty do podnoszenia. Odkraplacze można łatwo usunąć z drzwi dostępowych i obserwować system dystrybucji. Dyfuzory zasadniczo nie zatykają się i rzadko powinny wymagać czyszczenia lub konserwacji.

Jeśli dyfuzory wody nie działają prawidłowo, jest to znak, że panewki lub sitka systemu nie działają prawidłowo i że ciała obce lub brud nagromadziły się w rurach rozprowadzających wodę. Dysze zraszające mogą być oczyszczone przez wykorzystanie wąskiego czyścika i poruszanie nim szybko tam i z powrotem w otworze dyfuzora, przy pracującej pompie (pompach) i wyłączonym obciążeniu chłodniczym oraz wentylatorze (wentylatorach).

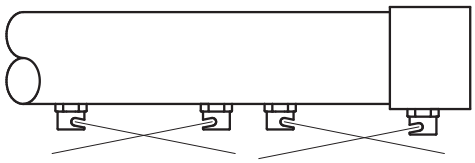
Jeśli dojdzie do ekstremalnego nagromadzenia zanieczyszczeń lub ciał obcych, należy zdjąć zaślepkę w każdym odgałęzieniu, aby wypłukać zanieczyszczenia z rury rozgałęźnej. Gałęzie lub nagłówek można usunąć w celu oczyszczenia, ale należy to robić tylko w razie potrzeby. Należy sprawdzić sito zasysające w pokrywie misy zasysającej aby upewnić się, że jest w dobrym stanie i prawidłowo umieszczone, tak aby nie dochodziło do kawitacji lub porywania powietrza.

Wszystkie skraplacze wyparne i chłodnice z obiegiem zamkniętym, z wyjątkiem chłodnicy z obiegiem zamkniętym ESW4, są standardowo dostarczane z dyszami natryskowymi ZMII®. Dysze natryskowe ZMII® nie muszą być skierowane w określony sposób, aby uzyskać prawidłowe pokrycie wężownicy. Rysunek 15 przedstawia standardową orientację dysz natryskowych ZMII®.

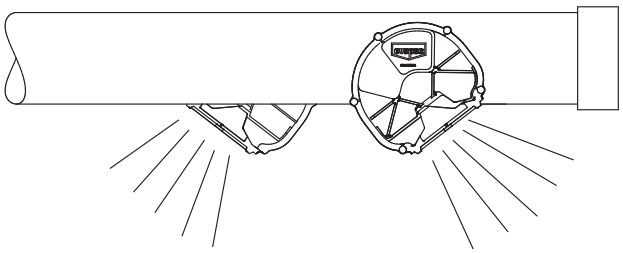


Rysunek 15 – Orientacja dyszy natryskowej ZMII® Wszystkie produkty z wężownicą z wyjątkiem ESW4

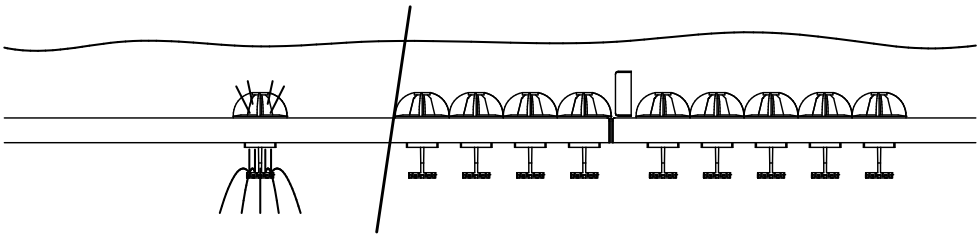
Dla ESW4 dostarczane są nawiewniki z szeroką kryzą, pokazane na rysunku 19. Podczas kontroli i czyszczenia systemu dystrybucji wody należy zawsze sprawdzić, czy orientacja dyfuzorów jest prawidłowa, jak pokazano na rysunkach 16 i 17. W przypadku dysz EvapJet™ należy upewnić się, że górna krawędź logo "EVAPCO" jest równoległa do górnej części rury rozprowadzającej wodę.



Rysunek 16 – Prawidłowa orientacja dyfuzora wody (dysze 2A) Modele ESW4



Rysunek 17 – Prawidłowa orientacja dyfuzora wody (EvapJet™) Modele ESW4



Rysunek 18 – Panewka dystrybucyjna zasilana grawitacyjnie Tylko modele ESW4

Zawór upustowy

Zawór upustowy, zainstalowany fabrycznie lub na miejscu, musi być sprawdzany co tydzień, aby upewnić się, że działa i jest prawidłowo ustawiony. Zawór upustowy powinien być szeroko otwarty, chyba że ustalono, że można go ustawić w pozycji częściowo otwartej bez powodowania osadzania się kamienia lub korozji. Dodatkowe informacje można znaleźć w dziale "Uzdatnianie wody i chemia wody".

Pompa (jeśli jest na wyposażeniu)

Pompa i silnik pompy powinny być smarowane i serwisowane zgodnie z instrukcjami producenta pompy dostarczonymi wraz z urządzeniem. Pompa recyrkulacyjna nie powinna być używana do kontroli wydajności, być wykorzystywana wraz z przetwornicami częstotliwości oraz nie powinna za często pracować cyklicznie. Nadmierna cykliczność może prowadzić do odkładania się kamienia i obniżenia wydajności pracy na sucho i mokro. W przypadku zestawów ESW4 o długości 18' wyposażonych w dwie pompy na moduł, obie pompy powinny być zasilane w tym samym czasie. Jedna pompa nie powinna być włączona, gdy druga jest wyłączona.

Wał silnika pompy i wirnik należy obracać ręcznie, jeżeli zespół pompy nie pracuje (przez miesiąc lub dłużej).

Należy odłączyć zasilanie i zablokować/oznaczyć odłączenie pompy. Należy zdjąć osłonę wentylatora silnika pompy i ręcznie obrócić wentylator/wał pompy o kilka obrotów. Ponownie zamontować osłonę wentylatora i przywrócić do eksploatacji.

UWAGA: W przypadku eco-ATWE należy sprawdzić instrukcje obsługi Sage[2] i Sage[3].

Wężownice

W przypadku uszkodzenia wężownicy należy skontaktować się z firmą Evapco. Nie wolno naruszać integralności wężownicy ciśnieniowej bez zgody firmy Evapco.

Wężownice Wyparne

Sprawdź powierzchnię wężownicy przynajmniej dla razy do roku. Sprawdź powierzchnię wężownicy pod kątem osadu kamienia i/ lub korozji.

Suche Wężownice (opcjonalnie)

W zależności od warunków na zewnątrz i typu jednostki, sucha wężownica powinna być czyszczona przynajmniej dwa razy do roku. Jeśli jednostka jest zlokalizowana blisko drzew, budowy, etc. Wymagane czyszczenie może być częstsze. Wężownica powinny być poddana przeglądowi co miesiąc razem z żaluzjami wlotu i ekranami wlotu. Najlepszym rozwiązaniem do czyszczenia suchej wężownicy jest czysta woda. Jeśli wężownica jest konserwowana i czyszczona w regularnych odstępach czasu, woda wystarcza do usuwania brudu i okruchów z żeber. Silne nagromadzenie na zewnętrznej części żeber może zostać usunięte za pomocą szczotki. Jeśli użyta zostanie myjka ciśnieniowa, upewnij się, że sprzęt jest ustawiony na niskie ciśnienie, a dysza na spryskiwanie, nie na strumień, inaczej może wystąpić uszkodzenie żeber.

Uzdatnianie wody i chemia wody

Właściwe uzdatnianie wody jest istotną częścią konserwacji wymaganej w przypadku urządzeń do chłodzenia wyparnego. Dobrze zaprojektowany i konsekwentnie realizowany program uzdatniania wody pomoże zapewnić efektywne działanie systemu przy jednoczesnym wydłużeniu żywotności sprzętu. Wykwalifikowana firma zajmująca się uzdatnianiem wody powinna zaprojektować specyficzny dla danego miejsca protokół uzdatniania wody w oparciu o sprzęt, w tym wszystkie metalurgie w układzie chłodzenia, lokalizację, jakość wody uzupełniającej i sposób użytkowania.

Spuszczenie i odsalanie wody

Urządzenia do chłodzenia wyparnego odrzucają ciepło poprzez odparowanie części wody obiegowej do atmosfery w postaci ciepłego, nasyconego powietrza wylotowego. Gdy czysta woda odparowuje, pozostawia za sobą zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie dopełniającej system oraz wszelkie nagromadzone zanieczyszczenia powietrza. Te zanieczyszczenia i skażenia, które nadal recyrkulują w układzie, muszą być kontrolowane, aby uniknąć nadmiernego ich stężenia, które może prowadzić do pojawienia się korozji, kamienia lub zanieczyszczenia biologicznego.

Urządzenia do chłodzenia wyparnego wymagają przewodu upustowego lub wypływowego, umieszczonego po stronie tłocznej pompy recyrkulacyjnej, w celu usunięcia stężonej (skroplonej) wody z układu. EVAPCO zaleca stosowanie automatycznego regulatora przewodności, aby zmaksymalizować wydajność wodną systemu. W oparciu o zalecenia firmy zajmującej się uzdatnianiem wody regulator przewodności powinien otwierać i zamykać zawór kulowy lub elektromagnetyczny z napędem silnikowym, aby utrzymać przewodność wody recyrkulacyjnej. Jeśli do sterowania stopniem upustu używany jest zawór ręczny, powinien on być ustawiony tak, aby utrzymać przewodność wody recyrkulacyjnej w okresach szczytowego obciążenia na maksymalnym poziomie zalecanym przez firmę uzdatniającą wodę.

$$\text{Strumień upustu (GPM[l/s])} = \frac{\text{Szybkość parowania (GPM[l/s])}}{\text{(Cykle Stężenia - 1)}}$$

*Cykle Stężenia to stosunek stężenia rozpuszczonych jonów w wodzie recyrkulacyjnej, podzielony przez stężenie rozpuszczonych jonów w wodzie dopełniającej.

Stal galwanizowana - pasywacja

„Biała rdza" jest formą przedwczesnej korozji ochronnej warstwy cynku na stali ocynkowanej ogniowo lub walcowo, która może wystąpić w wyniku niewłaściwej kontroli oczyszczania wody podczas rozruchu nowych urządzeń ocynkowanych. Okres wstępnego rozruchu i pasywacji jest krytycznym momentem dla maksymalnego wydłużenia żywotności urządzeń ocynkowanych. EVAPCO zaleca, aby protokół uzdatniania wody dla danego zakładu zawierał procedurę pasywacji, która szczegółowo określa skład chemiczny wody, wszelkie niezbędne dodatki chemiczne oraz kontrole wizualne w ciągu pierwszych sześciu (6) do dwunastu (12) tygodni eksploatacji. Podczas tego okresu pasywacji, pH wody recyrkulacyjnej powinno być przez cały czas utrzymywane powyżej 7,0

i poniżej 8,0. Ponieważ podwyższone temperatury mają szkodliwy wpływ na proces pasywacji, nowe ocynkowane urządzenia powinny być eksploatowane bez obciążenia przez możliwie jak największą część okresu pasywacji.

Poniższy skład chemiczny wody sprzyja powstawaniu białej rdzy i **należy go unikać w okresie pasywacji**:

1. Wartości pH w wodzie recyrkulacyjnej większe niż 8,3.
2. Twardość wapniowa (jako CaCO3) mniejsza niż 50 ppm w wodzie recyrkulacyjnej.
3. Aniony chlorków lub siarczanów większe niż 250 ppm w wodzie recyrkulacyjnej.
4. Zasadowość większa niż 300 ppm w wodzie recyrkulacyjnej niezależnie od wartości pH.

Po zakończeniu procesu pasywacji można rozważyć zmiany w kontroli składu chemicznego wody, o czym świadczy fakt, że ocynkowane powierzchnie przybierają matowoszary kolor. Wszelkie zmiany w programie obróbki lub limitach kontrolnych należy wprowadzać powoli, etapami, dokumentując jednocześnie wpływ tych zmian na pasywowane powierzchnie cynku.

- Eksploatacja ocynkowanych urządzeń do chłodzenia wyparnego z wodą o pH poniżej 6,0 przez dowolny okres może spowodować usunięcie ochronnej powłoki cynkowej.
- Eksploatacja ocynkowanych urządzeń do chłodzenia wyparnego z wodą o pH powyżej 9,0 przez jakikolwiek okres czasu może spowodować destabilizację pasywowanej powierzchni i powstanie białej rdzy.
- Ponowna pasywacja może być wymagana w dowolnym momencie okresu eksploatacji urządzenia, jeśli wystąpią warunki awaryjne, które zdestabilizują pasywowaną powierzchnię cynku.

Parametry chemiczne wody

Program uzdatniania wody przeznaczony dla wyparnych urządzeń chłodniczych musi być zgodny z materiałami konstrukcyjnymi urządzenia. Kontrola korozji i kamienia będzie bardzo trudna, jeśli chemia wody recyrkulacyjnej nie będzie stale utrzymywana w zakresach podanych w tabeli 4. W mieszanych systemach metalurgicznych, program uzdatniania wody powinien być zaprojektowany tak, aby zapewnić ochronę wszystkich komponentów używanych w pętli wody chłodzącej.

Nieruchomości	**G-235 (Z-725) Stal galwanizowana**	**Stal nierdzewna typu 304**	**Stal nierdzewna typu 316**
pH	7.0 – 8.8	6.0 – 9.5	6.0 – 9.5
pH podczas pasywacji	7.0 – 8.0	Nd	Nd
Zawiesina ogółem (ppm)*	< 25	< 25	< 25
Przewodność (mikromhos/cm) **	< 2,400	< 4,000	< 5,000
Zasadowość $CaCO_3$ (ppm)	75 - 400	< 600	< 600
Twardość wapniowa $CaCO_3$ (ppm)	50 - 500	< 600	< 600
Chlorki jako Cl (ppm) ***	< 300	< 500	< 2,000
Krzemionka (ppm)	< 150	< 150	< 150
Bakterie ogółem (cfu/ml)	< 10,000	< 10,000	< 10,000

* W oparciu o standardowe wypełnienie EVAPAK®
** Na czystych powierzchniach metalowych. Nagromadzenie brudu, osadów lub szlamu zwiększa potencjał pojawienia się korozji
*** W oparciu o maksymalne temperatury płynu w wężownicy poniżej 120°F (49°C)

Tabela 4 – Zalecane wytyczne dotyczące chemii wody

Wykorzystywany jest program chemicznego uzdatniania wody, wszystkie wybrane chemikalia muszą być również zgodne z materiałami konstrukcyjnymi urządzenia. jak również inne urządzenia i orurowanie zastosowane w systemie. Środki chemiczne powinny być podawane przez automatyczne urządzenia podające do punktu, który zapewnia właściwą kontrolę i mieszanie przed dotarciem do urządzeń do chłodzenia wyparnego. Środki chemiczne nigdy nie powinny być podawane partiami bezpośrednio do zbiornika urządzenia do chłodzenia wyparnego.

EVAPCO nie zaleca rutynowego stosowania kwasu ze względu na destrukcyjne skutki niewłaściwego podawania; jednakże, jeśli kwas jest stosowany jako część protokołu uzdatniania w danym miejscu, powinien być wstępnie rozcieńczony przed wprowadzeniem do wody chłodzącej i podawany przez zautomatyzowany sprzęt do obszaru systemu, który zapewnia odpowiednie mieszanie. Lokalizacja sondy pH i linii podawania kwasu powinna być zaprojektowana w połączeniu z automatycznym sterowaniem ze sprzężeniem zwrotnym, aby zapewnić stałe utrzymywanie właściwego poziomu pH w całym układzie chłodzenia. Zautomatyzowany system powinien być zdolny do przechowywania i raportowania danych operacyjnych, w tym odczytu pH i aktywności pompy podającej środki chemiczne. Zautomatyzowane systemy kontroli pH wymagają częstej kalibracji w celu zapewnienia prawidłowego działania i ochrony urządzenia przed zwiększonym potencjałem korozji.

Należy również unikać stosowania kwasów do czyszczenia. Jeśli wymagane jest czyszczenie kwasem, należy zachować szczególną ostrożność i stosować wyłącznie stabilizowane kwasy zalecane do stosowania z materiałami konstrukcyjnymi urządzenia. Każdy protokół czyszczenia, który obejmuje użycie kwasu, musi zawierać pisemną procedurę neutralizacji i płukania systemu chłodzenia wyparnego po zakończeniu czyszczenia. Rynna /korektor NIE zapewniają prawidłowego, kontrolowanego mieszania wody w wielu modułach. Obsługuj wiele modułów indywidualnie.

Kontrola Zanieczyszczenia Biologicznego

Wyparne wyposażenie chłodnicze powinno być regularnie sprawdzane, by upewnić sie o dobrej kontroli mikrobiologicznej. Inspekcje powinny obejmować monitoring populacji mikrobów przez techniki hodowli kultur i przeglądy sprawdzające osad organiczny.

Słaba ochrona mikrobiologiczna może skutkować utratą wydajności wymiany ciepła, zwiększeniem sklonności do korozji i zwiększeniem ryzyka wystąpowania patogenów, takich jak te wywołujące chorobę legionistów. Odpowiedni dla danej lokalizacji plan oczyszczania wody powinien zawierać procedury rutynowej pracy, rozruchu po okresie wyłączenia i składowania systemu, jeśli to dotyczy. Jeśli wykryto nadmierne zanieczyszczenie biologiczne, powinno się podjąć bardziej agresynego, mechanicznego czyszczenia i/lub programu oczyszczania wody.

Ważne jest by wszystkie wewnętrzne powierzchnie, w szczególności misa zbiorcza, były wolne od nagromadzonego brudu i szlamu. Dodatkowo, eliminatory dryfu powinny zostać poddane inspecji i zachowane w dobrej kondycji do pracy.

Podczas eksploatacji należy regularnie czyścić wyłączone z sieci wyparne urządzenia chłodnicze. Inspekcje powinny być przeprowadzane regularnie i powinny obejmować zarówno monitorowanie populacji drobnoustrojów za pomocą technik hodowlanych, jak i wizualnych inspekcji pod kątem śladów biofoulingu. Dodatkowo, odkraplacze powinny być sprawdzane i utrzymywane w dobrym stanie technicznym. Personel serwisowy musi nosić odpowiednie środki ochrony (w tym zatwierdzony sprzęt ochrony dróg oddechowych) podczas podejmowania takich działań związanych z czyszczeniem lub innymi działaniami konserwacyjnymi dotyczącymi wyparnych urządzeń chłodniczych. Wymagania dotyczące takiego sprzętu ochronnego obejmują, ale nie ograniczają się do norm OSHA określonych w 29 CFR 1910.132 i następnych.

Woda z osadnika i woda odzyskana

Można rozważyć wykorzystanie wody odzyskanej z innego procesu jako źródła wody dopełniającej dla urządzeń chłodzenia wyparnego, o ile chemia wody recyrkulacyjnej odpowiada parametrom podanym w tabeli 4. Należy zauważyć, że stosowanie wody odzyskanej z innych procesów może zwiększyć potencjał korozji, zanieczyszczenia mikrobiologicznego lub tworzenia się kamienia. Należy unikać stosowania wody z osadnika lub wody odzyskanej, chyba że wszystkie związane z tym zagrożenia są zrozumiałe i udokumentowane jako część planu oczyszczania dla danego obiektu.

Air Contamination

Urządzenia do chłodzenia wyparnego zasysają powietrze w ramach normalnej pracy i mogą usuwać cząstki stałe z powietrza. Nie należy umieszczać urządzenia w pobliżu kominów dymowych, kanałów wylotowych, otworów wentylacyjnych, wylotów spalin itp., ponieważ urządzenie będzie zasysać te opary, co może prowadzić do przyspieszonej korozja lub możliwości osadzania się w urządzeniu. Dodatkowo, ważne jest, aby umieścić urządzenie z dala od wlotów świeżego powietrza w budynku, aby zapobiec przedostawaniu się do systemu wentylacyjnego budynku jakichkolwiek zanieczyszczeń, aktywności biologicznej lub innych wyładowań urządzenia.

Użytkowanie urządzenia w niskiej temperaturze

Urządzenia EVAPCO do chłodzenia wyparnego z przeciwprądem są dobrze przystosowane do pracy w niskich temperaturach. Konstrukcja przeciwprądowa obejmuje całkowicie nośnik ciepła (wypełnienie i/lub wężownice) i chroni go przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak wiatr, który może powodować zamarzanie w urządzeniu.

Gdy urządzenie do chłodzenia wyparnego ma być używane w niskich temperaturach, należy rozważyć kilka elementów, w tym układ urządzenia, wodę recyrkulacyjną, orurowanie obiegowe urządzenia, wężownice wymiany ciepła urządzenia, akcesoria urządzenia i sterowanie wydajnością urządzeń.

Układ (rozmieszczenie) urządzenia

Należy zapewnić odpowiedni, niezakłócony przepływ powietrza zarówno na wlocie, jak i na wylocie z urządzenia. Konieczne jest, aby sprzęt minimalizował ryzyko recyrkulacji. Recyrkulacja może powodować zamarzanie kondensatu na kratach wlotowych, wentylatorach i ekranach wentylatorów. Nagromadzenie się lodu w tych miejscach może negatywnie wpłynąć na przepływ powietrza, a w poważniejszych przypadkach doprowadzić do awarii tych elementów. Utrzymujące się wiatry mogą powodować oblodzenie krat wlotowych i ekranów wentylatorów, co negatywnie wpływa na przepływ powietrza do urządzenia.

Dodatkowe informacje na temat rozmieszczenia urządzeń można znaleźć w instrukcji EVAPCO dotyczącej rozmieszczenia urządzeń.

Ochrona przed zamarzaniem recrkulującej wody

Najprostszym i najskuteczniejszym sposobem zabezpieczenia wody obiegowej przed zamarznięciem jest zastosowanie oddalonego osadnika wody. W przypadku oddalonego osadnika wody, pompa wody recyrkulacyjnej jest zamontowana zdalnie przy osadniku, a gdy pompa jest wyłączona, cała woda recyrkulacyjna spływa z powrotem do osadnika. Zalecenia dotyczące wymiarowania zdalnego zbiornika wychwytującego i pomp wody obiegowej dla produktów z wężownicą są przedstawione dla skraplaczy wyparnych i chłodnic z obiegiem zamkniętym w odpowiednich biuletynach katalogowych. Spadek ciśnienia przez system dystrybucji wody mierzony na wlocie wody jest następujący, przedstawiony w tabeli 5.

Jeśli nie można zastosować oddalonego osadnika wody, dostępne są grzałki w zbiorniku, które zapobiegają zamarzaniu wody obiegowej, gdy pompa jest wyłączona. Grzałki elektryczne, wężownice gorącej wody, wężownice parowe lub inżektory parowe mogą być używane do podgrzewania wody w zbiorniku, gdy urządzenie jest wyłączone. Grzałka zbiornika nie zapobiega jednak zamarzaniu zewnętrznych przewodów wodnych, pompy ani orurowania pompy. Dostarczanej wody dopełniającej, przepełnienie, linie odpływowe jak również pompa recyrkulacyjna i orurowanie pompy do poziomu przelewu muszą być ogrzewane i izolowane na wypadek pozostawania w nich wody. Wszelkie inne połączenia lub akcesoria znajdujące się na poziomie wody lub poniżej niego, takie jak elektroniczne regulatory poziomu wody, muszą być również wyprowadzone na zewnątrz i zaizolowane.

Skraplacz lub chłodnica nie może pracować na sucho (wentylatory włączone, pompa wyłączona), jeśli woda nie zostanie całkowicie spuszczona z panewki. Grzałki panewek są tak dobrane, aby zapobiec zamarzaniu wody w panewkach tylko wtedy, gdy urządzenie jest całkowicie wyłączone.

UWAGA: Użycie grzałek zbiornika nie zapobiegnie zamarzaniu cieczy w wężownicach, ani wody resztkowej w pompie lub rurociągach pompy.

Numer modelu skraplacza wyparnego		Powierzchnia podstawy chłodnicy z obiegiem zamkniętym	Wymagane ciśnienie wlotowe (psi)	Wymagane ciśnienie wlotowe (kPa)
Produkty ATC-E	**Produkty eco-ATC-A**	**Produkty ATWB, eco-ATW i eco-ATWE**		
50E do 165E	122A do 263A	o szerokości 3' i 4'**	2.0	13.8
170E do 247E	160A do 326A	8.5'x7.5'	2.0	13.8
218E do 305E	205A do 504A	8'x9'	2.0	13.8
246E do 473E	395A do 671A	8'x10.5', 8'x12', 8'x14'	2.0	13.8
486E do 630E	451A do 804A	8'x18'	3.0	20.7
508E do 755E	444A do 1013A	8'x21'	4.0	27.6
643E do 950E	441A do 988A	8'x24', 28'	2.5	17.2
639E do 926E	300-501A do 642-1002A	6'x12', 6'x14'	2.5	17.2
XE298E do XC462E, XE596E do XC925E	391-694A do 879-1388A	10'x12', 10'x24', 20'x12'	3.7	25.5
XE406E do XC669E, XE812E do XC1340E	325 do 632A, 408 do 685A, 432 do 923A	10'x18', 10'x36', 20'x18'	5.7	39.3
428E do 892E	650 do 1263A, 770 do 1369A, 1020 do 1847A	12'x12', 12'x14', 12'x18'	3.5	24.1
858E do 1784E	710 do 1264A, 816 do 1370A, 1021 do 1848A	12'x24' 12x28', 12'x36'	2.5	17.2
857E do 1783E	1293 do 2515A, 1493 do 2654A, 2182 do 3583A	24'x12, 24'x14', 24'x18'	3.0	20.7
1879E do 3459E	585 do 1001A, 1120 do 1993A	24'x24', 24'x28', 24'x36'	2.5	17.2
791E do 967E, 1625E do 1925E	1159 do 1983A, 2247 do 3846A	12'x20', 12'x40'	3.5	24.1
1616E do 1915E, 2855E do 3714E		24'x20', 24'x40'	3.5	24.1
Produkty ATCP		**Produkty ATWP**		
8'x12'		8'x12'	2.0	13.8
Produkty CATC		**Produkty CATW**		
181 thru 373		7'x8', 7'x12', 7'x14'	2.0	13.8
362 thru 504		7'x18'	3.0	20.7
Produkty LRC		**Produkty LRWB**		
25 do 72		o jednostki szerokości 3'	1.0	6.9
76 do 114		5'x6'	2.0	13.8
108 do 183		5'x9'	2.0	13.8
190 do 246		5'x12'	2.0	13.8
188 do 379		jednostki o szerokości 8'	2.0	13.8
Produkty LSC-E		**Produkty LSWE**		
36 do 80		4'x6'	1.5	10.3
90 do 120		4'x9'	1.5	10.3
135 do 170		4'x12', 4'x18'	1.5	10.3
185 do 385		5'x12', 5'x18'	2.0	13.8
400 do 1610		10'x12', 10'x18', 10'x24', 10'x36'	2.5	17.2
		8'x12', 8'x18', 8'x24', 8'x36'	3.0	20.7
–		**Produkty ESW4**		
		8.5'x6'	3.0	20.7
		8.5'x9'	2.5	17.2
		8.5'x12'	2.5	17.2
		8.5'x18'	3.0	20.7
		12'x12'	2.0	13.8
		12'x18'	3.0	20.7
		14'x22'	2.0	13.7
Produkty PMRC	**Produkty eco-PMRC**			
175E do 375E	183 do 387	–	2.0	13.7
332E do 1586E	275 do 1662		4.0	27.6
420E do 2019E	314 do 2191		3.5	24.1
Produkty PHC-E		–		
S79-107E do 161E			3.5	24
S712-151E do 210E			4.0	27.6
S718-224E do 335E			3.5	24
S1212-282E do 422E, S1224-565E do 844E			3.0	20.7
S1218-414E do 616E, S1218-438E-2P do 652E-2P, S1236-828E do1232E			4.0	27.6
D1224-718E do 879E, D2424-1436E do 1758E			5.0	34.5
D1426-828E do 1060E, D2826-1656E do 2120E			4.5	31

Uwaga: W przypadku urządzeń wielomodułowych, podane ciśnienie wlotowe dotyczy jednego modułu.
** Niedostępne jako eco-ATWE

Tabela 5 - Wymagane ciśnienie wody obiegowej na wlocie do oddalonego osadnika wody - tylko produkty z wężownicą

Ochrona przed zamarzaniem

Najprostszym i najskuteczniejszym sposobem ochrony wężownicy wymiennika ciepła przed zamarzaniem jest zastosowanie stabilizowanego glikolu etylenowego lub propylenowego zapobiegającego zamarzaniu. Jeśli nie jest to możliwe, należy utrzymywać dodatkowe obciążenie cieplne i minimalny przepływ w wężownicy przez cały czas, aby temperatura wody nie spadła poniżej 50°F (10°C), gdy urządzenie jest wyłączone. Zalecane minimalne natężenia przepływu - patrz tabela 6.

Jeśli nie stosuje się roztworu zapobiegającego zamarzaniu, wężownicę należy natychmiast opróżnić po wyłączeniu pomp lub zatrzymaniu przepływu. Stan ten można osiągnąć poprzez zastosowanie automatycznych zaworów odwadniających (spustowych) i odpowietrzników na wlotach do i wylotach z chłodni. Należy zachować ostrożność i upewnić się że przewody są odpowiednio zaizolowane i odpowiednio dopasowane pod względem rozmiaru pozwalając na szybki przepływ do wężownicy. Ta metoda ochronna powinna być używana tylko w nagłych przypadkach i nie jest zalecana jako ochrona przed warunkami powodującymi zamarzanie. Wężownice nie powinny być opróżnianie przez dłuższy okres czasu, gdyż w ich wnętrzu może nastąpić korozja.

Jeśli urządzenie pracuje w czasie mrozów, zwykle wymagany jest pewien rodzaj regulacji wydajności, aby zapobiec spadkowi temperatury wody poniżej 50°F (10°C). Praca na sucho z oddalonym osadnikiem wody jest doskonałym sposobem na zmniejszenie wydajności urządzenia w niskich temperaturach. Inne metody kontroli wydajności obejmują silniki z dwiema prędkościami, przetwornice częstotliwości i cykliczną pracę wentylatorów. Mogą one być stosowane pojedynczo lub w połączeniu z pracą w trybie suchego/oddalonego osadnika wody.

Powierzchnia podstawy chłodnicy z obiegiem zamkniętym	Minimalne			
	Standardowy przepływ GPM	Przepływ seryjny GPM	Standardowy przepływ l/s	Przepływ seryjny l/s
Produkty ATWB, eco-ATW i eco-ATWE				
3'x3'**	—	26	—	1.6
jednostki o szerokości 4'**	74	37	4.7	2.3
jednostki szerokości 7'	140	70	8.8	4.4
8.5'x7.5'	148	74	9.3	4.7
8'x9' do 8'x21'	160	80	10	5
6'x12', 6'x14	320	160	20	10
10'x12', 10'x18'	188	94	11.9	5.9
10'x24, 10'x36', 20'x12', 20'x18'	376	188	23.7	11.9
20'x24', 20'x36'	752	376	47.4	23.7
12'x12', 12'x14', 12'x18', 12'x20'	232	116	14.6	7.3
12'x24', 12'x28', 12'x36', 12'x40'	464	232	29.3	14.6
24'x12', 24'x14', 24'x18', 24'x20'	464	232	29.3	14.6
24'x24', 24'x28', 24'x36, 24'x40'	928	464	58.5	29.3
Produkty ATWP				
8'x12'	160	80	8,5	5
Produkty LRWB				
jednostki o szerokości 3'	60	30	3.8	1.9
jednostki o szerokości 5'	94	47	5.9	3
jednostki o szerokości 8'	148	74	9.3	4.7
Produkty LSWE				
4'x6', 4'x9', 4'x12', 4'x18'	66	30	4.2	1.9
5'x12', 5'x18'	94	47	5.9	3.0
8'x12', 8'x18'	148	74	9.3	4.7
8'x24', 8'x36'	296	148	18.7	9.3
10'x12', 10'x18'	188	94	11.9	5.9
10'x24, 10'x36'	376	188	23.7	11.9
Produkty ESW4				
8.5'x6'-LP	100	50	6.3	3.2
8.5'x9', 8.5'x12', 12'x12'-LP, 12'x12'-SP	160	80	10.1	5
8.5'x18', 12'x12'-LF, 12'x12'-SF, 12'x18'-LF, 12'x18'X-SF	240	120	15.1	7.6
12'x18'X-LP, 12'x18'X-SP	320	160	20.2	10.1
12'x18'X-LF, 12'x18'X-SF	480	240	30.3	15.1
14'x22'	440	220	27.8	13.9

** Niedostępne jako eco-ATWE

Tabela 6 - Chłodnica o obiegu zamkniętym Minimalne zalecane natężenie przepływu

Akcesoria

Odpowiednie akcesoria zapobiegające lub minimalizujące tworzenie się lodu podczas pracy w niskich temperaturach są stosunkowo proste i niedrogie. Akcesoria te obejmują podgrzewacze zbiornika zimnej wody, zastosowanie oddalonego osadnika wody, elektryczną kontrolę poziomu wody oraz wyłączniki wibracyjne. Każde z tych opcjonalnych akcesoriów zapewnia prawidłowe działanie chłodnicy lub skraplacza podczas pracy w niskich temperaturach.

Grzałka do zbiornika zimnej wody

Opcjonalne grzałki zbiornika wody zimnej mogą być dostarczone z urządzeniem, aby zapobiec zamarzaniu wody w zbiorniku, gdy urządzenie jest bezczynne w niskich warunkach otoczenia. Grzałki zbiornika są zaprojektowane do utrzymywania temperatury wody w zbiorniku w temperaturze wynoszącej 4°C (40°F) przy temperaturze otoczenia wynoszącej -18°C (0°F). Grzałki są zasilane tylko wtedy, gdy pompy recyrkulacyjne są wyłączone i woda nie przepływa przez wężownicę wymiennika ciepła. Tak długo, jak istnieje obciążenie cieplne i woda przepływa przez wężownicę wymiennika ciepła, grzałki nie muszą pracować. Inne rodzaje grzałek zbiornika do rozważenia to: wężownice gorącej wody, wężownice parowe lub inżektory parowe.

Oddalenie osadnika wody

Oddalony osadnik wody umieszczony w ogrzewanej przestrzeni wewnętrznej jest doskonałym sposobem zapobiegania zamarzaniu w zbiorniku zimnej wody w warunkach bezczynności lub braku obciążenia, ponieważ zbiornik i związane z nim przewody rurowe będą opróżniane grawitacyjnie za każdym razem, gdy pompa recyrkulacyjna jest bezczynna. Urządzenia EVAPCO skonstruowane do pracy z oddalonym osadnikiem wody nie zawierają pomp wody recyrkulacyjnej.

Elektroniczna kontrola poziomu wody

Opcjonalne pakiety elektrycznej kontroli poziomu wody mogą być dostarczone w celu zastąpienia standardowego mechanicznego pływaka i zespołu zaworu. Ciśnienie wody dopełniającej dla elektronicznej kontroli poziomu wody powinno być utrzymywane w zakresie od 5 do 100 psig (35 do 690 kPa). Elektryczna kontrola poziomu wody eliminuje problemy związane z zamarzaniem wody, które występują w przypadku pływaka mechanicznego. Ponadto zapewnia dokładną kontrolę poziomu wody w zbiorniku i nie wymaga regulacji w terenie nawet przy zmiennych warunkach obciążenia. Uwaga: zespół rury ciśnień, rury uzupełniające i zawór elektromagnetyczny muszą być izolowane cieplnie, aby zapobiec ich zamarzaniu.

Wyłączniki odcinające wibracje

Podczas silnych mrozów na wentylatorach chłodni kominowych może tworzyć się lód powodujący nadmierne drgania. Opcjonalny wyłącznik wibracyjny wyłącza wentylator, zapobiegając potencjalnemu uszkodzeniu lub awarii systemu napędowego.

Metody kontroli wydajności dla użytkowania urządzenia w niskich temperaturach

Chłodnice lub skraplacze z wymuszonym i indukowanym ciągiem wymagają oddzielnych wytycznych dotyczących kontroli wydajności podczas pracy w niskich temperaturach.

Sekwencja regulacji dla jednostki pracującej w niskich warunkach otoczenia jest taka sama jak dla chłodnicy lub skraplacza pracującego w warunkach letnich, pod warunkiem, że temperatura otoczenia jest powyżej zera. Gdy temperatura otoczenia jest niższa od zera, należy podjąć dodatkowe środki ostrożności, aby uniknąć możliwości tworzenia się szkodliwego lodu.

Najbardziej efektywnym sposobem uniknięcia tworzenia się lodu w i na chłodnicy obiegu zamkniętego lub skraplaczu podczas zimy jest praca urządzenia na sucho. W trybie suchym pompa recyrkulacyjna jest wyłączona, zbiornik opróżniony, a powietrze przepływa nad wężownicą. Zamiast stosowania chłodzenia wyparnego do chłodzenia cieczy technologicznej lub skraplania czynnika chłodniczego, wykorzystywana jest wymiana ciepła jawnego, dzięki czemu nie ma wody obiegowej, która mogłaby zamarznąć. Jeśli metoda ta będzie użyta w przypadku urządzenia z wymuszonym ciągiem, upewnij się ze silnik i napędy zostały prawidłowo dopasowane aby podołać zredukowanemu ciśnieniu statycznemu jakie może wystąpić podczas pracy urządzenia z wyłączonymi pompami zraszającymi.

Bardzo ważne jest, aby zachować ścisłą kontrolę nad chłodnicą lub skraplaczem podczas pracy w zimie. EVAPCO zaleca, aby w przypadku zastosowań w chłodniach utrzymywać absolutnie MINIMALNĄ temperaturę wody na wylocie 42° F (6°C). Im wyższa jest temperatura na wyjściu z chłodnicy lub skraplacza, tym mniejsze jest prawdopodobieństwo tworzenia się lodu.

Kontrola wydajności w jednostce z ciągiem indukowanym

Najprostszą metodą regulacji wydajności jest cykliczne włączanie i wyłączanie silnika wentylatora w odpowiedzi na temperaturę cieczy na wylocie z chłodnicy lub skraplacza. Ta metoda regulacji powoduje jednak większe różnice temperatur i dłuższe okresy przestoju. Przy bardzo niskich temperaturach otoczenia wilgotne powietrze może skraplać się i zamarzać na napędzie wentylatora. Dlatego wentylatory muszą być włączane cyklicznie podczas występowania bardzo niskich temperatur otoczenia, aby uniknąć długich okresów bezczynności, kiedy woda przepływa przez wężownicę. Liczba cykli start/stop musi być ograniczona do nie więcej niż sześciu na godzinę.

Lepszą metodą sterowania jest zastosowanie silników wentylatorów z dwiema prędkościami. Pozwala to na dodatkowy etap kontroli wydajności. Ten dodatkowy krok zmniejsza różnicę temperatur wody, a tym samym czas, w którym wentylatory są wyłączone. Ponadto silniki z dwiema prędkościami zapewniają oszczędność kosztów energii, ponieważ chłodnica lub skraplacz może pracować na niskich obrotach przy zmniejszonym obciążeniu.

Najlepszą metodą regulacji wydajności podczas pracy w niskich temperaturach jest zastosowanie przetwornicy częstotliwości. Pozwala to na dokładną kontrolę temperatury wody na wylocie poprzez umożliwienie pracy wentylatora (wentylatorów) z odpowiednią prędkością, aby ściśle dopasować się do obciążenia budynku. W miarę zmniejszania się obciążenia budynku, system sterowania przetwornicą częstotliwości może pracować przez długie okresy czasu z prędkością wentylatora poniżej 50%. Praca przy niskiej temperaturze wody na wylocie i małej prędkości powietrza przez urządzenie może powodować tworzenie się lodu. Zaleca się, aby minimalna prędkość przetwornicy częstotliwości była ustawiona na 50% pełnej prędkości, aby zminimalizować możliwość tworzenia się lodu w urządzeniu.

Kontrola wydajności w jednostce z ciągiem wymuszonym

Najczęstsze metody kontroli wydajności to cykliczne włączanie silników wentylatorów o jednej prędkości, stosowanie silników z dwiema prędkościami lub silników kucykowych oraz wykorzystanie napędów o zmiennej częstotliwości do sterowania wentylatorami chłodnicy lub skraplacza. Chociaż metody regulacji wydajności dla jednostek z ciągiem wymuszonym są podobne do tych stosowanych dla jednostek z ciągiem indukowanym, istnieją niewielkie różnice.

Najprostszą metodą kontroli wydajności dla urządzeń z wymuszonym ciągiem jest włączanie i wyłączanie wentylatora(ów). Ta metoda regulacji powoduje jednak większe różnice temperatur i dłuższe okresy kiedy wentylatory są wyłączone. Gdy wentylatory są wyłączone, woda przepływająca przez urządzenie może przyciągać strumień powietrza do sekcji wentylatora. Przy bardzo niskich temperaturach otoczenia to wilgotne powietrze może skraplać się i zamarzać na zimnych elementach napędu wentylatora. W przypadku zmiany warunków i konieczności chłodzenia, każda ilość lodu, która utworzyła się na systemie napędowym może poważnie uszkodzić wentylatory i wały wentylatorów. **Dlatego wentylatory MUSZĄ być cyklicznie włączane podczas pracy w niskich temperaturach otoczenia, aby uniknąć długich okresów bezczynności wentylatora. Nadmierna ilość cykli może uszkodzić silniki wentylatorów. Ograniczenie liczby cykli do maksymalnie sześciu na godzinę**.

Silniki z dwiema prędkościami lub silniki kucykowe oferują lepszą metodę sterowania. Ten dodatkowy krok w kontroli wydajności zmniejszy różnice temperatur wody, a tym samym czas, w którym wentylatory są wyłączone. Ta metoda regulacji wydajności okazała się skuteczna w zastosowaniach, w których wahania obciążenia są nadmierne, a warunki pogodowe umiarkowane.

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości zapewnia najbardziej precyzyjną metodę regulacji wydajności. System sterowania przetwornicą częstotliwości umożliwia wentylatorom pracę w niemal nieskończonym zakresie prędkości obrotowych w celu dopasowania wydajności urządzenia do obciążenia systemu. W okresach zmniejszonego obciążenia i niskich temperatur otoczenia wentylatory muszą utrzymywać wystarczającą prędkość obrotową, aby zapewnić dodatni przepływ powietrza przez urządzenie. Ten dodatni przepływ powietrza w urządzeniu zapobiegnie migracji wilgotnego powietrza w kierunku zimnych elementów napędu wentylatora, zmniejszając możliwość tworzenia się i zamarzania na nich kondensatu. System sterowania przetwornicą częstotliwości powinien być stosowany wtedy, kiedy występują zmienne obciążenia i ciężkie warunki pogodowe.

Postępowanie z oblodzeniem

Podczas pracy urządzenia do chłodzenia wyparnego w ekstremalnych warunkach otoczenia nieuniknione jest tworzenie się lodu. Kluczem do udanego działania jest kontrola lub zarządzanie ilością lodu, który gromadzi się w urządzeniu. W przypadku wystąpienia ekstremalnego oblodzenia może to prowadzić do poważnych trudności w eksploatacji oraz do potencjalnego uszkodzenia urządzenia. Przestrzeganie tych wskazówek zminimalizuje ilość lodu, który tworzy się w urządzeniu, prowadząc do lepszego działania w niskich temperaturach.

Jednostka z ciągiem indukowanym

Podczas eksploatacji jednostki z indukowanym ciągiem w niskich temperaturach, sekwencja sterowania musi posiadać metodę zarządzania tworzeniem się lodu w urządzeniu. Najprostszą metodą kontrolowania ilości nagromadzonego lodu jest wyłączenie silników wentylatorów przy jednoczesnym utrzymaniu pompy w stanie włączonym. Podczas tych okresów bezczynności wentylatora ciepła woda, która absorbuje obciążenie budynku, przepływa przez wężownicę, aby pomóc w roztopieniu lodu, który utworzył się w wężownicy, zbiorniku lub w obszarach krat.

UWAGA: Stosowanie tej metody podczas silnych wiatrów może spowodować przedmuchiwanie, a w konsekwencji rozpryskiwanie i tworzenie się lodu. Aby zapobiec przedmuchiwaniu i rozpryskiwaniu, należy utrzymywać minimalną prędkość wentylatora na poziomie 50%.

W bardziej surowym klimacie, włączenie cyklu odszraniania może być wykorzystane do złagodzenia i/lub wyeliminowania szkodliwych skutków oblodzenia urządzenia. Podczas cyklu odszraniania wentylatory pracują z **połową prędkości**, podczas gdy pompa recyrkulacyjna prowadzi wodę przez system dystrybucji wody w urządzeniu. Praca urządzenia w pozycji odwróconej spowoduje roztopienie lodu lub szronu, który mógł się utworzyć w urządzeniu lub na kratach wlotu powietrza. **Cykl odszraniania wymaga zastosowania silników z dwiema prędkościami z rozrusznikami rewersyjnymi lub odwracalnych napędów o zmiennej częstotliwości**. Wszystkie silniki dostarczane przez EVAPCO są zdolne do pracy w trybie odwrotnym.

Cykl odszraniania powinien być włączony do normalnego schematu sterowania układem chłodnicy lub skraplacza. System sterowania powinien umożliwiać ręczną lub automatyczną metodę kontroli częstotliwości i długości czasu wymaganego do całkowitego rozmrożenia lodu z urządzenia. Częstotliwość i długość cyklu odszraniania jest zależna od metod sterowania i temperatury otoczenia. W niektórych zastosowaniach lód tworzy się szybciej niż w innych, co może wymagać dłuższych i częstszych okresów rozmrażania. **Częsta kontrola urządzenia pomoże "dostroić" długość i częstotliwość cyklu odszraniania**.

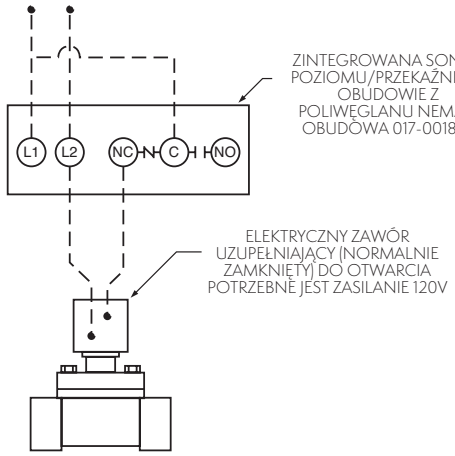
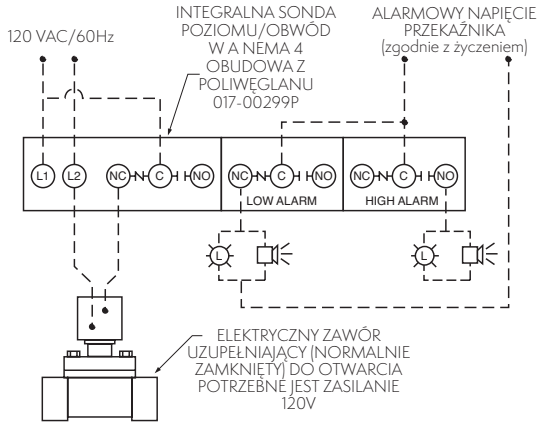
Jednostki z ciągiem wymuszonym

Cykle odszraniania **NIE** są zalecane dla urządzeń z ciągiem wymuszonym, ponieważ umożliwienie wzrostu temperatury wody na wylocie powoduje, że wentylatory są wyłączone przez bardzo długi okres czasu. Nie jest to zalecane w przypadku chłodnic z wymuszonym ciągiem lub skraplaczy ze względu na możliwość zamarznięcia elementów napędu wentylatora. Dlatego cykl odszraniania jest nieodpowiednią metodą zarządzania lodem dla urządzeń z wymuszonym ciągiem. Jednak praca wentylatora na niskich obrotach lub napędy o zmiennej częstotliwości utrzymują dodatnie ciśnienie w urządzeniu, co pomaga zapobiegać tworzeniu się lodu na elementach napędu wentylatora.

Rozwiązywanie problemów

Problem	Możliwa	Remedium
Przetężenie silników wentylatorów	Zmniejszenie ciśnienia statycznego powietrza	1. W przypadku urządzenia z wymuszonym ciągiem sprawdź, czy pompa jest włączona i czy woda przepływa przez wężownicę. Jeśli pompa jest wyłączona, a urządzenie nie zostało dobrane do pracy na sucho, może dojść do przetężenia silnika. 2. Jeśli urządzenie z wymuszonym ciągiem jest wyposażone w kanały, należy sprawdzić, czy obliczeniowe ESP odpowiada rzeczywistemu ESP. 3. Sprawdzić prawidłowy kierunek obrotów pompy. Jeśli pompa obraca się nieprawidłowo, spowoduje to mniejszy przepływ wody, a tym samym mniejsze ogólne ciśnienie statyczne. 4. Sprawdzić poziom wody w zbiorniku w stosunku do zalecanego poziomu. *UWAGA: Gęstość powietrza ma bezpośredni wpływ na odczyt AMP. Niska gęstość powietrza może powodować szybsze obracanie się wentylatorów, co zwiększa pobór prądu.*
	Problem z elektryką	1. Sprawdzić napięcie na wszystkich trzech nogach silnika. 2. Sprawdzić, czy silnik jest podłączony zgodnie ze schematem elektrycznym, a połączenia są szczelne.
	Obroty wentylatora	Sprawdzić, czy wentylator obraca się w prawidłowym kierunku. Jeśli nie, należy przełączyć przewody, aby działał prawidłowo.
	Uszkodzenie mechaniczne	Sprawdzić, czy wentylator i silnik obracają się swobodnie ręcznie. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia wewnętrznych elementów silnika lub łożysk.
	Naciąg pasa	Sprawdzić prawidłowe naprężenie pasa. Ekstremalne napięcie pasa może spowodować nadmierne wzmocnienie silnika.
Nietypowy hałas silnika	Silnik pracuje jednofazowo	Zatrzymać silnik i spróbować go uruchomić ponownie. Silnik nie uruchomi się ponownie w przypadku posiadania pojedynczej fazy. Sprawdzić okablowanie, sterowanie i silnik.
	Nieprawidłowo podłączone przewody silnika	Sprawdzić połączenia silnika ze schematem połączeń na silniku.
	Złe łożyska	Sprawdzić smarowanie. Wymienić uszkodzone łożyska.
	Niezrównoważenie elektryczne	Sprawdzić napięcie i natężenie prądu wszystkich trzech linii. W razie potrzeby skorygować.
	Niejednolita szczelina powietrzna	Sprawdzić i skorygować pasowanie wspornika lub łożyska.
	Niewyważenie wirnika	Wyważyć
	Wentylator chłodzący uderzający w osłonę dzwonka	Ponownie zamontować lub wymienić wentylator.
Niepełny strumień oprysku	Dysze zatkane	Wyjąć dysze i oczyścić. Ciśnieniowy system dystrybucji wody.
	Pompa pracuje wstecz	Należy sprawdzić wzrokowo obroty wirnika pompy poprzez wyłączenie i włączenie pompy. Sprawdzić pobór prądu.
	Nieodpowiedni przepływ pompy dla oddalonego osadnika wody	Sprawdzić, czy ciśnienie wlotowe na kolektorze spełnia wymagane wartości.
	Zatkane sitko	Sprawdzić wentylator i wał wentylatora pod kątem prawidłowego wyosiowania.
Hałas wentylatora	Łopatka ocierająca się o wnętrze cylindra wentylatora (modele z indukowanym ciągiem)	Sprawdzić wentylator i wał wentylatora pod kątem prawidłowego wyosiowania. Wyregulować siłownik, aby zapewnić luz końcówki ostrza.

Problem	Możliwa	Remedium
Kamień na kratach wlotowych w jednostkach AT	Niewłaściwe uzdatnianie wody, niedostateczny stopień upustu lub nadmierna ilość cykli silników wentylatorów, lub wysokie stężenie ciał stałych w wodzie.	Nie należy usuwać kamienia za pomocą myjki elektrycznej lub szczotki drucianej, ponieważ może to spowodować uszkodzenie żaluzji. Wyjąć zespoły żaluzji i pozostawić je do namoczenia w zbiorniku zimnej wody urządzenia. Chemikalia do uzdatniania wody w urządzeniu zneutralizują i rozpuszczą nagromadzony kamień. *UWAGA: Czas potrzebny do namoczenia żaluzji wlotowych zależy od stopnia osadzania się kamienia.* *UWAGA: Zakłada to, że stosowane są środki chemiczne.*
Przetężenie silników pomp	Pierwsze uruchomienie	Jeśli jednostka pracuje tylko przez kilka godzin, pompa może być nadmiernie obciążona do momentu zużycia pierścienia zużywającego się w pompie. W tym przypadku będzie to tylko niewielki procent, nie 15 lub 20%. Zazwyczaj po kilku godzinach odczyty amperów pompy zmniejszają się i wyrównują.
	Uszkodzenie mechaniczne	Sprawdzić, czy pompa obraca się swobodnie ręcznie. Jeśli nie, pompa najprawdopodobniej wymaga wymiany.
	Problem z elektryką	Sprawdzić, czy pompa została prawidłowo podłączona. Sprawdzić, czy napięcie zasilające pompę jest prawidłowe.
	Błędne przekonanie o wzroście lub spadku głowicy	*UWAGA: Zwiększenie lub zmniejszenie przepływu pompy w wyniku zatkania lub przeczyszczone dysze lub kolektory NIE powinny powodować nadmiernego wzmocnienia pompy.*
Zawór dopełniający nie wyłącza się	Za wysokie ciśnienie wody dopełniającej	Ciśnienie wody w mechanicznym zaworze uzupełniającym musi wynosić od 20 do 50psi (138 do 345 kPa). Jeśli ciśnienie jest zbyt wysokie, zawór nie zamknie się. W celu obniżenia ciśnienia można dodać zawór redukcyjny. W przypadku pakietu elektronicznego regulatora poziomu wody z 3 i 5 sondami, siłownik elektryczny musi być zasilany wodą o ciśnieniu od 5 do 125 psi (34 do 862 kPa).
	Odłamki w cewce	Oczyścić cewkę z wszelkich zanieczyszczeń.
	Zamrożona kula	Sprawdzić, a jeśli tak, to może być konieczna wymiana pływaka lub zaworu.
	Kula pływaka jest pełna wody	Sprawdzić szczelność kuli i wymienić.
Woda stale wypływa z przyłącza przelewowego	Może się to zdarzyć w przypadku urządzeń z ciągiem wymuszonym z powodu nadciśnienia w części obudowy. Przyłącze przelewowe nie zostało w ogóle lub prawidłowo podłączone do rur	Odprowadzić przelew za pomocą syfonu P do odpowiedniego odpływu.
	Niewłaściwy poziom wody	Verify actual operating level versus O&M recommended levels
Woda co jakiś czas wypływa z przyłącza przelewowego	To jest normalne	Odprowadzić przelew za pomocą syfonu P do odpowiedniego odpływu.
Woda w zbiorniku zimnej wody przelewa się	Problem z orurowaniem dopełniającym.	Patrz rozdział Zawór uzupełniający lub elektroniczny poziom wody.
	Jeśli jest to urządzenie wielomodułowe, może występować problem z wysokością.	Upewnij się, że urządzenia wielomodułowe są zainstalowane równo względem siebie. W przeciwnym razie może dojść do przepełnienia jednego modułu.
Niski poziom wody w panewce	Elektroniczna kontrola poziomu	Patrz sekcja EWLC
	Nieprawidłowo ustawiony pływak kulisty	Wyregulować kulkę pływaka w górę lub w dół, aby uzyskać właściwy poziom wody. *UWAGA: Kula pływakowa jest fabrycznie ustawiona na poziomie roboczym.*

Problem	Możliwa	Remedium
Rdzewiejąca stal nierdzewna	Obcy materiał na powierzchni stali nierdzewnej	Plamy rdzy, które pojawiają się na powierzchni urządzenia, zazwyczaj nie są oznakami korozji materiału bazowego stali nierdzewnej. Często są to obce materiały, takie jak żużel spawalniczy, które zebrały się na powierzchni urządzenia. Plamy rdzy będą znajdować się w miejscach, które były spawane. Obszary te mogą obejmować przyłącza wężownic, zbiornik zimnej wody w pobliżu stali nośnej oraz wokół platform i pomostów wzniesionych w terenie. Plamy rdzy można usunąć poprzez dobre czyszczenie. EVAPCO zaleca stosowanie Naval Jelly lubdobrego środka do czyszczenia stali nierdzewnej, takiego jak Wosk Macierzysty w połączeniu z podkładką Scotch-Brite. Konserwacja powierzchni urządzenia powinna być przeprowadzana regularnie.
Pękająca izolacja chłodnicy cieczy	Pękająca farba	W większości przypadków to farba pęka, a nie izolacja. Jeśli farba ulega degradacji, należy ją poprawić, aby zachować wykończenie izolacji. Zaleca się, aby utrzymanie wykończenia farby izolacyjnej było częścią standardowego programu konserwacji. Jeśli izolacja pęka, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem firmy Evapco w celu uzyskania dalszych wskazówek.
Elektroniczna kontrola poziomu wody nie działa 	Zawór nie otwiera się lub nie zamyka	1. Należy sprawdzić, czy ciśnienie wody wynosi powyżej 5psi (34 kPa) i poniżej 100psi (689 kPa). 2. Sprawdzić okablowanie ze schematem połączeń. Sprawdzić napięcie zasilania. 3. Sprawdzić, czy w filtrze Y nie ma zatoru 4. Upewnić się, że sondy nie są zabrudzone. 5. Sprawdzić czerwoną diodę LED na płytce drukowanej. Jeśli jest włączony, zawór powinien być zamknięty. **Dla zespołu 3 sond:** ***Symulacja "niskiego stanu wody"* - LED WYŁ** Po wyczyszczeniu sond podnieść zespół sondy z rury podstawy. Będzie to symulować "niski stan wody". Sprawdzić styki pod kątem prawidłowego położenia. - Styk pomiędzy "C" i "NC" powinien być teraz zamknięty, a zawór uzupełniania wody powinien być pod napięciem (zawór otwarty) ***Symulacja "niskiego stanu wody"* - LED WŁ** - Należy podłączyć przewód zworkowy pomiędzy najdłuższą i najkrótszą sondą. Styk pomiędzy "C" i "NC" powinien być teraz otwarty, a zawór uzupełniania wody powinien być pod napięciem (zawór zamknięty)
Elektroniczny poziom wody 		**Dla zespołu 5 sond:** ***Symulacja "niskiego stanu wody"*** Po wyczyszczeniu sond podnieść zespół sondy z rury podstawy. Będzie to symulować "niski stan wody". Sprawdzić styki pod kątem prawidłowego położenia. - Styki różnicowe: C do NC - zamknięty - zawór uzupełniania wody wzbudzony **LED = WYŁ** - Styki alarmu wysokiego: C do NO - otwarty - obwód wysokiego alarmu odłączony **LED = WYŁ** - Styki niskiego alarmu: C do NC - zamknięty - obwód niskiego alarmu wzbudzony **LED = WYŁ** ***Symulacja "wysokiego stanu wody"*** Należy podłączyć przewód zworkowy pomiędzy najdłuższą sondą (masa) a wszystkimi pozostałymi sondami (wysokiego limitu, wysokiego alarmu i niskiego alarmu). Sprawdzić styki pod kątem prawidłowego położenia. - Styki różnicowe: C do NC - otwarty - zawór dopełniający wody odłączony - **LED = WŁ** - Styki alarmu wysokiego: C do NO - zamknięty - obwód wysokiego alarmu przyłączony **LED = WŁ** - Styki niskiego alarmu: C do NC - zamknięty - obwód niskiego alarmu odłączony **LED = WŁ**

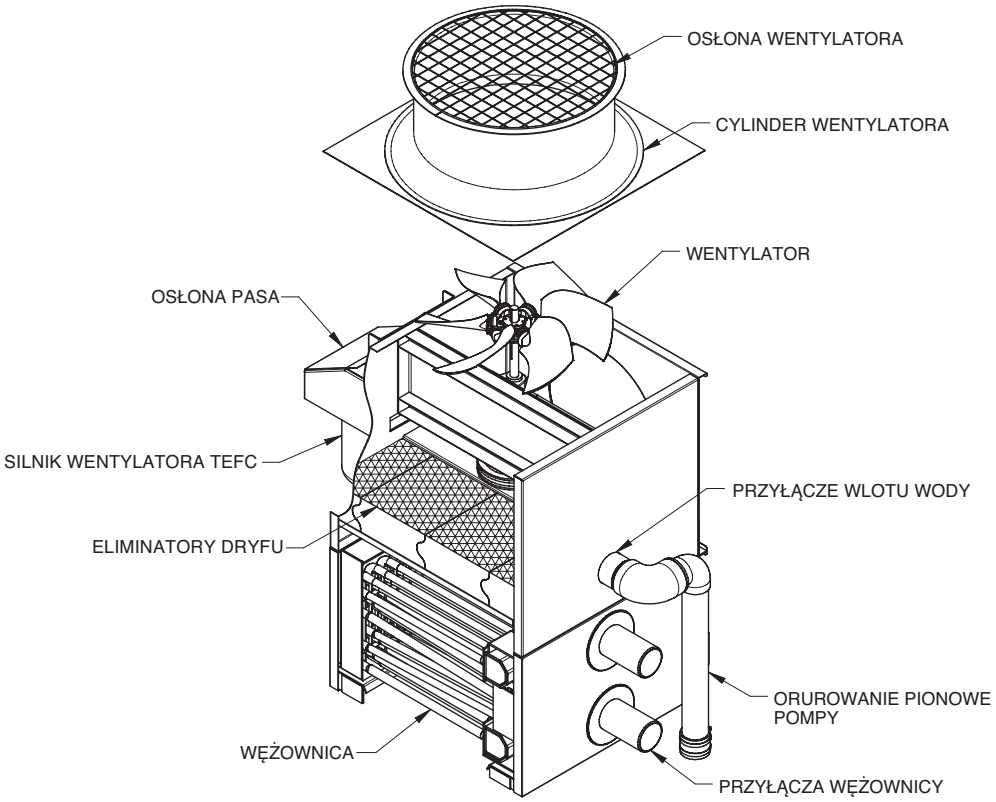
Części zamienne

EVAPCO posiada części zamienne dostępne do natychmiastowej wysyłki. Większość zamówień jest wysyłana w ciągu 24 godzin od momentu złożenia zamówienia!

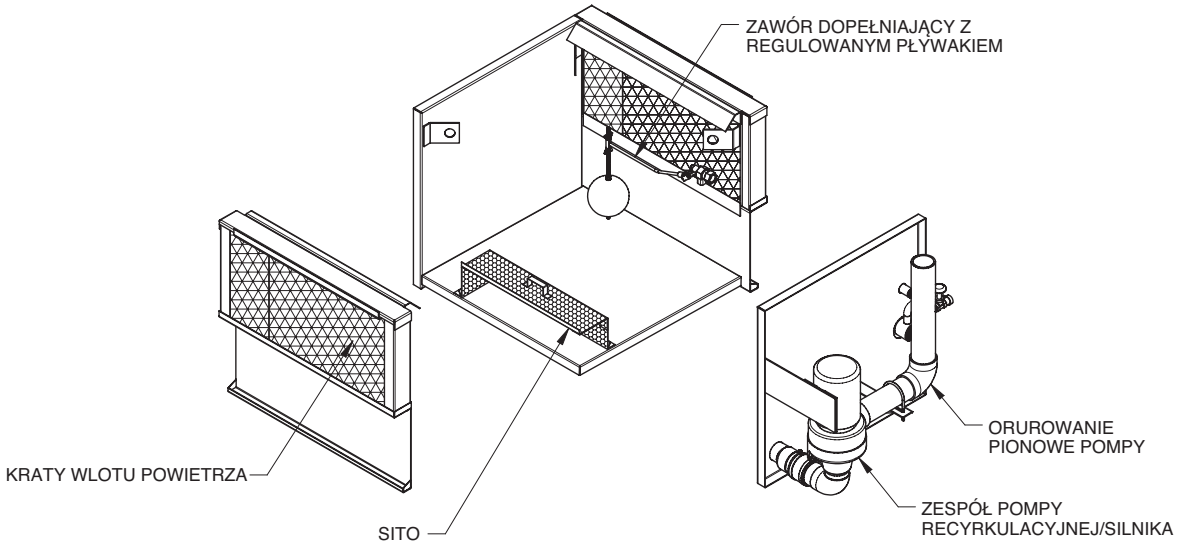
Na kolejnych stronach znajdują się rysunki poglądowe wszystkich aktualnych chłodnic i skraplaczy EVAPCO z obiegiem zamkniętym. Prosimy skorzystać z tych rysunków, aby pomóc w identyfikacji głównych części urządzenia. Aby zamówić części zamienne, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem EVAPCO lub Centrum Serwisowym Mr. GoodTower. Dane kontaktowe przedstawiciela EVAPCO znajdują się na tabliczce znamionowej urządzenia lub można je znaleźć na stronie www.evapco.com (www.evapco.eu).

Dodatkowo, lokalny przedstawiciel EVAPCO lub Centrum Serwisowe Mr. GoodTower może zapewnić BEZPŁATNE przeglądy urządzenia, aby pomóc zapewnić, że sprzęt działa z maksymalną wydajnością, niezależnie od oryginalnego producenta!

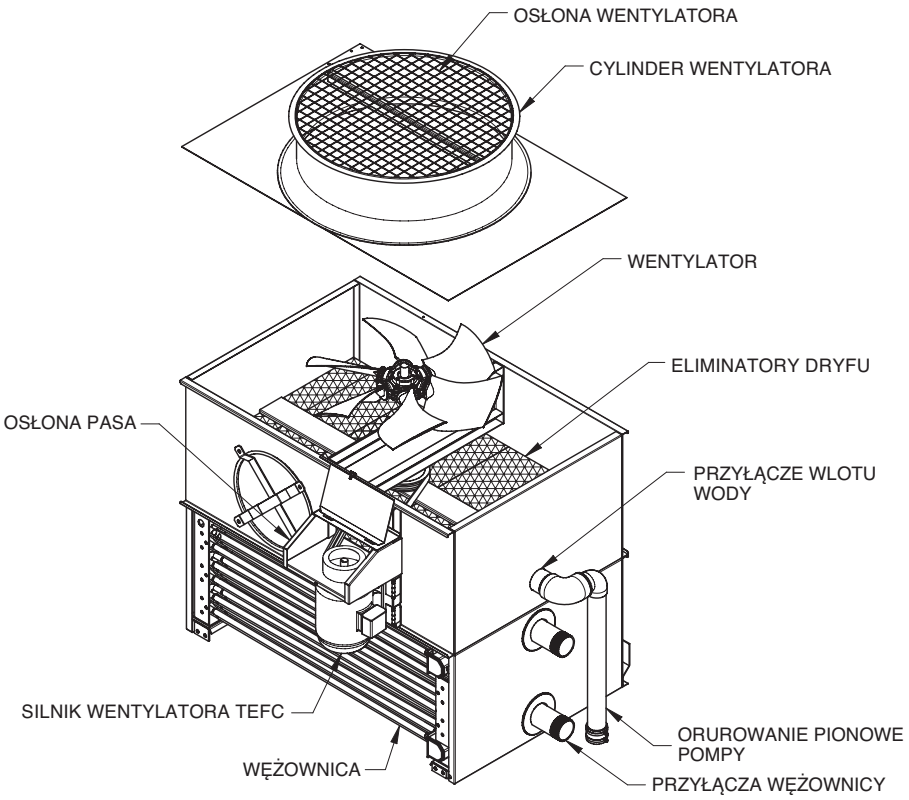
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



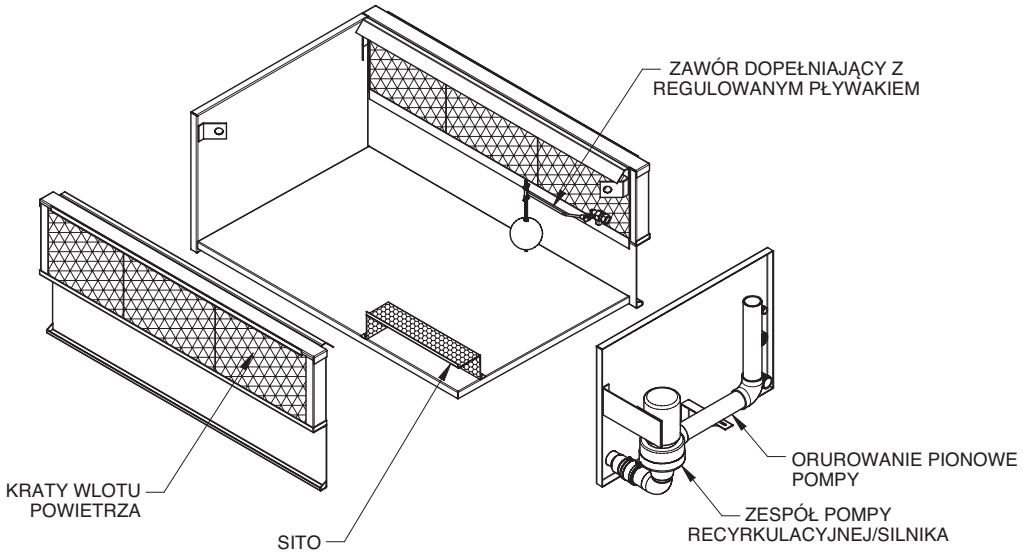
SEKCJA WANNY



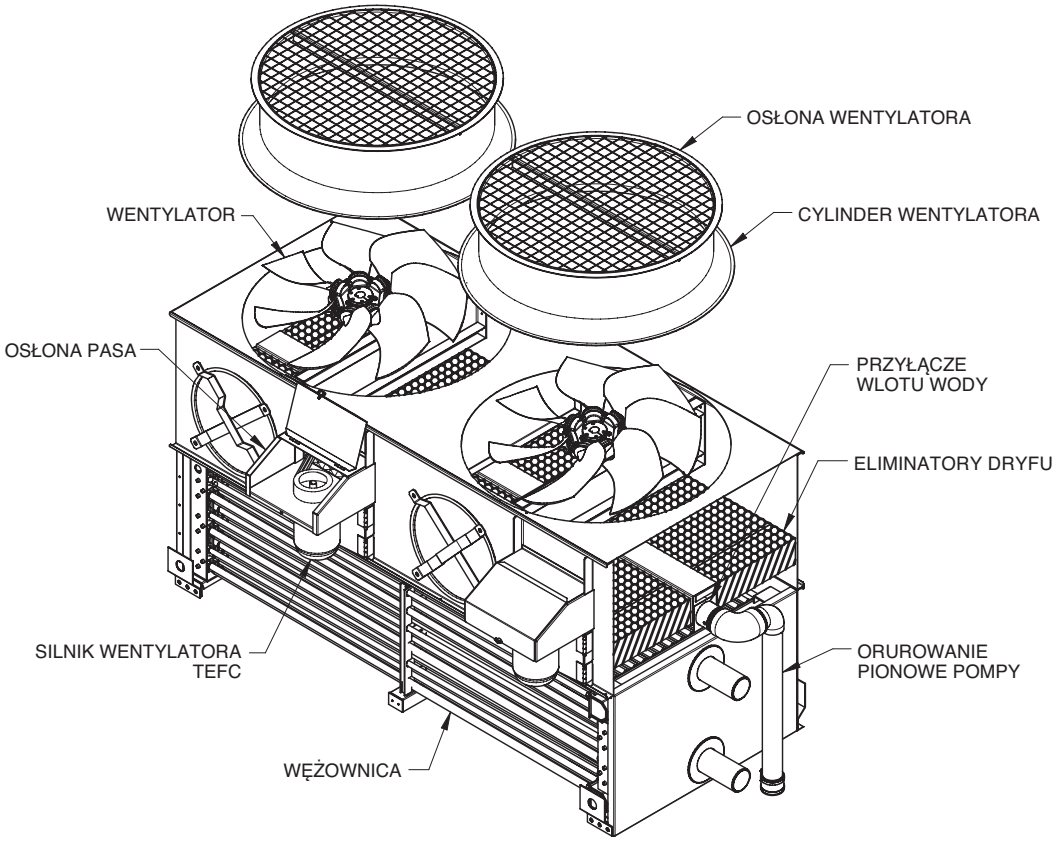
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



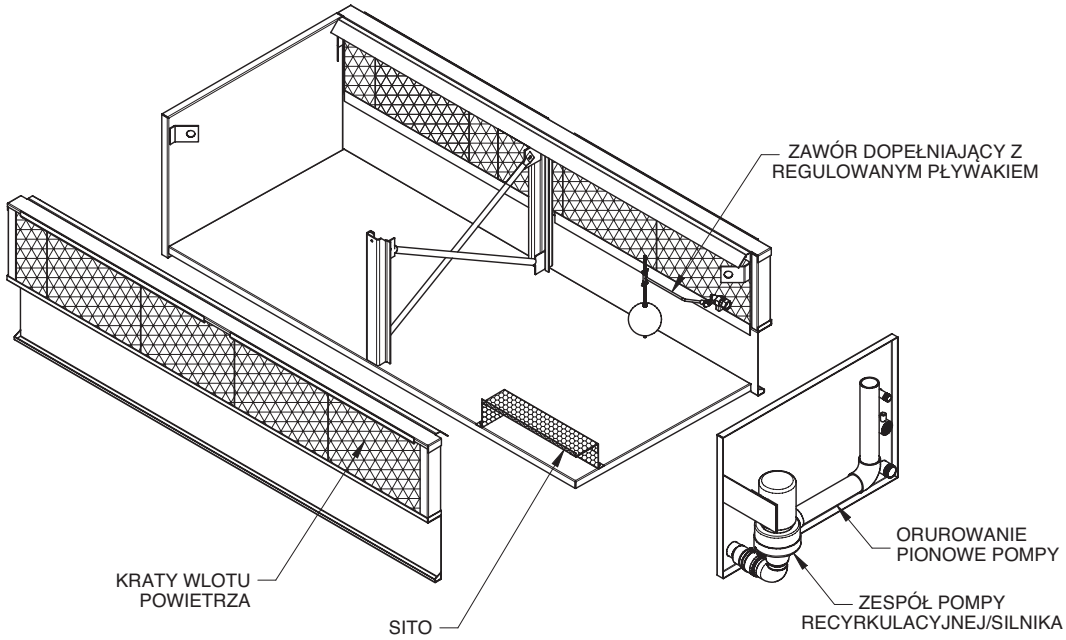
SEKCJA WANNY



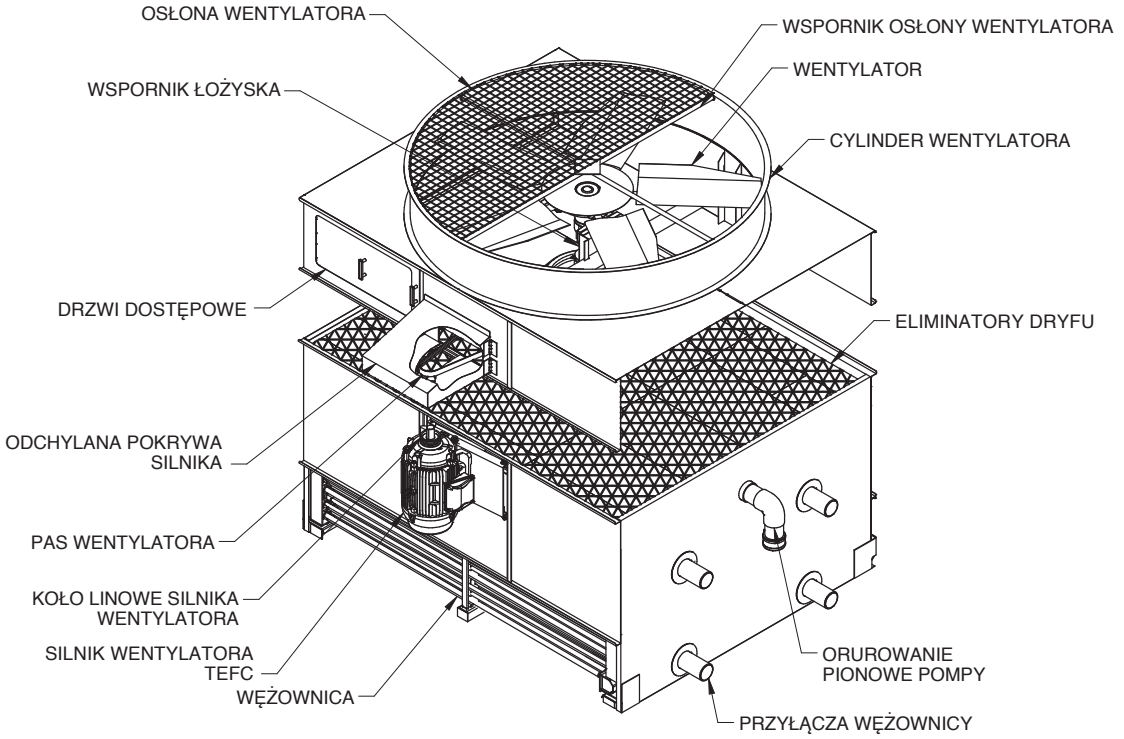
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



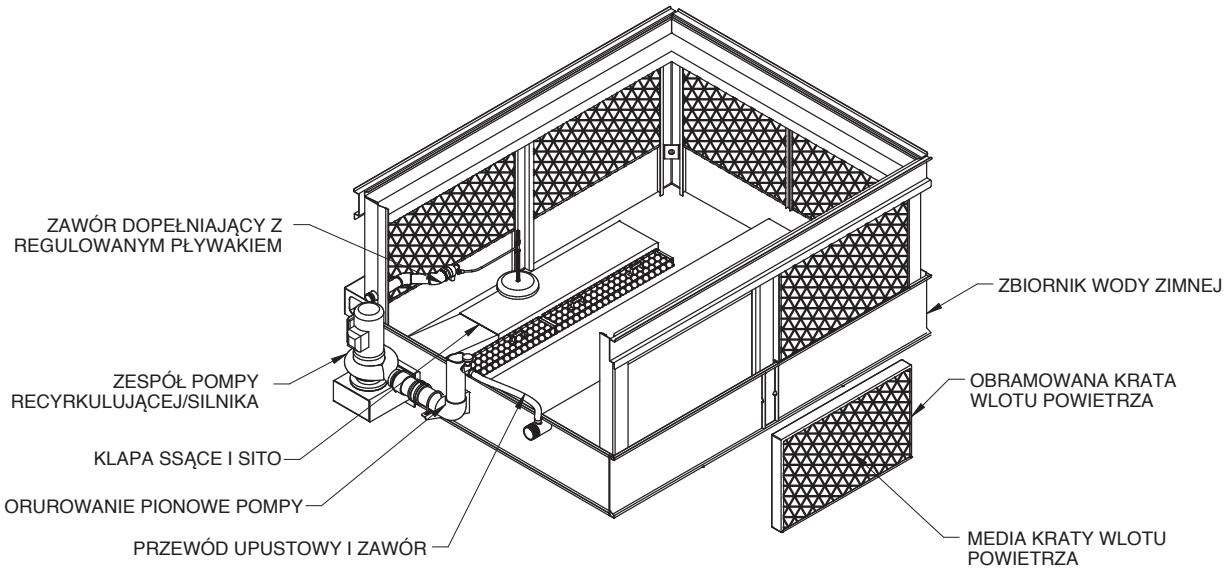
SEKCJA WANNY



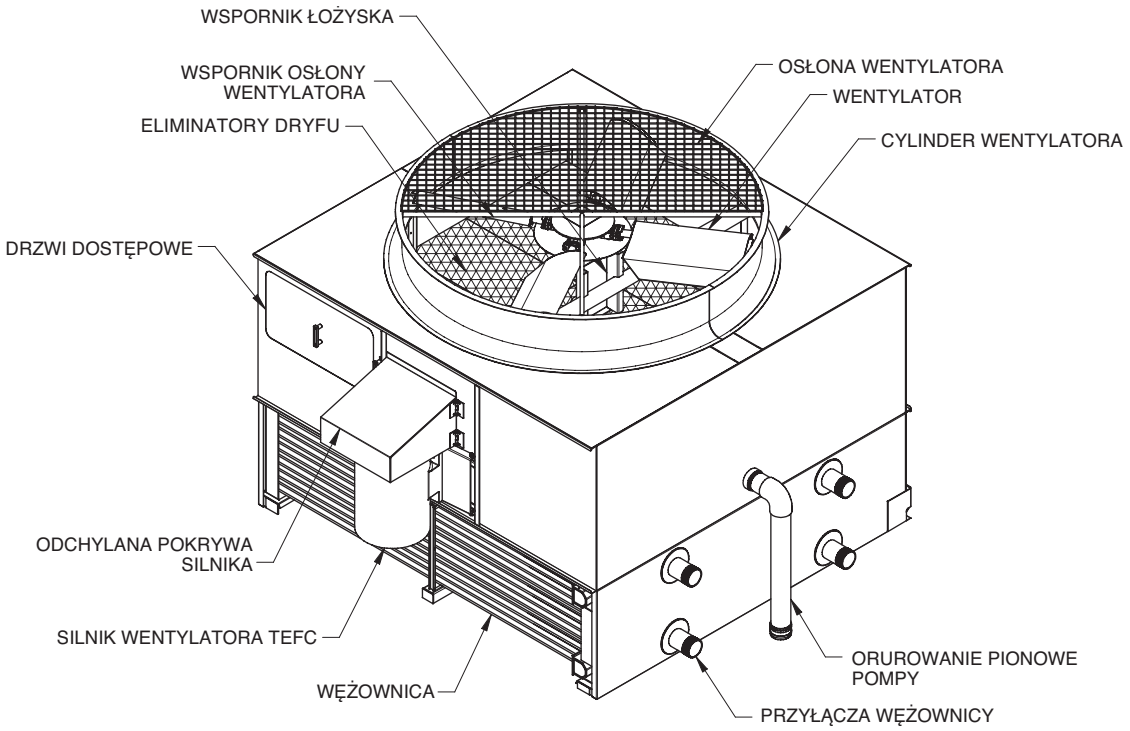
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



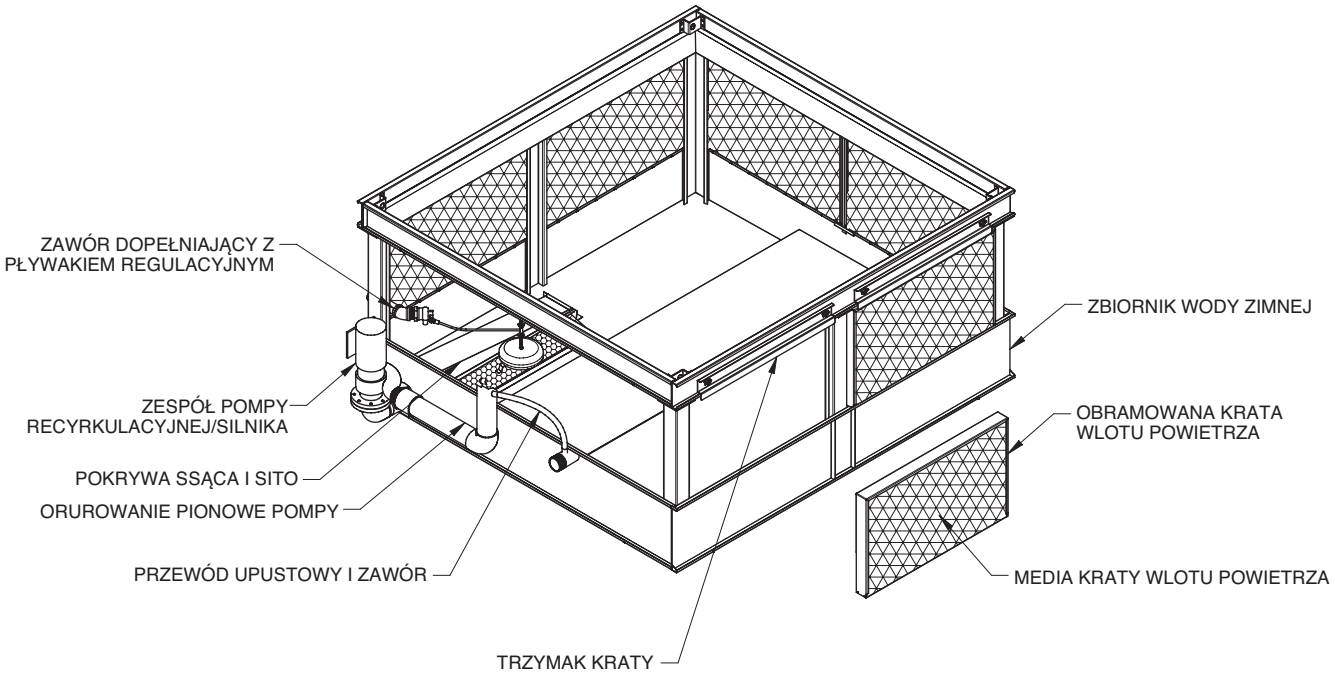
SEKCJA WANNY



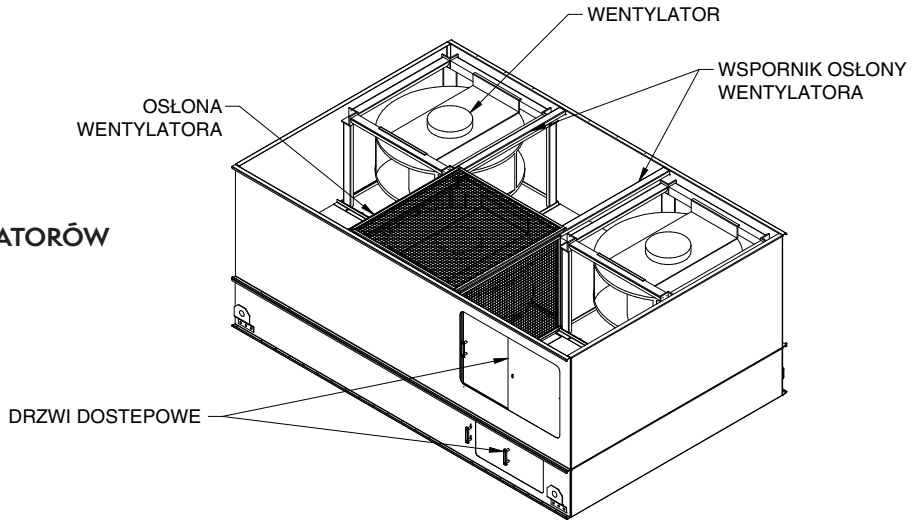
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



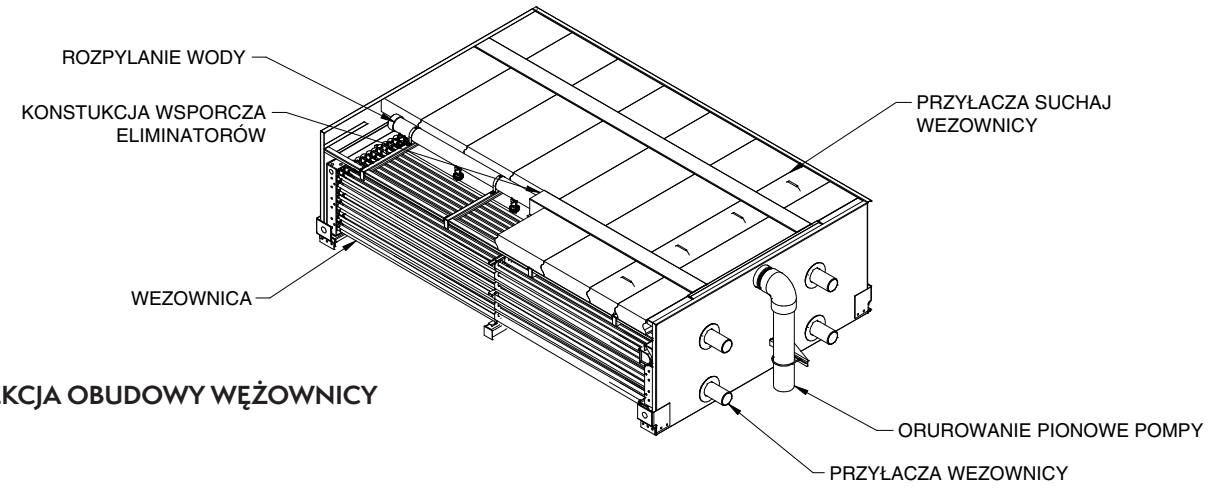
SEKCJA WANNY



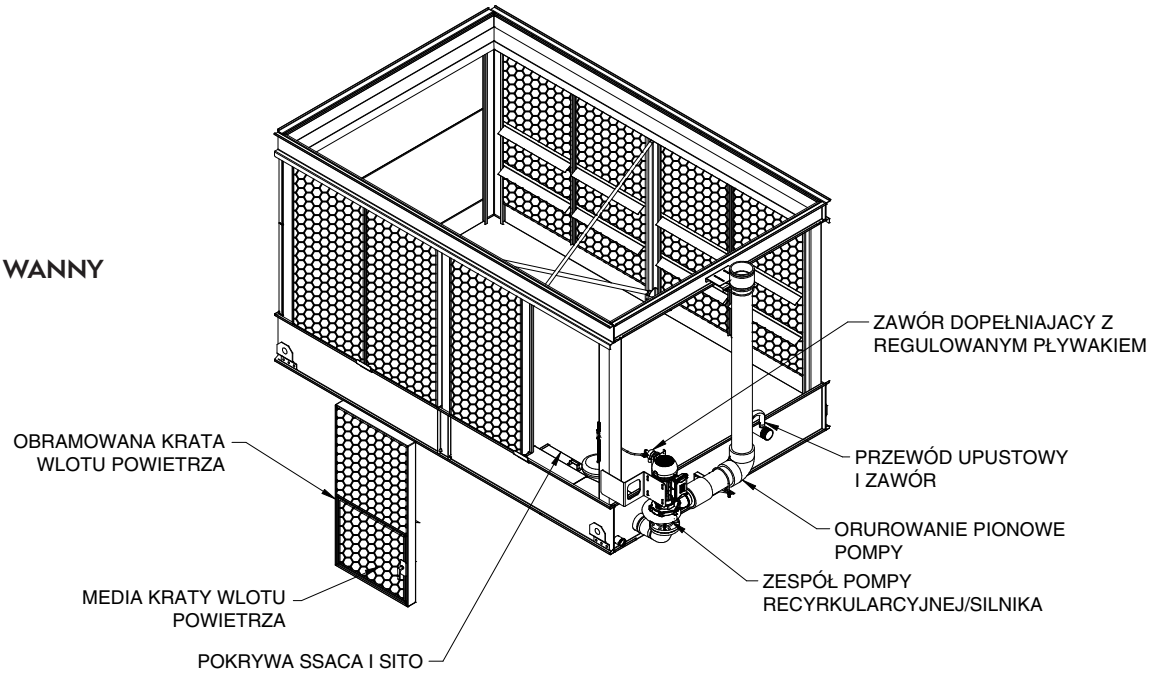
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



SEKCJA WENTYLATORÓW

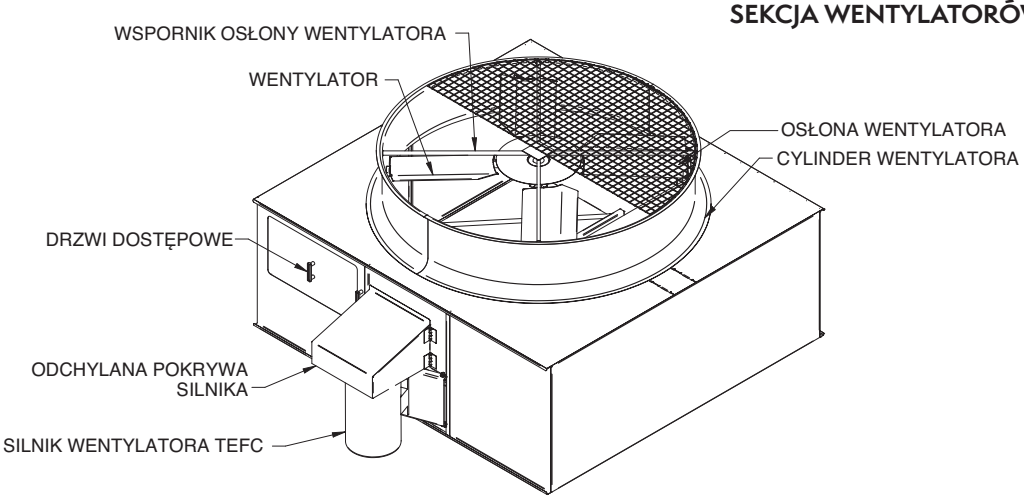


SEKCJA OBUDOWY WĘŻOWNICY

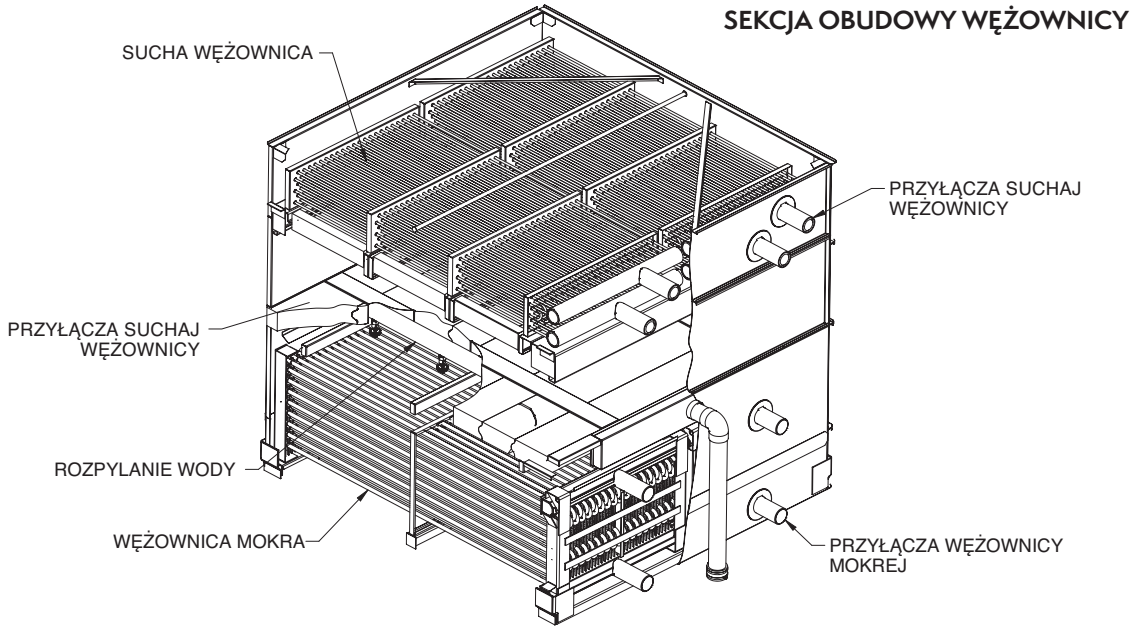


SEKCJA WANNY

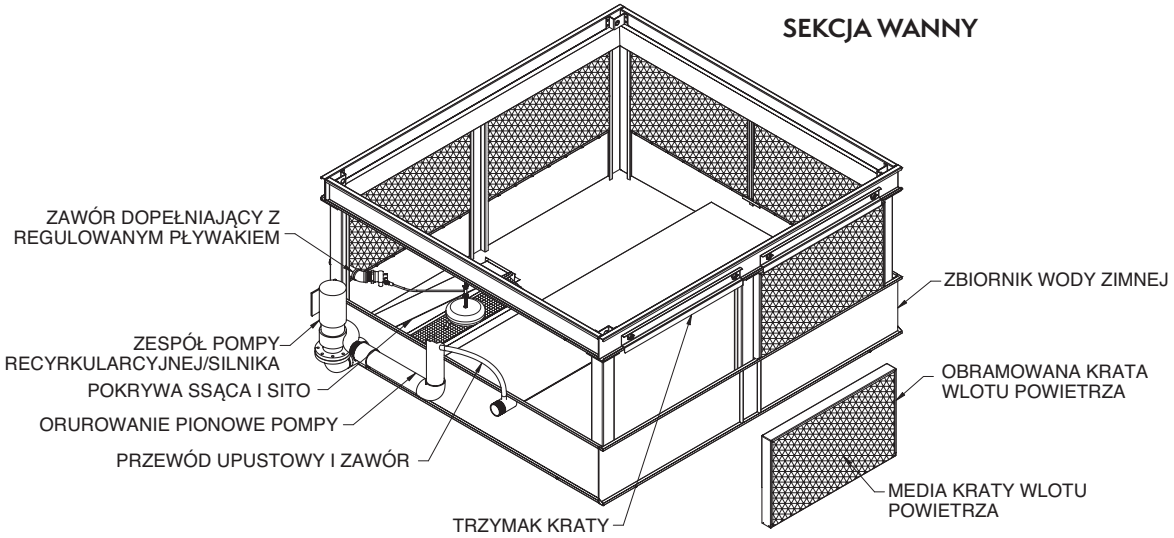
SEKCJA WENTYLATORÓW



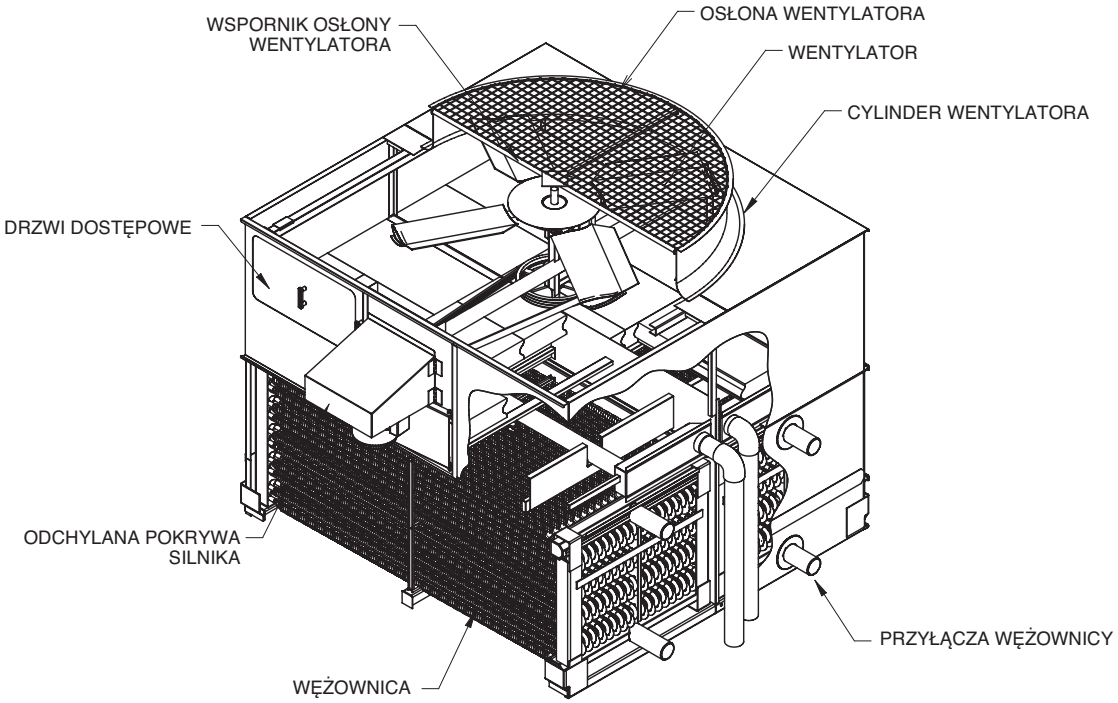
SEKCJA OBUDOWY WĘŻOWNICY



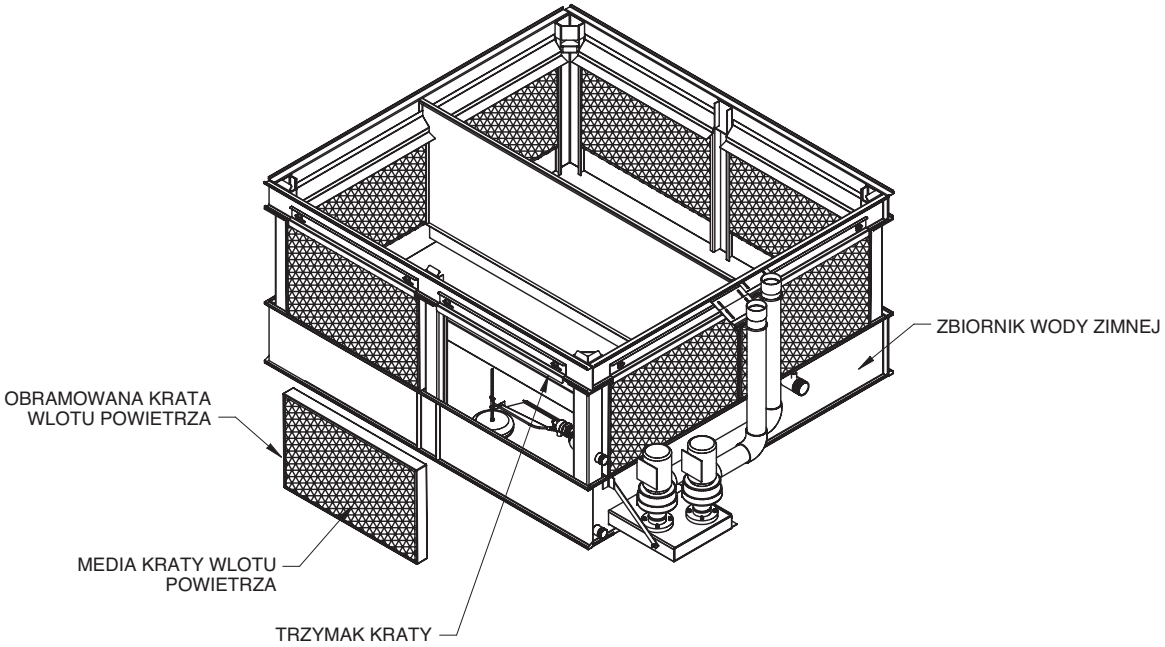
SEKCJA WANNY



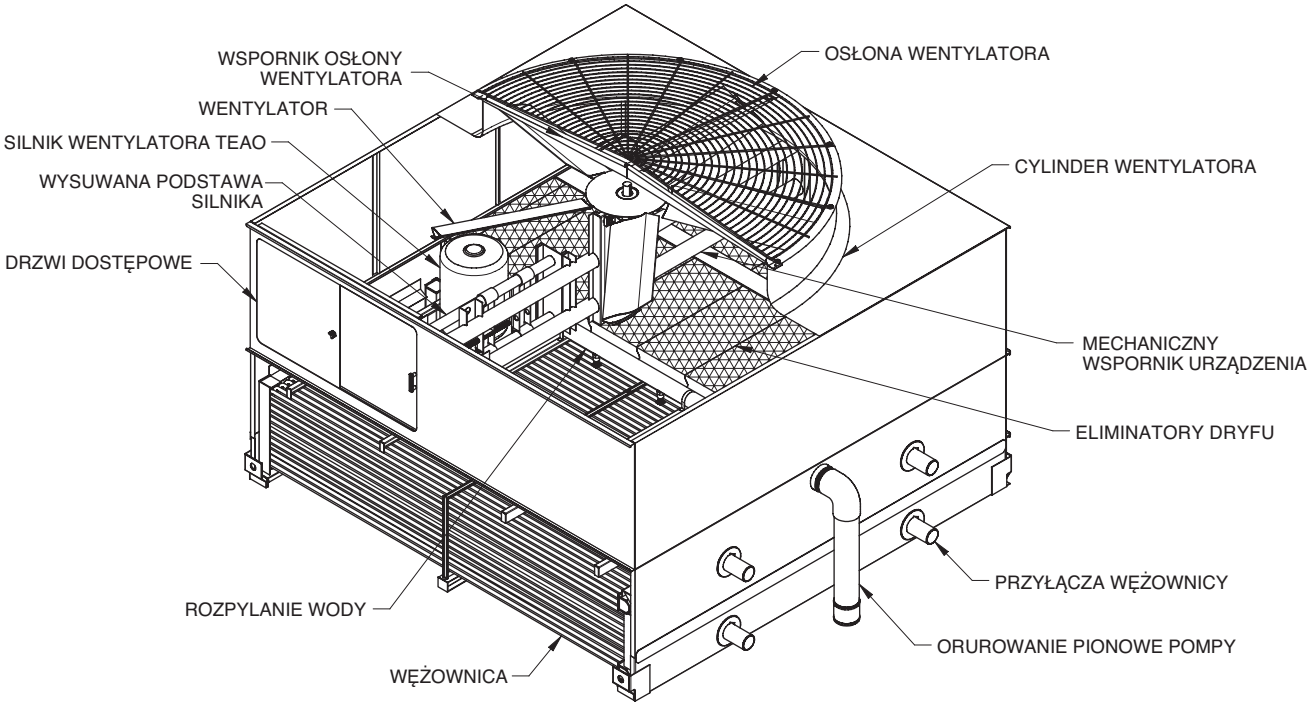
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



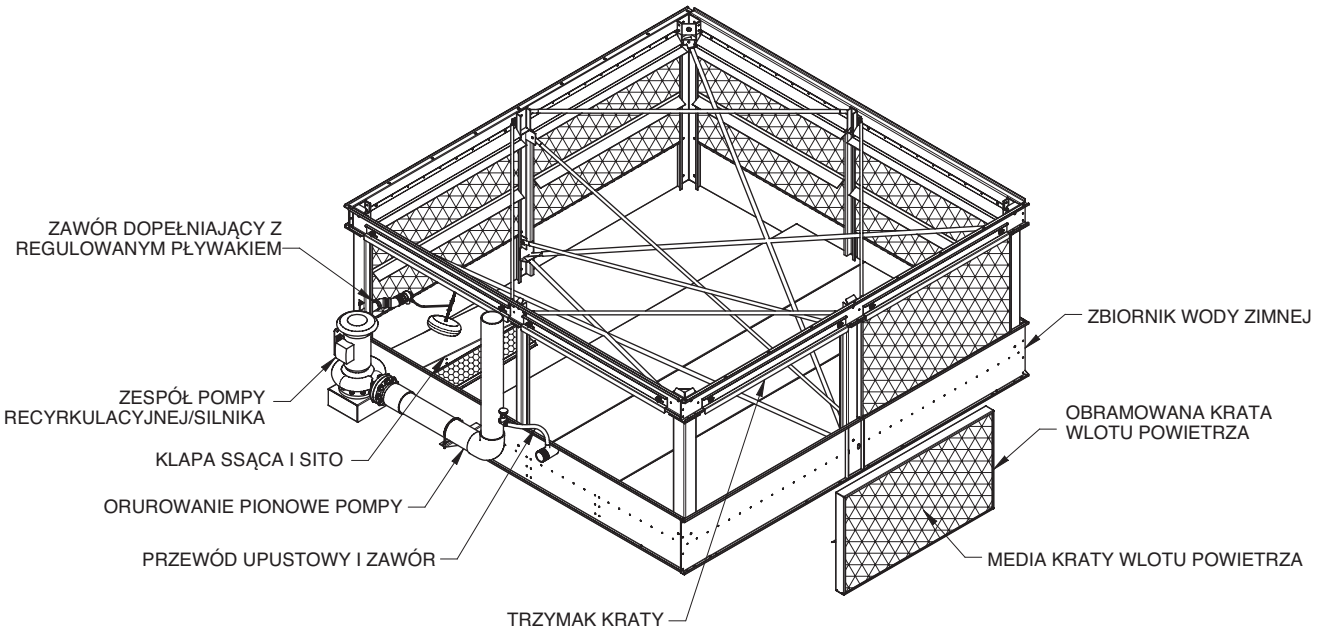
SEKCJA WANNY



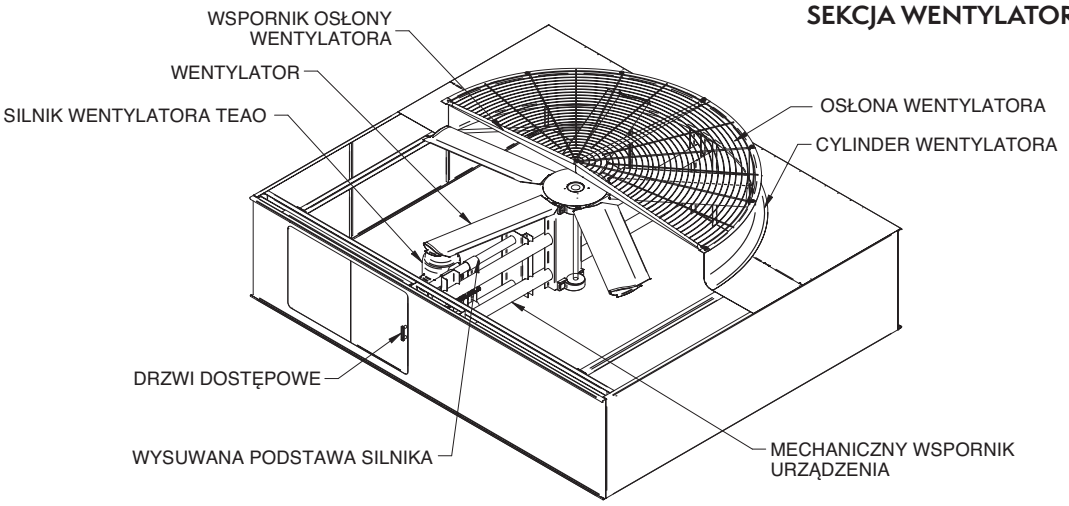
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



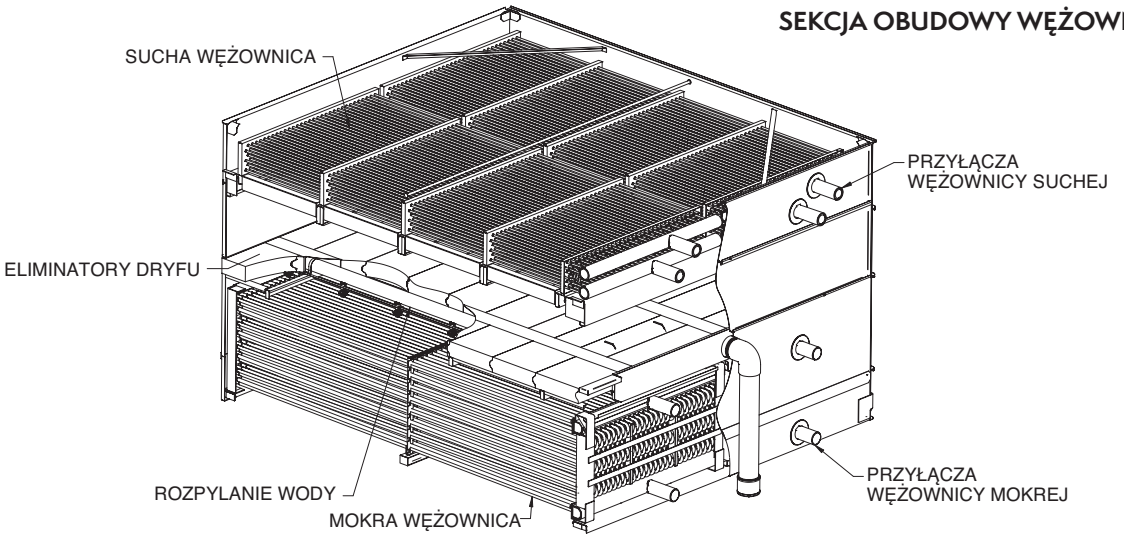
SEKCJA WANNY



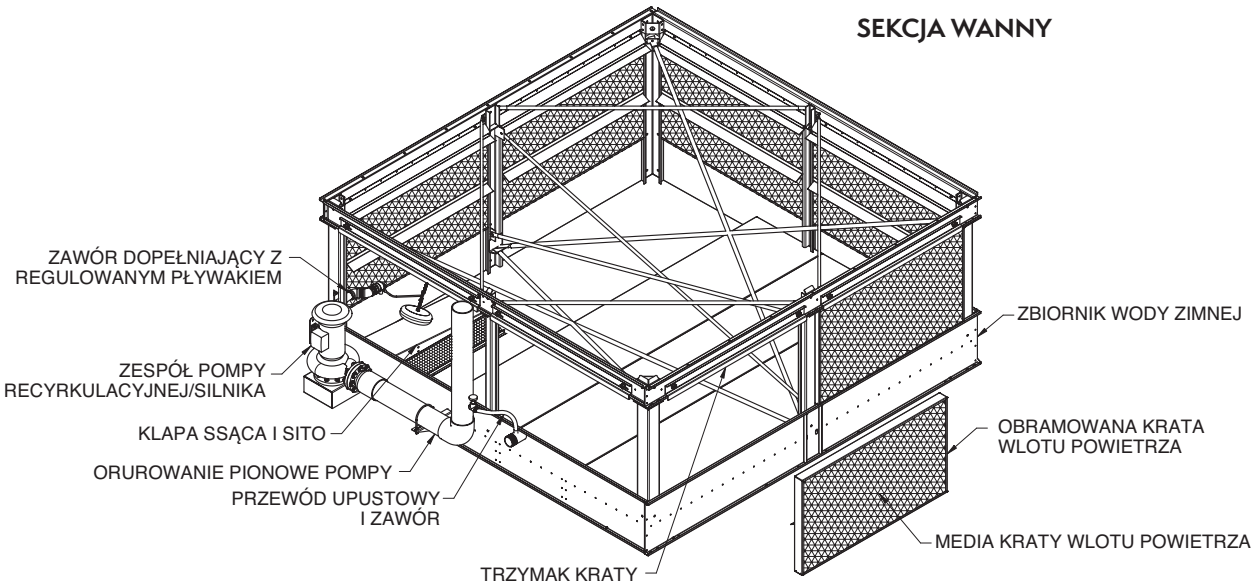
SEKCJA WENTYLATORÓW



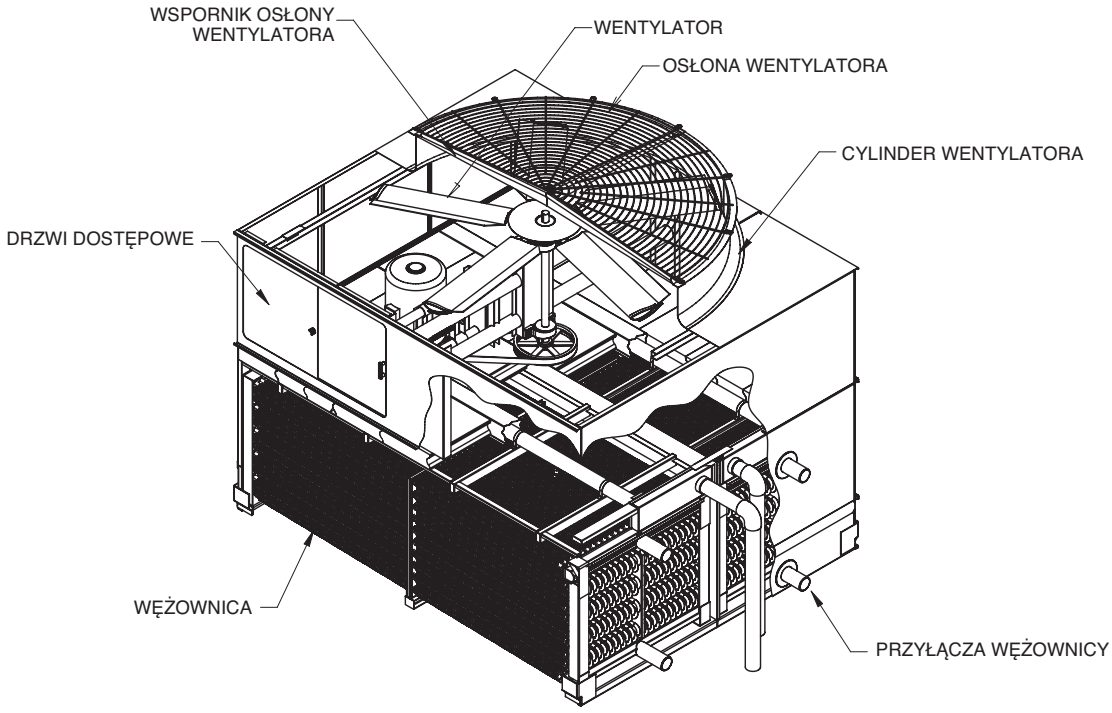
SEKCJA OBUDOWY WĘŻOWNICY



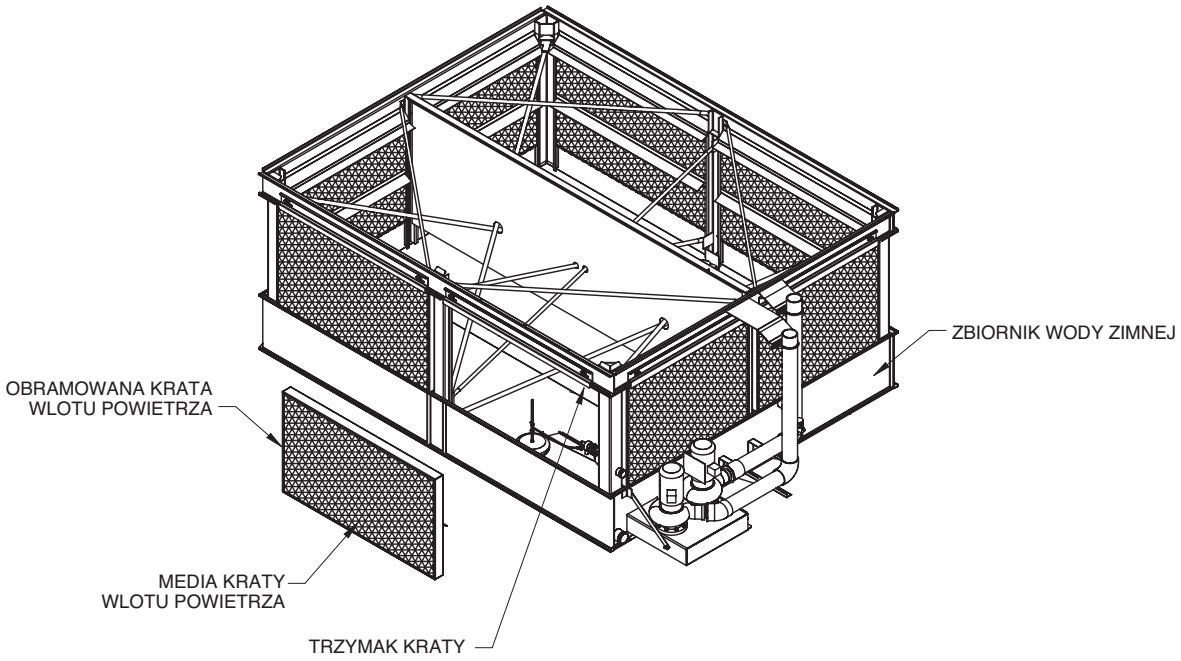
SEKCJA WANNY



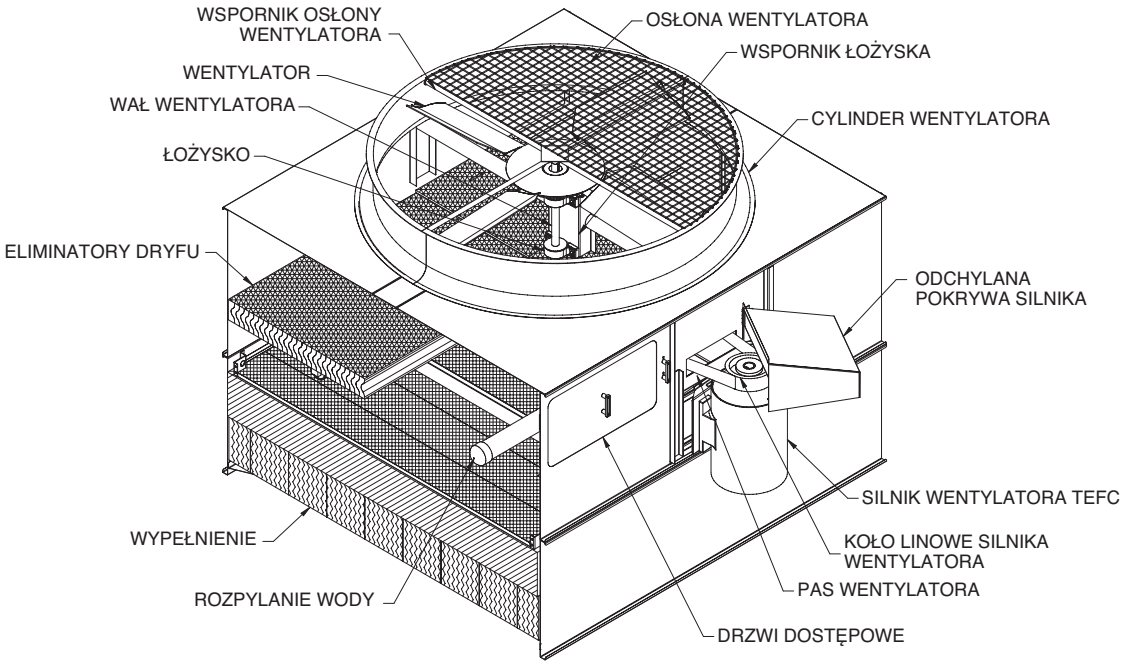
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



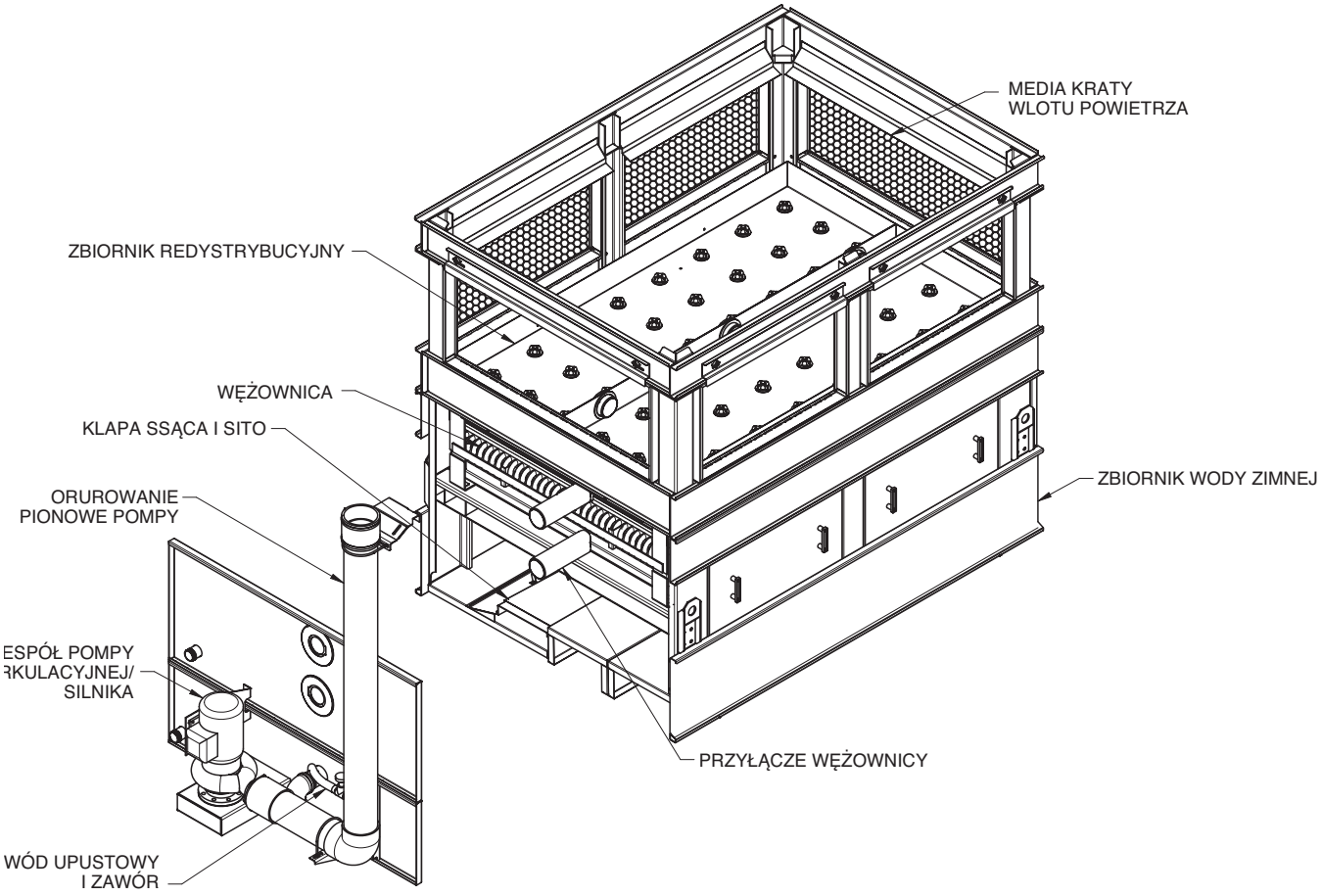
SEKCJA WANNY



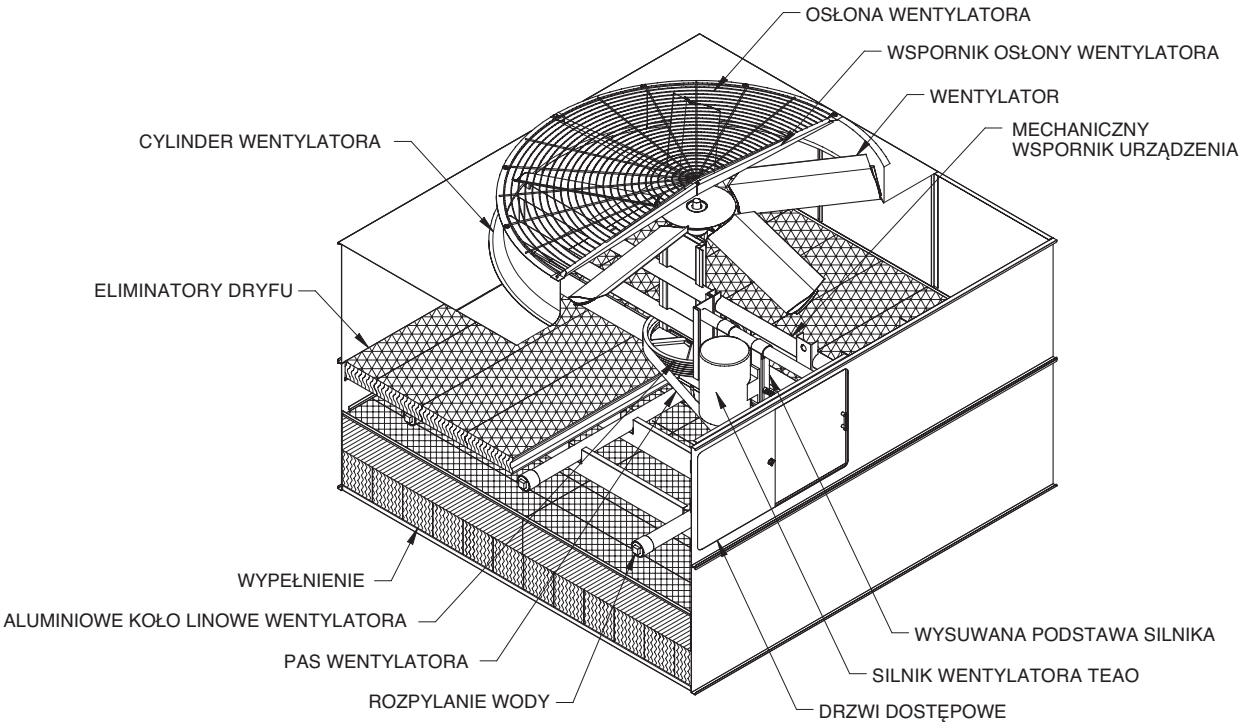
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



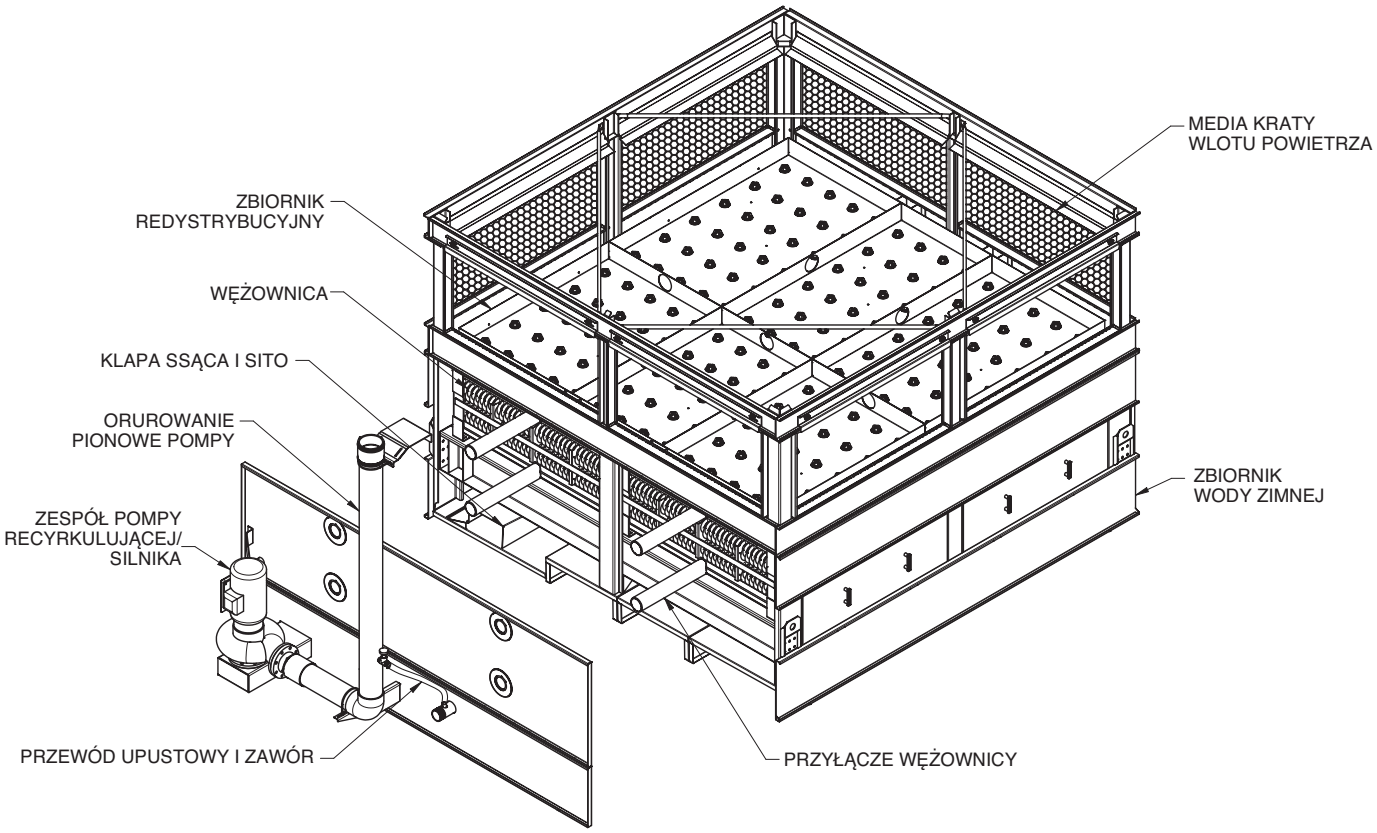
SEKCJA WANNY



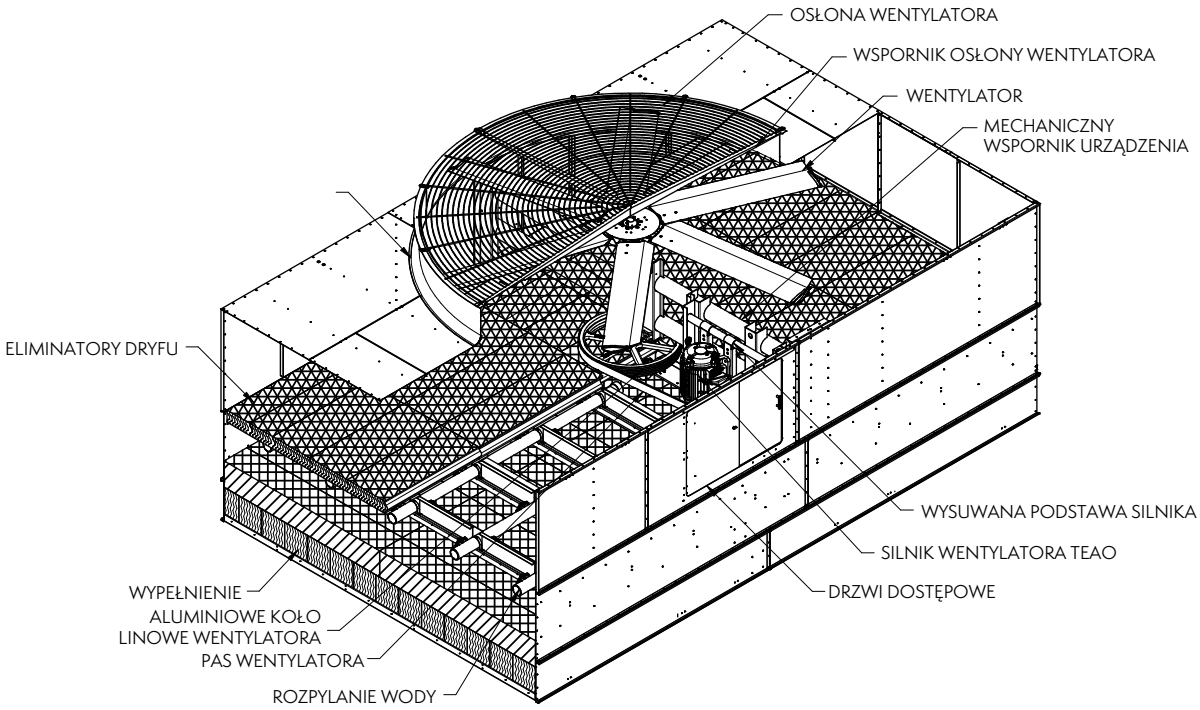
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



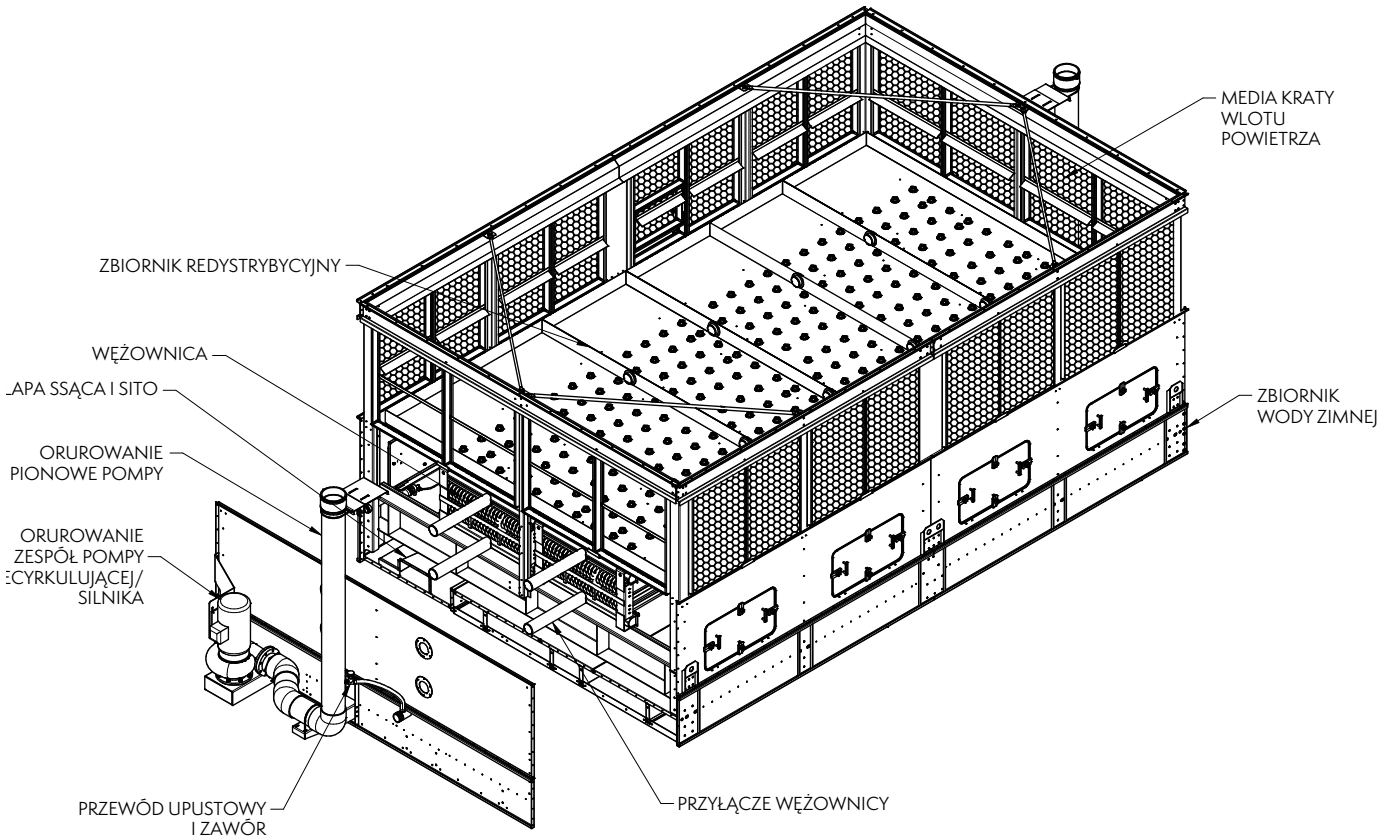
SEKCJA WANNY



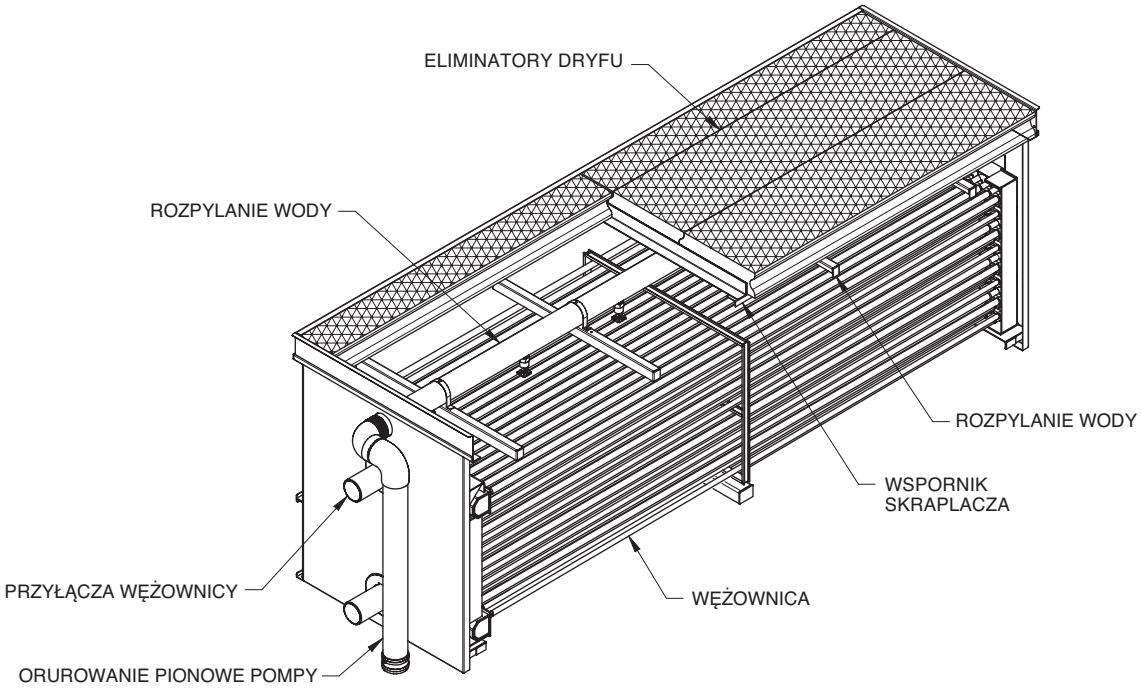
SEKCJA OBUDOWY WENTYLATORÓW I WĘŻOWNICY



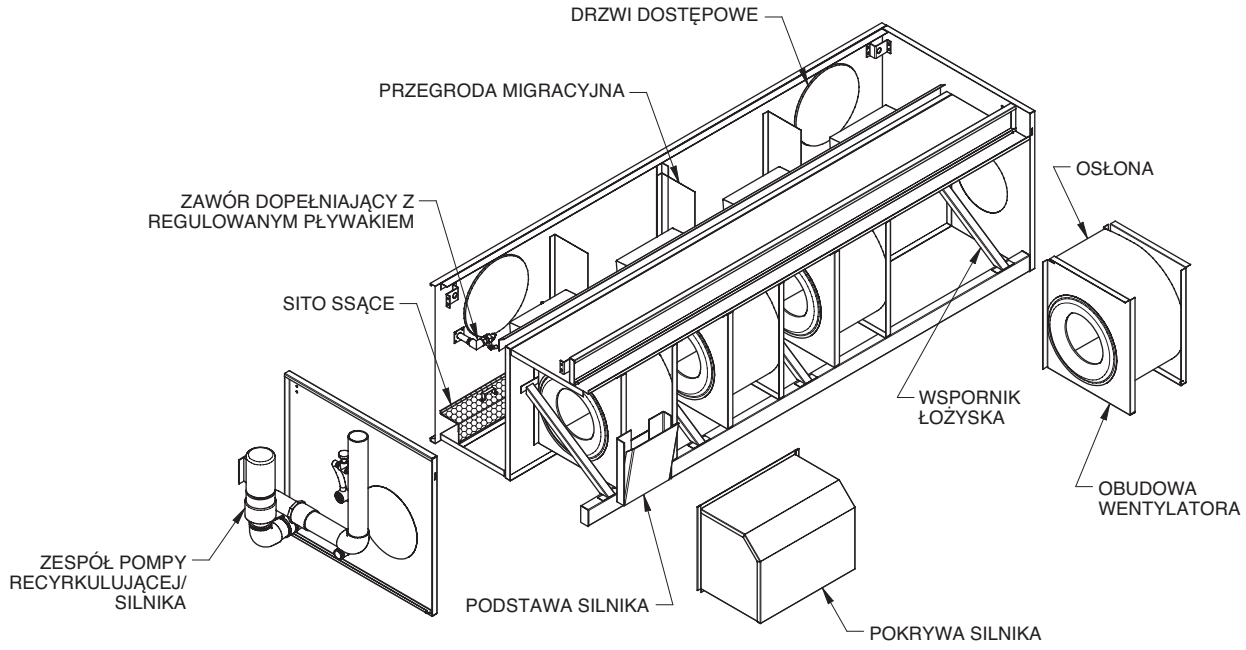
SEKCJA WANNY



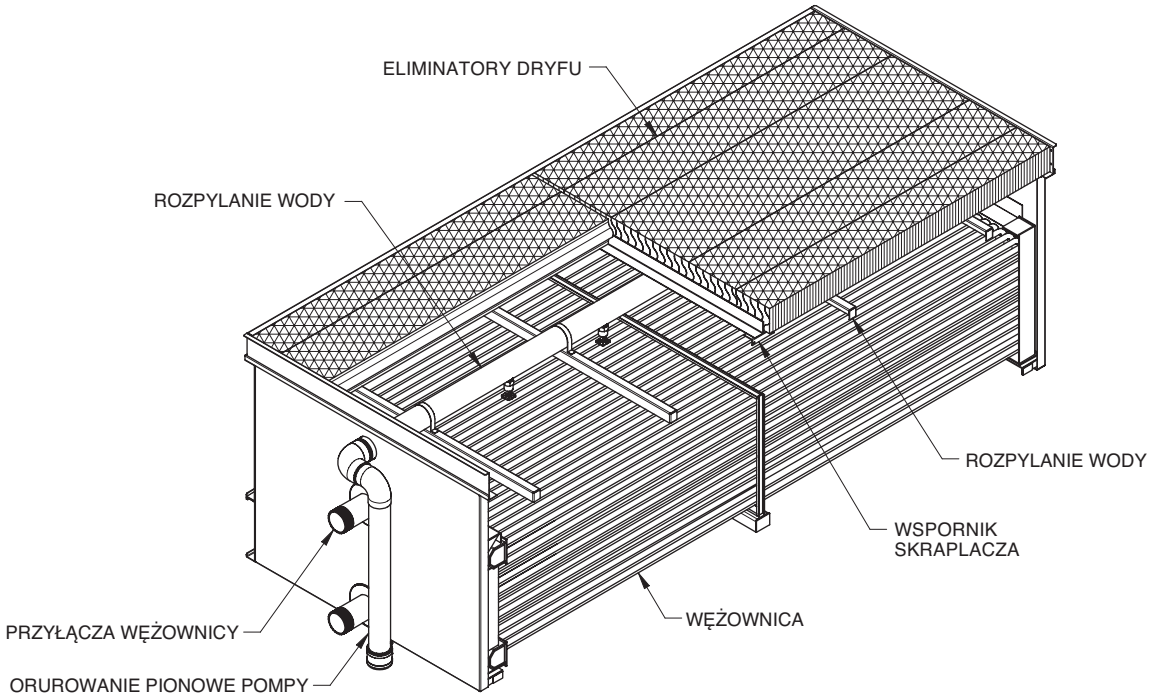
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



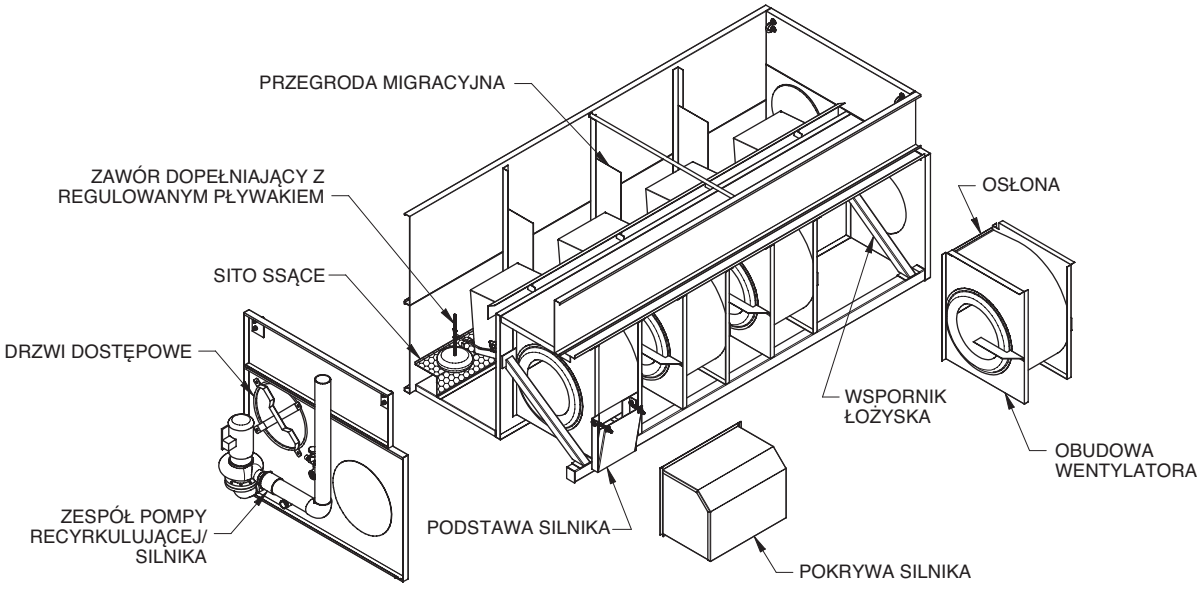
SEKCJA WANNY



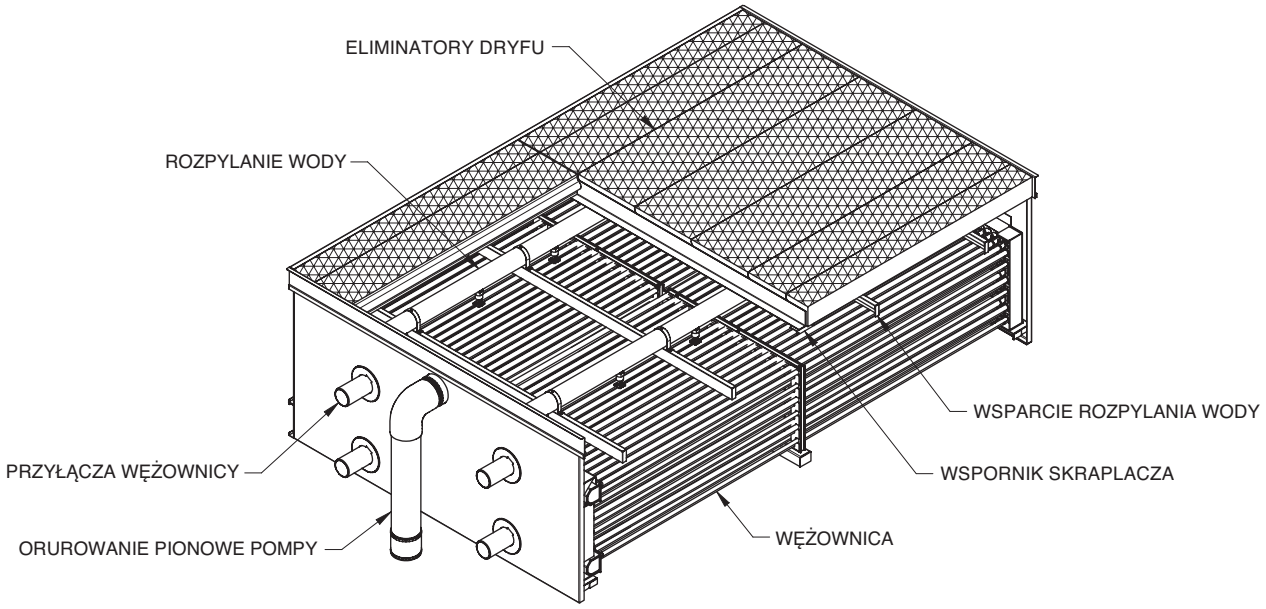
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



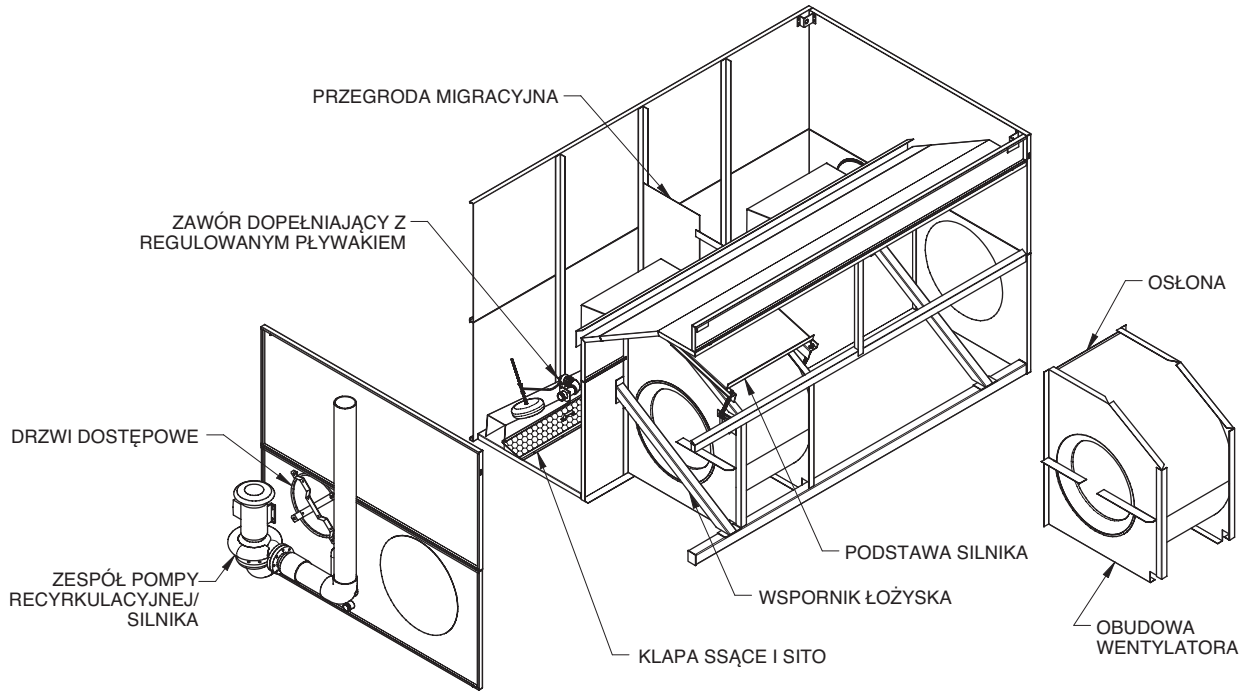
SEKCJA WANNY



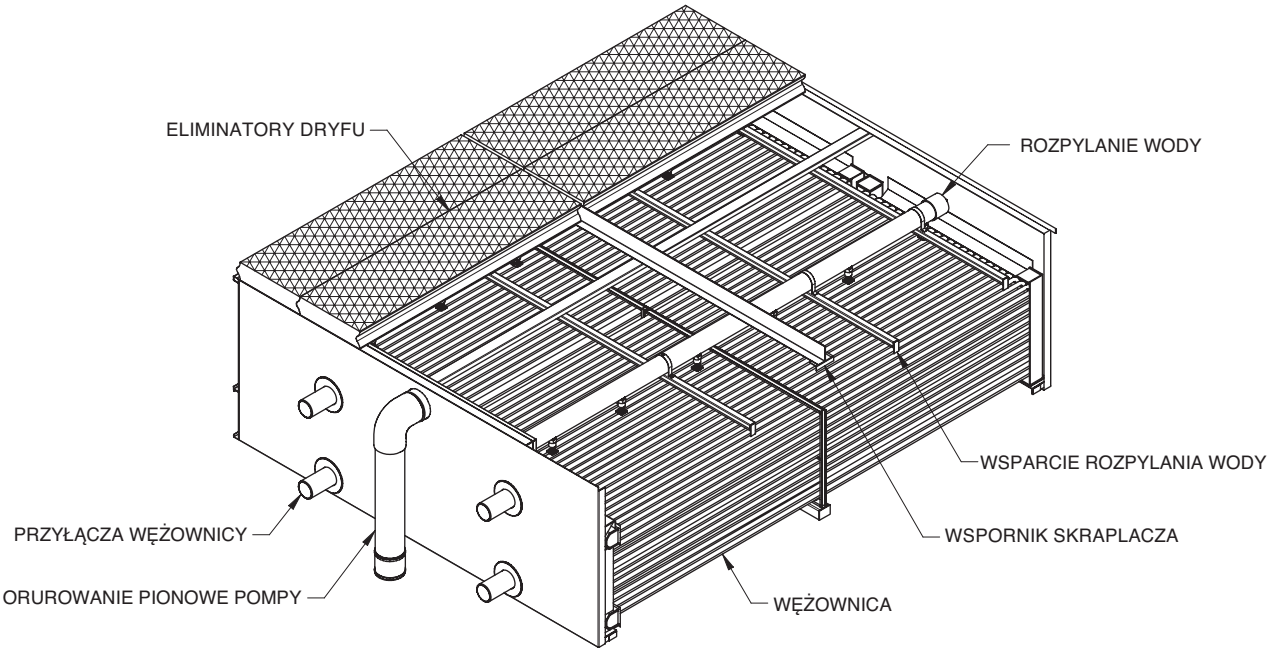
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



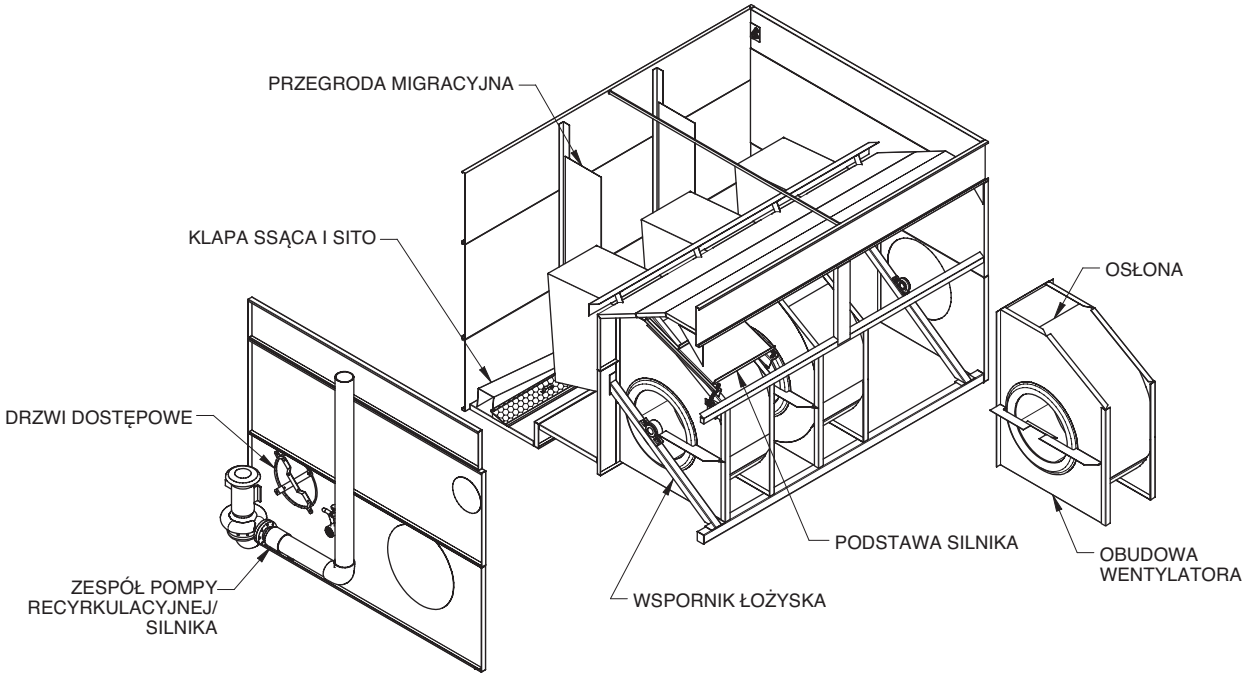
SEKCJA WANNY



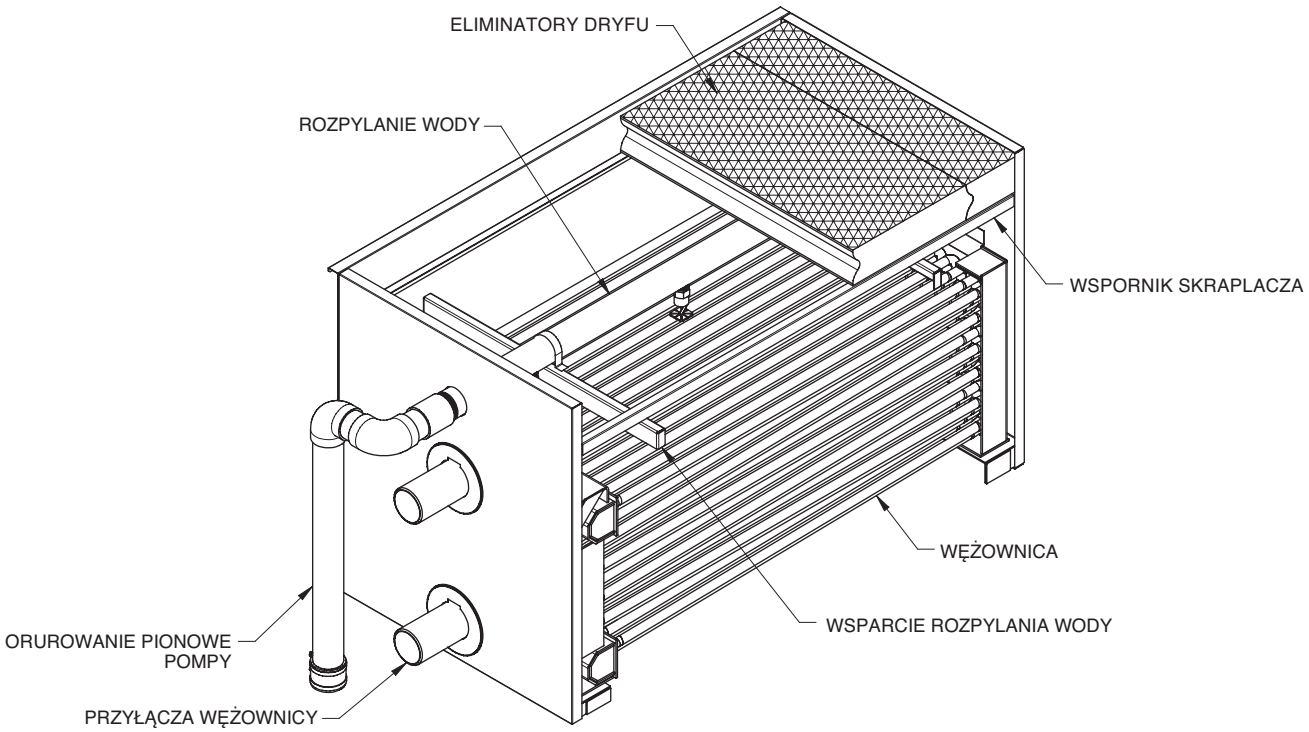
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



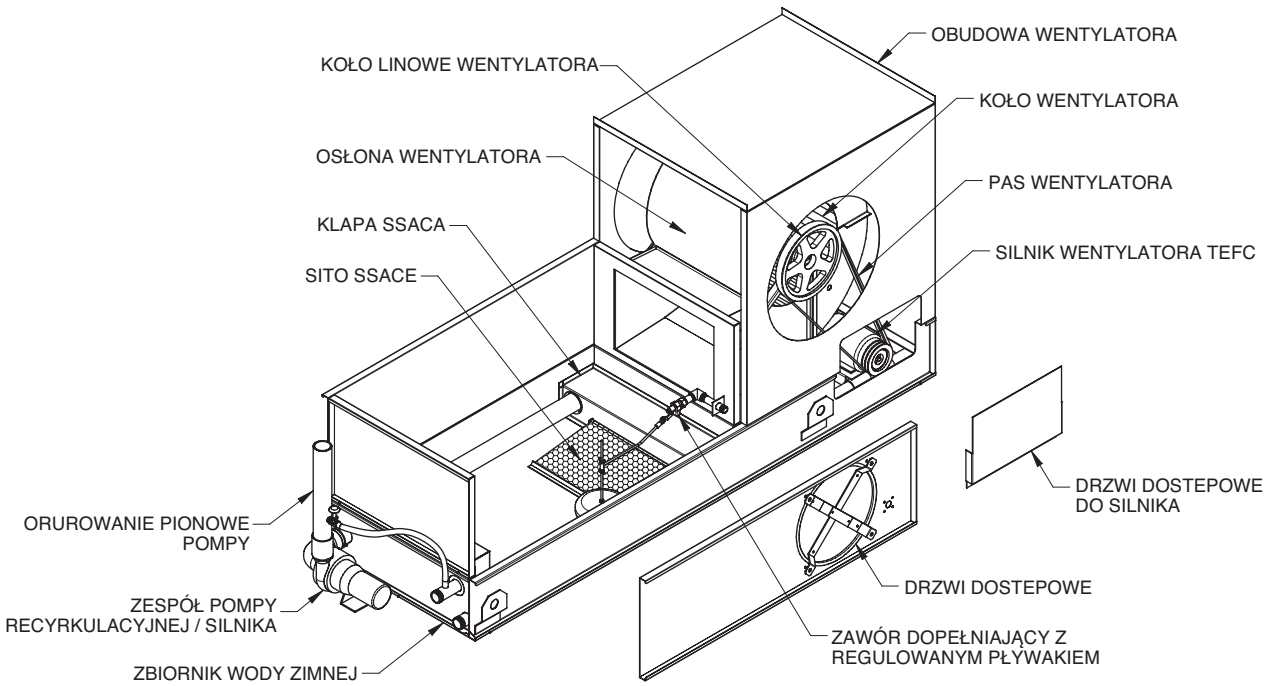
SEKCJA WANNY



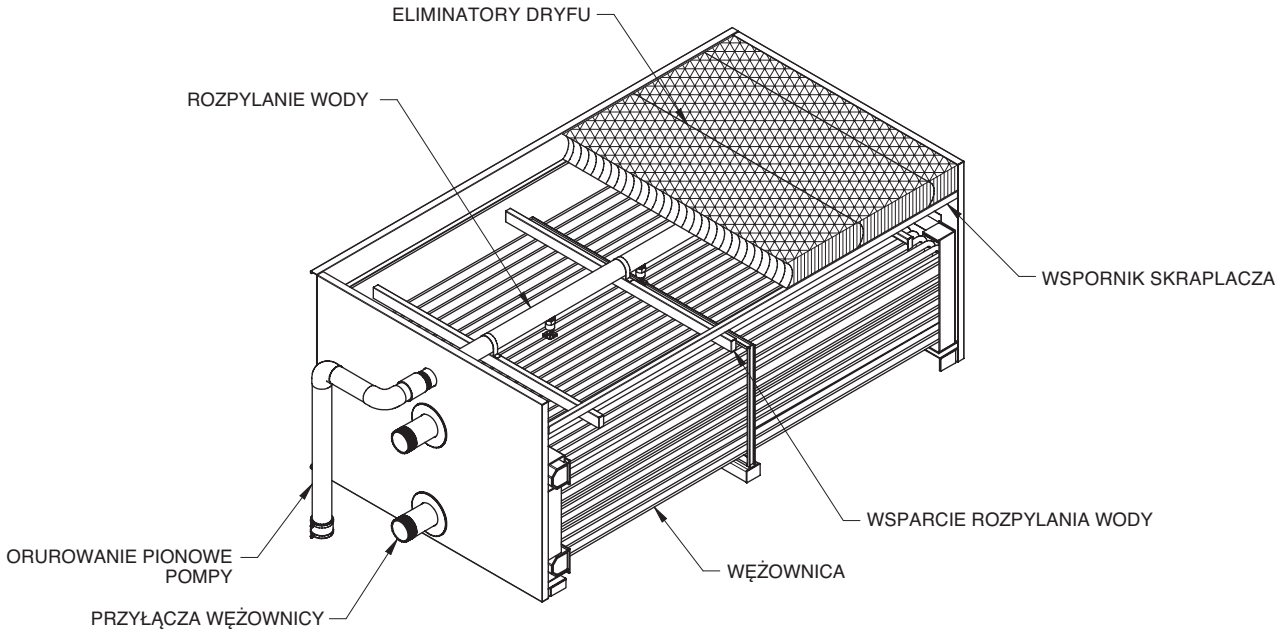
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



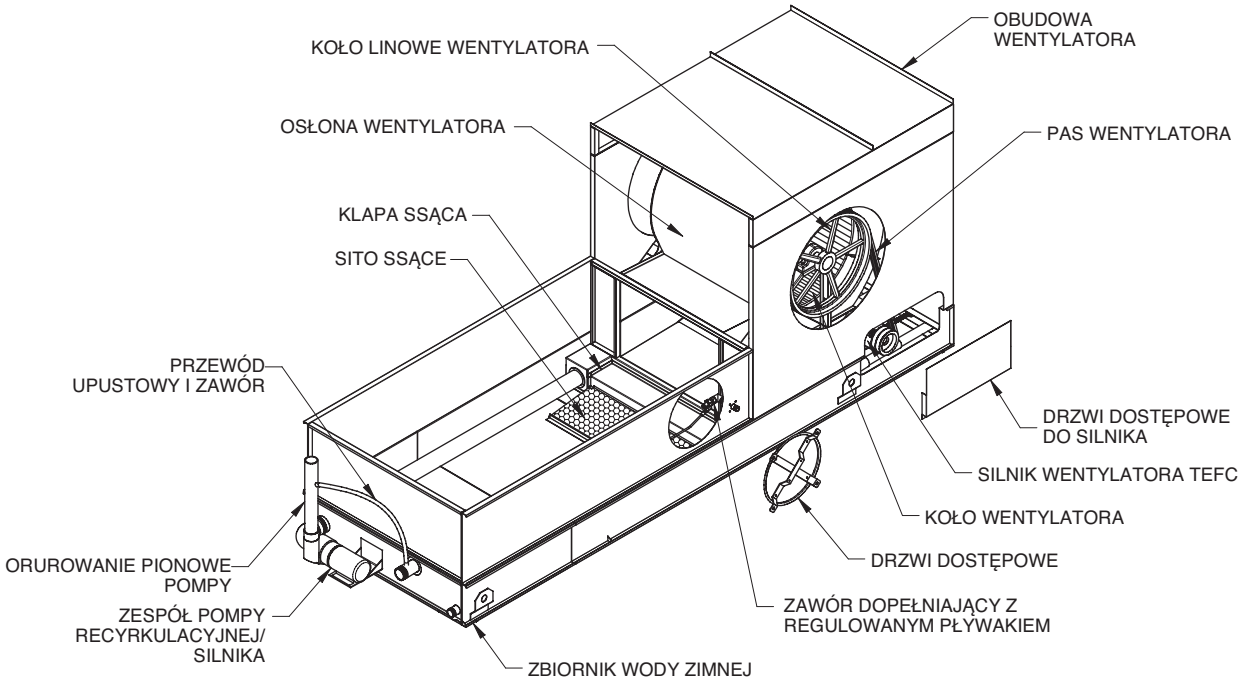
SEKCJA WANNY



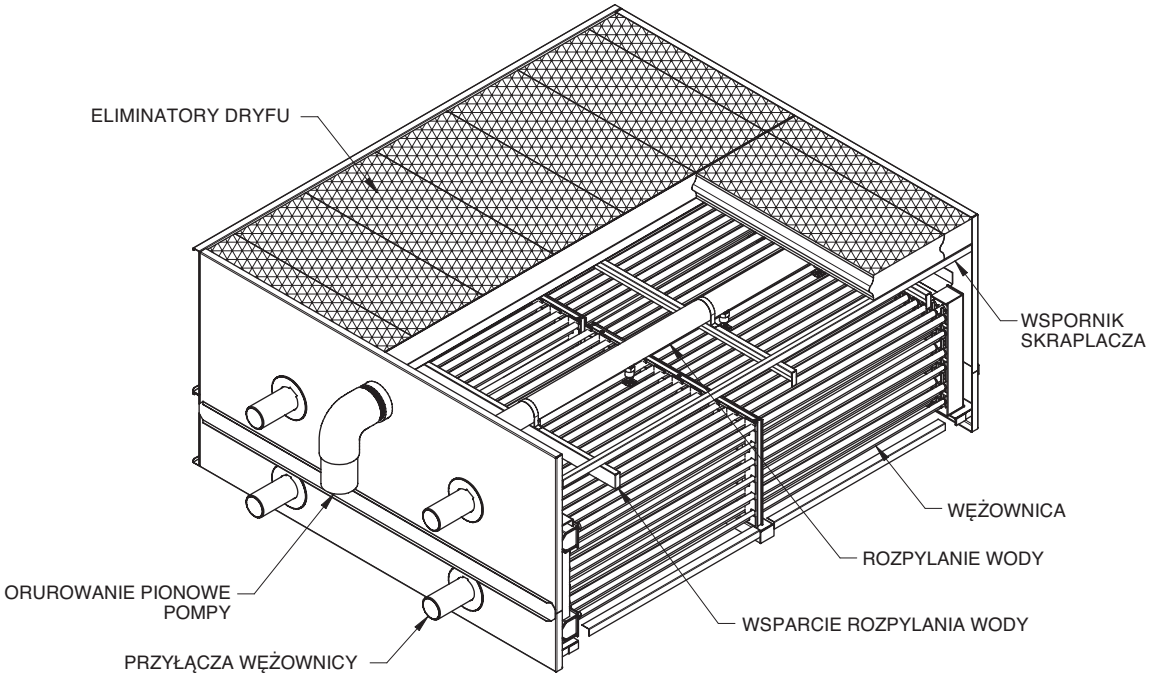
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



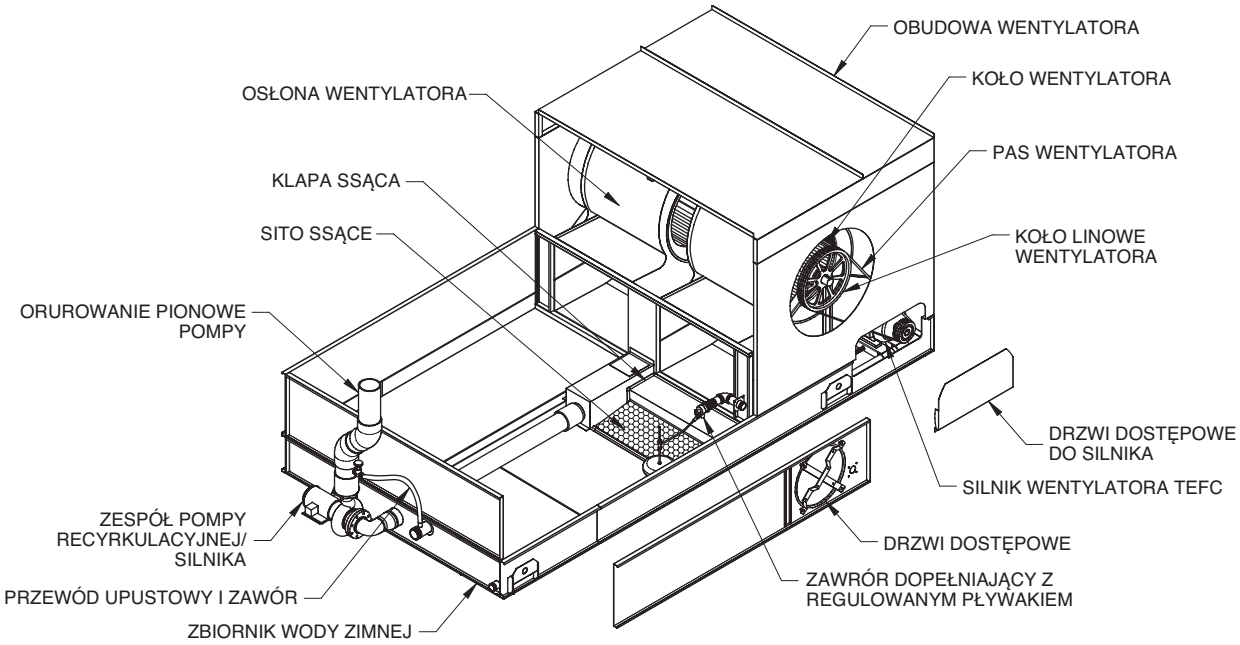
SEKCJA WANNY



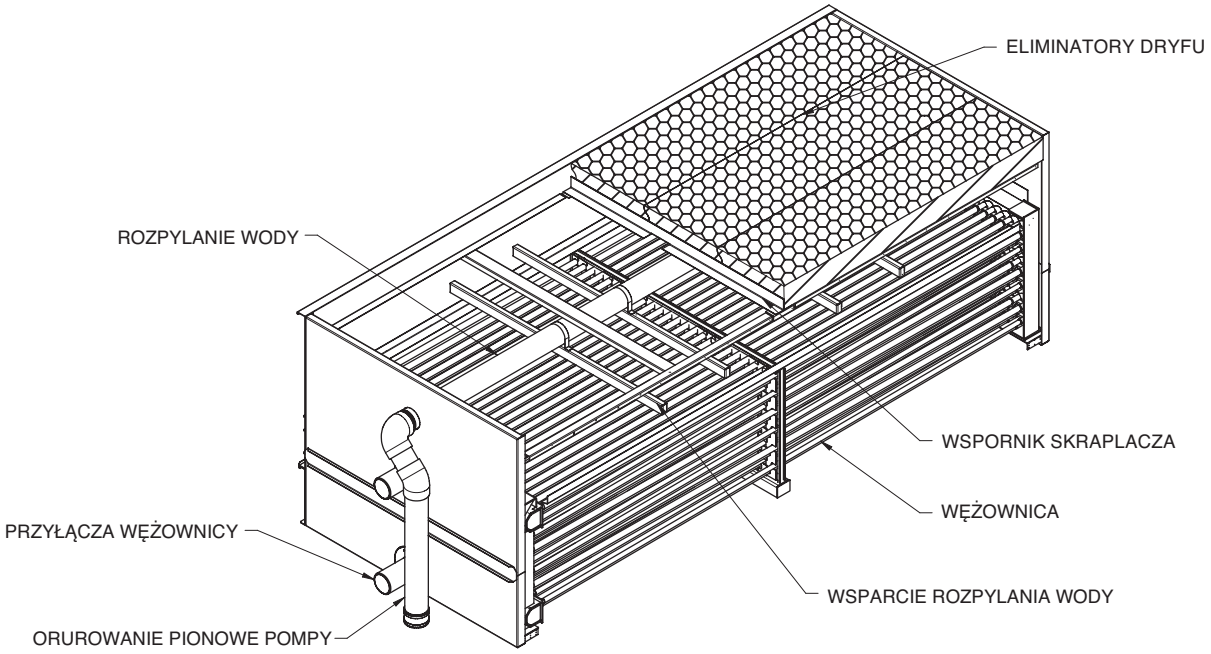
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



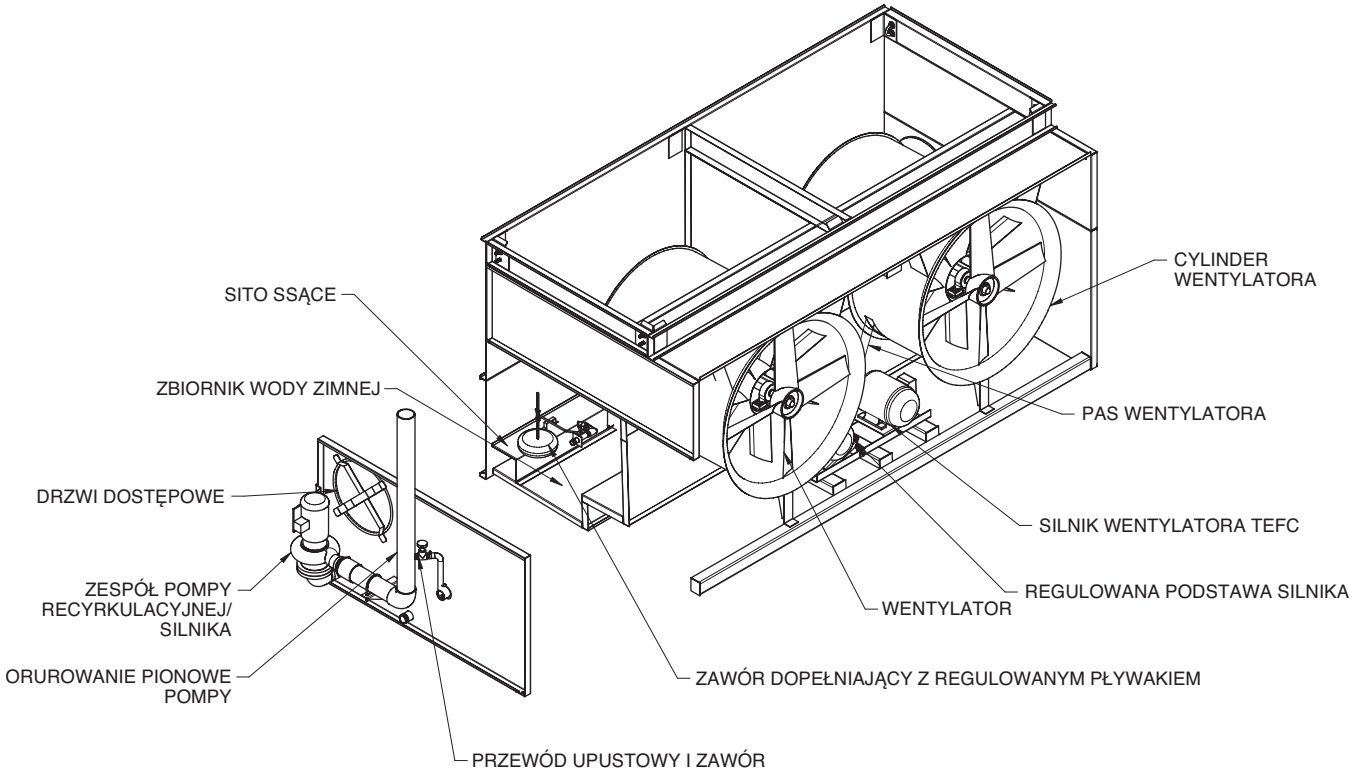
SEKCJA WANNY



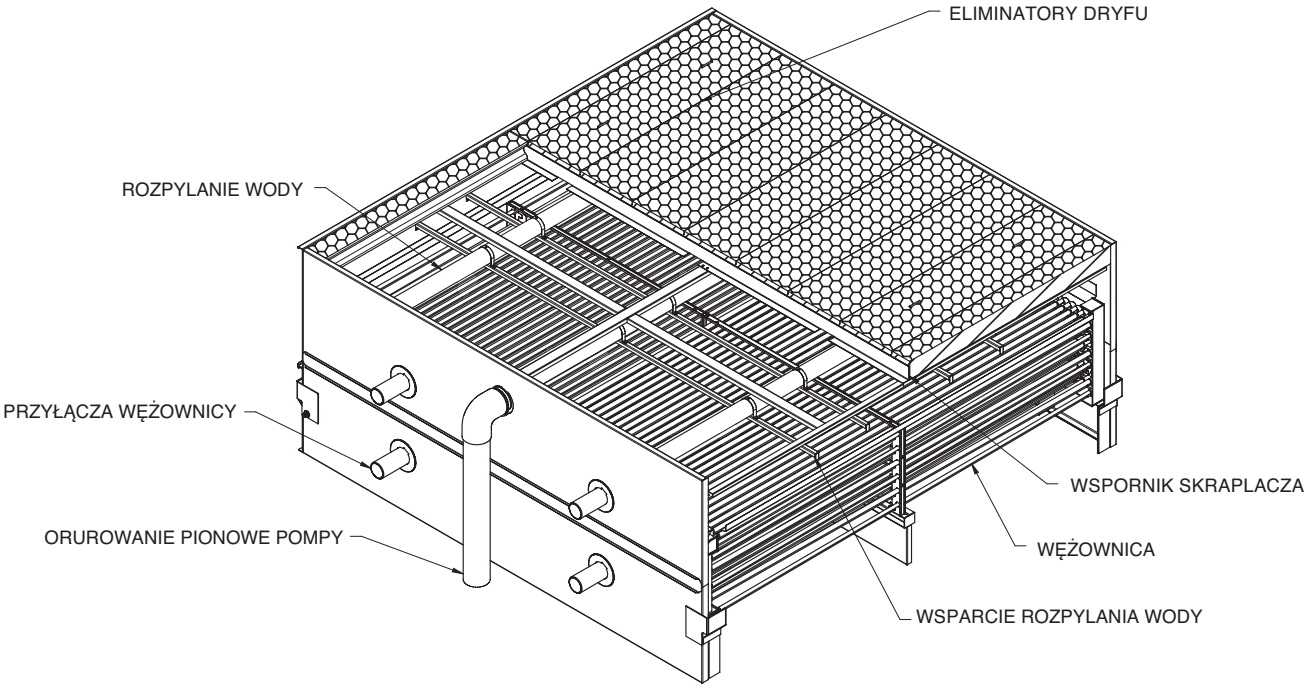
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



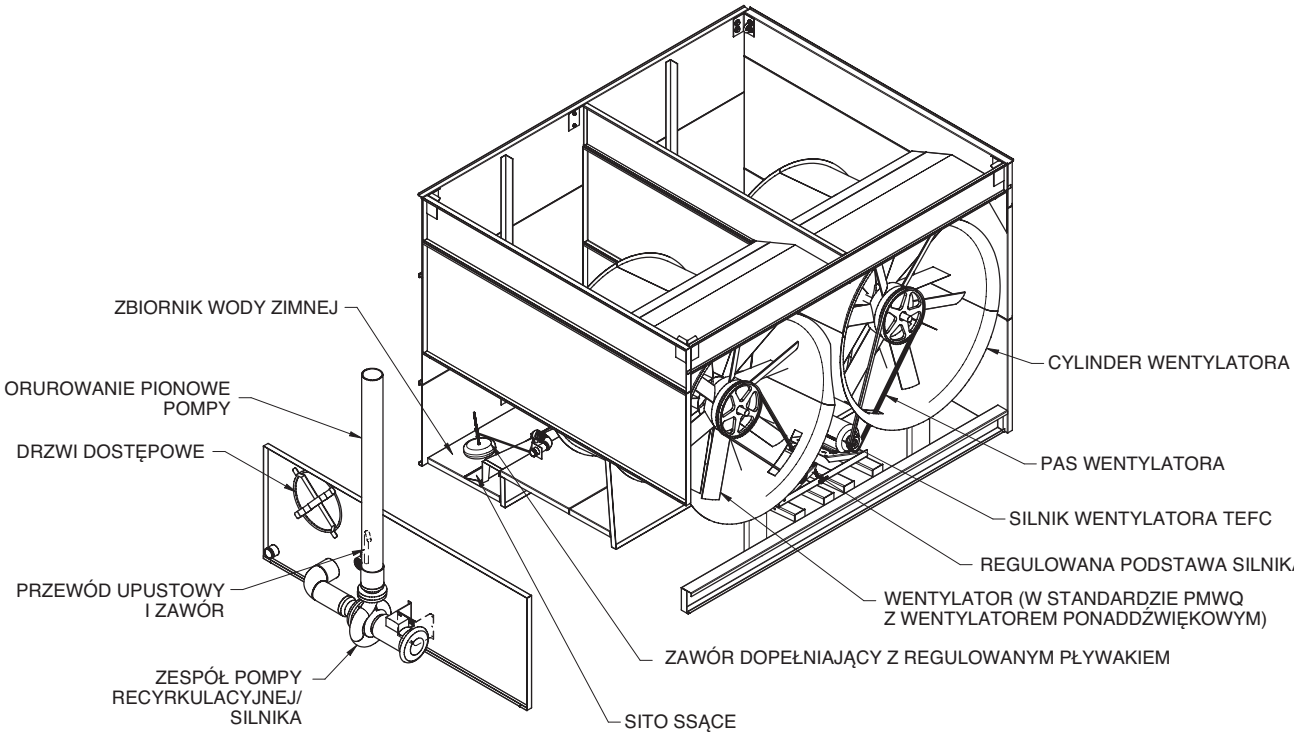
SEKCJA WANNY



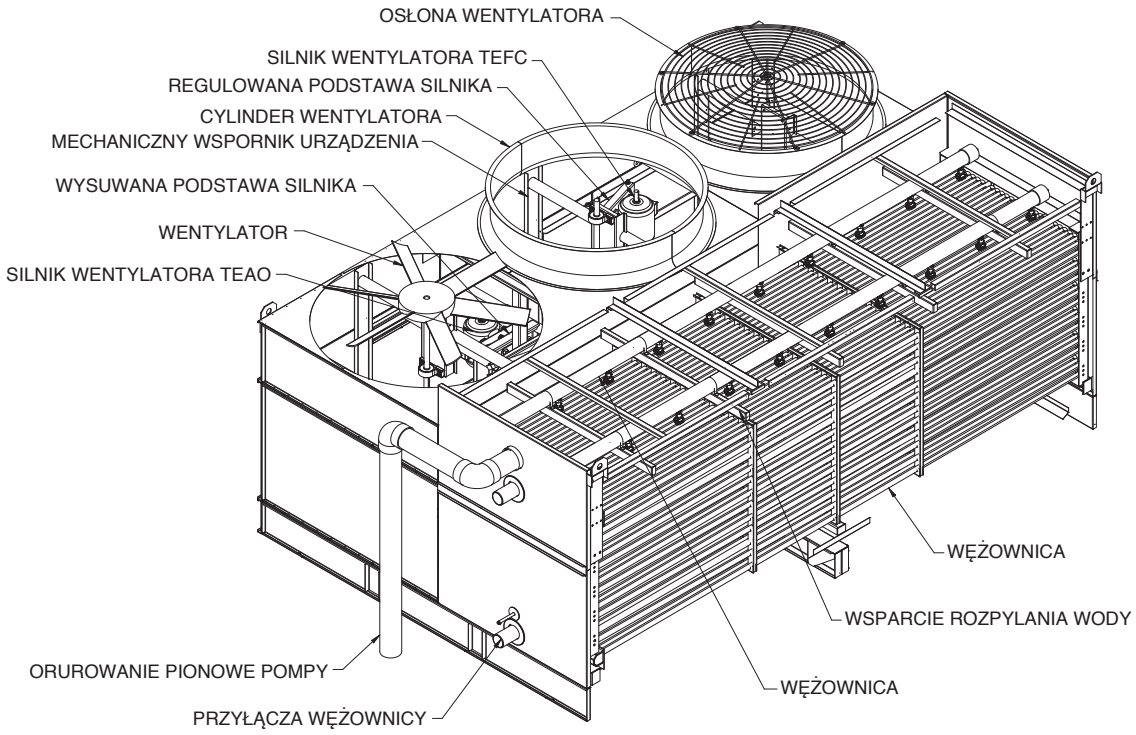
SEKCJA OBUDOWY WEZOWNICY



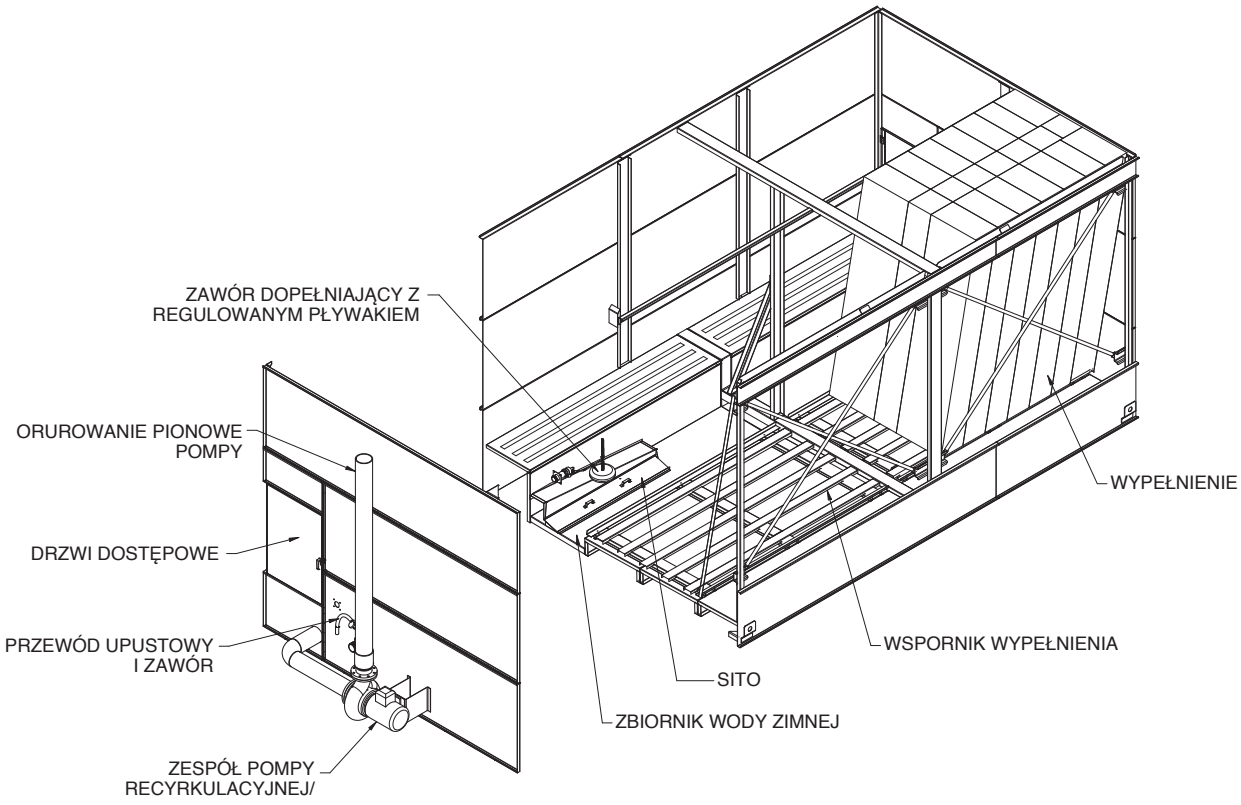
SEKCJA WANNY



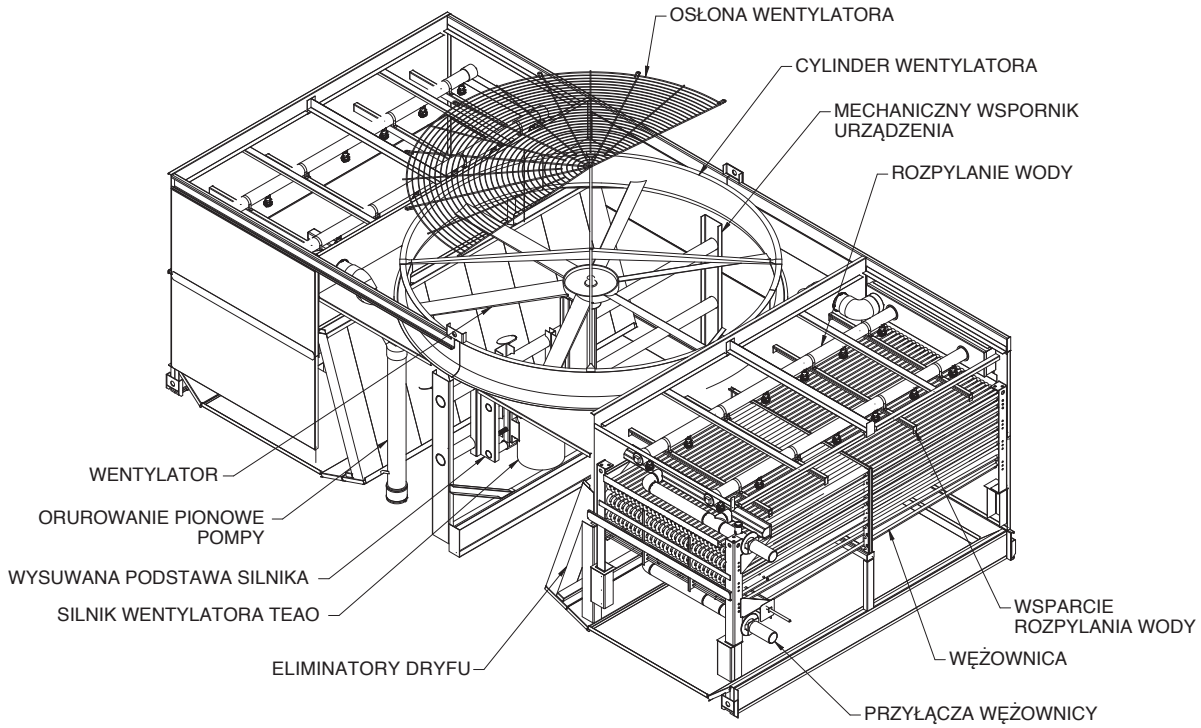
SEKCJA GÓRNEJ WĘŻOWNICY/WENTYLATORA



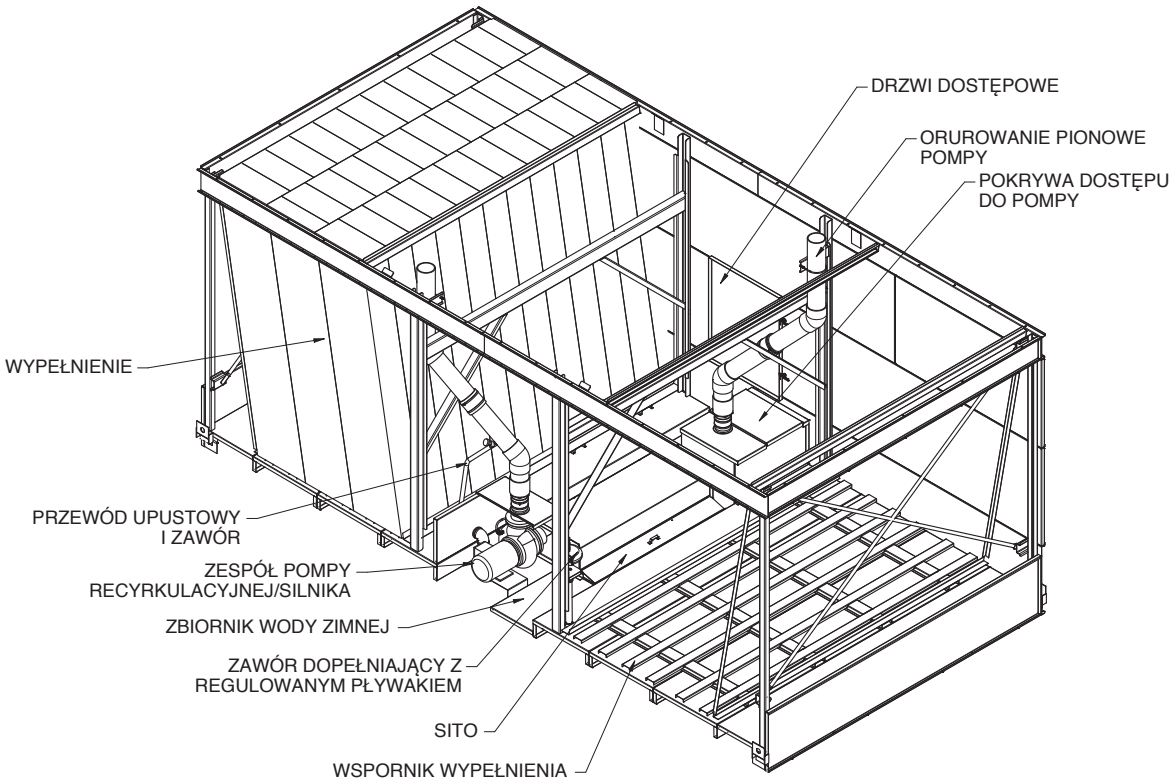
SEKCJA DOLNEJ WANNY



SEKCJA GÓRNEJ WĘŻOWNICY/WENTYLATORA



SEKCJA DOLNEJ WANNY



ZAKŁADY PRODUKCYJNE NA CAŁYM ŚWIECIE



EVAPCO, Inc. — Światowa siedziba główna i centrum badawczo-rozwojowe

P.O. Box 1300 • Westminster, MD 21158 USA
410.756.2600 • marketing@evapco.com • **evapco.com**

Ameryka Północna

EVAPCO, Inc.
World Headquarters
Westminster, MD USA
410.756.2600
marketing@evapco.com

EVAPCO East
Taneytown, MD USA

EVAPCO East
Key Building
Taneytown, MD USA

EVAPCO Midwest
Greenup, IL USA
217.923.3431
evapcomw@evapcomw.com

Evapcold Manufacturing
Greenup, IL USA

EVAPCO Newton
Newton, IL USA
618.783.3433
evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West
Madera, CA USA
559.673.2207
contact@evapcowest.com

EVAPCO Alcoil, Inc.
York, PA USA
717.347.7500
info@evapco-alcoil.com

EVAPCO Iowa
Lake View, IA USA

EVAPCO Iowa
Sales & Engineering
Medford, MN USA
507.446.8005
evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO LMP ULC
Laval, Quebec, Canada
450.629.9864
info@evapcolmp.ca

EVAPCO Select Technologies, Inc.
Belmont, MI USA
844.785.9506
emarketing@evapcoselect.com

Refrigeration Vessels & Systems Corporation
Bryan, TX USA
979.778.0095
rvs@rvscorp.com

Tower Components, Inc..
Ramseur, NC USA
336.824.2102
mail@towercomponentsinc.com

EvapTech, Inc.
Edwardsville, KS USA
913.322.5165
marketing@evaptech.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Bridgewater, NJ USA
908.379.2665
info@evapcodc.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.
Littleton, CO USA
908.895.3236
info@evapcodc.com

EVAPCO Power México S. de R.L. de C.V.
Mexico City, Mexico
(52) 55.8421.9260
info@evapcodc.com

Azja i Pacyfik

EVAPCO Asia Pacific Headquarters
Baoshan Industrial Zone Shanghai, P.R. China
(86) 21.6687.7786
marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Baoshan Industrial Zone, Shanghai, P.R. China

EVAPCO (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.
Huairou District, Beijing, P.R. China
(86) 10.6166.7238
marketing@evapcochina.com

EVAPCO Air Cooling Systems (Jiaxing) Company, Ltd.
Jiaxing, Zhejiang,P.R. China
(86) 573.8311.9379
info@evapcochina.com

EVAPCO Australia (Pty.) Ltd.
Riverstone, NSW, Australia
(61) 02.9627.3322
sales@evapco.com.au

EvapTech (Shanghai) Cooling Tower Co., Ltd
Baoshan District, Shanghai, P.R. China.
Tel: (86) 21.6478.0265

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd.
Puchong, Selangor, Malaysia
(60) 3.8070.7255
marketing-ap@evaptech.com

Europa | Bliski Wschód | Afryka

EVAPCO Europe
EMENA Headquarters
Tongeren-Borgloon, Belgium
(32) 12.39.50.29
info@evapco.be

EVAPCO Europe BV
Tongeren-Borgloon, Belgium

EVAPCO Europe, S.r.l.
Milan, Italy
(39) 02.939.9041
evapcoeurope@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.
Sondrio, Italy

EVAPCO Europe A/S
Aabybro, Denmark
(45) 9824.4999
info@evapco.dk

EVAPCO Europe GmbH
Meerbusch, Germany
(49) 2159.69560
info@evapco.de

EVAPCO Middle East FZCO
Dubai, United Arab Emirates
(971) 56.991.6584
info@evapco.ae

Evap Egypt Engineering Industries Co.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Nasr City, Cairo, Egypt
(20) 10.054.32.198
evapco@tiba-group.com

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.
A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Isando, South Africa
(27) 11.392.6630
evapco@evapco.co.za

Ameryka Południowa

EVAPCO Brasil
Equipamentos Industriais Ltda.
Indaiatuba, São Paulo, Brazil
(55) 11.5681.2000
vendas@evapco.com.br

FanTR Technology Resources
Itu, São Paulo, Brazil
(55) 11.4025.1670
fantr@fantr.com

© 2024 EVAPCO Europe

Bulletin CLR 116-PL Metric 0926

Committed to making life easier, more reliable and more sustainable for people everywhere