



Biuletyn 311-E
Metryczny

NOWOŚĆ!

INSTRUKCJA OBSŁUGI ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ

**WIEŻE CHŁODNICZE, AGREGATY CHŁODZNICZE
OBIEGU ZAMKNIĘTEGO, SKRAPLACZE WYPARNE**



- **Zmniejszone odstępy techniczne** **Odstępy produktów**
EVAPCO z ciągiem wzbudzanym w przeciwnym kierunku •

Spis treści

SEKCJA STRONA

Wstęp.....2

Rozmieszczenie urządzeń z ciągiem wzbudzanym w przeciwprądzie

Urządzenia pojedyncze3
Instalacje pojedyncze/wielu urządzeń 4-5
Instalacje duże6
Obudowy specjalne 6-7
Rozszerzenia do istniejących systemów7

Urządzenia z przepływem krzyżowym

Urządzenia pojedyncze 8-9
Instalacje wielu urządzeń/duże..... 9-10
Obudowy specjalne10-11
Rozszerzenia do istniejących systemów ...11

Rozmieszczenie urządzeń z ciągiem wymuszonym

Urządzenia pojedyncze 12-14
Instalacje wielu urządzeń/duże.....14-15
Obudowy specjalne16
Instalacje w pomieszczeniu17-18
Rozszerzenia do istniejących systemów ...18

Inne kryteria rozmieszczania

(Urządzenia z ciągiem
wzbudzanym/wymuszonym)
Wymiary dla obsługi technicznej19
Wymiary dla instalacji rurowej19

Wstęp

Rozmieszczenie wyposażenia chłodzenia wyparnego jest ważnym zagadnieniem przy omawianiu projektu systemu. Ponieważ wyposażenie chłodzenia wyparnego wymaga dużych ilości powietrza, należy zapewnić odpowiednią przestrzeń techniczną wokół urządzenia, aby umożliwić prawidłowe jej działanie. Równie ważnym zagadnieniem jest, aby przy rozplanowywaniu wyposażenia, umieścić urządzenie tak, aby proces recyrkulacji był jak najmniejszy.

Ta techniczna instrukcja obsługi została napisana przez inżynierów EVAPCO, aby dostarczyć zalecane kryteria rozmieszczenia dla instalacji urządzeń z ciągiem wzbudzanym i wymuszonym. Chociaż instrukcja ta odnosi się głównie do rozmieszczenia wież chłodniczych, zasady w niej przedstawione, odnoszą się również do parowników wyparnych i agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego firmy EVAPCO.

Recyrkulacja

Recyrkulacja ma miejsce wtedy gdy, część gorącego, wilgotnego powietrza wychodzącego z wieży chłodniczej wraca do wlotu świeżego powietrza urządzenia.

Podgrzane powietrze opuszczające urządzenie jest nasycone i może mieć temperaturę wilgotnego termometru o 5.5°-8.5°C większą niż temperatura otoczenia wilgotnego termometru. Dlatego też każda ilość recyrkulowanego powietrza, spowoduje wzrost temperatury wilgotnego powietrza wchodzącego do urządzenia. Wydajność urządzenia jest zmniejszona, wtedy gdy temperatura powietrza wilgotnego termometru jest zwiększona. Na przykład, jeśli temperatura wilgotnego termometru na wlocie zostanie zwiększona z 25.6°C do 26.7°C, wydajność zmniejsza się o 16%, co odpowiada wzrostowi temperatury wody na wylocie. Jak można zauważyć na podstawie tego przykładu, mały przyrost temperatury powietrza wilgotnego termometru na wlocie, ma ogromny wpływ na osiągi urządzenia. W skrajnych przypadkach, gdy temperatura powietrza mokrego termometru na wlocie jest zwiększona z 2.8° to 3.3°C, wydajność urządzenia spada o więcej niż 50%.

Planowanie rozmieszczenia wyposażenia.

Prawidłowe rozmieszczenie wyposażenia jest istotne do zapewnienia, że wieża chłodnicza będzie działać przy znamionowej wydajności. Istotą sprawy jest, aby wyposażenie chłodzenia wyparnego było tak usytuowane, aby świeże powietrze miało łatwy, swobodny, niczym nieutrudniony dostęp do urządzenia i aby zminimalizować recyrkulację. Pierwszym krokiem do osiągnięcia tego celu, jest rozważenie wielu czynników, które mogą wpływać na instalację wieży chłodniczej. Podczas projektowania systemu, należy zwrócić szczególną uwagę na ograniczenia przestrzeni, strukturę otoczenia, istniejące urządzenia, bliskość sąsiednich urządzeń, dominujących wiatrów, instalacji rurowej i innych możliwych w przyszłości planów do zrealizowania. Po tym jak takie informacje zostały uzyskane, można skorzystać z wytycznych zawartych w tym biuletynie, aby określić najlepsze rozmieszczenie wyposażenia.

Kryteria rozmieszczania przedstawione w tej instrukcji obsługi, są oparte na latach pomyślnych doświadczeń przy instalacjach chłodzenia wyparnego. Zastosowanie się do tych wytycznych, przyczyni się do najlepszego rozmieszczenia wyposażenia, a co za tym idzie, zapewni odpowiedni przepływ powietrza do urządzenia, minimalną recyrkulację i odpowiednią przestrzeń techniczną dla konserwacji.

Ograniczenie powstawania bakterii Legionella

Istotne jest utrzymywanie regularnego programu konserwacji, aby zminimalizować potencjalny wzrost bakterii Legionella w wieży chłodniczej. Wieża chłodnicza powinna być dokładnie czyszczona w regularnych odstępach czasu. Jeśli wieża chłodnicza nie będzie używana przez dłuższy czas, powinna być opróżniona. Jeśli opróżnienie nie jest możliwe, wymagany jest szok systemu przy zastosowaniu biocydów, który należy wykonać przed uruchomieniem wentylatorów. **Na końcu, wieża chłodnicza powinna być umieszczona z dala od wlotów świeżego powietrza, używanych okien, wylotu kuchennego i dominujących wiatrów skierowanych na miejsca publiczne.**

Rozmieszczenie urządzeń z ciągiem wzbudzającym w przeciwprądzie

NOWOŚĆ!

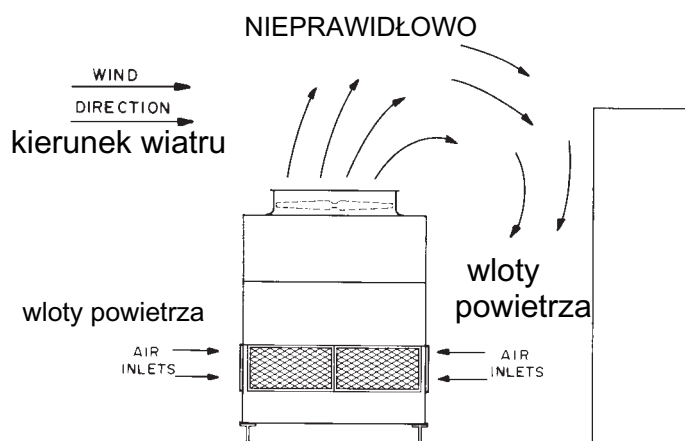
Zmniejszone odstępy

Instalacja urządzeń pojedynczych

Najlepszym miejscem do ustawienia wieży chłodniczej jest dach. Niemniej, jeśli nie jest możliwe skorzystanie z ustawienia na dachu, odpowiednie wytyczne rozmieszczenia powinny być przestrzegane, co zapewni zadowalającą instalację.

Pierwszą rzeczą, jaką należy rozważyć jest ustawienie urządzenia w odniesie do innych konstrukcji. Wierzchołek wieży chłodniczej musi być przynajmniej na takim samym poziomie lub wyższym w porównaniu do sąsiadujących ścian, budynków lub innych konstrukcji (Rysunek 1).

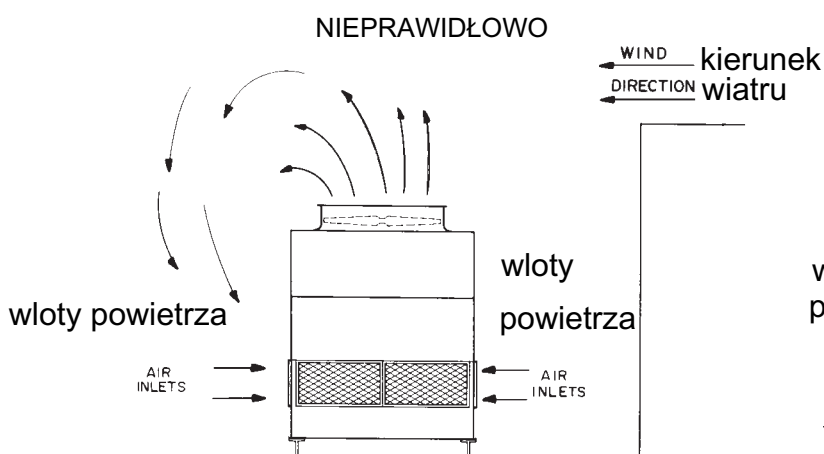
W przypadku, gdy wierzchołek urządzenia jest położony niżej niż otaczające konstrukcje (Rysunek 1), recyrkulacja może być poważnym problemem. Jeśli urządzenie jest na stronie zewnętrznej, tak jak to pokazano na Rysunku 1, powietrze wylotowe będzie kierowało się na budynek, a potem rozproszy się na wszystkie kierunki, także ku dołowi, do wlotu powietrza urządzenia.



INSTALACJA PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 1

W przypadku, gdy wiatr nadchodzi z odwrotnego kierunku, powstający obszar podciśnienia, wytworzony przez przechodzący nad budynkiem wiatr, powoduje, że następuje wymuszony ruch powietrza wylotowego do wlotów, tak jak to pokazano na Rysunku 2. Nawet, jeśli żaden z tych stanów nie nastąpi, występowanie wyższych struktur może przyczynić się do hamowania rozpraszania się gorącego, wilgotnego powietrza wylotowego.

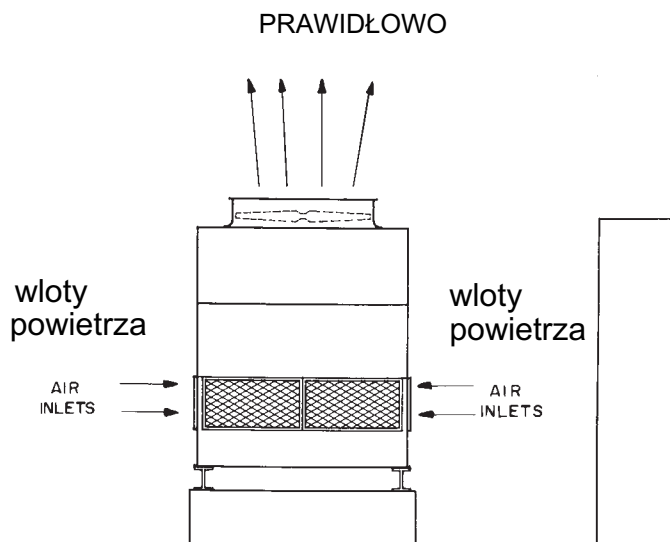


DZIAŁANIE WIATRU PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 2

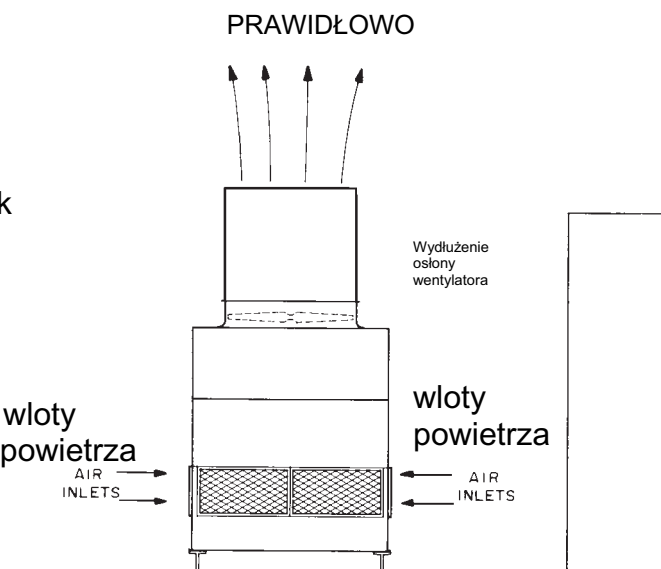
Warunki przedstawione na Rysunkach 1 i 2 mogą być skorygowane poprzez podwyższenie urządzenia na konstrukcji stalowej tak, aby wierzchołek urządzenia znajdował się wyżej niż sąsiednie konstrukcje, tak jak to pokazano na Rysunku 3.

Można też wykorzystać wydłużone osłony wentylatora, aby podnieść wylot powietrza z wentylatora wieży chłodniczej do odpowiedniej wysokości, tak jak to przedstawiono na rysunku 4.



INSTALACJA PODNIESIONA, TAK, ABY WIERZCHOŁEK URZĄDZENIA ZNAJDOWAŁ SIĘ WYŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY

Rysunek 3



WYLOT WENTYLATORA PODNIESIONY TAK, ABY WIERZCHOŁEK URZĄDZENIA ZNAJDOWAŁ SIĘ WYŻEJ OD WIERZCHOŁKA ŚCIANY.

Rysunek 4

Instalacje urządzeń pojedynczych/wielu

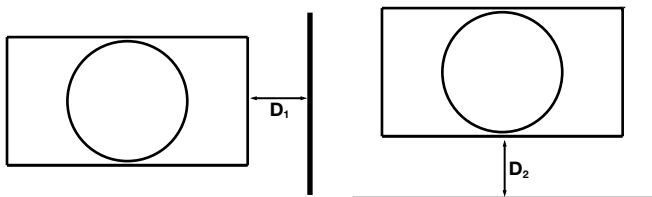
Urządzenie EVAPCO z ciągiem wzbudzającym z przepływem w przeciwną stronę, może mieć umieszczone wloty powietrza po wszystkich czterech stronach urządzenia. W przypadku, gdy urządzenie jest umieszczone blisko ściany lub innej konstrukcji, która blokuje dostęp świeżego powietrza do urządzenia, należy rozważyć odstęp pomiędzy wlotami powietrza a tą przeszkodą. W takim typie rozmieszczenia, powietrze będzie zasysane w przestrzeni pomiędzy urządzeniem a ścianą lub inną konstrukcją, jak również z góry na dół. Dlatego też, ważne jest, aby zapewnić odpowiednią przestrzeń przed każdym wlotem powietrza, aby umożliwić właściwy przepływ powietrza i zapobiec jego recyrkulacji.

W przypadku, gdy w jednym miejscu jest instalowane więcej niż jedno urządzenie EVAPCO z ciągiem wzbudzającym z przepływem w przeciwną stronę, możliwość powstania recyrkulacji wymaga większej uwagi. Przy instalacji dwóch lub więcej wież chłodniczych, urządzenia mogą być umieszczone w wielu miejscach, w zależności od warunków terenu i dostępnej przestrzeni.

EVAPCO wyznaczyło zalecane odstępy techniczne dla różnych przypadków rozmieszczenia urządzeń ciągu wzbudzonego z przepływem w przeciwną stronę. Odstępy te zostały wyznaczone, aby zapewnić urządzeniom odpowiedni przepływ powietrza i aby zminimalizować recyrkulację. Należy także zapewnić przestrzeń dla instalacji rurowych, zdejmowania drzwiczek kontrolnych i dla konserwacji mechanicznego wyposażenia.

Udoskonalenie produktu potwierdzone przez testy fabryczne i lata doświadczeń w miejscach zainstalowania urządzeń, umożliwiły EVAPCO wyznaczenie **NOWYCH** wymaganych minimalnych odstęgów pomiędzy urządzeniem a otaczającymi ścianami, jak również pomiędzy urządzeniami. **Proszę zauważyć, że odstępy techniczne dla urządzeń EVAPCO z ciągiem wzbudzającym z przepływem w przeciwną stronę, zostały znacznie zredukowane, umożliwiając tym samym, ciaśniejsze rozmieszczenie[†].** Ponadto, odstępy przedstawione w poniższych tabelach zależą od liczby sąsiadujących ścian i liczby urządzeń. Dlatego też, dane przedstawione w Tabelach 1 i 2 przedstawiają minimalne odstępy D_1 do D_8 wymagane dla różnych przypadków instalacji. Należy zapoznać się z poniższymi rysunkami ilustrującymi te różne przypadki.

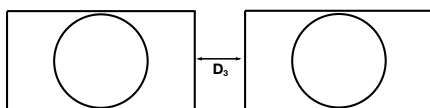
PRZYPADEK 1 – Pojedyncza ściana/pojedyncze urządzenie



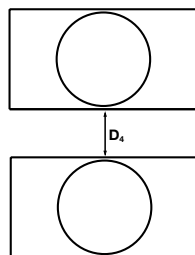
Rysunek 5

Rysunek 6

PRZYPADEK 2 – Brak przeszkód

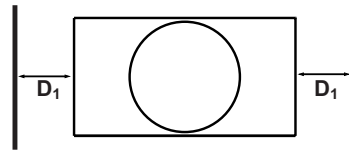


Rysunek 7

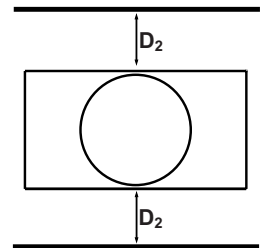


Rysunek 8

PRZYPADEK 3 – Dwie ściany /Pojedyncze urządzenie



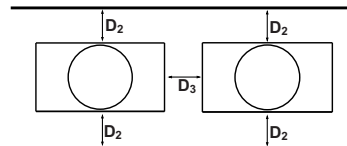
Rysunek 9



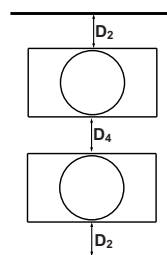
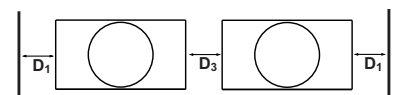
Rysunek 10

PRZYPADEK 4 – Dwie ściany /Dwa urządzenia

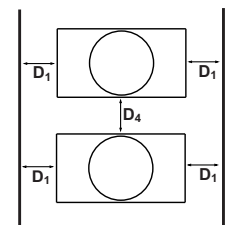
Rysunek 11



Rysunek 12



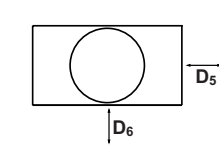
Rysunek 13



Rysunek 14

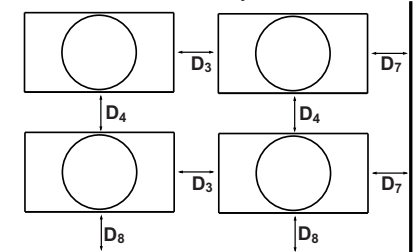
PRZYPADEK 5 - Dwie ściany (Narożnik)

Urządzenia pojedyncze



Rysunek 15

Wiele urządzeń

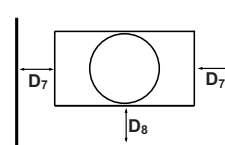


Rysunek 16

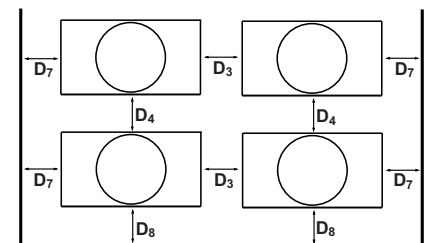
PRZYPADEK 6 – Trzy ściany

Wiele urządzeń

Urządzenia pojedyncze



Rysunek 17



Rysunek 18

Tabela 1: Odstęp D₁-D₄

SZEROKOŚĆ MODELI 0.9 i 1.2 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
Wszystkie urząd.	0.6	0.6	0.6	0.6

SZEROKOŚĆ MODELI 2.4 i 2.7 m					
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp				
	Wsz. urz.	Wsz. urz.	Wieże	Skrap./Agre. chl.*	Wsz. usz.
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
do 3.2	0.9	0.9	0.6	1.8	1.8
3.6 do 8.5	0.9	0.9	0.8	1.8	1.8
11	0.9	1	0.8	1.8	1.8
12.8	0.9	1.2	0.8	1.8	1.8

SZEROKOŚĆ MODELI 3.6 m					
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp				
	Wsz. urz.	Wsz. urz.	Wieże	Skrap./Agre. chl.*	Wsz. urz.
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
do 8.5	0.9	0.9	0.9	1.8	1.8
11	0.9	1.2	1	1.8	2.1
12.2	0.9	1.2	1	1.8	2.3
16.4	0.9	1.5	1.2	1.8	3
18.3	0.9	1.7	1.2	1.8	3

SZEROKOŚĆ MODELI 4.3 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
7.3	0.9	0.9	0.9	1.5
14.6	0.9	1.5	1.2	2.7

SZEROKOŚĆ MODELI 5.2 m					
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp				
	Wsz. urz.	Wsz. urz.	Wieże	Skrap./Agre. chl.*	Wsz. urz.
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₃	D ₄
Wszystkie urząd.	0.9	0.9	0.9	1.8	1.8

SZEROKOŚĆ MODELI 7.3 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
do 6	0.9	0.9	1.8	1.8
7.3	1	1.2	2	2.1
8.5	1	1.4	2.1	2.4
11 & 12.2	1.4	1.8	2.7	3.3

SZEROKOŚĆ MODELI 8.5 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
7.3	1.2	1.2	2.4	2.4
14.6	1.5	1.8	2.7	4

* Minimalne odstęp D₃ dla agregatów chłodniczych z pompami. Dla urządzeń bez pomp należy używać odstępów D₃ dla wież chłodniczych.

Uwaga: Minimalny odstęp dla pomostu roboczego to 1.7 m.

Tabela 2 Odstęp D₅-D₈

SZEROKOŚĆ MODELI 0.9 i 1.2 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Wszystkie urząd.	0.6	0.6	0.6	0.6

SZEROKOŚĆ MODELI 2,4 i 2.7 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
do 5.5	0.9	0.9	0.9	0.9
6.4	0.9	0.9	0.9	1
7.3 & 8.5	0.9	0.9	0.9	1.2
11	0.9	1	0.9	1.4
12.8	0.9	1.2	0.9	1.5

SZEROKOŚĆ MODELI 3.6 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
do 6	0.9	0.9	0.9	0.9
7.3	0.9	0.9	0.9	1
8.5	0.9	1	1	1.2
11 & 12.2	0.9	1.4	1	1.5
16.4	0.9	1.7	1	1.8
18.3	0.9	1.8	1	2

SZEROKOŚĆ MODELI 4.3 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
7.3	1	1.2	1.2	1.4
14.6	1	1.8	1.2	2

SZEROKOŚĆ MODELI 5.2 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
Wszystkie urząd.	0.9	0.9	0.9	0.9

SZEROKOŚĆ MODELI 7.3 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
do 4.3	1.2	0.9	1.4	1
5.5	1.2	1	1.4	1.2
6	1.2	1.2	1.4	1.4
7.3	1.4	1.5	1.5	1.7
8.5	1.4	1.7	1.5	1.8
11 & 12.2	1.7	2.1	1.8	2.3

SZEROKOŚĆ MODELI 8.5 m				
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	Minimalny odstęp			
	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
7.3	1.5	1.5	1.7	1.7
14.6	1.8	2.1	2	2.3

LEGENDA ODSTĘPÓW

- D₁, D₅ & D₇ - Od zakończenia urządzenia
- D₂, D₆ & D₈ - Od boku urządzenia
- D₃ - Urządzenia ustawione tyłem do siebie
- D₄ - Urządzenie ustawione bokiem do siebie

Duże instalacje

Dla dużych instalacji chłodniczych, które składają się z 4 lub więcej urządzeń, niezbędne jest, aby rozmieszczenie urządzeń było starannie zbadane podczas projektowania systemu.

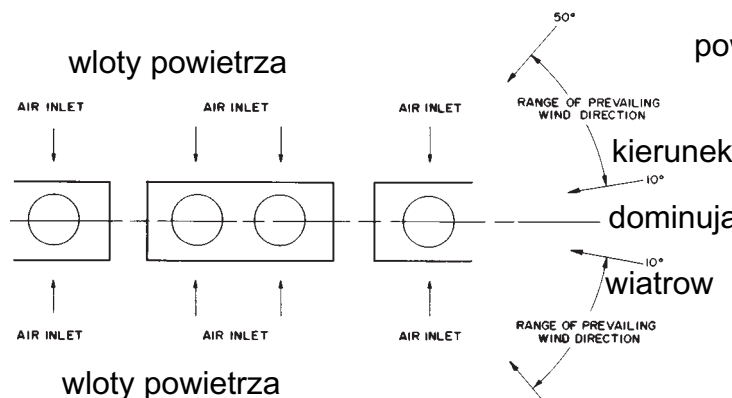
Wielkość tego zwiększenia zależy od ilości urządzeń, typu instalacji, posiadanego wyposażenia i otoczenia urządzenia.

Bardzo duże instalacje z wieloma urządzeniami mogą wytwarzać swoiste środowisko. Przy pewnych warunkach pogodowych i atmosferycznych, duże ilości powietrza wylotowego powodują, że temperatura wilgotnego termometru w najbliższym otoczeniu, jest wyższa, niż przewidują to lokalne dane projektowe. Minimalne odstępki przedstawione w Tabelach 1 i 2 powinny być zwiększone, jeśli jest to możliwe, aby dodatkowo zwiększyć współczynnik bezpieczeństwa.

Otoczająca przestrzeń odgrywa istotną rolę przy projektowaniu dużych instalacji. Lokalizacja dużej instalacji we wgłębieniu dachu lub pomiędzy budynkami zwiększa ryzyko tego, że powietrze wylotowe będzie podlegało recyrkulacji, skutkiem czego będzie wzrost temperatury wilgotnego termometru. Jeśli zostało to określone, że warunki otoczenia mogą przyczynić się do recyrkulacji, urządzenia muszą być odpowiednio rozmieszczone w odstępach i odpowiedniej wielkości dla przewidywanych warunków wilgotnego termometru.

Kolejnym ważnym czynnikiem przy postępowaniu z dużymi instalacjami z wieloma urządzeniami są dominujące wiatry. Pomimo tego, że warunki dominujących wiatrów ogólnie ulegają zmianom wraz ze zmianą pory roku, ustalenie kierunku wiatru podczas najgorętszego okresu roku jest sprawą najwyższej wagi. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, najlepiej rozmieścić urządzenia tak, aby dominujące wiatry były ukierunkowane tak jak to przedstawiono na Rysunku 19.

Dla bardzo dużych instalacji z wieloma urządzeniami, odnośnie zalecanych wytycznych rozmieszczenia, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem lub z działem marketingu firmy EVAPCO.



DOMINUJĄCY WIATR
Rysunek 19

Obudowy specjalne

Sporadycznie, urządzenia z ciągiem wzbudzonym z przepływem w przeciwną stronę są instalowane w obudowie. Przy takich instalacjach wymaga się szczególnego przemyślenia rozmieszczenia urządzeń, aby zapewnić bezproblemowe działanie. Typowa instalacja to urządzenia zainstalowane w solidnej ścianie lub w obudowie ze szczelinami wentylacyjnymi lub urządzenia, które są zlokalizowane w szybie.

Obudowy w solidnej ścianie lub szybie

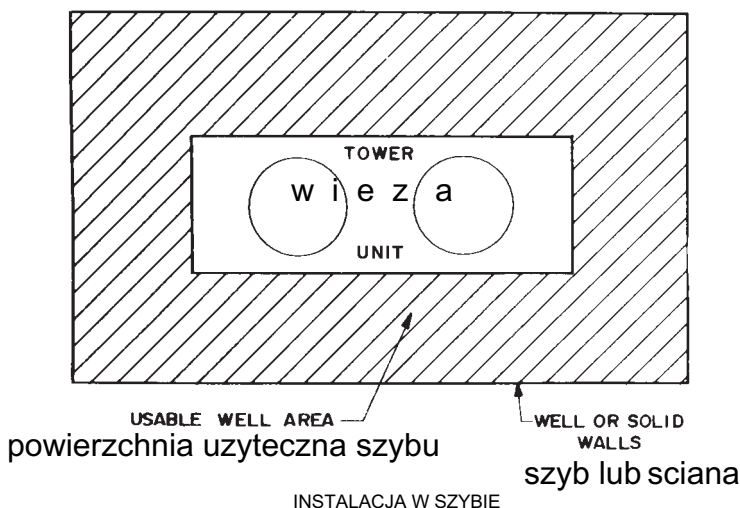
Typowa obudowa to urządzenie zainstalowane w szybie (Rysunek 20). Przy ustawianiu urządzenia pojedynczego sąsiadującego z obudową solidnej ściany lub umieszczonego w szybie, odstępki, które można znaleźć w Tabelach 1 i 2 na stronie 5, należy traktować jako **ABSOLUTNE** minimum. W wielu przypadkach, odstępki te **MUSZĄ** być zwiększone, aby zapewnić, że urządzenie będzie działać przy wydajności znamionowej.

Urządzenie powinno być tak rozmieszczone, aby powietrze przepływało równomiernie do wszystkich wlotów powietrza, znajdujących się po czterech stronach urządzenia. Wylot powietrza z urządzenia musi być na tym samym lub wyższym poziomie co otaczające ściany.

W obudowie w szybie, całe powietrze musi być zassane na dół i może być podatne na recyrkulację. Doświadczenia wykazały, że prędkość powietrza dostarczanego w dół musi być utrzymywana poniżej **2 m/s**, aby uniknąć efektu recyrkulacji.

Aby obliczyć prędkość powietrza skierowanego w dół, należy podzielić całkowity przepływ powietrza przeznaczony dla urządzenia, przez powierzchnię użytkową szybu. Powierzchnia użytkowa szybu (zakreskowana powierzchnia na Rysunku 20) to przestrzeń pomiędzy czterema bokami urządzenia a ścianami szybu. Patrz przykład podany poniżej.

Rysunek 20



Przykład: An AT 19-412 znajduje się centralnie w obudowie szybu 6 x 7.6 m z wylotem powietrza na wysokości wierzchołka otaczających ścian. Czy to rozmieszczenie wyposażenia jest dopuszczalne?

$$\begin{aligned} \text{Pow. urz\u0105dz.} &= 9.5 \text{ m}^2 & D_1 &= 2 \text{ m} \\ \text{urz\u0105dz. m}^3/\text{s} &= 32.7 \text{ m}^3/\text{s} & D_2 &= 1.7 \text{ m} \\ \text{Pow. szybu} &= 45.6 \text{ m}^2 \\ \text{Pow. u\u017cyt. netto szybu} &= 45.6 - 9.5 = 36.1 \text{ m}^2 \\ \text{Pr\u0119dko\u015b\u0107 w d\u00f3\u0142} &= 32.7 \div 36.1 = 0.9 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Poniewa\u017c pr\u0119dko\u015b\u0107 powietrza w d\u00f3\u0142 wynosi 0.9 m/s i jest mniejsza od 2 m/s **ORAZ** od\u015bst\u0119py D_1 i D_2 s\u0105 wi\u0119ksze od zalecanego minimum, to rozmieszczenie **JEST** dopuszczalne.

Obudowy ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie

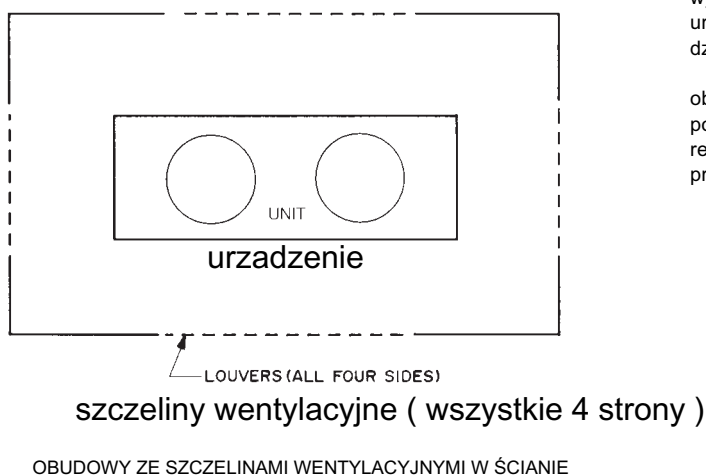
Urządzenia z ciągiem wzbudzonym z przepływem w przeciwnym kierunku mogą być także zainstalowane w obudowach ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie lub w ścianie z otworami (Rysunek 21). Przy takim typie obudowy, model przepływu powietrza będzie mieszkanką instalacji typu otwartego i szybowego (Rysunek 21).

Powietrze wlotowe będzie zasysane z góry przez szczeliny wentylacyjne lub otwory szczelinowe w ścianie.

Ponieważ powietrze przepływa ścieżką najmniejszego oporu, strata ciśnienia przez szczeliny wentylacyjne, będzie określała jak dużo powietrza jest zasysanego z obu obszarów. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, lepiej jest, aby powietrze było zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Dlatego też, ważne jest, aby szczeliny wentylacyjne były zaprojektowane tak, aby powodować jak najmniejszą stratę ciśnienia.

Aby osiągnąć ten cel, prędkość powietrza przechodzącego przez szczeliny wentylacyjne powinna utrzymywać się poniżej 3 m/s, szczeliny wentylacyjne powinny posiadać przynajmniej 50 % powierzchni użytkowej netto, a wloty powietrza powinny być skierowane w kierunku szczelin wentylacyjnych.

Pierwszym krokiem w sprawdzeniu obudowy typu ze szczelinami wentylacyjnymi, jest potraktowanie jej jako obudowy w szybie i obliczenie prędkości powietrza skierowanego w dół, zakładając, że powietrze przepływa z góry na dół. Jeśli prędkość powietrza w dół jest równa lub mniejsza od 2 m/s, wtedy obudowa ze szczelinami wentylacyjnymi będzie działać, niezależnie od wielkości szczelin wentylacyjnych.



Rysunek 21

Jeśli prędkość powietrza kierującego się w dół jest większa niż 2 m/s, trzeba zastosować inną formułę. Formuła ta sprawdzona przez lata doświadczeń na miejscu działania urządzeń, zakłada, że **CAŁE** powietrze jest zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Całkowity przepływ powietrza (m^3/s) dla urządzenia jest podzielony przez powierzchnię użytkową netto szczelin wentylacyjnych (m^2). Wypadkowa prędkość powietrza musi być **PONIŻEJ 3 m/s**.

Ponadto oprócz spełniania tego warunku minimalnej prędkości w szczelinie, instalacja musi spełniać następujące wymagania. Minimalny wlot powietrza do rozmiarów szczeliny wentylacyjnej musi wynosić 0,9 m, a minimalne wymiary dla obsługi technicznej, tak jak to przedstawiono na stronie 19, muszą być także zachowane.

Rozszerzenia do działających już systemów

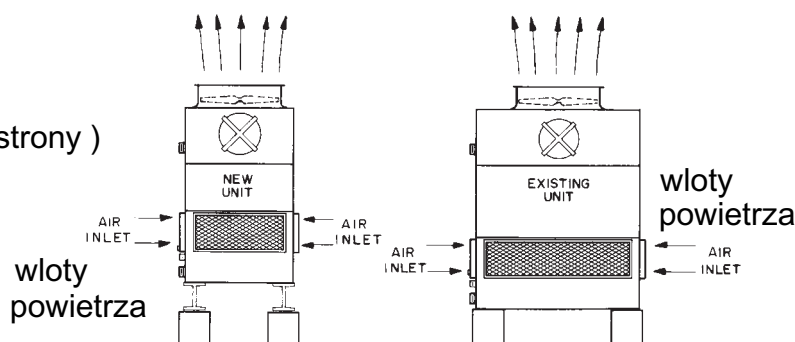
Rozszerzenia do istniejących systemów wymagają tej samej uwagi co instalacje wielu urządzeń. Jednakże, występują tutaj dodatkowe rzeczy wymagające rozważenia i oszacowania przy planowaniu rozszerzenia wieży chłodniczej. Ponieważ w rozszerzeniu nowe urządzenie może nie być identyczne z już działającym, ważne jest, aby sprawdzić wysokości nowych i już działających urządzeń. Jeśli jest to tylko możliwe, wierzchołki WSZYSTKICH urządzeń powinny być na tym samym poziomie, aby uniknąć powstawania recyrkulacji z jednego urządzenia do drugiego. Jeśli wysokości urządzeń są różne, należy zastosować konstrukcję stalową, aby wynieść wyloty powietrza z obu urządzeń na tę samą wysokość, tak jak to pokazano na rysunku 22 albo urządzenia powinny być rozmieszczone w odstępach większych niż normalnie zalecone.

Należy zapewnić odpowiednie rozmieszczenie w odstępach wlotów powietrza pomiędzy działającymi urządzeniami a nowymi. Wloty powietrza dla urządzeń z ciągiem wzbudzonym z przepływem w przeciwnym kierunku są umieszczone po czterech stronach, co może się różnić niż w urządzeniach już działających. Jeśli istnieje taka sytuacja, wytyczne dla minimalnej przestrzeni pomiędzy urządzeniami (Tabele 1 i 2) powinny być zwiększone, aby umożliwić odpowiedni przepływ powietrza do wszystkich urządzeń.

Następnym ważnym zagadnieniem w systemie rozszerzenia jest instalacja rurowa zarówno do nowych jak i istniejących urządzeń. **Dla wież chłodniczych połączonych równolegle, poziomy przelewania się nowych urządzeń jak i już pracujących mis zimnej wody MUSZĄ BYĆ na tej samej wysokości. Zasada ta ma prawo pierwszeństwa nad wymaganiem zrównoważenia wysokości wylotu powietrza dla urządzeń z ciągiem wzbudzonym.**

W niektórych przypadkach, można zastosować wydłużenia cylindrów wentylatora tak, aby urządzenia miały przybliżoną wysokość. Instalacje wyrównawcze muszą być zainstalowane pomiędzy sąsiednimi urządzeniami, aby zrównoważyć poziomy wody w misach podczas działania.

Dla skraplaczy z ciągiem wzbudzonym i agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego, wysokości wylotowe muszą być na tym samym poziomie. Ponieważ każde urządzenie posiada własny system recyrkulacji wody z układem zraszania, utrzymywanie poziomów przelewania się mis zimnej wody nie jest konieczne.



ROZSZERZENIE DO JUŻ DZIAŁAJĄCEJ INSTALACJI

Rysunek 22

UWAGA: Dla instalacji, w których nie można uzyskać zalecanych odstępów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem lub z działem marketingu firmy EVAPCO, celem doboru urządzeń i ich rozmieszczenia.

Po dodatkowe informacje należy odnieść się do strony 19.

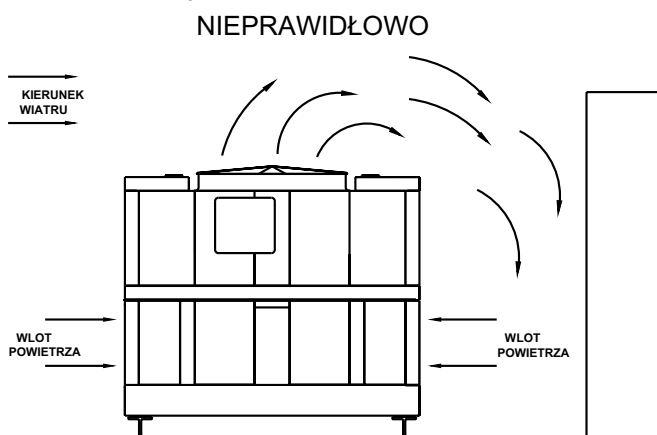
Rozmieszczenie urządzeń z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym

Instalacje urządzeń pojedynczych

Najlepszym miejscem do ustawienia wieży chłodniczej jest dach. Niemniej, jeśli nie jest to możliwe, aby skorzystać z ustawienia na dachu, odpowiednie wytyczne rozmieszczenia powinny być przestrzegane, co zapewni zadowalającą instalację.

Pierwszą rzeczą, jaką należy rozważyć jest ustawienie urządzenia w odniesie do innych konstrukcji. Wierzchołek wieży chłodniczej musi być przynajmniej na takim samym poziomie lub wyższym w porównaniu do sąsiadujących ścian, budynków lub innych konstrukcji.

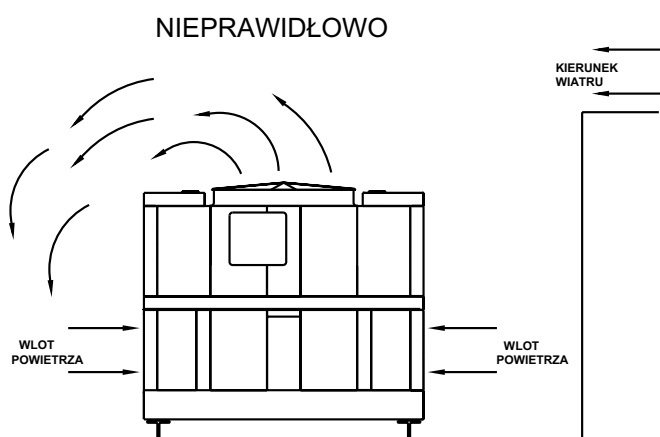
W przypadku, gdy wierzchołek urządzenia jest położony niżej niż otaczające konstrukcje (Rysunek 23), recyrkulacja może być poważnym problemem. Jeśli urządzenie jest na stronie nawietrznej, tak jak to pokazano na Rysunku 23, powietrze wylotowe będzie kierowało się na budynek, a potem rozproszy się na wszystkie kierunki, także ku dołowi, do wlotu powietrza urządzenia.



INSTALACJA PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 23

W przypadku, gdy wiatr nadchodzi z odwrotnego kierunku, powstający obszar podciśnienia, wytworzony przez przechodzący nad budynkiem wiatr, powoduje, że następuje wymuszony ruch powietrza wylotowego do wlotów, tak jak to pokazano na Rysunku 2. Nawet, jeśli żaden z tych stanów nie nastąpi, występowanie wyższych struktur może przyczynić się do hamowania rozpraszania się gorącego, wilgotnego powietrza wylotowego.



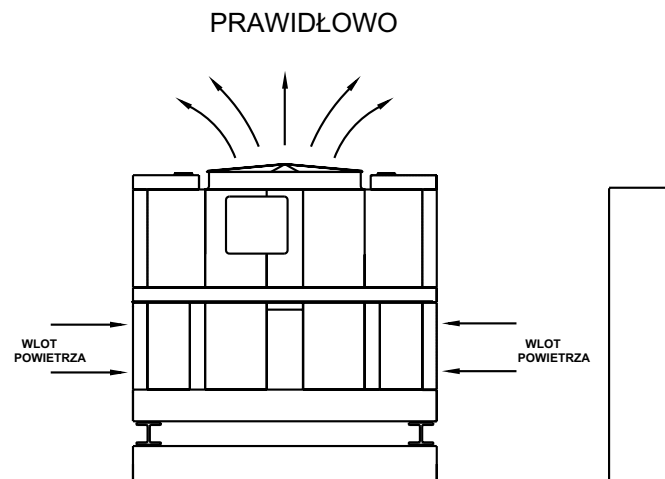
DZIAŁANIE WIATRU PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 24

Niedostępne w Europie

Warunki przedstawione na Rysunkach 23 i 24 mogą być skorygowane poprzez podniesienie urządzenia na konstrukcji stalowej tak, aby wierzchołek urządzenia znajdował się wyżej niż sąsiednie konstrukcje, tak jak to pokazano na Rysunku 25.

Można też wykorzystać wydłużone osłony wentylatora, aby podnieść wylot powietrza z wentylatora wieży chłodniczej do odpowiedniej wysokości.

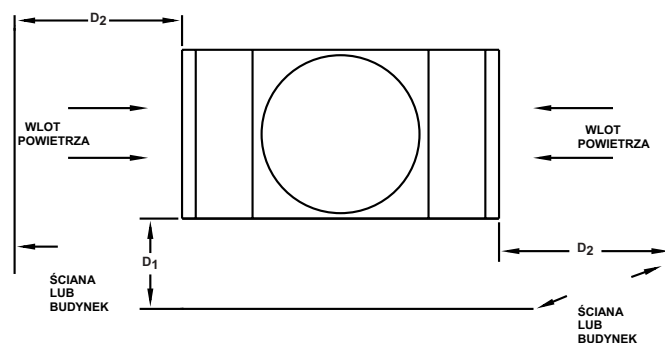


INSTALACJA PODNIESIONA TAK, ŻE WIERZCHOŁEK URZĄDZENIE ZNAJDUJE SIĘ WYŻEJ OD WIERZCHOŁKA ŚCIANY.

Rysunek 25

Urządzenie z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym, z reguły ma wloty powietrza umieszczone po dwóch stronach urządzenia. W przypadku, gdy urządzenie jest umieszczone blisko ściany lub innej konstrukcji, która blokuje dostęp świeżego powietrza do urządzenia, należy rozważyć odstęp pomiędzy wlotami powietrza a tą przeszkodą, tak jak to przedstawiono na rysunku 26.

W takim typie rozmieszczenia, powietrze będzie zasysane w przestrzeni pomiędzy urządzeniem a ścianą lub inną konstrukcją, jak również z góry na dół. Dlatego też, ważne jest, aby zapewnić odpowiednią przestrzeń przed każdym wlotem powietrza, aby umożliwić właściwy przepływ powietrza i zapobiec jego recyrkulacji.



INSTALACJA PRZY ŚCIANIE

Rysunek 26

W przypadku, gdy urządzenie jest umieszczone blisko budynku lub ściany należy zachować minimalne odstęp D_1 od końca do końca i D_2 od boku do boku tak jak to przedstawiono w Tabelach 3 i 4. Minimalny odstęp D_1 musi być zapewniony dla instalacji rurowej, zdjęcia drzwiczek kontrolnych i dla konserwacji wyposażenia mechanicznego. Odstęp D_2 służy do określenia, czy urządzenie ma zapewniony odpowiedni przepływ powietrza.

Tabela 3

WIELKOŚĆ JEDN. W x L x H (m)	Minimalny odstęp D_1			
	Jedna jedn.	Dwie jedn.	Trzy jedn.	Cztery jedn.
Wszystkie urząd.	1	1	1	1

Tabela 4

WIELKOŚĆ JEDN. W x L x H (m)	Minimalny odstęp D_2			
	Jedna jedn.	Dwie jedn.	Trzy jedn.	Cztery jedn.
6.7 x 3.6 x 5.2	2	3.2	4	4.6
6.7 x 3.6 x 5.8	2	3.2	4	4.6
6.7 x 3.6 x 7	2.1	3.3	4.3	4.8
7.3 x 4.3 x 5.2	2.3	3.6	4.4	5
7.3 x 4.3 x 5.8	2.3	3.6	4.4	5
7.3 x 4.3 x 7	2.4	4.1	4.7	5.3

UWAGA: Należy skonsultować się z fabryką odnośnie wymiaru D_2 dla zastosowania z 5 lub więcej jednostkami.

Czasami inne elementy wyposażenia takie jak pompy, filtry, instalacja rurowa są umieszczane przed wlotem powietrza. Przeszkody te nie powinny być umieszczane bliżej, niż minimalne odstęp przedstawione w Tabeli 4. Bliższe ich umieszczanie może wytworzyć nierównowagę w przepływie powietrza, co może niepomyślnie wpłynąć na osiągi urządzenia.

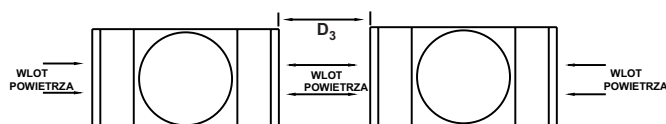
Instalacje z wieloma urządzeniami/duże

W przypadku, gdy w jednym miejscu jest instalowane więcej niż jedno urządzenie z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym, możliwość powstania recyrkulacji wymaga większej uwagi. Jednak następujące wytyczne, umożliwią zadowalające i efektywne działanie.

Przy instalacji dwóch wież chłodniczych z wlotami powietrza naprzeciw siebie, urządzenia mogą być rozmieszczone, tak jak to przedstawiono na Rysunku 27. Musi być zapewniony minimalny odstęp pomiędzy urządzeniami D_3 , a także przestrzeń dla instalacji rurowej i dla konserwacji. Tabela 5 podaje minimalny zalecany odstęp.

Jednakże, na rysunkach 28 i 28a przedstawiona jest bardziej efektywna metoda konfiguracji wielu wież chłodniczych z przepływem krzyżowym. Preferowana metoda polega na ustawieniu urządzeń z przepływem krzyżowym w grupach po dwa urządzenia w każdej z odstępem 0,9 m pomiędzy każdą grupą, aby umożliwić łatwy dostęp do każdej z jednostek.

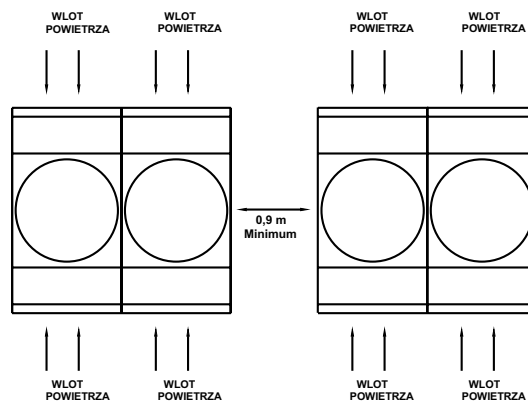
Dla większych zastosowań, w których mamy ograniczoną dostępną przestrzeń, wiele jednostek z przepływem krzyżowym, może być ustawione, tak jak to przedstawiono w alternatywnej metodzie na Rysunku 28a. Należy zauważyć, że dostęp do środkowych jednostek, jest możliwy tylko wtedy, gdy odsunie się zewnętrzne jednostki. Ponadto, zdjęcie silników wentylatorów z wewnętrznych jednostek, jest znacznie utrudnione, jeśli ułożenie jednostek jest skonfigurowane tak, jak to przedstawiono na Rysunku 28a.



WIELE URZĄDZEŃ USTAWIONYCH BOKAMI DO SIEBIE

Rysunek 27

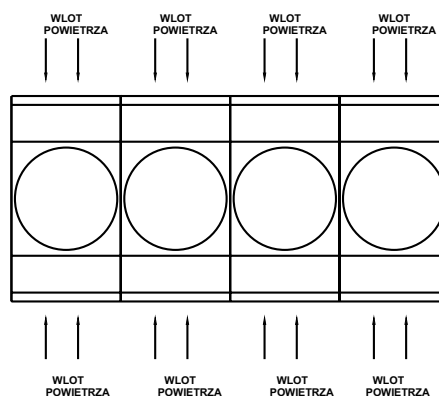
METODA PREFEROWANA



WIELE URZĄDZEŃ USTAWIONYCH TYŁAMI DO SIEBIE

Rysunek 28

METODA ALTERNATYWNA



WIELE URZĄDZEŃ USTAWIONYCH TYŁAMI DO SIEBIE

Rysunek 28a

Tabela 5

WIELKOŚĆ JEDN. W x L x H (m)	Minimalny odstęp D_3			
	Jedna jedn.	Dwie jedn.	Trzy jedn.	Cztery jedn.
6.7 x 3.6 x 5.2	4	6.4	8	9.2
6.7 x 3.6 x 5.8	4	6.4	8	9.2
6.7 x 3.6 x 7	4.3	6.7	8.5	9.7
7.3 x 4.3 x 5.2	4.6	7.3	8.8	10
7.3 x 4.3 x 5.8	4.6	7.3	8.8	10
7.3 x 4.3 x 7	4.8	8.2	9.4	10.6

Uwaga: Należy skonsultować się z fabryką odnośnie odstępów D_3 przy zastosowaniu z 5 lub więcej jednostkami.

Dla dużych instalacji chłodniczych, które składają się z 3, 4 lub więcej urządzeń, niezbędne jest, aby rozmieszczenie urządzeń było starannie zbadane podczas projektowania systemu.

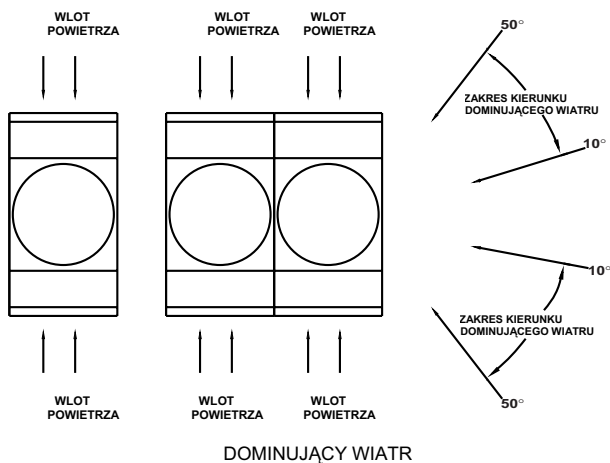
Bardzo duże instalacje z wieloma urządzeniami mogą wytwarzać swoiste środowisko. Przy pewnych warunkach pogodowych i atmosferycznych, duże ilości powietrza wylotowego powodują, że temperatura wilgotnego termometru w najbliższym otoczeniu, jest wyższa, niż przewidują lokalne dane projektowe. Minimalne odstępstwa przedstawione w Tabelach 3, 4 i 5 powinny być zwiększone, jeśli jest to możliwe, aby dodatkowo zwiększyć współczynnik bezpieczeństwa.

Wielkość tego zwiększenia zależy od ilości urządzeń, typu instalacji, posiadanego wyposażenia i otoczenia urządzenia.

Otoczająca przestrzeń odgrywa istotną rolę przy projektowaniu dużych instalacji. Lokalizację dużej instalacji we wgłębieniu lub pomiędzy budynkami zwiększa ryzyko tego, że powietrze wylotowe będzie podlegało recyrkulacji, skutkiem czego będzie wzrost temperatury wilgotnego termometru. Jeśli zostało to określone, że warunki otoczenia mogą przyczyniać się do recyrkulacji, urządzenia muszą być odpowiednio rozmieszczone w odstępach i odpowiedniej wielkości dla przewidywanych warunków wilgotnego termometru.

Kolejnym ważnym czynnikiem przy postępowaniu z dużymi instalacjami z wieloma urządzeniami są dominujące wiatry. Pomimo tego, że warunki dominujących wiatrów ogólnie ulegają zmianom wraz ze zmianą pory roku, ustalenie kierunku wiatru podczas najgorętszego okresu roku jest sprawą najwyższej wagi. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, najlepiej rozmieścić urządzenia, tak, aby dominujące wiatry były ukierunkowane tak jak to przedstawiono na Rysunku 29.

Dla bardzo dużych instalacji z wieloma urządzeniami, odnośnie zalecanych wytycznych rozmieszczenia, należy skonsultować się z lokalnym przedstawicielem lub z działem marketingu firmy EVAPCO.



Rysunek 29

Obudowy specjalne

Sporadycznie, urządzenia z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym są instalowane w obudowie. Przy takich instalacjach wymaga się szczególnego przemyślenia rozmieszczenia urządzeń, aby zapewnić bezproblemowe działanie. Typowa instalacja to urządzenia zainstalowane w solidnej ścianie lub w obudowie ze szczelinami wentylacyjnymi lub urządzenia, które są zlokalizowane w szybie.

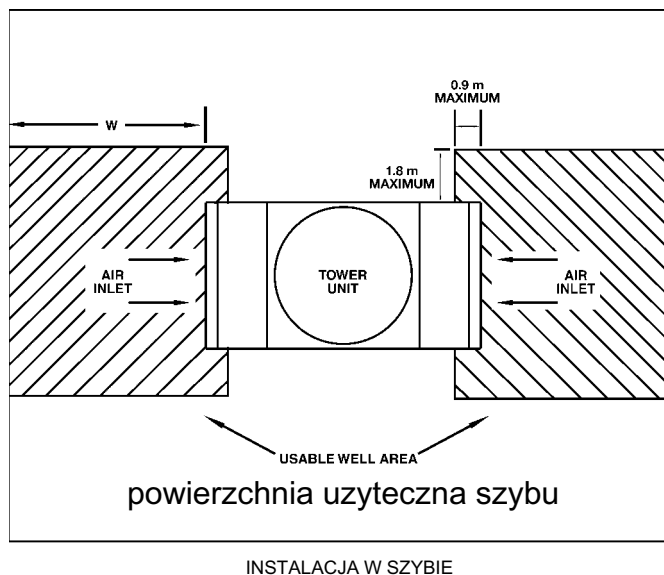
Obudowy w solidnej ścianie lub szybie

Typowa obudowa to urządzenie zainstalowane w szybie (Rysunek 30). Przy rozważaniu urządzenia pojedynczego sąsiadującego z obudową solidnej ściany lub umieszczonego w szybie, minimalne odstępstwa D_1 tak jak to przedstawiono w Tabeli muszą być przestrzegane, aby umożliwić przestrzeń dla obsługi urządzenia. Urządzenie powinno być tak rozmieszczone, aby powietrze przepływało równomiernie do dwóch wlotów powietrza urządzenia. Wylot powietrza z urządzenia musi być na tym samym lub wyższym poziomie, co otaczające ściany.

W obudowie w szybie, całe powietrze musi być zassane na dół i może być podatne recyrkulacji. Doświadczenia wykazały, że prędkość powietrza dostarczanego w dół musi, być utrzymywana poniżej **2 m/s**, aby uniknąć efektu recyrkulacji.

Aby obliczyć prędkość powietrza skierowanego w dół, należy podzielić całkowity przepływ powietrza przeznaczony dla urządzenia, przez powierzchnię użytkową szybu. Powierzchnia użytkowa szybu przedstawiona jest na Rysunku 30.

Dla nowej instalacji, należy określić odstęp W . Obliczanie odstępstwa jest swego rodzaju powtarzającą się czynnością. Należy wziąć także pod uwagę fakt, że minimalny odstęp W , będzie się różnił dla różnych zastosowań. Rozmieszczenie wieży z przepływem krzyżowym w szybie, będzie możliwy do przyjęcia, jeśli minimalny odstęp W będzie zachowany, co zapewni, że prędkość powietrza w dół do szybu będzie równa **2 m/s lub mniej**.



Rysunek 30

Obudowy ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie

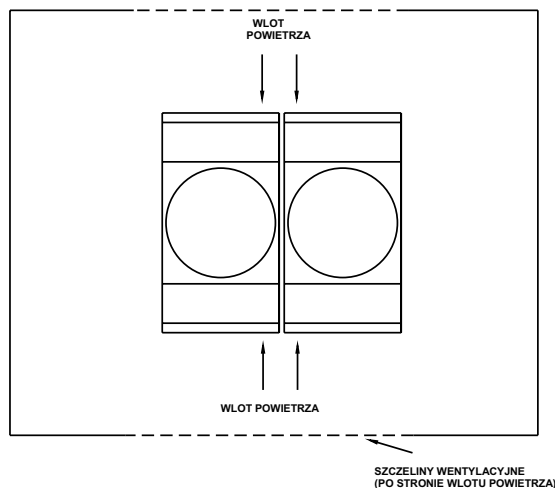
Urządzenia z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym mogą być także zainstalowane w obudowach ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie lub w ścianie z otworami (Rysunek 31). Przy takim typie obudowy, model przepływu powietrza będzie mieszkanką instalacji typu otwartego i szybowego (Rysunek 21).

Powietrze wlotowe będzie zasysane z góry przez szczeliny wentylacyjne lub otwory szczelinowe w ścianie.

Ponieważ powietrze przepływa ścieżką najmniejszego oporu, strata ciśnienia przez szczeliny wentylacyjne, będzie określała jak dużo powietrza jest zasysanego z obu obszarów. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, lepiej jest, aby powietrze był zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Dlatego też, ważne jest, aby szczeliny wentylacyjne były zaprojektowane tak, aby powodować jak najmniejszą stratę ciśnienia.

Aby osiągnąć ten cel, prędkość powietrza przechodzącego przez szczeliny wentylacyjne powinna utrzymywać się poniżej 3 m/s, szczeliny wentylacyjne powinny posiadać przynajmniej 50 % powierzchni użytecznej netto, a wloty powietrza powinny być skierowane w kierunku szczelin wentylacyjnych.

Pierwszym krokiem w sprawdzeniu obudowy typu ze szczelinami wentylacyjnymi, jest potraktowanie jej jako obudowy w szybie i obliczenie prędkości powietrza skierowanego w dół, zakładając, że powietrze przepływa z góry na dół. Jeśli rozmieszczenia spełnia wymagania instalacji w szybie, wtedy obudowa ze szczelinami wentylacyjnymi będzie działała, niezależnie od wielkości szczelin wentylacyjnych.



OBUDOWY ZE SZCZELINAMI WENTYLACYJNYMI W ŚCIANIE

Rysunek 31

Jeśli rozmieszczenie nie spełnia wymogów instalacji w szybie, trzeba zastosować inną formułę. Formuła ta sprawdzona przez lata doświadczeń na miejscu działania urządzeń, zakłada, że, **CAŁE** powietrze jest zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Całkowity przepływ powietrza (m^3/s) dla urządzenia jest podzielony przez powierzchnię użytkową netto szczelin wentylacyjnych (m^2). Wypadkowa prędkość powietrza musi być **PONIŻEJ 3 m/s**.

Ponadto oprócz spełniania tego warunku minimalnej prędkości w szczelinie, instalacja, musi spełniać następujące wymagania. Minimalny wlot powietrza do rozmiarów szczeliny wentylacyjnej musi wynosić 0,9 m, a minimalne wymiary dla obsługi technicznej, tak jak to przedstawiono na stronie 19, muszą być także zachowane.

Rozszerzenia do działających już systemów

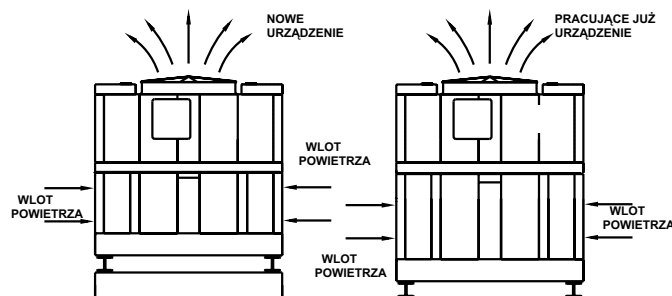
Rozszerzenia do istniejących systemów wymagają tej samej uwagi, co instalacje wielu urządzeń. Jednakże, występują tutaj dodatkowe rzeczy wymagające rozważenia i oszacowania przy planowaniu rozszerzenia wieży chłodniczej. Ponieważ w rozszerzeniu nowe urządzenie może nie być identyczne z już działającym, ważne jest, aby sprawdzić wysokości nowych i już działających urządzeń. Jeśli jest to tylko możliwe, wierzchołki WSZYSTKICH urządzeń powinny być na tym samym poziomie, aby uniknąć powstawania recyrkulacji z jednego urządzenia do drugiego. Jeśli wysokości urządzeń są różne, należy zastosować konstrukcję stalową, aby wynieść wyloty powietrza z obu urządzeń na tą samą wysokość, tak jak to pokazano na rysunku 32 albo urządzenia powinny być rozmieszczone w odstępach większych niż normalnie zalecane.

Należy zapewnić odpowiednie rozmieszczenie w odstępach wlotów powietrza pomiędzy działającymi urządzeniami a nowymi. Wloty powietrza dla urządzeń z ciągiem wzbudzonym z przepływem krzyżowym są umieszczone po czterech stronach, co może się różnić niż w urządzeniach już działających. Jeśli istnieje taka sytuacja, wytyczne dla minimalnej przestrzeni pomiędzy urządzeniami (Tabela 5) powinny być zwiększone, aby umożliwić odpowiedni przepływ powietrza do wszystkich urządzeń.

Następnym ważnym zagadnieniem w systemie rozszerzenia jest instalacja rurowa zarówno do nowych jak i istniejących urządzeń. **Dla wież chłodniczych połączonych równolegle, poziomy przelewania się nowych urządzeń jak i już pracujących mis zimnej wody MUSZĄ BYĆ na tej samej wysokości. Zasada ta ma prawo pierwszeństwa nad wymaganiem zrównoważenia wysokości wylotu powietrza dla urządzeń z ciągiem wzbudzonym.**

W niektórych przypadkach, wydłużenia cylindrów wentylatora mogą być zastosowane tak, aby urządzenia miały przybliżoną wysokość. Instalacje wyrównawcze muszą być zainstalowane pomiędzy sąsiednimi urządzeniami, aby zrównoważyć poziomy wody w misach podczas działania.

Dla skraplaczy z ciągiem wzbudzonym i agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego, wysokości wylotowe muszą być na tym samym poziomie. Ponieważ każde urządzenie posiada własny system recyrkulacji wody z układem zraszania, utrzymywanie poziomów przelewania się mis zimnej wody nie jest konieczne.



ROZSZERZENIE DO JUŻ DZIAŁAJĄCEJ INSTALACJI

Rysunek 32

UWAGA: Dla instalacji, w których nie można uzyskać zalecanych odstępów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem lub z działem marketingu firmy EVAPCO, celem doboru urządzeń i ich rozmieszczenia.

Po dodatkowe informacje należy odnieść się do strony 19.

Rozmieszczenie urządzeń z ciągiem wymuszonym

Instalacja urządzeń pojedynczych

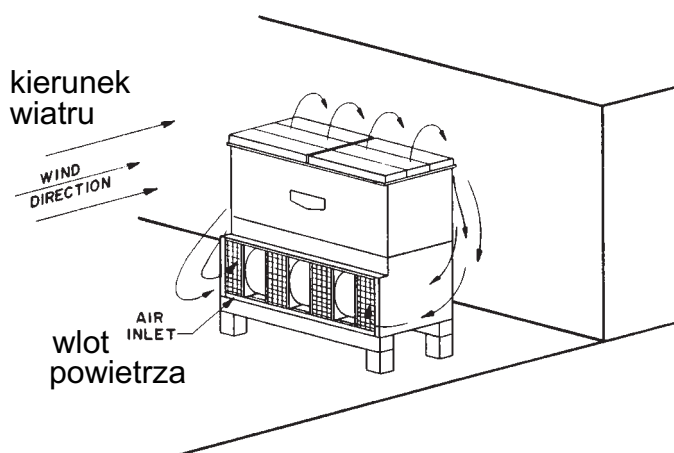
Najlepszym miejscem do ustawienia wieży chłodniczej jest dach. Niemniej, jeśli nie jest to możliwe, aby skorzystać z ustawienia na dachu, odpowiednie wytyczne rozmieszczenia powinny być przestrzegane, co zapewni zadowalającą instalację.

Można wyróżnić różne typy urządzeń z ciągiem wymuszonym, które są omówione w tej sekcji, do których zalicza się zarówno wentylatory promieniowe jak i osiowe. Modele z wentylatorami promieniowymi zawierają urządzenia jednostronnego ssania lub dwustronnego ssania. W sekcji tej znajdują się także wytyczne rozmieszczenia dla wlotu powietrza wentylatora promieniowego z końcówkami LR firmy EVAPCO.

Pierwsza rzecz, jaką należy rozważyć jest ustawienie urządzenia w odniesie do innych konstrukcji. Wierchołek wieży chłodniczej musi być przynajmniej na takim samym poziomie lub wyższym w porównaniu do sąsiadujących ścian, budynków lub innych konstrukcji.

W przypadku, gdy wierchołek urządzenia jest położony niżej niż otaczające konstrukcje (Rysunek 33), recyrkulacja może być poważnym problemem. Jeśli urządzenie jest na stronie zewnętrznej, tak jak to pokazano na Rysunku 33, powietrze wylotowe będzie kierowało się na budynek, a potem rozproszy się na wszystkie kierunki, także ku dołowi, do wlotów wentylatora.

NIEPRAWIDŁOWO

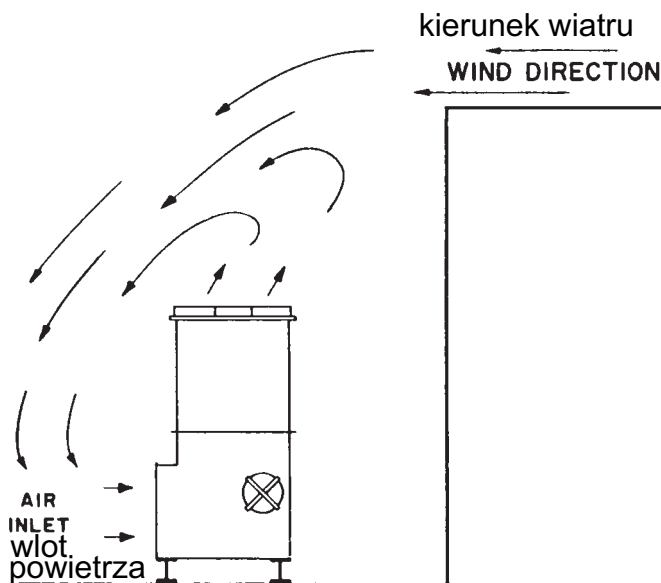


INSTALACJA PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 33

W przypadku, gdy wiatr nadchodzi z odwrotnego kierunku, powstający obszar podciśnienia, wytworzony przez przechodzący nad budynkiem wiatr, powoduje, że następuje wymuszony ruch powietrza wylotowego do wlotów, tak jak to pokazano na Rysunku 34. Nawet, jeśli żaden z tych stanów nie nastąpi, występowanie wyższych struktur może przyczynić się do hamowania rozpraszania się gorącego, wilgotnego powietrza wylotowego.

NIEPRAWIDŁOWO

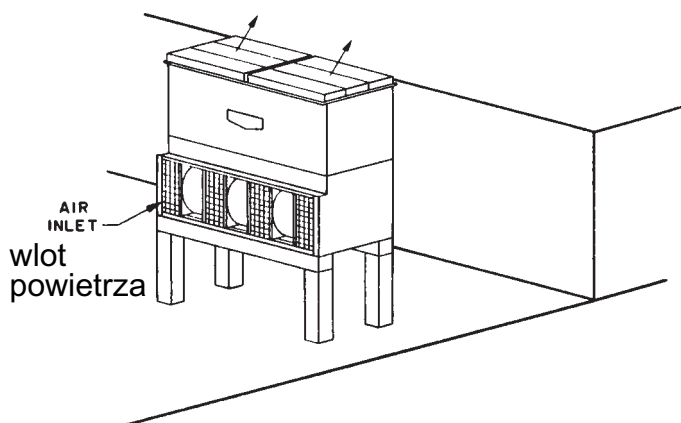


DZIAŁANIE WIATRU PRZY WIERZCHOŁKU URZĄDZENIA POŁOŻONYM NIŻEJ NIŻ WIERZCHOŁEK ŚCIANY.

Rysunek 34

Są dwie proste metody, aby skorygować ten problem recyrkulacji. Pierwsza metoda polega na wyniesieniu urządzenia przy zastosowaniu konstrukcji stalowej tak, aby wierchołek urządzenia był wyżej niż sąsiednie konstrukcje, tak jak pokazano to na rysunku 35.

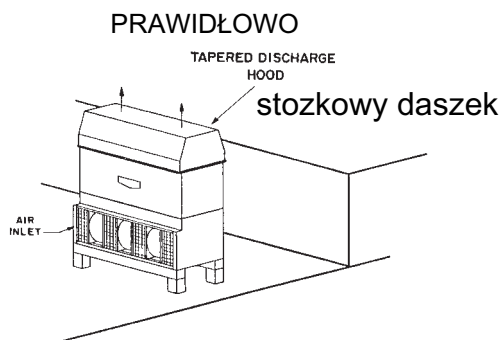
PRAWIDŁOWO



INSTALACJA PODNIESIONA TAK, ŻE WIERZCHOŁEK URZĄDZENIE ZNAJDUJE SIĘ WYŻEJ OD WIERZCHOŁKA ŚCIANY

Rysunek 35

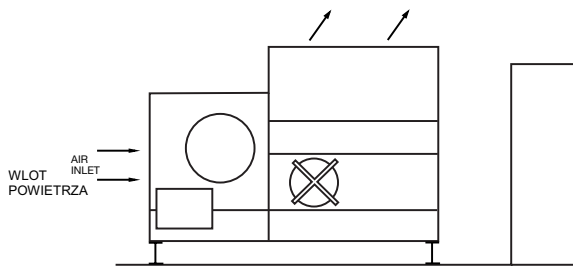
Druga metoda to zainstalowanie stożkowego opuszczanego daszku (Rysunek 36), który odprowadza powietrze powyżej wysokości struktury. Daszek odprowadzania powietrza zwiększa prędkość powietrza wylotowego, co powoduje zmniejszenie potencjalnej recyrkulacji. Jednakże, dodanie daszku odprowadzania powietrza, powoduje zwiększenie zewnętrznego ciśnienia statycznego, które wentylatory muszą pokonać, co może wymagać większego silnika wentylatora.



INSTALACJA GDZIE WIERZCHOŁEK DASZKU
ODPROWADZANIA POWIETRZA JEST POWYŻEJ ŚCIANY

Rysunek 36

Jeśli wieża chłodnicza jest usytuowana blisko ściany, najlepiej jest, aby wlot powietrza znajdował się jak najdalej od ściany, tak jak to przedstawiono na Rysunku 37.



INSTALACJA PRZY ŚCIANIE
NAJLEPSZY KIERUNEK USTAWIENIA

Rysunek 37

Uwaga: Przedstawiony jest koniec wlotu powietrza urządzenia LR firmy EVAPCO

Jeśli nie jest to możliwe i wloty powietrza są zwrócone w kierunku ściany, tak jak to pokazano na Rysunku 38, należy wówczas zachować minimalny odstęp D_1 pomiędzy ścianą a urządzeniem, taki jak przedstawiono w Tabeli 6. Tabela 6 przedstawia minimalny odstęp D_1 dla różnych wielkości urządzeń z ciągiem wymuszonym zarówno z wentylatorem promieniowym jak i osiowym.

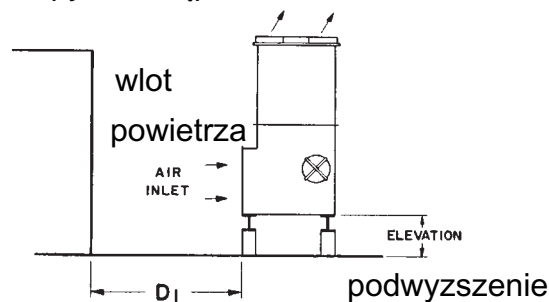
W przypadku instalacji przy ścianie, całe powietrze pobierane przez urządzenie jest zasysane w przestrzeni pomiędzy urządzeniem a ścianą, jak również z góry na dół. Zasysanie powietrza w dół do urządzenia jest bardzo istotne, co może zapewnić minimalny odstęp D_1 i co zapobiega recyrkulacji powietrza wylotowego.

Jeśli dobrana jest wieża z dwustronnym zasysaniem powietrza, należy zwrócić uwagę na to, aby przeanalizować każdą stronę wlotu powietrza niezależnie. Na przykład, dla wieży o szerokości 2,4 m od wlotu powietrza do wlotu powietrza sprawdzić w Tabeli 6 minimalny odstęp D_1 pomiędzy jednym wlotem powietrza i pobliską ścianą. Powtórzyć tę czynność dla przeciwnej strony wentylatora.

Odstęp D_1 w Tabeli 6 został dobrany przy użyciu formuły, której podstawą są wieloletnie pomyślnie doświadczenia. Zakłada ona, że powietrze wchodzi przez końcówki z prędkością mniejszą niż 3 m/s.

Jak można zauważyć z danych w Tabeli 6, podwyższenie wentylatora promieniowego na stali konstrukcyjnej, pozwoli zmniejszyć odstęp D_1 .

Odstęp może być zmniejszony, ponieważ końcowa powierzchnia jest efektywnie zwiększona przez wysokość, o jaką urządzenie jest podwyższone. **Podwyższenie wentylatora osiowego nie wpływa na odstęp D_1 .**



INSTALACJA PRZY ŚCIANIE

Rysunek 38

Tabela 6

MINIMALNY ODSZTĘP D_1 OD URZĄDZENIA DO ŚCIANY Z WLOTEM POWIETRZA USTAWIONYM W KIERUNKU ŚCIANY

MODELE O SZEROKOŚCI 0.9 i 1.5 m - LR - Końcówka wlotu powietrza

SZEROKOŚĆ URZĄDZENIA (m)	DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
		0	0.6	0.9	1.2 i POWYŻEJ
0.9	1.8*	1.2	1.2	1	1
1.5	1.8*	1.2	1.2	1	1
1.5	2.7 & 3.6*	1.5	1.4	1.4	1.2

MODELE O SZEROKOŚCI 2.4 m - LR - Końcówka wlotu powietrza

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
	0	0.6	0.9	1.2 i POWYŻEJ
2.7 & 3.6*	1.8	1.7	1.7	1.5

MODELE O SZEROKOŚCI 1.2 i 1.5 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 2.7	1.2	1.2	1.2	1.2
3.6	1.5	1.2	1.2	1.2
5.5	1.8	1.5	1.2	1.2

MODELE O SZEROKOŚCI 2.4 i 3 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 3.6	2.1	2	1.8	1.8
5.5	2.4	2.1	1.8	1.8
7.3	3	2.7	2.4	2.1
11	4.3	3.6	3.3	3

MODELE O SZEROKOŚCI 3.6 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

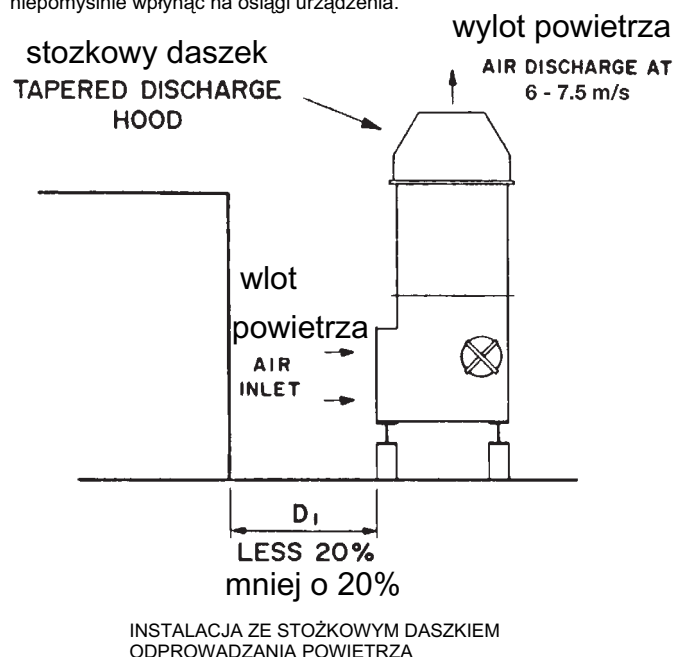
DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA (m)	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 3.6	2.4	2.1	2.1	2.1
5.5	2.7	2.4	2.1	2.1
7.3	3.3	3	2.7	2.4
11	4.8	4.3	3.6	3.3

***Uwaga: Długość dla urządzenia LR z końcówką wylotu powietrza dotyczy tylko sekcji obudowy, a nie długości całego urządzenia.**

Jeśli wymagany odstęp D_1 przedstawiony w Tabeli 6 jest za duży w porównaniu do dostępnej powierzchni, zastosowanie stożkowego daszku odprowadzania powietrza (Rysunek 39), może zmniejszyć ten odstęp. Stożkowy daszek odprowadzania powietrza powinien być przynajmniej 0.9 m wysoki z prędkością wychodzenia powietrza pomiędzy 6 a 7.5 m/s. Zastosowanie stożkowego daszku odprowadzania powietrza pozwoli na zmniejszenie o 20% odstępów podanego w Tabeli 6. Jednakże, minimalny odstęp D_1 nie powinien być nigdy mniejszy niż:

Szerokość modeli 0.9 i 1.5 m - LR – końcówka wlotu powietrza = 0.9 m
 Szerokość modeli 1.2 i 1.5 m – Wentylator po jednej stronie = 1.2 m
 Szerokość modeli 2.4 m - LR – końcówka wlotu powietrza = 0.9 m
 Szerokość modeli 2.4 i 3 m – Wentylator po jednej stronie = 1.8 m
 Szerokość modeli 3.6 m – Wentylator po jednej stronie = 2.1 m

Czasami inne elementy wyposażenia takie jak odbiorniki, sprężarki, instalacja rurowa, itd. są umieszczane przed wlotem powietrza. Przeszkody te nie powinny być umieszczane bliżej niż minimalne odstęp przedstawione powyżej. Bliższe ich umieszczanie może wytworzyć nierównowagę w przepływie powietrza, co może niepomyślnie wpłynąć na osiągi urządzenia.



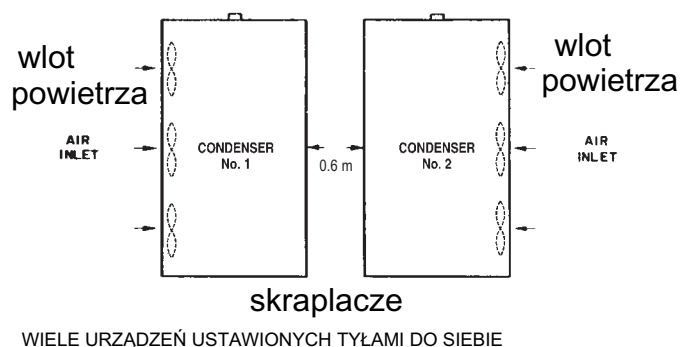
Rysunek 39

Instalacje wielu urządzeń / duże

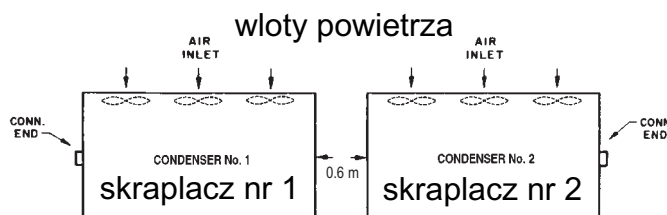
W przypadku, gdy w jednym miejscu jest instalowana więcej niż jedna wieża chłodnicza, możliwość powstania recyrkulacji wymaga większej uwagi. Jednak następujące wytyczne, umożliwią zadowalające i efektywne działanie.

Przy instalacji dwóch urządzeń, powinny one być ustawione tyłami do siebie, tak jak to przedstawiono na Rysunku 40 (preferowana pozycja) lub bokami do siebie, tak jak to przedstawiono na Rysunkach 41 i 42. Jedyna różnica pomiędzy Rysunkami 41 i 42, polega na tym, że wymagana jest dodatkowa przestrzeń dla końcówek złączy znajdujących się naprzeciwko siebie (Rysunek 42).

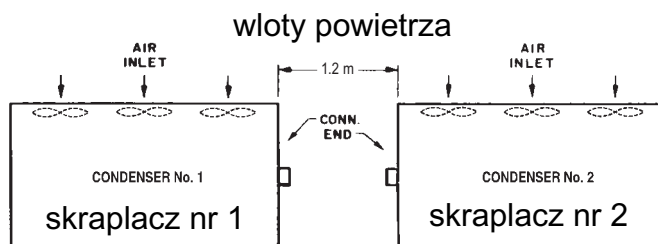
Przy instalacji 3 lub więcej wież chłodniczych, gdzie konieczne jest, aby wloty wentylatora dwóch urządzeń były naprzeciwko siebie (Rysunek 43), minimalny odstęp D_2 pomiędzy wlotami wentylatora musi być zgodny z Tabelą 7, tak jak to przedstawiono na stronie 15.



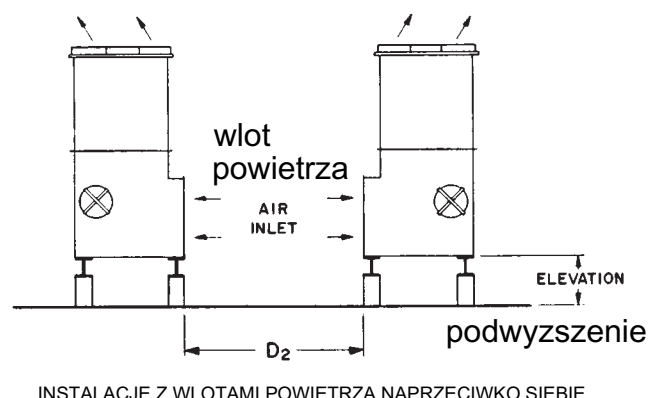
Rysunek 40



Rysunek 41



Rysunek 42



Rysunek 43

Tabela 7 obejmuje urządzenia LR z końcówkami wlotu powietrza o szerokościach 0.9, 1.5 i 2.4 m, urządzenia o szerokości 1.2 i 1.5 m z wlotem powietrza po jednej stronie. Tabela 7 obejmuje również większe urządzenia o szerokości 2.4, 3 i 3.6 m z wlotem powietrza po jednej stronie.

Tabele te oparte są na formule, która zakłada, że powietrze wchodzi przez końcówki z prędkością mniejszą niż 3 m/s. Kryterium to zostało udowodnione na podstawie wieloletnich, pomyślnych doświadczeń przy instalacjach chłodzenia wyparnego.

MODELE O SZEROKOŚCI 0.9 i 1.5 m - LR - KOŃCÓWKA WLOTU POWIETRZA

SZEROKOŚĆ URZĄDZENIA	DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
(m)	(m)	0	0.6	0.9	1.2 i POWYŻEJ
0.9	1.8*	2.4	2.4	2.1	2.1
1.5	1.8*	2.4	2.4	2.1	2.1
1.5	2.7 & 3.6*	3	2.7	2.7	2.4

MODELE O SZEROKOŚCI 2.4 - LR - KOŃCÓWKA WLOTU POWIETRZA

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
(m)	0	0.6	0.9	1.2 i POWYŻEJ
2.7 & 3.6*	3.6	3.3	3.3	3

SZEROKOŚĆ MODELI 1.2 i 1.5 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
(m)	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 2.7	2.4	2.1	1.8	1.8
3.6	3	2.4	2.1	1.8
5.5	3.6	3	2.4	1.8

SZEROKOŚĆ MODELI 2.4 i 3 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
(m)	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 3.6	4.3	4	3.6	3
5.5	4.8	4.3	3.6	3
7.3	6	5.5	4.8	4.3
11	8.5	7.3	6.7	6

SZEROKOŚĆ MODELI 3.6 m - WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE

DŁUGOŚĆ URZĄDZENIA	PODWYŻSZENIE URZĄDZENIA - (m)			
(m)	0	0.6	1.2	1.8 i POWYŻEJ
do 3.6	4.8	4.6	4.3	3.3
5.5	5.5	4.8	4.3	3.3
7.3	7	6	5.5	4.8
11	9.7	8.2	7.6	7

MINIMALNY ODSTĘP D_2
URZĄDZENIA Z WLOTAMI POWIETRZA NAPRZECIW SIEBIE

Tabela 7

*Uwaga: Długość dla urządzenia LR z końcówką wylotu powietrza dotyczy tylko sekcji obudowy, a nie długości całego urządzenia.

Jeśli brak jest odpowiedniej przestrzeni, aby uzyskać minimalny odstęp podany w Tabeli 7, zastosowanie stożkowatego daszku odprowadzania powietrza może być dobrym rozwiązaniem. Daszki te powinny być zaprojektowane, tak jak to wcześniej opisano, tj. minimalna wysokość 0.9 m z prędkością wychodzenia powietrza pomiędzy 6 a 7.5 m/s. W tym wypadku odstęp z Tabeli 7 mogą być zredukowane o 20%. Jednakże przestrzeń pomiędzy wlotami wentylatora, nawet z daszkami odprowadzania powietrza, nie może być mniejsza, niż minimum podane na górze następnej kolumny.

Szerokość modeli 0.9 i 1.5 m - LR - końcówka wlotu powietrza = 1.8 m
Szerokość modeli 1.2 i 1.5 m - Wentylator po jednej stronie = 1.8 m
Szerokość modeli 2.4 m - LR - końcówka wlotu powietrza = 3 m
Szerokość modeli 2.4 i 3 m - Wentylator po jednej stronie = 3 m
Szerokość modeli 3.6 m - Wentylator po jednej = 3.3 m

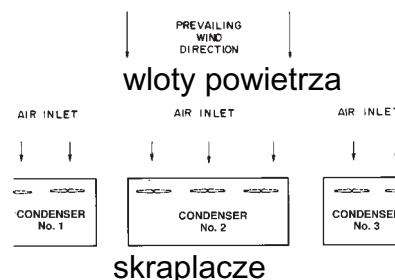
Bardzo duże instalacje z wieloma urządzeniami mogą wytwarzać swoje środowisko. Przy pewnych warunkach pogodowych i atmosferycznych, duże ilości powietrza wylotowego powodują, że temperatura wilgotnego termometru w najbliższym otoczeniu, jest wyższa niż przewidują to lokalne dane projektowe. Minimalne odstępki przedstawione w Tabelach 6 i 7 powinny być zwiększone, jeśli jest to możliwe, aby dodatkowo zwiększyć współczynnik bezpieczeństwa.

Wielkość tego zwiększenia zależy od ilości urządzeń, typu instalacji, posiadanego wyposażenia i otoczenia urządzenia.

Otoczająca przestrzeń odgrywa istotną rolę przy projektowaniu dużych instalacji. Lokalizację dużej instalacji we wgłębieniu dachu lub pomiędzy budynkami zwiększa ryzyko tego, że powietrze wylotowe będzie podlegało recyrkulacji, skutkiem czego będzie wzrost temperatury wilgotnego termometru.

Kolejnym ważnym czynnikiem przy postępowaniu z dużymi instalacjami z wieloma urządzeniami są dominujące wiatry. Pomimo tego, że warunki dominujących wiatrów ogólnie ulegają zmianom wraz ze zmianą pory roku, ustalenie kierunku wiatru podczas najgorętszego okresu roku jest sprawą najwyższej wagi. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, najlepiej rozmieścić urządzenia tak, aby dominujące wiatry były ukierunkowane tak jak to przedstawiono na Rysunku 44. Celem jest ustawienie urządzeń tak, aby dominujący wiatr nie dmuchał powietrza wylotowego do wlotów wentylatora.

kierunki dominujących wiatrów



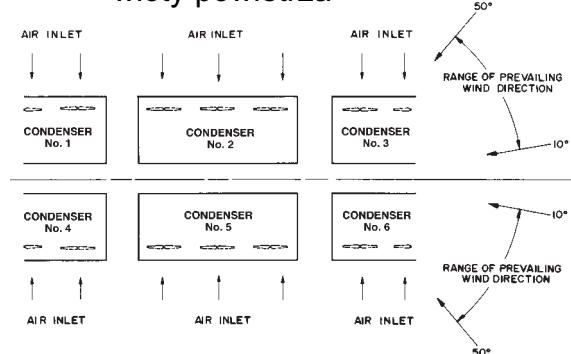
skraplacze

DUŻA INSTALACJA - URZĄDZENIA USTAWIONE BOKAMI DO SIEBIE

Rysunek 44

Dla instalacji, gdzie urządzenia są ustawione tyłem do siebie, najlepsze ukierunkowanie dominującego wiatru, przedstawione jest na Rysunku 45.

wloty powietrza



wloty powietrza

zakres kierunków dominujących wiatrów

DUŻA INSTALACJA - URZĄDZENIA USTAWIONE TYŁAMI DO SIEBIE

Rysunek 45

Obudowy specjalne

Często wieże chłodnicze są instalowane w obudowach. Przy takich instalacjach wymaga się szczególnego przemyślenia rozmieszczenia urządzeń, aby zapewnić bezproblemowe działanie.

Obudowy w solidnej ścianie lub szybie

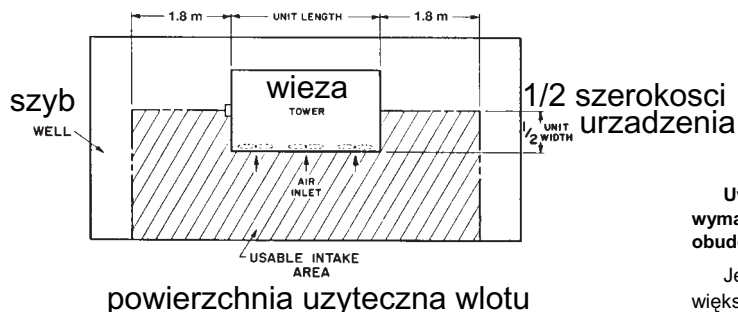
Typowa obudowa to urządzenie zainstalowane w szybie (Rysunek 46). Przy rozważaniu urządzenia pojedynczego sąsiadującego z obudową solidnej ściany lub umieszczonego w szybie, minimalne odstępki D_1 , tak jak to przedstawiono w Tabeli 6 na stronie 13, muszą być używane jako **ABSOLUTNE** minimum.

Urządzenie powinno być tak rozmieszczone, aby powietrze przepływało równomiernie do wlotów powietrza urządzenia i aby powierzchnia po stronie wentylatora była możliwie jak największa. Wylot powietrza z urządzenia musi być na tym samym lub wyższym poziomie, co otaczające ściany.

W obudowie w szybie, całe powietrze musi być zasysane na dół i może być podatne recyrkulacji. Doświadczenia wykazały, że prędkość powietrza dostarczanego w dół musi, być utrzymywana poniżej **1,5 m/s**, aby uniknąć efektu recyrkulacji.

Prędkość powietrza skierowanego w dół, w niektórych obudowach może przekroczyć maksymalną wartość 1.5 m/s. W takich sytuacjach, można zastosować stożkowaty daszek odprowadzania powietrza, co umożliwi zwiększenie prędkości powietrza skierowanego w dół z 1.5 do 2.3 m/s.

Aby obliczyć prędkość powietrza skierowanego w dół, należy podzielić całkowity przepływ powietrza przeznaczony dla urządzenia, przez powierzchnię użytkową szybu. Powierzchnia użytkowa szybu (zakreskowana powierzchnia na Rysunkach 46 i 46a) to przestrzeń wokół urządzenia, z której może być zasysane powietrze. Dla wież z wylotami powietrza wentylatora po jednej stronie – Rysunek 46 – powierzchnia użytkowa w szybie to przestrzeń przed urządzeniem oraz przestrzeń 1,8 m na boki od urządzenia oraz na głębokość połowy szerokości urządzenia. Powierzchnia użytkowa w szybie dla wież z pojedynczą końcówką wlotu powietrza – Rysunek 46a – to przestrzeń przed urządzeniem oraz przestrzeń 1,8 m na boki od urządzenia oraz na całą głębokość urządzenia.



INSTALACJA W SZYBIE

Rysunek 46



INSTALACJA W SZYBIE

Rysunek 46a

Uwaga: Urządzenia z solidnych paneli na spodzie lub z tłumieniem dźwięku na wlocie mają zredukowaną powierzchnię użytkową szybu. Należy wykorzystywać wtedy tylko przestrzeń z przodu wlotów powietrza.

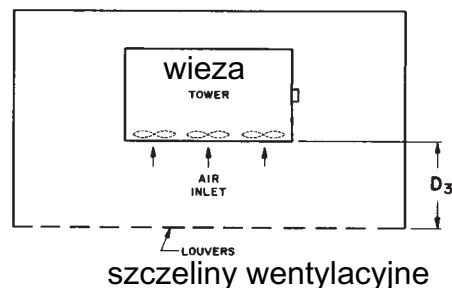
Obudowy ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie

Urządzenia z ciągiem wymuszonym mogą być także zainstalowane w obudowach ze szczelinami wentylacyjnymi w ścianie lub w ścianie z otworami (Rysunek 47). Przy takim typie obudowy, model przepływu powietrza będzie mieszkanką instalacji typu otwartego i szybowego. Powietrze wlotowe będzie zasysane z góry przez szczeliny wentylacyjne lub otwory szczelinowe w ścianie.

Ponieważ powietrze przepływa ścieżką najmniejszego oporu, strata ciśnienia przez szczeliny wentylacyjne, będzie określała jak dużo powietrza jest zasysanego z obu obszarów. Aby zminimalizować potencjalną recyrkulację, lepiej jest, aby powietrze było zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Dlatego też, ważne jest, aby szczeliny wentylacyjne były zaprojektowane tak, aby powodować jak najmniejsze straty ciśnienia.

Aby osiągnąć ten cel, prędkość powietrza przechodzącego przez szczeliny wentylacyjne powinna utrzymywać się poniżej 3 m/s, szczeliny wentylacyjne powinny posiadać przynajmniej 50 % powierzchni użytecznej netto, a wloty powietrza powinny być skierowane w kierunku szczelin wentylacyjnych.

Pierwszym krokiem w sprawdzeniu obudowy typu ze szczelinami wentylacyjnymi, jest potraktowanie jej jako obudowy w szybie i obliczenie prędkości powietrza skierowanego w dół, zakładając, że powietrze przepływa z góry na dół. Jeśli prędkość powietrza w dół jest równa lub mniejsza od 1.5 m/s, wtedy obudowa ze szczelinami wentylacyjnymi będzie działała, niezależnie od wielkości szczelin wentylacyjnych.



OBUDOWA ZE SZCZELINAMI WENTYLACYJNYMI
W ŚCIANIE – SZCZELINY WENTYLACYJNE Z PRZODU

Rysunek 47

Uwaga: Urządzenia z wlotami powietrza po obu stronach, mogą wymagać szczelin wentylacyjnych zarówno z tyłu jak i z przodu obudowy.

Jeśli prędkość powietrza kierującego się w dół w kierunku jest większa niż 1,5 m/s, trzeba zastosować inną formułę. Formuła ta sprawdzona przez lata doświadczeń na miejscu działania urządzeń zakłada, że **CAŁE** powietrze jest zasysane przez szczeliny wentylacyjne. Całkowity przepływ powietrza (m^3/s) dla urządzenia jest podzielony przez powierzchnię użytkową netto szczelin wentylacyjnych (m^2). Wypadkowa prędkość powietrza musi być **PONIŻEJ 3 m/s**.

Ponadto należy zachować w instalacji minimalny odstęp (D_3) od wlotu powietrza wentylatora do szczelin wentylacyjnych, tak jak to przedstawiono w Tabeli 8 na stronie 17. Minimalne wymiary dla obsługi technicznej, tak jak to przedstawiono na stronie 19 muszą być także zachowane.

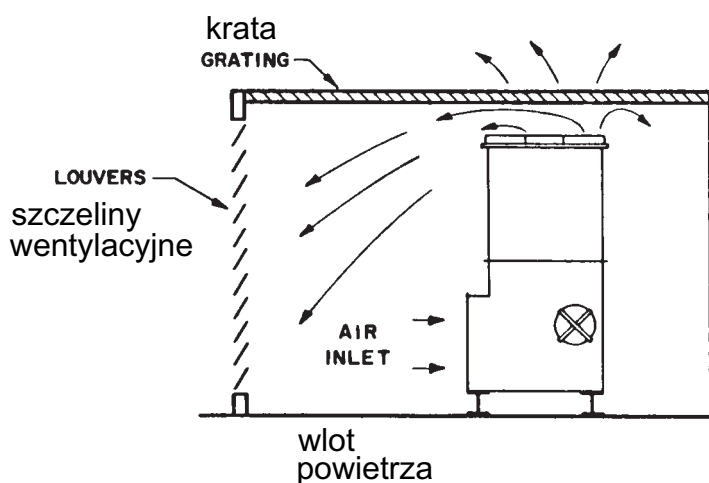
Tabela 8

MINIMALNY ODSTĘP D₃ OD SZCELIN WENTYLACYJNYCH DO WLOTÓW WENTYLATORA

TYPU URZĄDZENIA	ODSTĘP (m)
Szerokość modeli 0.9 m - LR - końcówka wlotu powietrza	0.9
Szerokość modeli 1.5 i 2.4 m - LR - końcówka wlotu powietrza	1.2
Szerokość modeli 1.2 i 1.5 m - Wentylator po jednej stronie	1.2
Szerokość modeli 2.4 i 3 m - Wentylator po jednej stronie	1.8
Szerokość modeli 3.6 m - Wentylator po jednej stronie	2.1

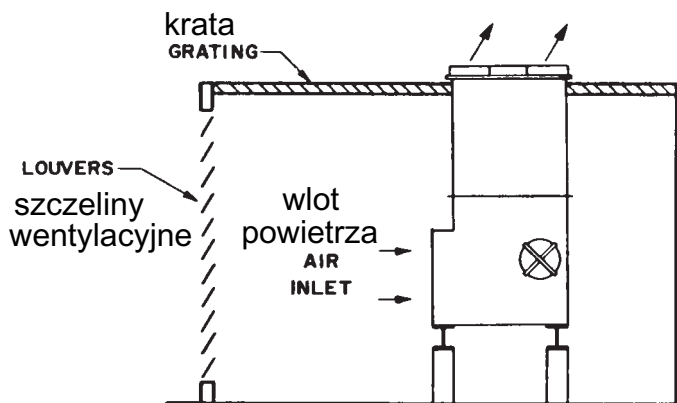
Krata powyżej szybu

Są takie przypadki, kiedy można zainstalować kratę na wierzchu obudowy. Powierzchnia wylotowa wieży chłodniczej nie może być przykryta jakąkolwiek kratą. Jeśli kratka przykrywa wierzch obudowy, nastąpi powstawanie recyrkulacji, tak jak to przedstawiona na Rysunku 48. Poprawna metoda polega na instalacji urządzenia w taki sposób, aby powierzchnia wylotowa znajdowała się powyżej krat, tak jak to przedstawiona na Rysunku 49.

NIEPRAWIDŁOWO

OBUDOWA ZE SZCELINAMI, Z KRATĄ POWYŻEJ POWIERZCHNI WYLOTOWEJ

Rysunek 48

PRAWIDŁOWO

OBUDOWA ZE SZCELINAMI, Z KRATĄ POWYŻEJ POWIERZCHNI WYLOTOWEJ

Rysunek 49

Instalacja wewnątrz budynku

Sporadycznie, wieże chłodnicze z wentylatorami promieniowymi są instalowane wewnątrz budynku, gdzie normalnie wymagany jest kanał z i do urządzenia. W takich wypadkach, należy zwiększyć wielkość silnika wentylatora i prędkość wentylatora, z powodu zewnętrznego ciśnienia statycznego działającego na kanał. Większość wentylatorów promieniowych radzi sobie z zewnętrznym ciśnieniem statycznym do 125 Pa, poprzez zwiększenie o jeden rozmiar silnika wentylatora, a co za tym idzie, poprzez zwiększenie prędkości wentylatora. W sytuacjach, gdy zewnętrzne ciśnienie statyczne przewyższa wartość 125 Pa, należy skonsultować się z producentem wież. We wszystkich sytuacjach, powinno się poradzić producenta, jakiemu zewnętrznemu ciśnieniu statycznemu będzie poddane urządzenie tak, aby móc dobrać odpowiednią wielkość silnika wentylatora i napędu.

Powietrze zewnętrzne może wchodzić do urządzenia od szczelin wentylacyjnych lub otworów w ścianie przez kanał lub pomieszczenie, służące za komorę sprężonego powietrza. W drugim przypadku, gdy pomieszczenie służy za komorę sprężonego powietrza (Rysunek 50), prędkość powietrza przechodzącego przez szczeliny wentylacyjne, które zasilają urządzenie w powietrze, powinna być ograniczona do 4 m/s.

Jeśli pomieszczenie służy jako komora sprężonego powietrza, można umieszczać inne wyposażenie z przodu wlotów powietrza.

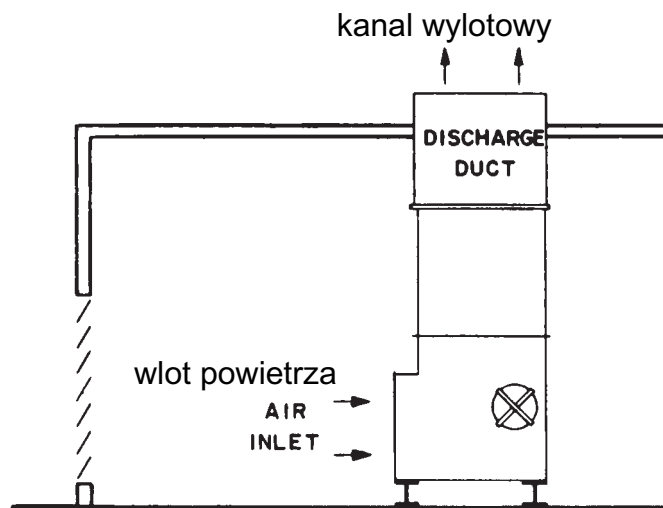
Wyposażenie to nie powinno znajdować się bliżej niż minimalne odstępów przedstawione poniżej.

Urządzenia z wentylatorami po jednej stronie

Szerokość modeli 1.2 i 1.5 -	0.9 m
Szerokość modeli 2.4 i 3 -	1.5 m
Szerokość modeli 3.6 -	1.8 m

Urządzenia z końcówkami wlotu powietrza LR

Szerokość modeli 0.9	1.2 m
Szerokość 1.5 x 1.8 długość modeli -	1.2 m
Szerokość 1.5' x 2.7' i 3.6 długość modeli -	1.5 m
Szerokość modeli 2.4	1.8 m



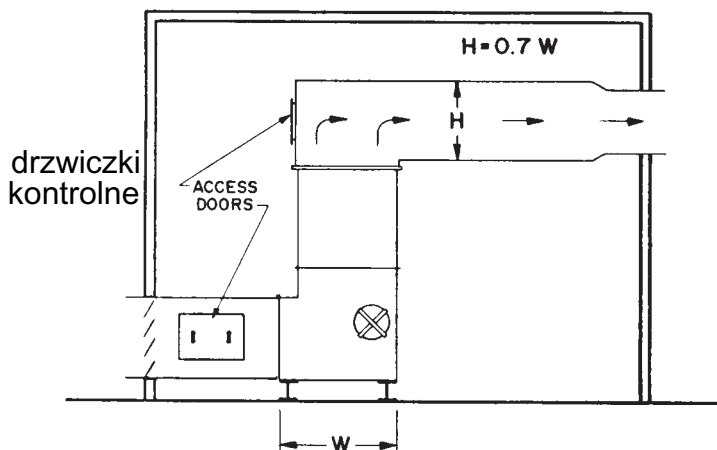
INSTALACJA W POMIESZCZENIU SŁUŻĄCYM JAKO KOMORA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

Rysunek 50

Jeśli wlot i wylot powietrza są w kanale do i z urządzenia, ważne jest, aby zmniejszyć straty ciśnienia w przewodach poprzez utrzymywanie małych prędkości powietrza i poprzez unikanie zmian w kierunkach, jak tylko jest to możliwe. **Kanał powinien być dobrany dla maksymalnej prędkości 4 m/s powietrza wlotowego i maksymalnej prędkości 5 m/s powietrza wylotowego.**

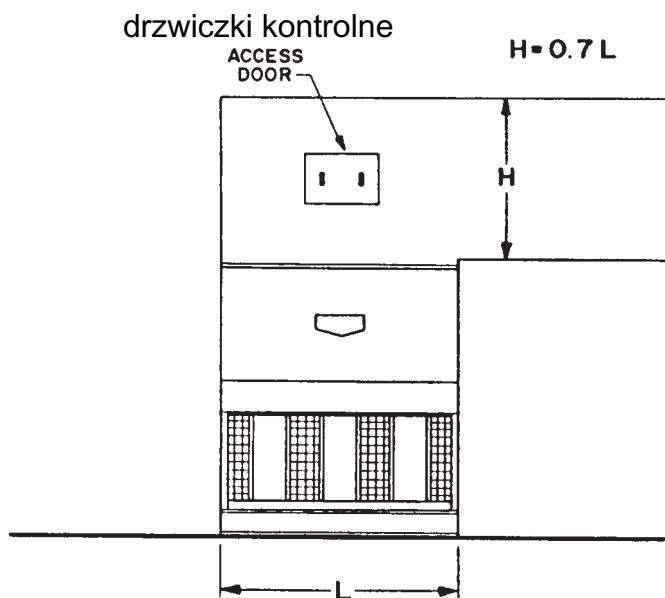
Jakiegolwiek poziome zwróty (kolanka) powinny być zaprojektowane przy wykorzystaniu zasady 70% przedstawionej na Rysunkach 51 i 52.

UWAGA: Należy upewnić się, że kanały są wyposażone w odpowiedniej wielkości drzwiczki kontrolne zarówno na wlocie jak i wylocie, co pozwoli na dostęp do urządzenia podczas konserwacji.



INSTALACJA WEWNĄTRZ BUDYNKU Z KANAŁEM

Rysunek 51



INSTALACJA WEWNĄTRZ BUDYNKU Z KANAŁEM

Rysunek 52

Uwaga: Długość dla urządzenia LR z końcówką wylotu powietrza dotyczy tylko sekcji obudowy, a nie długości całego urządzenia.

Rozszerzenia do działających już systemów

Rozszerzenia do istniejących systemów wymagają tej samej uwagi co instalacje wielu urządzeń. Jednakże, występują tutaj dodatkowe rzeczy wymagające rozważenia i oszacowania przy planowaniu rozszerzenia wieży chłodniczej. Ponieważ w rozszerzeniu nowe urządzenie może nie być identyczne z już działającym, ważne jest, aby sprawdzić wysokości nowych i już działających urządzeń. Jeśli jest to tylko możliwe, wierzchołki WSZYSTKICH urządzeń powinny być na tym samym poziomie, aby uniknąć powstawania recyrkulacji z jednego urządzenia do drugiego. Jeśli wysokości urządzeń są różne, należy zastosować daszek odprowadzania powietrza lub konstrukcję stalową, aby wynieść wyloty powietrza z obu urządzeń na tą samą wysokość, tak jak to pokazano na rysunku 53.

Jeśli urządzenia są ustawione z wentylatorami naprzeciwko siebie, aby uzyskać odpowiednie rozmieszczenie urządzeń, należy użyć danych z Tabeli 7 na stronie 15, która wskazuje minimalne odstęp (D₂) pomiędzy sąsiednimi sekcjami wentylatorów.

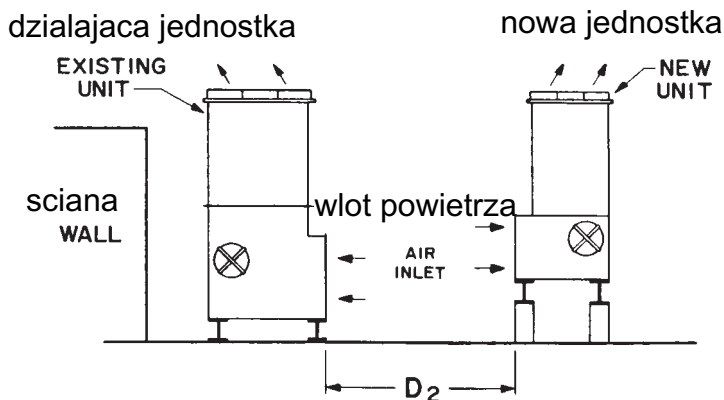
Jeśli urządzenia są różnych rozmiarów, należy użyć danych z Tabeli 7 dla urządzenia mniejszego i zwiększyć odstęp o 20%.

Następnym ważnym zagadnieniem w systemie rozszerzenia jest instalacja rurowa zarówno do nowych jak i istniejących urządzeń.

Dla wież chłodniczych połączonych równolegle, poziomy przelewania się nowych urządzeń jak i już pracujących mis zimnej wody MUSZĄ BYĆ na tej samej wysokości. Zasada ta ma prawo pierwszeństwa niż wymaganie zrównoważenia wysokości wylotu powietrza.

W niektórych przypadkach można zastosować daszek odprowadzania powietrza tak, aby urządzenia miały przybliżoną wysokość. Instalacje wyrównawcze muszą być zainstalowane pomiędzy sąsiednimi urządzeniami, aby zrównoważyć poziomy wody w misach podczas działania.

Dla skraplaczy z ciągiem wymuszonym i agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego, wysokości wylotowe muszą być na tym samym poziomie. Ponieważ każde urządzenie posiada własny system recyrkulacji wody z układem zraszania, utrzymywanie poziomów przelewania się mis zimnej wody nie jest konieczne.



ROZSZERZENIE DO JUŻ DZIAŁAJĄCEJ INSTALACJI

Rysunek 53

UWAGA: Dla instalacji, w których nie można uzyskać zalecanych odstępów, należy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem lub z działem marketingu firmy EVAPCO, celem doboru urządzeń i ich rozmieszczenia.

Po dodatkowe informacje należy odnieść się do strony 19.

Inne kryteria rozmieszczania

W naszej dyskusji dotyczącej rozmieszczania wież chłodniczych, agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego i skraplaczy, naszym zainteresowaniem było zapewnienie odpowiedniej ilości powietrza dla urządzenia i zminimalizowanie potencjału dla recyrkulacji.

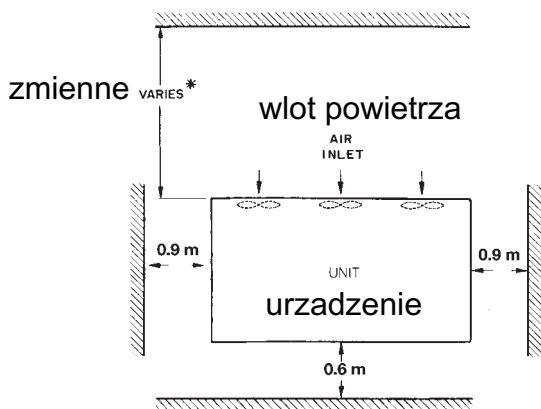
Jednakże, przed określeniem końcowego rozmieszczenia urządzeń należy wziąć pod uwagę jeszcze inne kryteria. Instalacja wież chłodniczych powinna zapewniać odpowiednią przestrzeń dla konserwacji i dołączonej instalacji rurowej.

Wymiary dla obsługi technicznej (konserwacji)

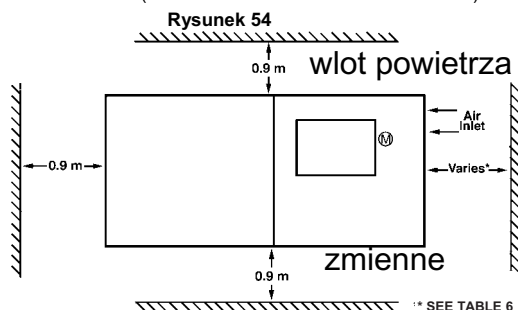
W przypadku, gdy urządzenie jest rozmieszczone w bliskim położeniu względem innych struktur, ścian lub wyposażenia, wymagane są minimalne wymiary dla obsługi technicznej (konserwacji). Należy umożliwić odpowiedni dostęp do:

- 1) Regulacji i wymiany pasków napędowych
- 2) Smarowania silników i łożysk
- 3) Czyszczenia systemu dystrybucji wody
- 4) Dostęp do mis zimnej wody dla celów czyszczenia
- 5) Dostęp do pomp agregatów chłodniczych obiegu zamkniętego i skraplaczy dla celów konserwacyjnych.

Minimalne odstępstwa dla obsługi przedstawione są dla urządzeń z ciągiem wymuszonym (Rysunki 54 i 55), urządzeń z ciągiem wzbudzonym z przepływem w przeciwpłynie (Rysunek 56) i urządzeń z przepływem krzyżowym (Rysunek 57) i mają zastosowanie dla wszystkich instalacji np. urządzeń pojedynczych, wielu urządzeń, urządzeń w obudowach, itd. Urządzenie, które jest umieszczone w takim miejscu, że okresowa regularna obsługa może być łatwo wykonana, będzie odpowiednio zadbane. Urządzenie, które jest umieszczone w takim miejscu, że okresowa regularna obsługa nie może być łatwo wykonana, **NIE** będzie odpowiednio zadbane, co zmniejszy jego osiągi i użyteczną trwałość.



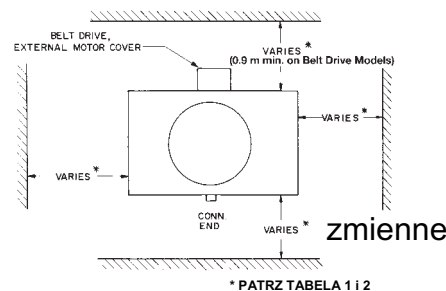
MINIMALNE WYMIARY DLA OBSŁUGI TECHNICZNEJ DLA URZĄDZEŃ Z CIĄGIEM WYMUSZONYM (WENTYLATOR PO JEDNEJ STRONIE)



MINIMALNE WYMIARY DLA OBSŁUGI TECHNICZNEJ DLA URZĄDZEŃ Z CIĄGIEM WYMUSZONYM (LR – KOŃCÓWKA WŁOTU POWIETRZA)

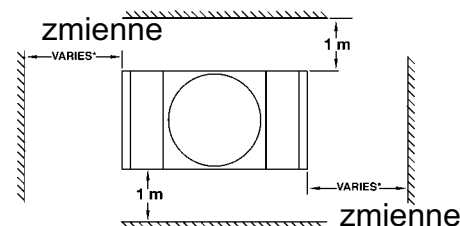
Rysunek 55

Ponadto oprócz działań okresowej obsługi, należy przejrzeć rysunki urządzenia, aby upewnić się, że jest dostępna odpowiednia przestrzeń, dla przyszłych głównych prac remontowych. Należy zapewnić przestrzeń dla wymiany silnika wentylatora, pompy, wentylatora, wałka wentylatora.



MINIMALNE ODSTĘPY DLA URZĄDZEŃ Z CIĄGIEM WZBUDZONYM Z PRZEPŁYWEM W PRZECIWPŁYNIE

Rysunek 56



MINIMALNE WYMIARY DLA OBSŁUGI TECHNICZNEJ DLA URZĄDZEŃ Z CIĄGIEM WZBUDZONYM Z PRZEPŁYWEM KRZYŻOWYM

Rysunek 57

Minimalne wymiary dla instalacji rurowej

Projektowanie instalacji rurowej dla każdej instalacji urządzenia, może być ważnym aspektem, przy rozmieszczaniu wyposażenia chłodzenia wyparnego.

Przy instalacji rurowej powinno się wziąć pod uwagę dwa punkty pod uwagę:

A. Odpowiednie podwyższenie urządzenia.

Na rozmieszczenie urządzenia ma wpływ projekt instalacji rurowej.

Wymagane jest odpowiednie podwyższenie urządzenia, aby zapobiec kawitacji pompy i zapewnić swobodne opróżnianie wody z misy zimnej wody.

Przy rozmieszczaniu skraplacza wyparnego, szczególnie ważna jest wysokość wymagana dla instalacji rurowej. Podwyższenie urządzenia musi być na tyle wystarczające, aby zapewnić odpowiednią wysokość dla przewodu zatrzymanej cieczy i nachylenie instalacji opróżniania prowadzącej do odbiornika wysokiego ciśnienia. Dodatkowe informacje dotyczące wielkości i rozmieszczenia instalacji rurowej, można znaleźć w Biuletynie EVAPCO 130A "Instalacja rurowa skraplaczy wyparnych".

B. Przestrzeń dla przyszłych rozszerzeń.

Przestrzeń dla instalacji rurowej i dodatkowych urządzeń powinna być zarezerwowana w początkowych planach. Przy instalacji pojedynczego urządzenia, ważne jest rozważenie, gdzie dodatkowe urządzenia mogłyby być rozmieszczone i umieścić pojedyncze urządzenie tak, aby przyszłe rozszerzenie było, tak proste jak to jest tylko możliwe. Jeśli rozszerzenie jest planowane w niedalekiej przyszłości, standardowo jest to bardziej ekonomiczne, aby podczas początkowej instalacji, zainstalować połączenia rozgałęzione z zaworami niż z rozszerzeniem. Nie tylko należy rozważyć miejsce dla instalacji rurowej przyszłego urządzenia, ale również traktować rozmieszczenie jako instalację z wieloma urządzeniami z wymaganą przestrzenią, która umożliwi odpowiedni przepływ powietrza dla już działających urządzeń, a także dla przyszłych urządzeń.



★ Centrala Światowa
Centrum Badań i Rozwoju

■ Ośrodki przemysłowe
EVAPCO

● Biura sprzedaży EVAPCO

EVAPCO ... Wznosi jakość i obsługę na wyższy poziom!

Centrala Światowa Centrum Badań i Rozwoju

EVAPCO, INC.
5151 Allendale Lane
Taneytown, MD 21787 USA
Ph: +1 410-756-2600
Fax: +1 410-756-6450
E-mail: evapco@evapco.com

Ośrodki przemysłowe EVAPCO

EVAPCO MIDWEST
1723 York Road
Greenup, IL 62428
Ph: +1 217-923-3431
Fax: +1 217-923-3300
E-mail: evapco@rr1.net

EVAPCO WEST
1900 West Almond Avenue
Madera, CA 93637
Ph: +1 559-673-2207
Fax: +1 559-673-2378
E-mail: contact@evapcowest.com

EVAPCO IOWA, INC.
925 Quality Drive
Lake View, IA 51450
Ph: +1 712 657-3223
Fax: +1 712 657-3226
E-mail: evapcomn@evapcomn.com

ZAWORY CHŁODNICZE I SYSTEMY

1520 Crosswind Dr.
Bryan, TX 77808
Ph: +1 979-778-0095
Fax: +1 979-778-0030
E-mail: rvs@rvscorp.com

EVAPCO EUROPE, N.V.
Heersterveldweg 19
Industriezone, Tongeren-Oost
3700 Tongeren, Belgium
Ph: +32 12-395029
Fax: +32 12-238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO EUROPE, Srl
Via Ciro Menotti 10,
20017 Passirana di Rho
Milano, Italy
Ph: +39 02-939-9041
Fax: +39 02-935-00840
E-mail: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO EUROPE, Srl
Via Dosso, 2
23020 Piateda, Sondrio, Italy

AIR EVAPCO (Ltd.)
92 Asma Fahmi Street
ARD El-Golf-Heliopolis
Cairo, Egypt
Ph: +20 2-290-7483
Fax: +20 2-290-0892
E-mail: manzlawi@egyptonline.com

EVAPCO S.A. (PTY.) LTD.
18 Quality Road
Isando 1600
Republic of South Africa
Ph: +27 11-392-6630
Fax: +27 11-392-6615

**SHANGHAI HE ZHONG
EVAPCO REFRIGERATION, LTD.**
855 Yang Tai Road
Bao Shan Area
Shanghai, P.R. China
P. Code: 201901
Ph: +86 21-5680-5298
Fax: +86 21-5680-1545

**BEIJING EVAPCO REFRIGERATION
EQUIPMENT CO., LTD.**
Yan Qi Industrial Development District
Huai Rou County
Beijing, P.R. China
P. Code: 101407
Ph: +86 10-6166-7238
Fax: +86 10-6166-7395
E-mail: beijing@evapco.com

AQUA-COOL TOWERS
34-42 Melbourne St.
Riverstone, N.S.W. Australia 2765
Ph: +61 29 627 3322
Fax: +61 29 627 1715

Biura sprzedaży EVAPCO

EVAPCO EUROPE GmbH
Bovert 22
D-40670 Meerbusch, Germany
Ph: +49 2159-912367
Fax: +49 2159-912368
E-mail: info@evapco.de

ASIA PACIFIC HEADQUARTERS
Suite D, 23rd/F, Majesty Building,
138 Pudong Ave.
Shanghai, China 200120
Ph: +86 21 5877-3980
Fax: +86 21 5877-2928
E-mail: evapco@online.sh.cn