

Opracowanie techniczne

# Kontrola wilgotności w chłodniach



# Opis skrócony



Zakłady chłodnicze na całym świecie zmagają się z wyzwaniem jakim jest oblodzenie i oszronienie wewnątrz chłodni. Woda i lód tworzą niebezpieczne warunki w dokach załadunkowych, gromadzą się wokół wejść, a nawet przedostają się do parownika, co wymaga ciągłego odszraniania i obciążania sprzętu, a jednocześnie zużywa znaczne ilości energii. Odszranianie kosztuje czas i energię, a parownik nie będzie działać wydajnie, jeśli utworzy się na nim lód, co jeszcze bardziej zwiększy koszty eksploatacji.

Gdy mgła zakrywa wejścia, trudno jest je dostrzec, co może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa. Zagraża to również bezpieczeństwu przechowywanych towarów. Lód i kondensacja powodują śliskie podłogi, co więcej nagromadzony na suficie

lód może spaść na personel. Zmniejszona widoczność spowodowana mgłą dodatkowo wydłuża czas załadunku, a utrata wydajności chłodzenia pozostaje kosztownym problemem.

Istnieje jednak ekonomiczne rozwiązanie, które rozwiązuje główne przyczyny powstawania szronu. Rozwiązaniem tym jest osuszanie powietrza. Przesuwając nacisk z radzenia sobie z objawami na radzenie sobie z przyczynami źródłowymi, obiekty chłodnicze mogą poprawić wydajność, jakość produktów i bezpieczeństwo, a jednocześnie obniżyć ogólne koszty. Warunki przechowywania w chłodni można poprawić, stosując dostosowane do potrzeb rozwiązania osuszające, które zapewnią zdrowe, wydajne operacyjnie i optymalnie kosztowe warunki pracy.



# Zajęcie się objawami lub przyczynami źródłowymi

Wiele obiektów chłodniczych doskonale radzi sobie z widocznymi objawami problemów związanych ze szronem. Inwestują w szybkie rozwiązania, aby przeciwdziałać tworzeniu się lodu na urządzeniach, gromadzeniu się wody i lodu, które zakłócają pracę i uszkadzają przechowywane towary.

Ważne jest jednak, aby zrozumieć, że rozwiązania te dotyczą przede wszystkim objawów, a nie przyczyn problemu. Zapewniają tymczasową ulgę, ale nie

stanowią trwałego środka zaradczego, co skutkuje ciągłą potrzebą napraw, a nie eliminuje przyczyny.

Zoptymalizowane rozwiązania do osuszania mogą rozwiązać podstawowe problemy związane z kondensacją i gromadzeniem się lodu. Możliwe jest uzyskanie pełnej kontroli nad warunkami panującymi w chłodni, chroniąc towary przed zepsuciem i uszkodzeniem podczas przechowywania.

## Objawy wilgotności



*Ekstremalne oblodzenie sufitu.*



*Oblodzenie osprzętu i urządzeń.*



*Szkody spowodowane przez wodę na przechowywanych towarach.*



*Oblodzenie wpływa na działanie czytnika kodów kreskowych.*



*Nagromadzenie lodu w doku przeladunkowym.*



*Oblodzenie i mgła zastaniają podłogę.*



# Wyzwania praktyczne

Niepożądany lód i kondensacja w chłodniach stanowią znaczne wyzwanie, wpływając na wydajność operacyjną i jakość produktów.

## Obniżona jakość produktów

Negatywny wpływ na magazynowane towary obejmuje zwiększenie ilości odpadów i zmniejszenie zysków. Niepożądana wilgoć może prowadzić zarówno do uszkodzeń fizycznych, jak i zanieczyszczenia, stwarzając zagrożenie dla zdrowia i jeszcze bardziej obniżając zyski. Wilgoć na zastonach paskowych zwiększa ryzyko skażenia krzyżowego, natomiast czyszczenie w temperaturze powyżej 0°C zagraża łańcuchowi zamrażania, wpływając na jakość produktu i zaufanie klientów.

## Kwestie bezpieczeństwa

Lód i kondensacja stwarzają niebezpieczne warunki pracy w chłodniach. Śliskie podłogi stają się źródłem wypadków, stanowiąc zagrożenie dla personelu. Wypadki te powodują nie tylko obrażenia, ale także uszkodzenie towarów, sprzętu i wyposażenia.

## Złe środowisko pracy

Powstawanie lodu wpływa nie tylko na składowanie, ale także na środowisko pracy. Utrudnia to prawidłowe zamykanie drzwi i innych otworów, co prowadzi do większej ilości wilgotnego powietrza przedostającego się do chłodni. Ponadto pracownicy doświadczają zimnego środowiska pracy z wysokim poziomem wilgotności, co sprawia, że czują się jeszcze bardziej niekomfortowo i jest im zimniej niż w środowisku o tej samej temperaturze, ale o niskiej wilgotności. Sytuacja ta prowadzi do niższego morale pracowników i wyższych statystyk absencji.

## Chłodnie bez osuszania

Śliskie podłogi i ograniczona widoczność powodują:



Trójkąt bezpieczeństwa

# Typowe problemy związane z chłodzeniem

## Zmniejszona wydajność obsługi produktów

Obecność lodu i kondensacji utrudnia efektywną obsługę, transport, układanie w stosy i logistykę produktów. W rezultacie wydajność obsługi produktów jest mniejsza, a koszty operacyjne wyższe. Na kodach kreskowych produktów może nawet tworzyć się lód, który wpływa na identyfikację produktów i powoduje, że etykiety odpadają lub stają się nieczytelne. Mogą również wystąpić błędy przy wprowadzaniu danych, a nieprawidłowo wprowadzone liczby i kody mogą mieć wpływ na operacje. Problemy te skutkują nieproduktywnym czasem, nieefektywnością pracy i dalszym pogorszeniem relacji z klientami.

## Zmarnowany wysiłek i zmniejszona wydajność

Po utworzeniu się lodu konieczny jest personel do jego usunięcia, a kondensacja musi zostać usunięta, zanim zamroźnie tworząc lód. Ta ciągła potrzeba interwencji operatora odwraca zasoby od celów produkcyjnych, co skutkuje stratą czasu pracy. Ponadto lód i kondensacja mogą prowadzić do spowolnienia ruchu i zwiększenia liczby wypadków, co zmniejsza ogólną produktywność. To z kolei zwiększa koszty personelu związane z leczeniem, wynagrodzeniem, ubezpieczeniem i innymi powiązаныmi wydatkami.

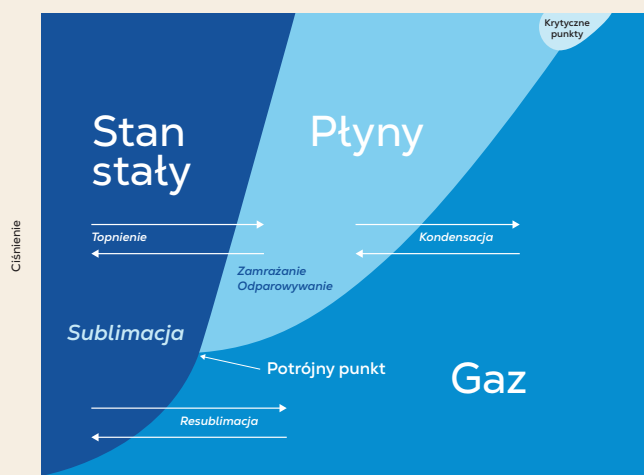


## Większe rachunki za energię

Zarządzanie lodem i kondensacją w chłodniach wiąże się z dodatkowym zużyciem energii. Odszranianie osprzętu, armatury i urządzeń chłodniczych wymaga dodatkowej energii. Oblodzone parowniki działają nieefektywnie, co prowadzi do jeszcze większego zużycia energii. W niektórych chłodniach podłogi są ogrzewane, aby zapobiec oblodzeniu, co wiąże się z dodatkowymi kosztami energii dla systemów ogrzewania i chłodzenia.

## Kondensacja na elektronice:

- Zwiększa ryzyko zwarcia, korozji i awarii urządzenia
- Przyciski i klawisze na urządzeniach elektronicznych mogą się zakleszczać, co prowadzi do wyższego wskaźnika błędów
- Skrócenie żywotności baterii
- Może nie spełniać wymogów bezpieczeństwa środowiskowego



Potrójny punkt

## Czym jest sublimacja?

Sublimacja występuje, gdy lód zamienia się bezpośrednio w parę wodną bez wcześniejszego przejścia w ciecz. W chłodniach i zamrażarkach do sublimacji dochodzi, gdy lód jest otoczony bardzo suchym powietrzem. W wystarczająco suchych warunkach cząsteczki pary wodnej opuszczają lód ze względu na niższe ciśnienie pary i unoszą się w powietrzu, a następnie są usuwane przez osuszacz.





# Niestandardowe rozwiązania chłodnicze

Na całym świecie istnieją obiekty chłodnicze, ale nie ma dwóch takich samych. Niezależnie od tego, czy chodzi o konkretne profile operacyjne, parametry handlowe, wyposażenie i strukturę, czy o klimat i warunki pogodowe w regionie, każda konfiguracja chłodni jest unikalna.

Nie wszystkie magazyny chłodnicze mają poważne problemy z tworzeniem się lodu i kondensacją, a nawet wtedy wyzwania i rozwiązania mogą się znacznie różnić.

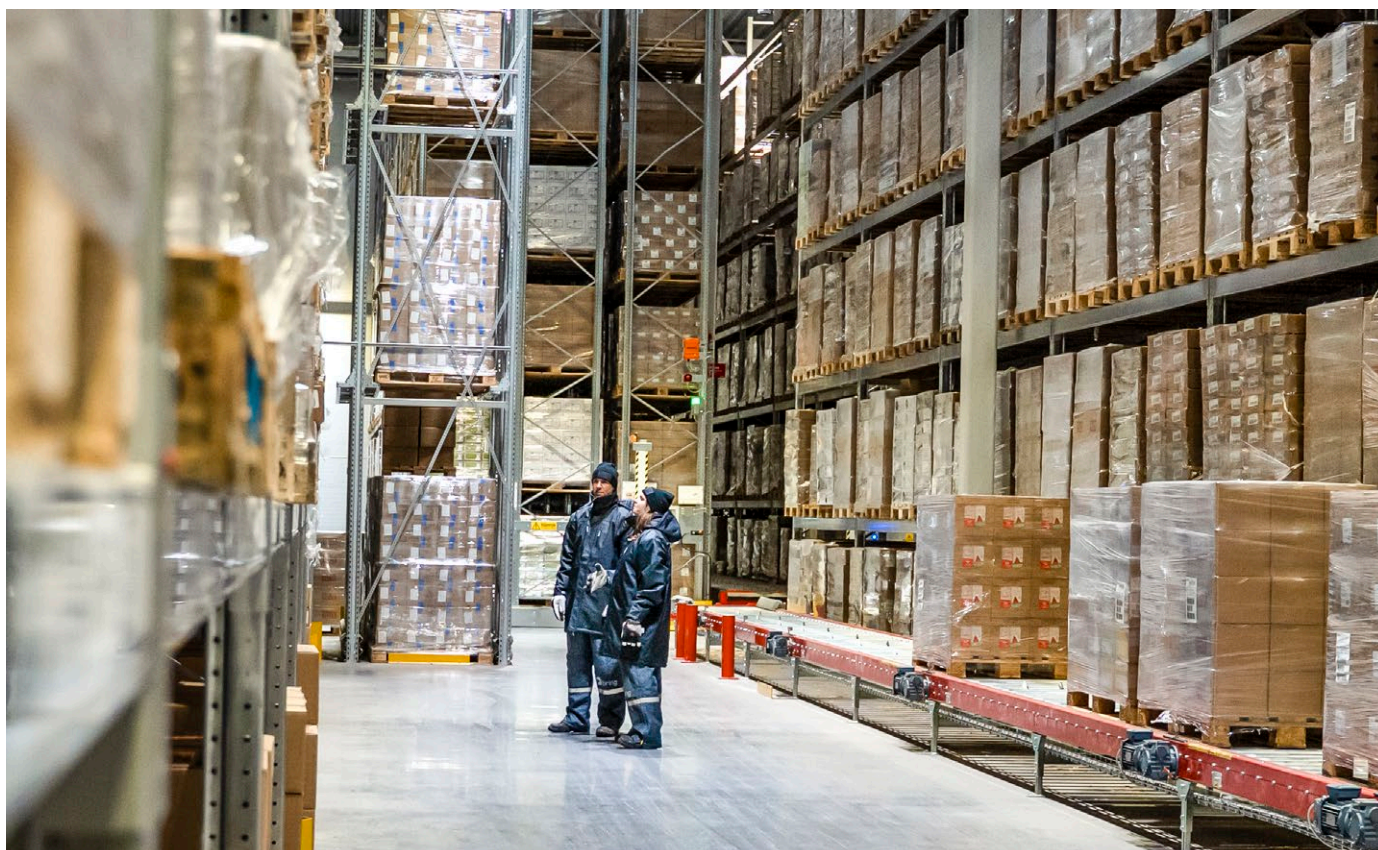
W skomplikowanym świecie zarządzania wilgotnością nie ma uniwersalnych rozwiązań. Różne klimaty i pory roku powodują znaczne różnice w warunkach panujących w różnych częściach świata, co prowadzi do niezliczonych wyzwań, przed którymi stają operatorzy chłodni.

## **Rozwiązanie do osuszania: rozwiązanie podstawowej przyczyny**

W przypadku utrzymującego się problemu tworzenia się lodu i kondensacji w chłodniach staje się jasne, że należy zająć się przyczynami źródłowymi. Tradycyjne metody często koncentrowały się na łagodzeniu objawów, a nie na rozwiązywaniu problemu leżącego u podstaw.

Zoptymalizowane rozwiązania do osuszania rozwiązują podstawowe problemy związane z lodem i kondensacją, zapewniając szereg korzyści wykraczających poza rozwiązania naprawcze na poziomie powierzchni.

**Osuszanie doprowadzanego powietrza:** Rozwiązania osuszające kontrolują zawartość wilgoci w doprowadzonym powietrzu. Usuwając wysoki poziom wilgoci, który przyczynia się do kondensacji, osuszanie ogranicza powstawanie szronu i lodu w obiekcie.



#### **Zapobieganie nieoczekiwanym przerwom w produkcji**

Zoptymalizowany system kontroli klimatu w chłodniach stanowi solidną ochronę przed nieplanowanymi przestojami produkcyjnymi, zapewniając ciągłość pracy, skracając przestoje i zapobiegając utracie przychodów.

#### **Oszczędność energii**

Można uniknąć czasochłonnego i energochłonnego odmrażania dzięki dostosowanemu do potrzeb osuszaniu dostosowanemu do konkretnych wymagań magazynu chłodniczego.

#### **Poprawa jakości produktów**

Lepsze warunki środowiskowe prowadzą do stałej jakości produktu. Towary są chronione poprzez zmniejszenie ryzyka uszkodzenia produktu w wyniku oblodzenia lub kondensacji.

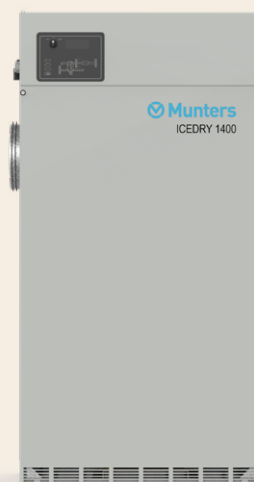
#### **Zwiększenie mocy**

Optymalna kontrola środowiskowa nie tylko chroni przechowywane produkty, ale także zwiększa wydajność. Wyeliminowanie problemów związanych z wilgocią zwiększa wydajność operacyjną i produktywność.

## Osuszanie dostosowane do potrzeb

System osuszania dostosowany do konkretnych potrzeb obiektu jest bardzo skuteczny w zwalczaniu lodu i kondensacji. System osuszania można umieścić wewnątrz lub na zewnątrz chłodni, w zależności od układu i różnych potrzeb w zakresie stref temperaturowych.

Indywidualne systemy kontroli klimatu usuwają wilgoć z powietrza, zapewniając suche powietrze o niskim punkcie rosy, co zapobiega kondensacji i tworzeniu się lodu.



Munters IceDry



# Korzyści z osuszania



## Bezpieczeństwo:

- Zapobieganie poślizgnięciom i upadkom poprzez zapobieganie powstawaniu oblodzenia i kondensacji

## Konserwacja:

- Mniej problemów z wilgocią
- Obniżenie kosztów konserwacji
- Dłuższa żywotność urządzenia

## Dobra widoczność:

- Mniej/brak mgły na zewnątrz chłodni
- Mniej/brak lodu na bramach

## Higiena

Mniejsza ilość/brak mgły i kondensacji:

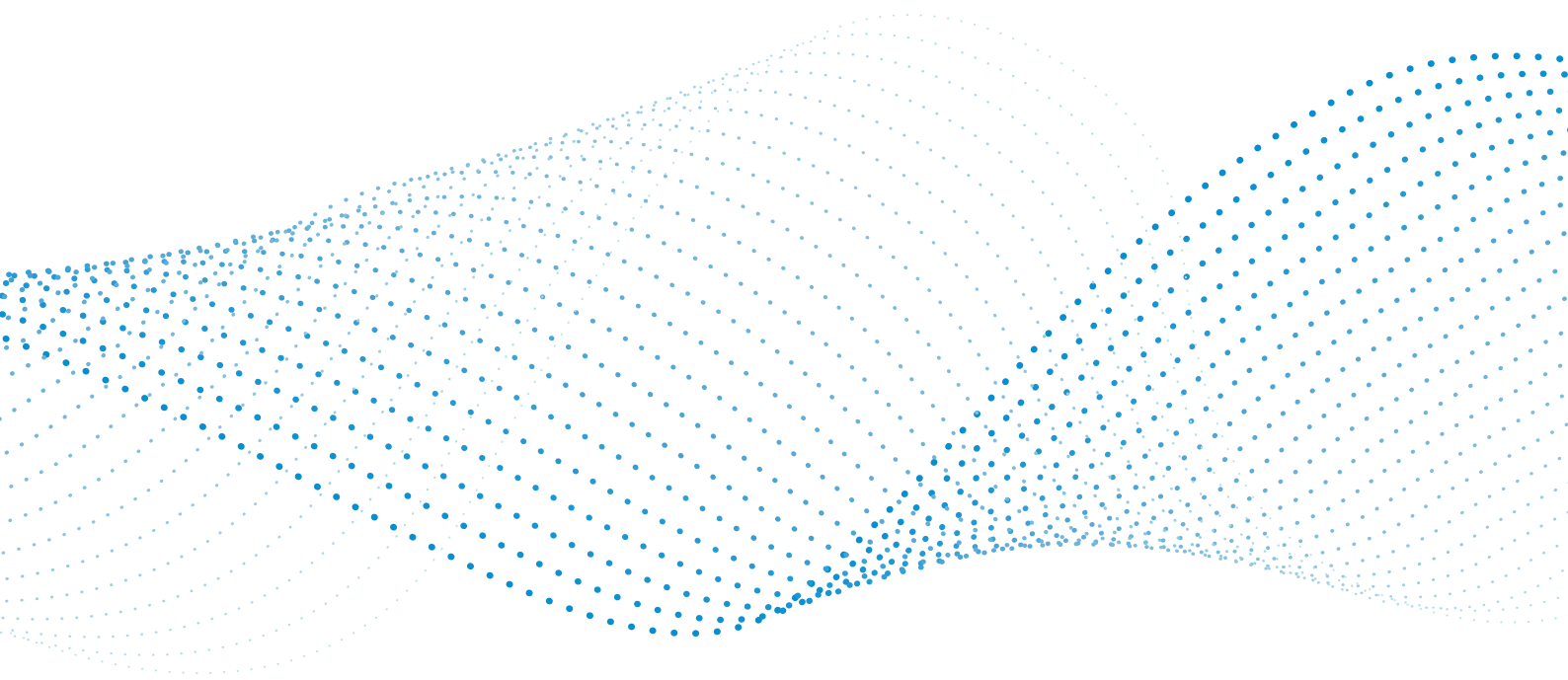
- Krótszy czas czyszczenia
- Mniejsze ryzyko zanieczyszczenia

## Wydajność produkcyjna:

- Lepsza widoczność
- Brak śliskich podłóg
- Optymalne odczytywanie kodów kreskowych
- Lepsza wydajność kompletacji

## Zalety dla parownika:

- Wyższa wydajność parownika
- Mniej pary wodnej = mniejsze obciążenie utajone
- Bardziej ekonomiczne
- Większa skuteczność osuszania
- Czas między odszronieniami wydłuża się
- Ogrzewanie podłogowe w pobliżu drzwi nie jest wymagane
- Mniejsze straty energii podczas odszroniania, które mogą stanowić do 15% całkowitego zużycia energii, w niektórych przypadkach mogą zostać obniżone do 3%



Munters jest światowym liderem w dziedzinie energooszczędnych rozwiązań do uzdatniania powietrza i kontroli klimatu. Dzięki wykorzystaniu innowacyjnych technologii firma Munters tworzy idealny klimat dla klientów z wielu różnych branż.

Munters definiuje przyszłość uzdatniania powietrza od 1955 roku. Obecnie około 4000 pracowników prowadzi produkcję i sprzedaż w ponad 30 krajach.

Więcej informacji można znaleźć na stronie [www.munters.com](http://www.munters.com)