

## ZAGADNIENIA

- Pojęcie urządzenia chłodniczego
- Podział urządzeń chłodniczych
- Czynniki wpływające na szybkość chłodzenia

Chłodzenie jest to proces wymiany ciepła między produktem chłodzonym a środkiem chłodniczym.

Chłodziarka – urządzenie chłodnicze do obniżania temperatury poniżej temperatury otoczenia i utrzymywania stałej niskiej temperatury.

Wynalzcą chłodziarki był James Harrison (1816–1893) – dziennikarz pochodzący ze Szkocji, a mieszkający w Australii.

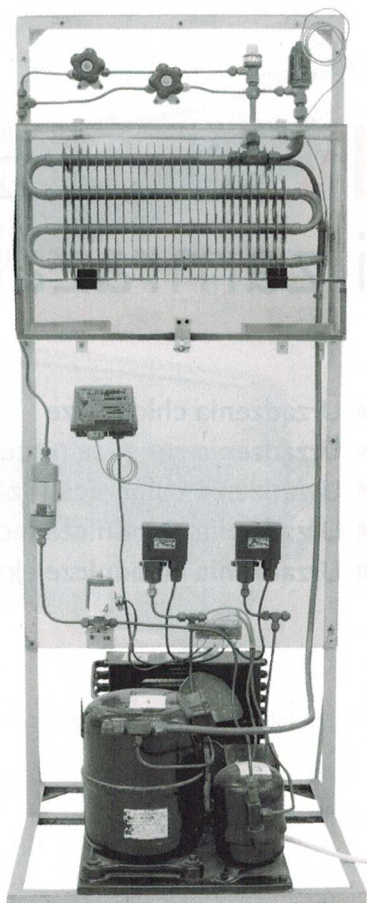
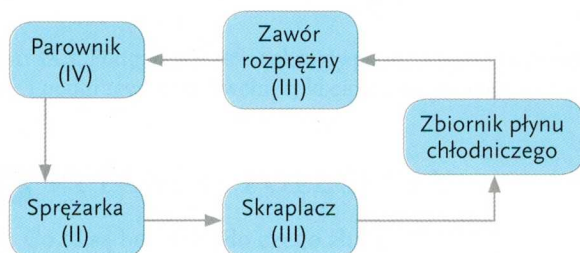
Pierwsze chłodziarki powstały w 1862 roku.

Chłodzenie ma za zadanie:

- utrzymanie w niezmienionej postaci wszystkich dodatkowych właściwości produktów,
- utrwalenie w stanie naturalnym różnych półproduktów i produktów, np. owoców, warzyw, jaj,
- spowalnianie procesów fizykochemicznych (zmiany fizykochemiczne następują wolniej w temperaturze zbliżonej do 0°C),
- podnoszenie walorów smakowych potraw, np. sera na zimno, deserów, pasztetów.

Chłodziarki możemy podzielić na :

- sprężarkowe,
- absorpcyjne.



Ryc. 19.1. Chłodziarka sprężarkowa: widok instalacji chłodniczej oraz schemat obiegu chłodniczego

W chłodziarkach sprężarkowych ruch czynnika chłodniczego (np. freonu), który przenosi ciepło, jest wymuszany przez sprężarkę. Ciekły czynnik chłodniczy paruje w parowniku chłodziarki, ogrzewając się ciepłem pobranym od chłodzonych produktów.

W chłodziarkach absorpcyjnych wykorzystuje się absorpcję (pochłanianie) przez wodę pary czynnika chłodniczego (zwykle amoniaku). Para ta pobiera ciepło od chłodzonych produktów, obieg czynnika podtrzymuje ciepło doprowadzane z zewnątrz do wernika (desorbera).



Ryc. 19.2. Chłodziarki absorpcyjne

Na szybkość chłodzenia wpływają:

- wielkość, gęstość i stan powierzchni chłodzonego produktu,
- początkowa temperatura powierzchni,
- rodzaj produktu,
- rodzaj i właściwości opakowania.

Chłodzenie dotyczy temperatur od  $-2$  do  $+10^{\circ}\text{C}$ .

Z uwagi na bezpieczeństwo zdrowotne żywności należy: unikać zbędnego otwierania drzwi, gdyż zawarta w powietrzu para wodna po ochłodzeniu osadza się w postaci rosy na przechowywanych produktach. Stan taki może zwiększać rozwój bakterii z rodzaju *Staphylococcus* (gronkowiec) oraz rodzaju *Salmonella*.

## PYTANIA I POLECENIA

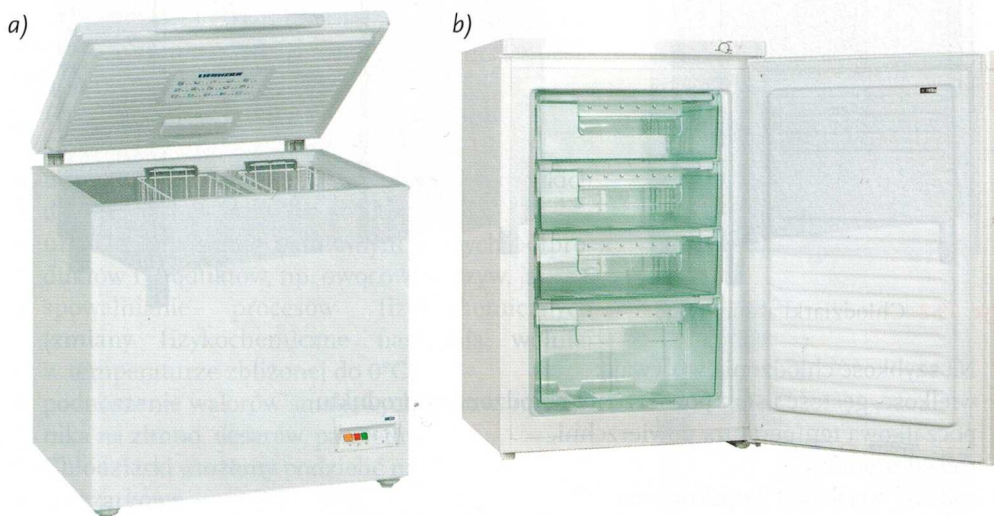
1. Co to jest chłodzenie?
2. Dokonaj podziału chłodziarek?
3. Wymień czynniki wpływające na szybkość chłodzenia.

## ZAGADNIENIA

- Proces zamrażania
- Rodzaje zamrażarek
- Zalety zamrażarki

Zamrażanie jest to fizyczna metoda utrwalania żywności polegająca na doprowadzeniu półproduktu lub produktu do temperatury  $-20^{\circ}\text{C}$ . Zamrażaniu towarzyszy powstawanie lodu, który powoduje nieodwracalne zmiany produktu.

Zamrażarki możemy podzielić na skrzyniowe i szufladowe.



Ryc. 20.1. Zamrażarka: a) skrzyniowa, b) szufladowa

Na szybkość zamrażania mają wpływ:

- wielkość i kształt zamrażanego produktu,
- rodzaj produktu,
- różnica temperatur między zamrażanym produktem a czynnikiem chłodzącym,
- rodzaj i szczelność opakowania,
- sposób zamrażania.

Zalety zamrażarek:

- skuteczniej chronią produkty przed zepsuciem niż chłodziarki,
- mrożonki zachowują w dużym stopniu walory odżywcze, dietetyczne i organoleptyczne,

- zahamowany zostaje rozwój drobnoustrojów,
- czas przechowywania półproduktów i produktów jest wydłużony w stosunku do przechowywania w chłodziarce.
- Zamrażać półprodukty i produkty można na dwa sposoby:
  - zamrażanie powolne,
  - zamrażanie szybkie.

**Zamrażanie powolne** może trwać nawet kilka godzin. W czasie tego procesu tworzą się duże kryształki lodu z wody obecnej w świeżej tkance, przez co ścianki komórek ulegają rozerwaniu. Podczas rozmrażania produktu następuje duży wyciek soku komórkowego, a produkt jest gorszej jakości.

**Zamrażanie szybkie** jest korzystniejsze ze względów technologicznych i mikrobiologicznych. Bakterie i enzymy obecne w półprodukcie lub produkcie zostają szybko przestają być aktywne. Powstają mniejsze kryształki lodu, jest ich więcej i są rozmieszczone podobnie do naturalnego rozmieszczenia wody w tkance świeżej.

Podczas rozmrażania półproduktu lub produktu szybko zamrożonego następuje mały wyciek soku komórkowego, przez co tracą one mniej na wartości odżywczej i jakości.

Metody szybkiego zamrażania:

- owiewowe:
  - tunelowe,
  - fluidyzacyjne,
- kontaktowe,
- immersyjne.

**Zamrażanie owiewowe** – to zamrażanie poprzez owiewanie strumieniem zimnego powietrza.

Zamrażanie owiewowe **tunelowe** polega na tym, że produkt umieszczony na tacach lub wózkach jest przesuwany wzdłuż tunelu mroźniczego.

Zamrażanie **fluidyzacyjne** występuje, gdy półprodukty lub produkty unoszone są przez strumień zimnego powietrza skierowany ku górze. Przy odpowiedniej prędkości powietrza i nachylenym korycie produkt jest zamrażany i jednocześnie przenoszony przez powietrze bez pomocy przenośnika mechanicznego. Tą metodą zamrażane są produkty o jednolitych wielkościach (jagody, truskawki, krajanka warzywna). Zamrażanie fluidyzacyjne trwa kilka minut.

**Zamrażanie kontaktowe** – produkt zamrażany jest umieszczony między metalowymi płytami, w których krąży czynnik chłodniczy.

**Zamrażanie immersyjne** – tym sposobem są zamrażane produkty o nieregularnych kształtach (ryby, drób). Produkt zamrażany przesuwany jest wzdłuż zbiornika wypełnionego chłodziwem (solanka lub roztwór glikolu), wcześniej produkt jest zanurzany w tym roztworze lub nim zraszany.

Zamrażanie szybkie znajduje największe wykorzystanie w zakładach przemysłowych, a w zakładach gastronomicznych stosuje się głównie zamrażanie powolne w zamrażarkach.

## PYTANIA I POLECENIA

1. Co to jest zamrażanie?
2. Jakie znasz rodzaje zamrażarek?
3. Wymień czynniki wpływające na szybkość zamrażania?
4. Omów metody szybkiego zamrażania.

# Urządzenia chłodnicze i zamrażalnicze w magazynach

## ZAGADNIENIA

- Urządzenia chłodniczo-zamrażalnicze
- Modułowe komory chłodnicze (mroźne)

Urządzenia chłodnicze i zamrażalnicze w magazynach różnią się od urządzeń chłodniczych i zamrażalniczych znajdujących się w części produkcyjnej:

- pojemnością komory chłodzącej lub zamrażającej,
- sposobem otwierania drzwi.

W magazynach urządzenia chłodniczo-zamrażalnicze dzielimy na:

- stacjonarne,
- składane komory chłodnicze i mroźne.

Do stacjonarnych urządzeń chłodniczo-mroźniczych należą:

- szafy chłodnicze,
- szafy mroźne.

Nowoczesne szafy chłodnicze mają system automatycznego rozmrażania.



Ryc. 21.1. Szafy chłodnicze i mroźne

**Składane komory chłodnicze i mroźnie** zbudowane są z modułów (części).

Dzięki rozwiązaniu modułowemu komory można dopasować do wymiarów pomieszczenia pod względem:

- długości,
- szerokości,
- wysokości.

Budowa modułowa pozwala także na podział jednej komory na oddzielne przestrzenie dla różnych produktów o zróżnicowanej temperaturze.

Komory chłodnicze (mroźnie) mają wbudowany bezpieczny zamek (otwieranie drzwi od wewnątrz bez użycia klucza), jak również systemy alarmujące „człowiek w chłodni”. Chroni to personel przed przypadkowym zamknięciem w chłodni.

Wnętrze komory wykonane jest ze stali nierdzewnej bez ostrych kątów, jest łatwe w myciu i czyszczeniu. Temperaturę panującą w komorze odczytuje się na elektronicznym wyświetlaczu cyfrowym umieszczonym na zewnątrz komory.



Ryc. 21.2. Komora chłodnicza

## PYTANIA I POLECENIA

1. Wymień znane ci urządzenia chłodnicze i zamrażalnicze.
2. Na czym polega budowa modułowa chłodziarek i zamrażarek?
3. Co oznacza pojęcie „człowiek w chłodni”?

## ZAGADNIENIA

- Stoły chłodnicze
- Schładzarko-zamrażarki szokowe
- Lodówki do przechowywania próbek żywności

Do urządzeń chłodniczych technologicznych zaliczamy:

- stoły chłodnicze,
- chłodnicze stoły sałatkowe,
- schładzarki szokowe,
- lodówki na próbki żywności.

## 22.1. Stoły chłodnicze

Zasada działania stołów chłodniczych jest zbliżona do działania szaf chłodniczych. Stoły chłodnicze znajdują zastosowanie w kuchni (gorącej i zimnej) oraz przy wydawaniu posiłków. Wykonane są ze stali nierdzewnej. Góra stołu (blat) stanowi powierzchnię roboczą, a chłodzony dół zbudowany jest z modułów (komór) szafek lub szuflad. Liczba modułów (komór) w stole chłodniczym zależy od długości stołu i najczęściej nie przekracza pięciu.



Ryc. 22.1. Stół chłodniczy

## Chłodnicze stoły sałatkowe

Służą do przechowywania sałatek. Wykorzystywane są w pomieszczeniach produkcyjnych na stanowisku przygotowywania sałatek lub „wykańczania dań” (dekorowania dań na talerzu). Zasada działania jest taka sama, jak w przypadku stołów chłodniczych. Powierzchnia górna stołu sałatkowego pełni rolę powierzchni roboczej, a komora pod blatem służy do ekspozycji i przechowywania sałatek (sałatki umieszcza się w pojemnikach GN). Dół stołu zawiera szafki chłodnicze, w których mogą być przechowywane sałatki lub półprodukty do przygotowywania sałatek.



Ryc. 22.2. Chłodniczy stół sałatkowy

## 22.2 Schładzarko-zamrażarki szokowe

Są to urządzenia do szybkiego (szokowego) schładzania lub zamrażania (60–180 minut) gotowej potrawy poddanej uprzednio obróbce termicznej (cieplnej). Gorąca potrawa o temperaturze ok. 70°C zostaje schłodzona do temperatury +3°C lub niższej niż -18°C.

Szybkie schładzanie produktu hamuje działanie i rozwój bakterii, co jest bardzo istotne ze względów bezpieczeństwa żywności.

Schładzarko-zamrażarki szokowe wykonane są ze stali nierdzewnej i w zależności od pojemności mogą być jednokomorowe lub wielokomorowe. Komora robocza wyposażona jest w stojaki utrzymujące pojemniki GN w odległości zapewniającej najlepsze warunki przepływu zimnego powietrza i wymiany ciepła. Urządzenie to jest łatwe do utrzymania w czystości i działa w dwóch systemach: HARD i SOFT.

System HARD (mocne schładzanie) stosuje się do produktów o zwartej konsystencji lub produktów w dużych kawałkach.



Przebieg schładzania w systemie HARD:

1. najpierw ustawia się bardzo niską temperaturę wyjściową (od  $-15$  do  $-18^{\circ}\text{C}$ ) z jednoczesną kontrolą temperatury rdzenia potrawy;
2. automatycznie podwyższa się temperaturę do wartości od 0 do  $+3^{\circ}\text{C}$ , gdy temperatura rdzenia osiągnie  $+15^{\circ}\text{C}$ ;
3. powoli schładza się (obniża) temperaturę rdzenia potrawy poniżej  $+3^{\circ}\text{C}$ ;
4. gdy temperatura osiągnie ok.  $+3^{\circ}\text{C}$ , kończy się schładzanie;
5. schładzanie powinno zakończyć się w czasie poniżej 90 minut.

Temperaturę rdzenia potrawy odczytuje się za pomocą sondy.

Sonda to urządzenie wbijane w potrawę w miejscu, które schładza się najwolniej. Nowoczesne sondy działają niezależnie od umiejscowienia.

SOFT (delikatne schładzanie) – służy do schładzania produktów o luźnej konsystencji lub cienko pokrojonych. Polega ono na powolnym schładzaniu produktu w taki sposób, aby temperatura wewnątrz schładzarki nie spadła poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura wewnątrz schładzarki szokowej obniża się równocześnie ze spadkiem temperatury produktu, aż osiągnie wartość  $+3^{\circ}\text{C}$ . Proces takiego schładzania nie powinien trwać dłużej niż 90 minut.



Ryc. 22.3. Schładzarko-zamrażarka szokowa

## **!** UWAGA

Podczas schładzania nie można dokładać produktów – każdą partię produktów schładza się osobno od początku do końca.

Ma to związek z bezpieczeństwem mikrobiologicznym. Jeżeli do komory schładzarki, w której znajdują się produkty częściowo schłodzone, włożymy potrawę gorącą, wówczas temperatura wewnątrz schładzarki podwyższy się. W podwyższonej temperaturze istnieje ryzyko rozwoju drobnoustrojów chorobotwórczych. Ponadto kontrola parametrów schładzania zostaje zachwiana.

## 22.3. Lodówki do przechowywania próbek żywności

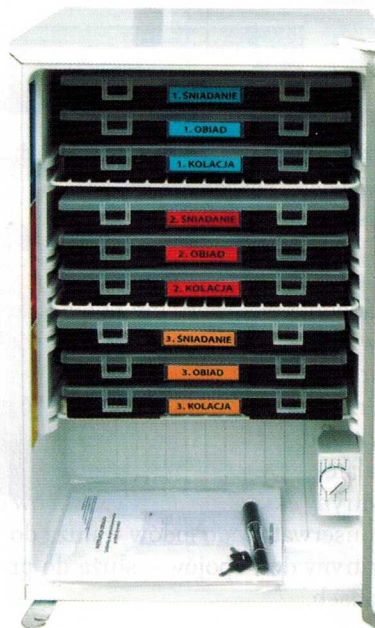
Lodówki te różnią się od lodówek standardowych, m.in.:

- obudową,
- kolorem,
- wnętrzem,
- kształtem,
- pojemnością.

Lodówki te wykonane są z blachy metalizowanej proszkowo na kolor biały i posiadają opływowe kształty (bez ostrych kątów). W drzwiach lodówki wmontowany jest zamek na klucz, aby nikt poza uprawnionym personelem i określonymi służbami sanitarnymi nie miał do nich dostępu. Wewnątrz lodówki znajduje się 9 kaset z 9 pojemnikami każda. Pojemniki mają pojemność ok. 200–220 ml każdy. W pojemnikach gromadzi się tyle potraw, z ilu składa się posiłek, a kaset jest tyle, ile posiłków w danym dniu, np. jeśli planujemy trzy posiłki w jednym dniu, to:

- śniadanie – 1 kaset, w której jest tyle pojemników, ile składników składało się na śniadanie;
- obiad – druga kaset, w której jest tyle pojemników, z ilu składników składał się obiad (zupa – jeden pojemnik, ziemniaki – drugi pojemnik, kotlet – trzeci pojemnik, surówka – czwarty pojemnik, kompot – piąty pojemnik);
- kolacja – trzecia kaset, w której jest tyle pojemników, ile składników składało się na kolację.

Na kasetach jest kolorowy pasek, na którym należy zapisać datę pobrania próbek. Pojemniki jednostkowe w kasetach również powinny być podpisane. Taki sposób oznaczenia pozwala na przechowywanie próbek potraw w sposób uporządkowany.



Ryc. 22.4. Kasety z pojemnikami do próbek żywności w chłodziarce

### ! UWAGA

Próbki potraw należy przechowywać przez 72 godziny. Kasety i pojemniki można myć w zmywarkach.

### 🔧 PYTANIA I POLECENIA

1. Omów zasady działania stołów chłodniczych.
2. Co to jest schładzarka szokowa i jak jest zbudowana?
3. Omów budowę i zastosowanie lodówki do przechowywania próbek żywnościowych.

## ZAGADNIENIA

- Przeznaczenie urządzeń chłodniczych ekspozycyjnych
- Świetlówka cukiernicza
- Konserwatory do lodów

Urządzenia ekspozycyjne chłodnicze służą do prezentowania oraz krótkotrwałego przechowywania potraw. Zasada ich działania jest taka, jak zasada działania chłodziarek czy zamrażarek.

Urządzenia te możemy podzielić na cztery grupy w zależności od przeznaczenia:

- witrynowe lady chłodnicze – służą do prezentowania wyrobów gastronomicznych, np. sałatek, wyrobów garmażeryjnych;
- witryny ekspozycyjne do wyrobów cukierniczych – służą do prezentowania tortów, ciast;
- konserwatory do lodów – służą do prezentowania i bezpośredniej sprzedaży lodów;
- witryny do napojów – służą do prezentowania i sprzedaży napojów w butelkach i kartonach.

## 23.1. Witrynowe lady chłodnicze

Witrynowe lady chłodnicze posiadają dwie części użytkowe:

- górna część do prezentacji potraw jest podświetlona i oszklona z trzech stron szybą prostą, giętą lub giętą dwukrotnie;
- dolna część z półkami służy do przechowywania produktów.



Ryc. 23.1. Witrynowa lada chłodnicza

## 23.2. Witryny cukiernicze

Witryny cukiernicze to najczęściej szafy chłodnicze z półkami przeszlone z trzech lub czterech stron. Istotną rolę odgrywa w nich oświetlenie, które wpływa na odbiór wizualny produktów. Oświetlenie może być ogólne lub osobne dla każdej półki. Najczęściej stosuje się tzw. świetlówki cukiernicze, które dają przytulne, bardzo ciepłe światło o temperaturze barwowej 2450 K (kelwinów).



Ryc. 23.2. Witryna cukiernicza



Ryc. 23.3. Świetlówka cukiernicza barwowa

## 23.3. Konserwatory do lodów

Są to urządzenia mroźnicze zbudowane w kształcie skrzyni – w dolnej części znajdują się agregaty mroźnicze, natomiast górną część stanowi komora, w której umieszczone są kuwety na lody. Rozmiar tych urządzeń uzależniony jest od ilości kuwet (może być 12, 16, 24). Komora ta zabezpieczona jest szybą przednią i szybami bocznymi, szyba przednia najczęściej jest szybą giętą. Tylną osłonę stanowi roleta.



Ryc. 23.4. Konserwator do lodów

## 23.4. Witryny chłodnicze do napojów

Zbudowane są w kształcie szaf przeszklonych najczęściej z trzech stron z drzwiami rozsuwanymi lub otwieranym „do siebie” (na zewnątrz).



Ryc. 23.5. Witryny chłodzące do napojów

## PYTANIA I POLECENIA

1. Co to jest chłodziarka i jaką spełnia rolę?
2. Jakie czynniki wpływają na szybkość chłodzenia ?
3. Co to jest zamrażarka i jakie są zalety zamrażania?
4. Jakie czynniki wpływają na szybkość zamrażania?
5. Czym się charakteryzuje zamrażanie powolne, a czym zamrażanie szybkie?
6. Jakie znasz metody zamrażania szybkiego?
7. Które urządzenia zaliczamy do urządzeń technologicznych chłodniczych?
8. Omów zasadę działania stołu chłodniczego?
9. Co to są schładzarki szokowe i jaka jest zasada ich działania?
10. Omów lodówki do przechowywania próbek żywności.
11. Omów urządzenia ekspozycyjne chłodnicze wykorzystywane gastronomii.