

## NA ŚRODĘ TwPC

**Tematy: Chłodnictwo w cukiernictwie. Łańcuch chłodniczy.**

**Zasady eksploatacji, konserwacji i przechowywania żywności w urządzeniach chłodniczych.**

**Charakterystyka pomieszczeń chłodniczych i zamrażalniczych. Komory chłodnicze.**

*Proszę z lekcji wykonać notatkę w zeszycie.*

**Łańcuch chłodniczy** – termin stosowany w chłodnictwie, transporcie ale też medycynie, określający całość działań, mających na celu zapewnienie ciągłości zachowania prawidłowej temperatury od chwili wytworzenia lub schłodzenia produktu, aż do momentu jego finalnego zużycia.

## SYSTEMY CHŁODZĄCE

### NATURALNE

polegające na wykorzystaniu:

- lodu naturalnego
- mieszaniny lodu z solą (solanki)

### SZTUCZNE

polegające na wykorzystaniu obiegu chemicznych czynników w urządzeniach mechanicznych:

- lodu suchego (zamrożonego dwutlenku węgla)
- chlorku metylu
- freonu
- amoniaku

## URZĄDZENIA CHŁODNICZE W CUKIERNICTWIE

Wyroby ciastkarskie ze względu na swój skład surowcowy i podatność na rozwój wielu drobnoustrojów oraz delikatną strukturę wymagają specjalnego traktowania. Podczas przechowywania i transportu wyrobów muszą być zachowane odpowiednie warunki. Wyroby powinny być szybko schładzane do temperatury składowania.

Wyroby cukiernicze powinny być przechowywane w pomieszczeniach czystych, przewiewnych, o odpowiedniej wilgotności i temperaturze.

Wyroby cukiernicze układa się:

- . na tacach lub blachach (ciastka francuskie),
- . w pojemnikach,
- . w torebkach (precle, obwarzanki, piewiki),
- . w kartonach (herbatniki, biszkopty, krakersy).

Urządzenia chłodnicze stosowane w cukiernictwie:

- . stoły chłodnicze i mroźnicze,
- . tunele chłodzące,
- . szafy chłodnicze i mroźnicze,
- . komory chłodnicze i zamrażalnicze,
- . zamrażarki skrzyniowe,
- . zamrażarki szokowe,
- . witryny i chłodnicze lamy cukiernicze,
- . regały chłodnicze.

Stoły chłodnicze i mroźnicze to połączenie roboczego stołu z blatem ze stali nierdzewnej oraz komory chłodniczej przeznaczonej do przechowywania produktów wymagających obniżonych temperatur składowania. Mają one zastosowanie w produkcji cukierniczej i piekarniczej przy produkcji ciast, tortów i innych produktów, które w trakcie procesu obróbki lub zaraz po nim muszą być przechowywane w warunkach obniżonej temperatury.

Góra stołu (blat) stanowi powierzchnię roboczą, natomiast chłodzony dół zbudowany jest z modułów: komór (szafek) lub szuflad przystosowanych do łatwego czyszczenia i mycia. Komory robocze stołu mogą być wyposażone w półki lub kosze. Liczba komór (modułów) w stole chłodniczym zależy od długości stołu, lecz nigdy nie przekracza 5. Tyle bowiem komór może obsłużyć jeden zamontowany w stole agregat chłodniczy.



Rys. 3.2. stół chłodniczy

Cechy charakterystyczne stołów chłodniczych:

- gruba izolacja z pianki poliuretanowej;
  - ekologiczne czynniki chłodzące, niezawierające CFC;
  - proste sterowanie parametrami pracy stołu;
  - cyfrowy wyświetlacz;
  - wymuszony obieg powietrza chłodzącego;
- 
- energooszczędne agregaty chłodnicze;
  - zasilanie 230 V / 50 Hz;
  - zakres regulacji temperatury od 2°C do -10°C;
  - zakres regulacji temperatury od 0°C do 8°C - stoły chłodnicze;
  - zakres regulacji temperatury od -18°C do -21 °C - stoły mroźnicze;
  - zintegrowany system odparowania i odprowadzania wody powstającej automatycznie podczas rozmrażania parownika;

- wykonanie stołów wyłącznie z wysokiej jakości stali kwasoodpornej;
- nogi stołów zakończone stopkami z regulacją wysokości.

**Tunele chłodzące przeznaczone są do pracy ciągłej.** Niezależnie napędzane taśmy transmisyjne z płynną regulacją prędkości wykonane są ze specjalnego tworzywa perlonu. Taśma ma precyzyjne sterowanie liniowości przesuwu. Urządzenie wyposażone jest w kompresor chłodzący / parownik ze sterowaniem termostatycznym, wentylatory cyrkulacji powietrza na odcinku chłodzenia. Sekcje tunelu o długości 1m (do wyjmowania) mają izolację termiczną i wewnątrz są całkowicie wykończone wykładziną umożliwiającą ich łatwe

czyszczenie. Stoły odbierający i do pakowania, każdy o długości 1 m, są wyposażeniem standardowym. Tunele chłodzące mogą być dowolnej długości.

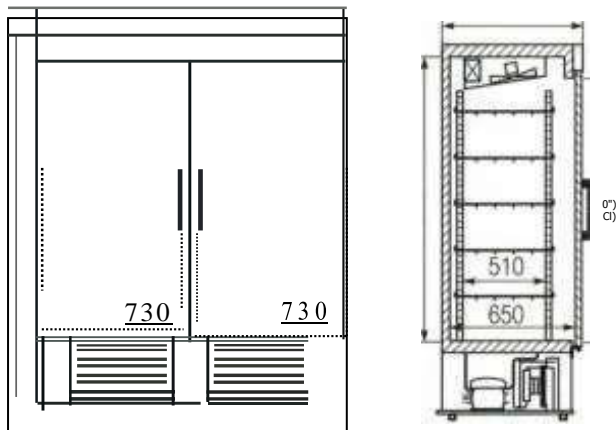
**Szafy chłodnicze i mroźnicze służą do krótkotrwałego przechowywania produktów łatwo psujących się.** Są to urządzenia o dużej wydajności i trwałości. Mają agregat chłodniczy (sprężarkę i skraplacz) umieszczony najczęściej na przegrodzie sufitowej lub pod przegrodą podłogową. Wykonane są ze stali nierdzewnej lub aluminium, co pozwala na łatwe i szybkie



Rys. 3.3. Tunel chłodzący

czyszczenie oraz mycie wnętrza. Pojemność szaf waha się w granicach 100-3000 litrów. Zakres temperatury dobierany jest w zależności od rodzaju przechowywanych produktów.

Niektóre urządzenia wyposażone są w kółka zamiast nóżek, co ułatwia ich przesuwanie i przemieszczanie. Temperaturę panującą w szafie odczytuje się na elektronicznym wyświetlaczu cyfrowym umieszczonym na zewnętrznej ścianie urządzenia. Niektóre modele szaf wyposażone są w system automatycznego rozmrażania.



### Rys. 3.4. Szafa chłodnicza

Cechy charakterystyczne szaf chłodniczych i mroźniczych:

- urządzenia te służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży towarów cukierniczych (spożywczych);
- występują w różnych opcjach wykonania, tzn. z drzwiami pełnymi albo przeszklonymi lub obustronnie przeszklonymi;
- mają różną pojemność;
- **pracują w zakresie temperatur od +2°C do 8°C, a w wersji mroźniczej do -20°C, regulowane za pomocą termostatu;**
- zasilane są prądem o napięciu 230V;
- posiadają automatyczne sterowanie temperaturą i odszranianiem;
- wnętrze szafy może być wykonane z blachy aluminiowej, antykorozyjnej lub tworzyw sztucznych;
- obudowa szafy jest wykonana z blachy ocynkowanej malowanej na kolor biały lub płyty pilśniowej powleczonej lakierem;
- izolację cieplną stanowi pianka poliuretanowa o grubości 5-10 cm, która zapobiega stratom zimna;
- wewnątrz szafy wmontowane są półki, szuflady i haki;
- oświetlenie jest wewnętrzne;
- skropliny wody z parownika są odprowadzane do pojemnika;
- **szafy powinny być usytuowane z dala od źródeł ciepła.**

Komory chłodnicze i mroźnicze są różnych rozmiarów, różne są ich przeznaczenie i standard. Można wejść do środka komory chłodniczej przez drzwi (np. przesuwne, obrotowe, jednoskrzydłowe lub

dwuskrzydłowe). Drzwi są wyposażone w tzw. zamknięcie bezpieczeństwa. Jest to odporna na korozję dźwignia po zewnętrznej i wewnętrznej stronie drzwi z możliwością otwierania awaryjnego.



Rys. 3.5. Komora chłodnicza

### Cechy charakterystyczne komór chłodniczych i mroźniczych:

- komory są budowane z płyt poliuretanowych, z blach malowanych, aluminiowych lub ze stali nierdzewnej;



- ściany wewnętrzne, sufit i podłoga zabezpieczone są materiałem izolacyjnym o grubości od 8 cm do 16 cm;
- wnętrze komory może być wyłożone kafelkami;
  - mogą być zaopatrzone w półki i haki;
- temperatura wnętrza waha się w granicach 0-10°C w komorach chłodniczych oraz od -5°C do -30°C w komorach mroźniczych;
- zasilanie monoblokami lub agregatami zewnętrznymi;
- drzwi chłodnicze mogą być wykonane ze stali nierdzewnej lub blachy stalowej lakierowanej;
- przestrzeń wewnętrzna drzwi jest izolowana pianką poliuretanową, a na obwodzie drzwi znajdują się wymienne gumowe uszczelki;
- grubość drzwi w zależności od temperatury wewnątrz komory może wynosić 8 cm lub 12 cm;
- drzwi osadzone są w ramie wypełnionej poliuretanem;
- próg jest wykonywany z aluminium i dostosowany do zamontowania na jednym poziomie z podłogą;
- w ramie i progu zamontowane jest ogrzewanie oraz termostat zabezpieczający przed przegrzaniem.

**Zamrażarki skrzyniowe** to urządzenia w kształcie skrzyni zamykane klapą od góry. Mogą mieć różną pojemność od 200 litrów do 600 litrów. Pokrywa może być pełna lub przeszklona. Zasilane prądem o napięciu 230V, **temperatura waha się od  $-12^{\circ}\text{C}$  do  $-24^{\circ}\text{C}$ .**



**Chłodziarki i zamrażarki szokowe** umożliwiają bardzo szybkie (w czasie 60-180 min) schłodzenie lub zamrożenie przygotowanych ciast, wyrobów od temperatury  $+60^{\circ}\text{C}$  do  $+3^{\circ}\text{C}$  lub niższej do  $-20^{\circ}\text{C}$ .



Rys. 3.7. Chłodziarko-zamrażarka szokowa

Urządzenia te hamują działanie i rozwój bakterii w żywności wskutek:

- szybkiego obniżenia temperatury wyrobu poniżej zakresu rozwoju bakterii chorobotwórczych;
- przechowywania wyrobów w określonej temperaturze od  $0-2^{\circ}\text{C}$  (bezpiecznej mikrobiologicznie).

Chłodziarki i zamrażarki szokowe wykonane są ze stali kwasoodpornej, mogą być jedno- lub wielokomorowe - w zależności od pojemności, oraz wyposażone w pojemniki, półki i kosze.

Wyróżniamy dwa typy chłodzenia szokowego:

- chłodzenie delikatne (S01-1) polega na powolnym schładzaniu produktu, aby temperatura powietrza wewnątrz urządzenia szokowego nie spadła poniżej 0°C. Po uruchomieniu cykl schładzania powietrza wewnątrz obniża się równocześnie ze spadkiem temperatury produktu aż do temp. +3°C w czasie 90 minut;
- chłodzenie mocne (HARD) polega na zastosowaniu w początkowej fazie bardzo niskiej temperatury, poniżej 0°C (od -15°C do -18°C), aby temperatura produktu szybko spadła i osiągnęła temp. +15°C, wówczas układ sterowniczy podwyższa temperaturę powietrza do wartości od 0°C do +3°C i w ciągu 90 minut produkt ulega schłodzeniu do temp. +3°C.

Dodatkowo, aby zwiększyć efektywność szokowego schładzania i zamrażania, montuje się wentylatory, które wymuszają przepływ powietrza. Wprowadzenie w szybki ruch bardzo zimnego powietrza daje efekt szybkiego chłodzenia i zamrażania.

Utrzymanie w urządzeniu temperatury niższej od temperatury otoczenia jest możliwe dzięki odpowiedniej izolacji z pianki poliuretanowej i szczelnym drzwiom. Sterowanie pracą urządzenia szokowego odbywa się za pomocą panela sterująco-kontrolnego wyposażonego w układ elektroniczny.

Witryna i lada cukiernicza służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży wyrobów cukierniczych w zakładach i sklepach. Wyposażona jest w nawiew, który utrzymuje właściwą temperaturę wewnątrz przestrzeni użytkowej. Lada może być wyposażona w gietą szybę przednią i drzwi tylne wykonane z szyby zespolonej osadzonej na

rolkach, dzięki czemu mebel jest bardzo funkcjonalny i atrakcyjny wizualnie. Zakres temperatur  $+6^{\circ}\text{C}$  do  $+14^{\circ}\text{C}$ . Lady zaopatrzone są w półki chłodzone umocowane do tylnej lub bocznej ściany. Dno półek jest perforowane, co umożliwia przepływ zimnego powietrza.



Rys. 3.8. Witryna chłodnicza i lada chłodnicza

### Cechy charakterystyczne lad i witryn chłodniczych:

- służą do przechowywania, ekspozycji oraz sprzedaży tortów i ciast;
- występują w różnych wersjach wykonania;
  - mogą być łączone w ciągi chłodnicze;
  - zasilane agregatem zewnętrznym lub wbudowanym;
- mają zakres temperatur: od  $+2^{\circ}\text{C}$  do  $+8^{\circ}\text{C}$ ;



Rys. 3.9. Regał chłodniczy

- zasilanie 230V;
- mają różną pojemność;
- wykonane są ze stali nierdzewnej;
- mają elektroniczny termostat;
- mają cyfrowy wyświetlacz temperatury;
- mają automatyczne sterowanie temperaturą i odszranianiem.

**Regały Chłodnicze** to konstrukcje nacechowane lekkością. Obecne wzornictwo sprawia, iż eksponowany towar wygląda szczególnie korzystnie. **Regały stanowią podstawowe wyposażenie sklepów cukierniczych.** Komorowe szkło boczne oraz starannie zaprojektowany układ chłodniczy gwarantuje niski koszt eksploatacji oraz długą żywotność urządzenia.

Cechy charakterystyczne regału chłodniczego:

- chłodzony jest obiegiem wymuszonym;
- ma półki z dowolnie regulowaną wysokością;
- może być dowolnego koloru;
  - wewnątrz regału i półki wykonane są z blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na biało;
  - wyposażony jest w termostat z automatycznym odszranianiem i cyfrowym wyświetlaczem;
    - ma agregat;
    - boki ABS i korpus są izolowane pianką poliuretanową;
    - ma przesłone nocną - roletę;
    - może być łączony w ciągi.

## ŁAŃCUCH CHŁODNICZY

Łańcuch chłodniczy w chłodnictwie i zamrażalnictwie żywności to system zapewniający ciągłość wymaganych warunków cieplnych we wszystkich ogniwach obrotu, przez które przechodzi produkt po pierwszej obróbce chłodniczej, aż do jego przetworzenia lub spożycia.

Zgodnie z zasadami HACCP chłodzone lub głęboko mrożone produkty żywnościowe od produkcji aż po konsumpcję muszą być przechowywane w odpowiedniej temperaturze.

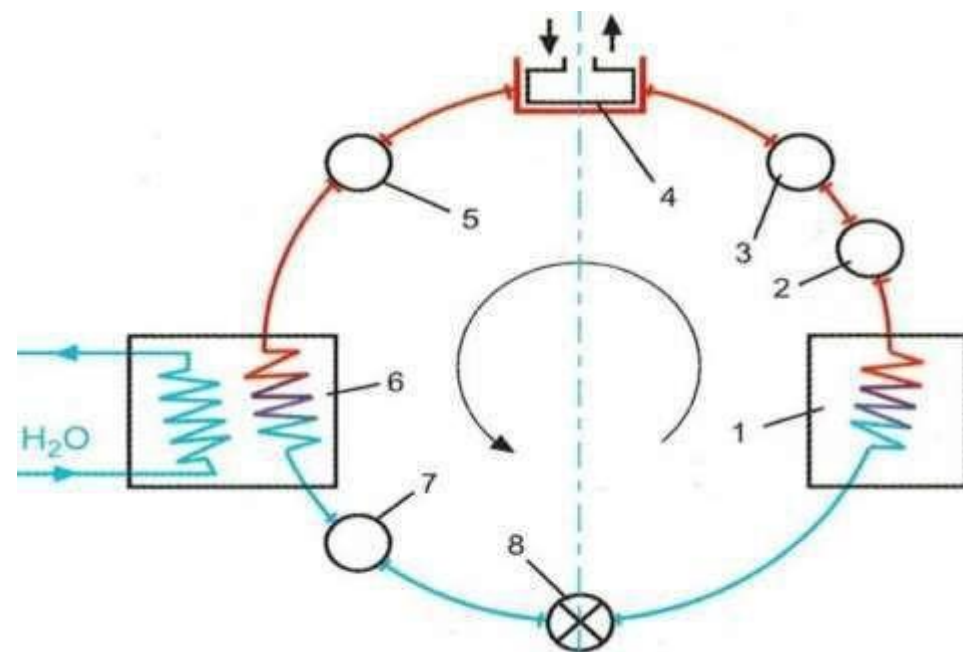
Zachowanie łańcucha chłodniczego, czyli niezmienność warunków, w jakich znajduje się produkt, jest gwarancją produktu bezpiecznego. Zasada ta obowiązuje także w czasie transportu żywności. Wszystkie operacje załadunkowe i wyładunkowe nie powinny trwać dłużej niż 15-30 minut.



## Lekcja. Temat: BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA SPRĘŻARKOWEGO URZĄDZENIA CHŁODNICZEGO

*Proszę z lekcji wykonać notatkę w zeszycie.*

1. parownik
2. osuszacz
3. filtr
4. sprężarka
5. odolejacz
6. skraplacz
7. zbiornik
8. zawór regulacyjny



Urządzenie chłodnicze (układ chłodniczy) to zespół wszystkich elementów i mechanizmów układu chłodniczego mający na celu obniżenie i utrzymanie temperatury dowolnego ciała lub ośrodka urządzenia chłodniczego.

Obieg chłodniczy to cykl przemian czynnika chłodniczego krążącego w sposób ciągły w urządzeniu chłodniczym, połączony z przenoszeniem ciepła z ośrodka o temperaturze niższej do środowiska o temperaturze wyższej, w wyniku czego zostaje obniżona temperatura ośrodka.

Najprostszy układ chłodniczy składa się z następujących elementów:

- parownika,
  - sprężarki,
  - skraplacza,
  - zaworu regulacyjnego.
- para                      - ciecz

strona wysokich ciśnień - strona niskich ciśnień

Układ chłodniczy sprężarkowy

W parowniku, który jest umiejscowiony w środowisku chłodzonym, panują niskie ciśnienie oraz niska temperatura. Znajdujący się tam czynnik chłodniczy (np. freon) wrze, intensywnie odbierając ciepło. Następnie jest zasysany i sprężany przez sprężarkę, po czym trafia do skraplacza, gdzie pod wysokim ciśnieniem ulega skropleniu. Ciekły czynnik o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia trafia do zaworu regulacyjnego, ponieważ jego ciśnienie musi zostać obniżone do ciśnienia panującego w parowniku. Podczas regulowania (rozprężania) część czynnika odparowuje, co skutkuje spadkiem temperatury pozostałej cieczy. Zimna mieszanina cieczowo-parowa trafia do parownika i cykl się powtarza.

