



## Podstawowe wiadomości na temat chłodzenia i przechowywania żywności

„Chłodnictwo jest działem techniki zajmującym się odprowadzaniem ciepła ze środowiska chłodzonego w celu uzyskania i utrzymania temperatur niższych od temperatury otoczenia” (<http://pl.wikipedia.org/wiki/Ch%C5%82odnictwo>).

**Chłodzenie** – to proces polegający na wymianie ciepła pomiędzy produktami a środkiem chłodzącym. W chłodnictwie stosuje się temperatury w granicach od 0°C do +10°C, gdyż umożliwiają one przedłużenie okresu przydatności do spożycia produktów mniej trwałych – do kilku dni, i bardziej trwałych – do kilku tygodni.

**Zamrażanie** – to proces polegający na przemianie wody zawartej w produktach w lód, który wykazuje większą trwałość i zdolność do przechowywania niż produkty ochłodzone. W zamrażalnictwie stosuje się najczęściej temperatury do -18°C lub nawet do -30°C.

Zamrażanie możemy podzielić na:

- **powolne** – trwa od kilkunastu do kilkudziesięciu godzin (przy temperaturze od -10°C do -20°C)
- **szybkie** – trwa od 2 do 4 godzin (nieraz można odgraniczyć do kilka minut) przy temperaturze do -18°C do -20°C (a nawet do -30°C).

Chłodnicze przechowywanie żywności – polega na magazynowaniu surowców, produktów i gotowych potraw w obniżonej temperaturze, co spowalnia tempo ich procesów życiowych i szkodliwych zmian fizykochemicznych. W celu zapewnienia odpowiedniej temperatury stosowane są urządzenia chłodnicze, występujące głównie w postaci komór i szaf chłodniczych oraz zamrażalniczych. Komory i szafy zamrażalnicze stosowane są np. do przechowywania przez dłuższy okres czasu surowców pochodzenia zwierzęcego, tj. mięsa, ryb, drobiu i przetworów mięsnych. Komory i szafy chłodnicze stosuje się do przechowywania żywności oraz magazynowania surowców, tj. jaj, mleka, owoców, warzyw, drożdży.

### Zasady chłodzenia

**Chłodzenie przez topnienie** – czyli przejście ze stanu stałego w ciekły. Jest to chłodzenie naturalne i używa się do niego lód wodny w postaci śniegu, płatków i łusek. Lód wodny otrzymuje się przez zamrażanie wody w specjalnych urządzeniach. Zasada chłodzenia przez topnienie polega na wykorzystaniu ciepła pobranego z otoczenia (środowiska chłodzonego), potrzebnego do przeprowadzenia tego procesu.

**Chłodzenie przez sublimację** – czyli przejście ze stanu stałego w gazowy. Ciepło sublimacji wykorzystuje się przez zastosowanie tzw. suchego lodu – zestalonego CO<sub>2</sub>.



Temperatura i ciepło sublimacji zależą od ciśnienia, np. przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym (1013 hPa) stały CO<sub>2</sub> sublimuje w stan gazowy z pominięciem stanu ciekłego. Podczas tego procesu utrzymuje się temperatura -79°C aż do momentu zniknięcia lodu.

**Chłodzenie przez parowanie** – czyli przejście ze stanu ciekłego w gazowy (parę). Często realizowane jest ono jako wrzenie, czyli intensywne parowanie w całej objętości. Temperatura i ciepło parowania zależą od ciśnienia – wraz ze spadkiem ciśnienia obniża się temperatura parowania. Chłodzenie to wykorzystywane jest w urządzeniach chłodniczych sprężarkowych, strumieniowych i absorpcyjnych.

**Czynniki chłodnicze** – są to substancje, które pracując w niskich temperaturach i pod obniżonym ciśnieniem, pobierają ciepło z otoczenia i powodują obniżenie jego temperatury. Czynniki chłodnicze:

- powinny odznaczać się dużym ciepłem parowania, niskim ciśnieniem skraplania i dużą trwałością chemiczną,
- nie mogą być szkodliwe tak dla produktów, jak i otoczenia,
- nie powinny być palne ani wybuchowe,
- nie mogą działać niszcząco na sprężarkę, armaturę ani sieć rurociągów, □ nie powinny rozpuszczać w sobie oleju, □ powinny być bez zapachu.

Do czynników chłodniczych należą:

- amoniak,
- dwutlenek węgla,
- dwutlenek siarki,
- ciekły tlen, □ ciekły azot, □ freony.

Freony zostają zastąpione innymi czynnikami chłodniczymi, ponieważ badania dowiodły, że niszczą one warstwę ozonową atmosfery.

„**Obiegiem chłodniczym** nazywamy krążenie czynnika chłodniczego w instalacji układu oraz kolejne jego przemiany ze stanu ciekłego w parę a następnie pary w ciecz, zachodzące pod wpływem zmian ciśnienia i temperatury” (Konarzewska, Zielonka, Lada 2004).

### Rysunek 6.1. Schemat czynnika chłodniczego

Źródło: opracowanie własne autora



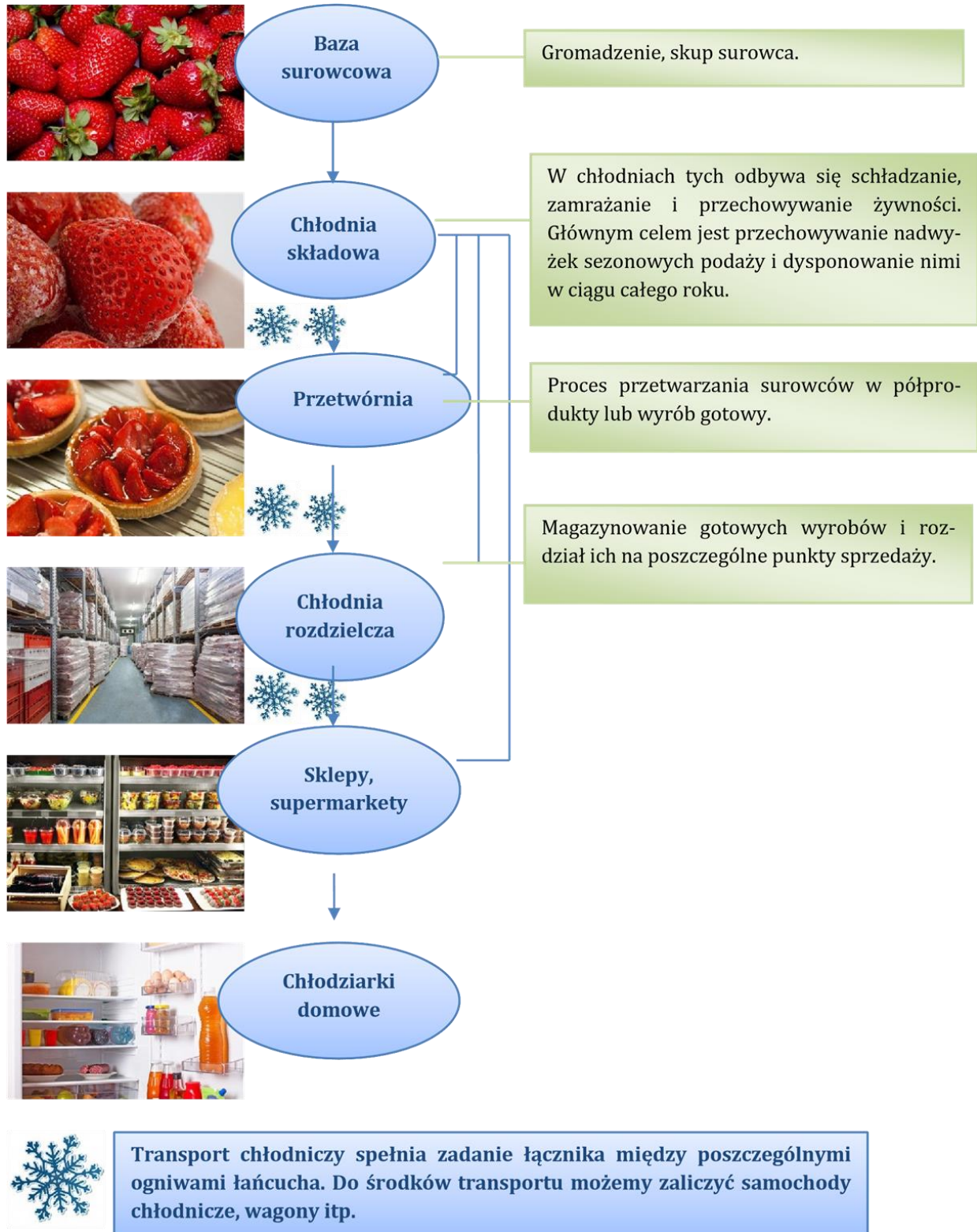
## Obieg czynnika chłodniczego

- **Sprężarka** pompuje czynnik chłodniczy przez system. Przed sprężarką czynnik chłodniczy jest gazem pod niskim ciśnieniem. W sprężarce gaz zostaje poddany wysokiemu ciśnieniu i ogrzany, a następnie przepływa w stronę skraplacza.
- W **skraplaczu** sprężony gorący gaz oddaje ciepło do powietrza na zewnątrz i staje się przechłodzoną cieczą pod wysokim ciśnieniem.
- Sprężona ciecz przechodzi przez **zawór rozprężny**, który zmniejsza jej ciśnienie, w wyniku czego temperatura spada poniżej temperatury chłodzonego otoczenia. W efekcie powstaje zimny rozprężony czynnik chłodniczy w stanie ciekłym.
- Rozprężony czynnik chłodniczy płynie do **parownika**, gdzie poprzez parowanie pochłania ciepło z powietrza w pomieszczeniu, przechodząc w rozprężony stan gazowy. Gaz płynie z powrotem do sprężarki, gdzie cały cykl zaczyna się od nowa.

## Łańcuch chłodniczy

Łańcuch chłodniczy to proces zachowania niezmienności warunków, w jakich muszą się znajdować chłodzone lub głęboko mrożone produkty żywnościowe. Oznacza to, że od momentu produkcji, poprzez transport i dystrybucję, aż do momentu spożycia przez konsumenta, produkt mrożony powinien być składowany w odpowiedniej temperaturze. Zachowanie łańcucha chłodniczego daje gwarancję, że uczyniliśmy wszystko, aby zapewnić konsumentom bezpieczny produkt. Dlatego obróbka chłodnicza żywności musi być ciągła, gdyż przerwanie łańcucha chłodniczego powoduje zepsucie się produktu lub obniżenie jego jakości.

### Rysunek 6.2. Łańcuch chłodniczy



Źródło: opracowanie własne autora. Zdjęcia: biblioteka zasobów multimedialnych



## **Temat: Chłodzenie i zamrażanie produktów żywnościowych.**

Przeczytaj zamieszczony powyżej tekst.

Wyjaśnij pojęcia:

1. Chłodzenie.
2. Zamrażanie.
3. Chłodzenie przez sublimację.
4. Łańcuch chłodniczy.

Pracę należy wykonać w zeszycie.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO  
EDUKACJI  
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

