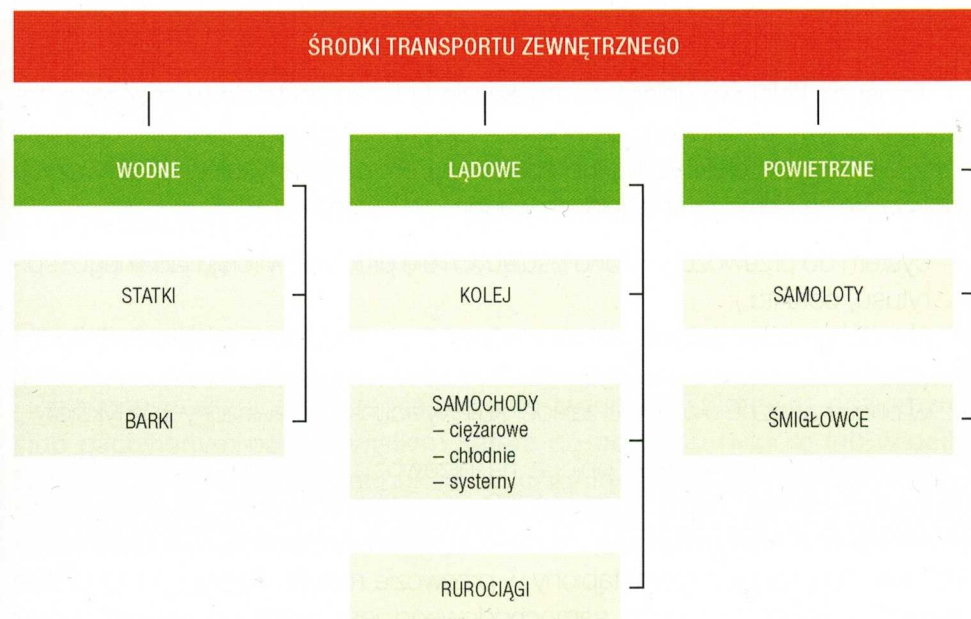


# ŚRODKI TRANSPORTU ZEWNĘTRZNEGO I WEWNĘTRZNEGO

## RODZAJE ŚRODKÓW TRANSPORTU ZEWNĘTRZNEGO

Transport, który odbywa się między różnymi instytucjami (przedsiębiorstwami, zakładami itp.) bez względu na odległość między nimi, określa się mianem transportu zewnętrznego lub transportem dalekiego zasięgu.



Rys. 4.1. Podział środków transportu zewnętrznego (opracowanie własne)

Dobór odpowiedniego środka transportu zależy od wielu czynników, m.in. od kosztów transportu, na który mają wpływ koszty eksploatacji środków transportu (obsługi, paliwa, konserwacji), załadunku i wyładunku, amortyzacyjne (koszt środka transportu podzielony przez całkowity czas eksploatacji) oraz koszty związane z urządzeniami towarzyszącymi (lotniskami, dworcami kolejowymi, portami itp.).

Często w ramach transportu zewnętrznego wykorzystuje się transport wewnętrzny, np. na terenie portu, podczas przeładunku towaru ze statku na wagony kolejowe lub samochody.

Transport wodny śródlądowy po rzekach, kanałach, jeziorach i zalewach wykorzystywany jest do przewozu towarów masowych (zboże, żwir, drewno, węgiel). Głównym środkiem taboru są barki; wyróżnia się również: statki towarowe, holowniki i tratwy.

Transport morski zajmuje się masowymi przewozami ładunku na duże odległości po określonych morskich szlakach komunikacyjnych. Wyróżnia się żeglugę liniową i trampową.

- żegluga liniowa odbywa się na ustalonych trasach, według ustalonych rozkładów rejsów, służy głównie do przewozu ładunków drobnicowych;
- żegluga trampowa (tramping) odbywa się według potrzeb, bez określonych rozkładów rejsów; przedmiotem żeglugi są głównie ładunki całostatkowe o charakterze masowym.

Transport kolejowy polega na przewozie ładunku po trasie wyznaczonej torami szynowym lub linowym za pomocą taboru kolejowego (wagony ciągnięte przez lokomotywę elektryczną lub spalinową). Przewóz artykułów spożywczych odbywa się za pomocą specjalnych wagonów i urządzeń:

- cystern do przewozów trudno psujących się produktów (oleju jadalnego, spirytusu, octu itd.);
- chłodni umożliwiających przewóz mięsa, ryb, produktów nabiałowych itp.;
- urządzeń do przewozu sypkich produktów spożywczych wyposażonych w pneumatyczne układy do załadunku i wyładunku przewożonych artykułów.

Transport samochodowy polega na przewozie ładunków po drogach publicznych pojazdami samochodowymi. Szczególnie stosowany do przewozu towarów, które wymagają szybkiej i terminowej dostawy oraz towarów łatwo psujących się. Jest również niezastąpiony w przewozie małych ładunków i na krótkie odległości. Zaletą transportu samochodowego jest szybkość przewozu oraz możliwość dostarczenia towarów od dostawcy do odbiorcy bez dokonywania przeładunków.

Transport lotniczy odznacza się dużą szybkością i możliwością przewozu ładunków w miejsca trudno dostępne dla innych środków transportu. Wadą transportu lotniczego jest wysoki koszt eksploatacji samolotów oraz uzależnienie lotów od warunków atmosferycznych, w związku z tym nie każdy towar nadaje się

do transportu powietrznego. Korzysta się z niego przede wszystkim w celu przewożenia przedmiotów o dużej wartości, lecz małej objętości. Środkami transportu są głównie samoloty odrzutowe lub śmigłowe. Transport lotniczy odbywa się z reguły określonymi korytarzami powietrznymi.

## RODZAJE ŚRODKÓW TRANSPORTU WEWNĘTRZNEGO

Podział środków transportu wewnętrznego:

1. przenośniki:

- cięgnowe: taśmowe i segmentowe (czerpakowe, zaczepowe),
- bezcięgnowe: pneumatyczne, hydrauliczne, ślimakowe, rolkowe i rynnowe, pneumatyczne, wibracyjne;

b. dźwignice:

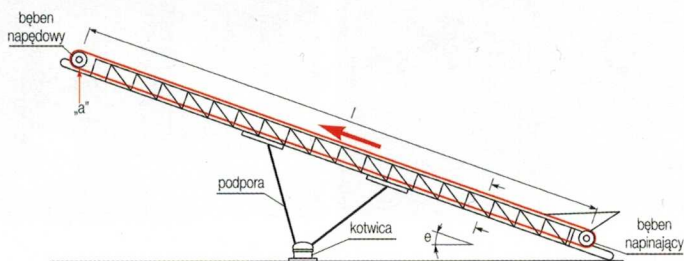
- suwnice,
- żurawie,
- wciągarki;

c. wózki:

- z platformą stałą,
- z platformą ruchomą (podnośnikowe, widłowe).

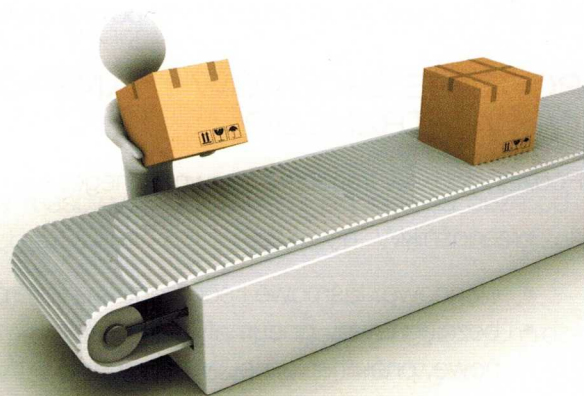
## Przenośniki

Przenośniki służą do przemieszczania ładunku w kierunku poziomym lub nachylonym pod niewielkim kątem do poziomu (w górę lub w dół), a nawet do transportu ładunków w kierunku pionowym. Rozróżniamy przenośniki cięgnowe i bezcięgnowe.



Rys. 4.2. Przenośnik taśmowy

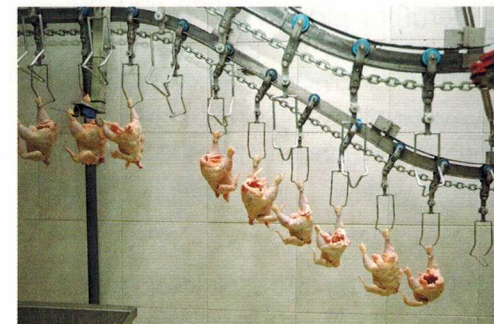
**Przeñoniki cięgnowe** to urządzenia cięglye przemieszczające materiały luzem lub ładunki jednostkowe za pomocą cięgna.



Rys. 4.3. Przeñoniki taśmowe

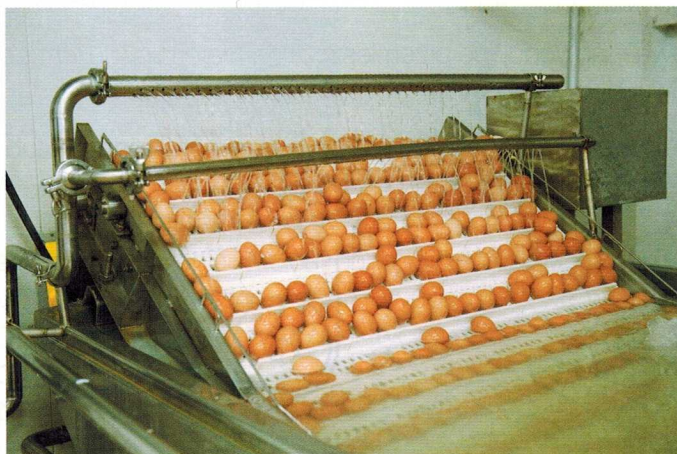
Typy przeñoników cięgnowych:

- taśmowe – stosowane są do prac przeładunkowo-transportowych w magazynach, siłę obwodową (pociągową) na bębnie napędowym uzyskuje się dzięki odpowiedniemu napięciu taśmy (taśmy z gumy, tworzyw poliestrowych, lin stalowych, z powierzchnią żeberkową, z obrzeżami, żaroodporne, olejoodporne, a także taśmy metalowe nieelastyczne lite i siatkowe);
- podwieszane – przemieszczające ładunki lub pojemniki zawieszane bezpośrednio na rolkach łańcucha pociągowego lub wózkach przesuwanych po oddzielnym torze za pomocą zaczepów zamocowanych do łańcucha;



Rys. 4.4. Przeñoniki podwieszane

- członowe – przemieszczające materiał luzem lub w postaci ładunków o odpowiednio ukształtowanych członach połączonych w jeden obwód pojedynczym lub podwójnym ciągiem;
- kubelkowe – stosowane do transportu z jednego poziomu na inny (wyższy) materiałów luzem lub w odpowiednich naczyniach, zwanych kubelkami, zamocowanych do cięgna taśmowego lub łańcuchowego;
- zabierakowe.

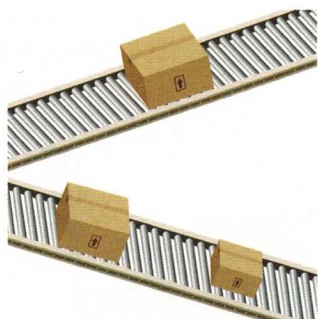


Rys. 4.5. Przenośnik zabierakowy

**Przenośniki bezciągnowe** przemieszczają materiały luzem (czasem pojedyncze ładunki) za pomocą impulsów, wstrząsów lub grawitacji.

Typy przenośników bezciągnowych:

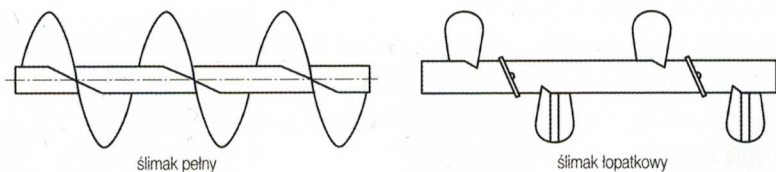
- impulsowe i grawitacyjne (wałkowe, krążkowe, kulowe, ślizgi);



Rys. 4.6. Przenośniki: wałkowy i kulkowy

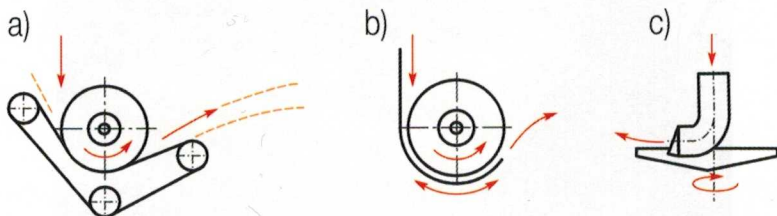
- wałkowe i krążkowe – napędzane z napędem indywidualnym lub grupowym;

- śrubowe (ślimakowe) – przeznaczone w przemyśle spożywczym do transportu i przemieszczania poziomego materiałów sypkich, miałkich, ciastowatych;



Rys. 4.7. Przenośniki ślimakowe

- wstrząsowe – powodujące przemieszczanie materiałów luzem pod wpływem wstrząsów lub wibracji rynny;
- miotające (wyrzutniki) – stosowane w warunkach trudnych lub niedostępnych dla innych urządzeń transportowych.



Rys. 4.8. Przenośniki miotające

## Dźwignice

Dźwignice to urządzenia pracujące okresowo, służące do podnoszenia, opuszczania lub przenoszenia ładunków na bliskie odległości.

Do dźwignic zaliczamy:

- suwnice,
- żurawie (stacjonarne lub przewoźne),
- wciągarki.

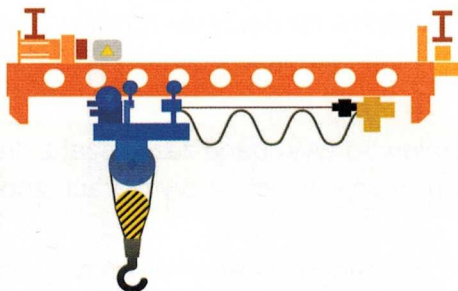
**Suwnice** stosowane są do obsługi hal produkcyjnych, magazynów i otwartych składowisk oraz do obsługi procesów technologicznych.

**Żurawie stacjonarne** przeznaczone są do podnoszenia, opuszczania oraz przemieszczania ładunku wzdłuż belki jezdnej, zamocowane na posadzce, na ścianie lub na już istniejących wspornikach i wyposażone we wciągnik linowy lub łańcuchowy z napędem ręcznym lub elektrycznym.

**Żurawie przewoźne** zainstalowane są na podwoziach samochodowych lub stosowane z przeciwwagą.



Rys. 4.9. Suwnica



Rys. 4.10. Wciągarka linowa elektryczna

**Wciągarki** to urządzenia wielostronnego zastosowania, wykorzystywane głównie podczas prac przeładunkowych, wyposażone we wciągarki linowe lub łańcuchowe z napędem ręcznym lub elektrycznym.

## Wózki i palety

Wózki służą do przewozu ładunków na niewielkie odległości w obrębie zakładów produkcyjnych. Występują wózki z platformą stałą oraz wózki podnośnikowe widłowe.

Rodzaje wózków ze względu na napęd:

- ręczne,
- elektryczno-akumulatorowe,
- spalinowe.

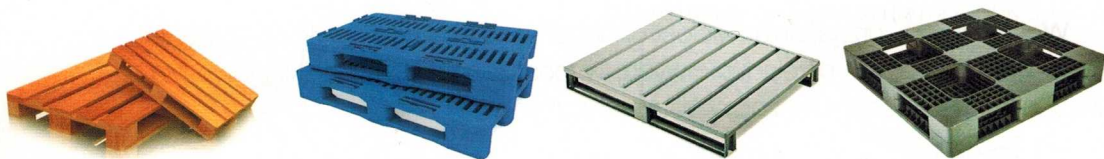


Rys. 4.11. Wózki transportowe do palet

Wózki wyposażone są w platformę w postaci wideł, które przesuwane wzdłuż prowadnic mogą unieść paletę z ładunkiem na wysokość nawet kilku metrów. Elektryczny lub spalinowy napęd wózka umożliwia przewiezienie towaru, a następnie opuszczenie go wraz z platformą na podłogę lub regał magazynu czy rampę przeładunkową.

**Palety to wykonane zazwyczaj z drewna płaskie podstawy osadzone na grubych listwach, o wymiarach znormalizowanych 1200 x 800 mm.**

Palety przesuwają się za pomocą „paleciaków” (na obszarze hali produkcyjnej) oraz wózków podnośnikowych widłowych (w magazynach).



Rys. 4.12. Palety płaskie: drewniane i metalowe



Rys. 4.13. Palety skrzyniowe (drewniana, druciana i z tworzywa sztucznego) oraz układanie towarów na palecie

Podczas układania towarów na palecie należy przestrzegać pewnych reguł:

- każda warstwa ułożona na palecie powinna składać się z jednakowych opakowań pod względem rodzaju, wymiaru i kształtu;
- towary o największej masie powinny być ułożone w najniższej warstwie;
- towary należy układać w taki sposób, aby każda sztuka w dolnej warstwie była przytrzymywana przez dwie sztuki z warstwy górnej;
- towary na palecie nie powinny wystawać poza jej krawędzie;



- opakowania o kształcie prostokątnym powinny zajmować co najmniej 90% powierzchni palety, a opakowania o podstawie okrągłej – 57%.



Rys. 4.14. Urządzenie do owijania palety folią i owinięte palety

Aby zapobiegać przesuwaniu się towarów na paletcie, stosuje się:

- taśmy (pasy) metalowe, z tworzyw sztucznych (polipropylenu) oraz z włókien naturalnych;
- folię termokurczliwą (z polietylenu), którą pokrywa się załadowaną paletę;
- preparaty przeciwślizgowe, które rozkłada się na górnej powierzchni opakowań umieszczonych na paletcie.

## Bezpieczeństwo pracy w transporcie wewnętrznym

Przepisy bhp dotyczące pracy przy urządzeniach dźwigowo-transportowych przewidują zarówno stosowanie urządzeń zabezpieczających w konstrukcjach maszyn transportowych, jak i zasady bezpiecznej obsługi tych maszyn.

Wykorzystanie środków transportu wymaga zwrócenia uwagi na możliwości wypadków i opracowania odpowiednich przepisów zapewniających bezpieczeństwo pracy. Wypadki podczas prac związanych z transportem wewnętrznym stanowią około 40% wszystkich wypadków przy pracy.

Ważnym elementem bezpieczeństwa pracy są kontrole techniczne, np. kontrola świadectw legalizacji zbiorników z gazem zasilającym dany wózek podnośnikowy oraz kontrola aktualności badań technicznych (diagnostyczne, UDT itp.) dotyczących urządzeń podnośnikowych (dźwigowych).

Należy zapewnić odpowiednie rozwiązania organizacyjne i techniczne w zakresie wyposażenia technicznego w celu wyeliminowania potrzeby ręcznego przemieszczania ciężarów. Jeśli nie ma możliwości uniknięcia ręcznego przemieszczania ciężarów, należy wyposażyć pracowników w niezbędne środki w celu zmniejszenia uciążliwości i zagrożeń związanych z wykonywaniem tych czynności.

Ręczne przemieszczanie i przewożenie ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy jest niedopuszczalne. Szczegółowe wymagania dotyczące ręcznego transportu określono w przepisach w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych do prac obejmujących ręczne dźwiganie i przenoszenie ciężarów oraz w przepisach o pracach wzbronionych kobietom i młodocianym. Masa ładunków przemieszczanych za pomocą środków transportowych nie powinna przekraczać dopuszczalnej nośności lub udźwigu danego środka transportowego. Masa i rozmieszczenie ładunku na środkach transportowych powinny zapewniać bezpieczne warunki przewozu i przeładunku. Ładunek powinien być zabezpieczony w szczególności przed upadkiem, przemieszczeniem i zsypanyciem się ze środka transportu. Urządzenia transportu zmechanizowanego mogą obsługiwać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach.

Obowiązek zapobiegania wypadkom podczas prac transportowych spoczywa na samych pracownikach. Powinni oni bezwzględnie przestrzegać zasad poprawnej obsługi zmechanizowanych urządzeń transportowych oraz zwracać uwagę na wszelkie nieprawidłowości ich działania. Zauważone usterki należy niezwłocznie zgłaszać pracownikom nadzoru technicznego lub służbom bhp.

Nie zawsze udaje się usunąć wszystkie czynniki zagrożeń. Należy jednak ich wpływ zmniejszyć do minimum przez zmiany konstrukcyjne urządzeń produkcyjnych, stosowanie zabezpieczeń w postaci środków ochrony indywidualnej lub zbiorowej, instruktaż załogi, oznakowania ostrzegawcze itp.

Środkami ochrony indywidualnej podczas prac transportowych są najczęściej:

- kaski ochronne zapobiegające urazom głowy przez spadające przedmioty;
- obuwie o metalowych noskach chroniące stopy przed przygnieceniem ładunkiem;
- rękawice skórzane zmniejszające niebezpieczeństwo skaleczenia dłoni ładunkami o ostrych krawędziach;
- okulary i maski ochronne podczas transportu towarów pyłących;
- kombinezony o jaskrawych barwach sygnalizujące obecność ludzi;
- kamizelki ratunkowe („kapoki”) podczas prac transportowych w środowisku wodnym.

# TRANSPORT PNEUMATYCZNY MĄKI

Mąka do cukierni jest dostarczana w workach, najczęściej o masie 45 kg lub 50 kg. Worki mogą być wykonane z tkaniny (z juty), papieru (wielowarstwowe) lub tworzywa sztucznego (gęsto tkane z tasiemki polipropylenowej). Worki z mąką są dostarczane do zakładu cukierniczego przeważnie transportem samochodowym, rzadziej – koleją. W magazynie worki są układane w określony sposób na drewnianych podestach, zwanych paletami lub legarami. Do przewozu mąki i innych surowców ze środków transportowych do magazynów, jak również z magazynów do pomieszczeń produkcyjnych, używa się różnego rodzaju środków transportu wewnętrznego, takich jak pochylnie (ześlizgi), przenośniki i wózki.

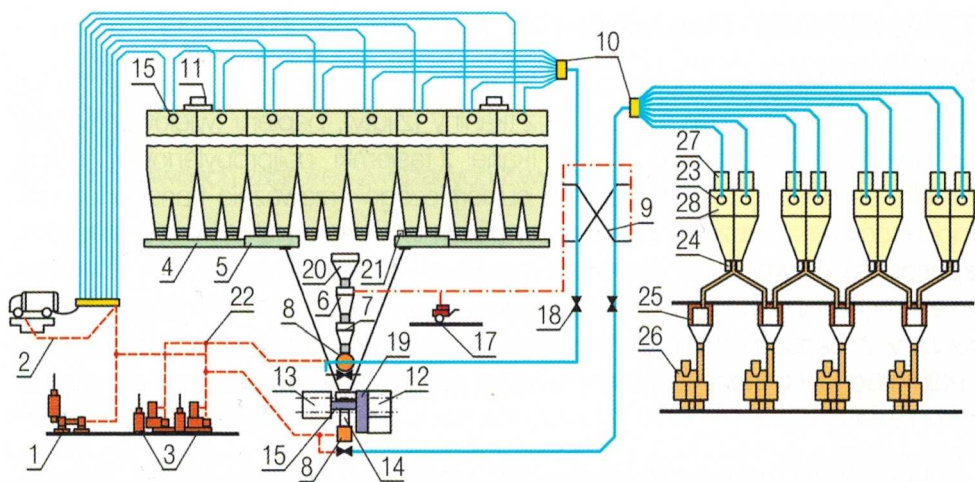
Do cukierni mąkę można dostarczać luzem, czyli bez opakowania. Mąkę luzem dowozi się w specjalnych cysternach (mąkowitzach) i składowa w zbiornikach magazynowych – silosach. Ze zbiorników mąka transportem pneumatycznym (niekiedy transportem spiralnym lub mechanicznie) jest transportowana do stanowiska przygotowania ciasta.

Duże zakłady są wyposażone w silosy magazynowe i dobowe (produkcyjne), w mniejszych używa się silosów jednego typu. Czasami warunki lokalowe nie pozwalają na zastosowanie silosów wewnętrznych, wówczas istnieje możliwość zainstalowania silosów zewnętrznych.

Mąkę doprowadza się do silosu od góry, przewodem. Pod wlotem instaluje się urządzenie do wytracania prędkości mąki. Właściwe napełnienie zbiornika zapewniają wskaźniki poziomu mąki. W małych zakładach załadunek mąki do silosu może odbywać się mechanicznie za pomocą przenośnika ślimakowego i czepakowego.

Zbiorniki opróżnia się za pomocą tzw. wybieraków umieszczonych w dnie zbiornika. Wybieraki mogą być pneumatyczne lub mechaniczne. Najczęściej stosowane są wybieraki jedno- lub dwuślimakowe. Zbiornik jest zwykle zakończony lejem (stożkiem) wprowadzającym mąkę do wybieraka. Główna część zbiornika jest wyposażona w filtr odprowadzający nadmiar powietrza i w klapę bezpieczeństwa.

Magazynowanie mąki w silosach pozwala wyeliminować wiele czynności magazynowych, takich jak przewożenie mąki, ważenie i liczenie worków, układanie stosów, przekazywanie mąki do produkcji. Ponadto system silosowy umożliwia lepsze wykorzystanie przestrzeni magazynowej i ograniczenie jej powierzchni.



Rys. 4.15. Schemat pneumatycznego transportu mąki w piekarni: linia ciągła oznacza przewody dla mieszaniny powietrza z mąką (70 kPa), przerywana – przewody czystego powietrza (70 kPa), linia przerywana dwoma punktami – przewód sprężonego powietrza (600 kPa), 1 – silosy, 2 – waga wozowa, 3 – dmuchawy, 4 – wybieraki, 5 – przenośnik łańcuchowy, 6 – filtrocyklon, 7 – waga dozująca do mąki, 8 – zasilacze służące z napędem, 9 – rozdzielacze dwudrogowe, 10 – rozdzielacze ośmiodrogowe, 11 – filtry kopertowe, 12, 13 – przesiewacz z zasypem, 14 – zaporą magnesową, 15 – przenośnik, 16 – sygnalizatory napełnienia, 17 – sprężarka, 18 – kontrolne wzierniki, 19 – przenośnik ślimakowy, 20 – zbiornik, 21 – filtr rękawowy, 22 – rozdzielacze trzydrogowe, 23 – sygnalizatory napełnienia zbiorników produkcyjnych, 24 – wybieraki ślimakowe, 25 – wagi dozujące, 26 – miesiarki, 27 – filtr rękawowy, 28 – silosy produkcyjne (dzielone)

## Główne elementy transportu pneumatycznego mąki:

- Urządzenia tłoczące lub ssące – umożliwiają wytwarzanie sprężonego powietrza, które transportuje mąkę. Zazwyczaj wykorzystuje się dmuchawę rotacyjną.
- Przewody transportujące – to odcinki proste i łukowe, bez szwu, o średnicy 90–100 mm, wykonane ze stali lub z tworzywa sztucznego (z wkładką antystatyczną).
- Zasilacze – to urządzenia podające mąkę do sieci transportu pneumatycznego, jednocześnie uniemożliwiające wypływ powietrza z sieci na zewnątrz.
- Przenośnik zgarniakowy (redler) – w przenośniku mąka jest przesuwana w rynnie przez zgarniacze zamocowane na łańcuchu, którego prędkość wynosi 0,10–0,40 m/s. Stosuje się redlery o różnych kształtach, od poziomych przez pochyle do pionowych.
- Zawory kierunkowe (rozdzielacze wielodrogowe) – umożliwiają zmianę drogi mąki w sieci transportu pneumatycznego przez rozgałęzienie jednego przewodu w kilku kierunkach.
- Przesiewacz – służy do wydzielania zanieczyszczeń z mąki oraz jej rozpulchniania i napowietrzania.

- Waga dozująca – jednorazowo umożliwia zważenie 150 kg mąki. Składa się ze zbiornika na mąkę i układu wagowego.
- Tablica sterująca – praca całej linii jest zautomatyzowana i sterowana automatycznie, często za pomocą modułu komputerowego.

Ciąg transportu pneumatycznego umożliwia również przyjmowanie mąki dostarczanej awaryjnie w workach. Instalacje transportu pneumatycznego mąki są montowane w specjalnych pomieszczeniach, zazwyczaj przylegających do ciastowni.

Różnica między tradycyjnym przewozem mąki i przewozem luzem polega głównie na:

- zastąpieniu ciężkich, ręcznych czynności ładunkowych czynnościami zmechanizowanymi i zautomatyzowanymi;
- wyeliminowaniu opakowania (worków) oraz pakowania;
- zastosowaniu specjalnych pojazdów zamiast uniwersalnych środków transportowych.