ZAPASY I MAGAZYNOWANIE

Eugeniusz Januła
Małgorzata Kasińska
Piotr Kwiatkiewicz
Marek Laskowski

Poznań 2025

Recenzja naukowa
dr hab. Adam Sadowski, prof. UŁ

© Wydawnictwo Naukowe FNCE, 2020
© Wydawnictwo Nauka i Innowacje, 2025

Opracowanie redakcyjne i korekta: Aneta Cierechowicz
Projekt okładki: Leon Krakowiak
Druk i dystrybucja: Grupa Wydawnicza FNCE



Wydawnictwo Nauka i Innowacje
ISBN 978-83-68874-00-6



Wydanie II
Poznań 2025

Spis treści

Wstęp 7

1. Gospodarka zapasami 9

1.1. Podstawowe elementy logistyki magazynowej 9
1.2. Zapasy. Rodzaje oraz ilości magazynowe 10
1.3. Gospodarowanie zapasami. Zasady i pragmatyka 15
1.4. Systemy uzupełniania zapasów 21

2. Logistyka magazynowa 26

2.1. Pojęcie magazynu i procesy magazynowe 26
2.2. Zapasy magazynowe 30
2.3. Budynki i budowle magazynowe. Technologie składowania 33

3. Procesy technologiczne w gospodarce magazynowej 41

3.1. Właściwości fizykochemiczne, toksykologiczne i ekologiczne zapasów magazynowych 41
3.2. Właściwości i warunki przechowywania zapasów 45
3.3. Zasady przechowywania towarów szkodliwych, niebezpiecznych i wrażliwych 46

4. Budynki, przestrzenie i budowle magazynowe 50

4.1. Magazyny profesjonalne i adoptowane: przydatność 50
4.2. Wymogi profesjonalne, prawne i ekologiczne wobec budowli magazynowych 59

4.3. Architektoniczne i przestrzenne wymogi wobec budowli magazynowych . 63
4.4. Podstawowe oprzyrządowanie i wyposażenie budowli magazynowych 64

5. Technologia magazynowania 75

5.1. Podział przestrzeni magazynowej według zastosowanej technologii 76
5.2. Fronty przeładunkowe w magazynie 77
5.3. Systemy składowania jednostek ładunkowych 79
5.4. Sposoby i metody rozmieszczania zapasów w magazynie 86
5.5. Lokalizacja, oznakowania rzędów kolumn i gniazd regałowych w sferach składowania 88

6. Kompletacja magazynowa 92

6.1. Czynniki determinujące procesy kompletacyjne 93
6.2. Podstawowe systemy kompletacji 95
6.3. Kompletacja jako czynność magazynowa a jednocześnie technologiczna .. 96
6.4. Idea i technologie kompletacji a napotkane trudności i problemy 97

7. Podstawowe rodzaje procesów magazynowych 103

7.1. Proces magazynowania w magazynie prostym 110
7.2. Proces magazynowania w magazynie kompletacyjnym 110
7.3. Transportowy system kontenerowy i paletowy w gospodarce magazynowej 111

8. Informatyka zapasami w gospodarce magazynowej 115

8.1. Programy i oprzyrządowanie komputerowe we wspomaganiu gospodarki magazynowej 115
8.2. Automatyzacja procesów technologii magazynowej 122
8.3. System automatycznej identyfikacji AI 139
8.4. Kartoteka perforowana jako dodatkowy i rezerwowy system identyfikacyjny 146

9. Systemy organizacyjne gospodarki magazynowej 148

9.1. Struktura gospodarki magazynowej 149
9.2. Odbiór, przyjęcie oraz wydawanie surowców i materiałów 151
9.3. Podstawowe dokumenty obrotu i ewidencji. Postępowanie reklamacyjne .. 155

10. Podstawowe dokumenty obrotu i ewidencji 158

10.1. Dokumenty przyjęcia 158
10.2. Obrót wewnętrzny w przedsiębiorstwie 160
10.3. Dokumenty wydania 161

11. Personel magazynowy. Prawa i obowiązki 164

11.1. Struktura stanowisk magazynowych 164
11.2. Poziom kwalifikacji i konieczność stałego szkolenia 165
11.3. Pracodawca a magazynier 167
11.4. Zasady odpowiedzialności pracowników magazynu 168

12. Inwentaryzacja magazynowa 171

12.1. Cele inwentaryzacji 171
12.2. Rodzaje i częstotliwość inwentaryzacji 172
12.3. Zasady rozliczania różnic inwentaryzacyjnych 175
12.4. Inwentaryzacja ciągła 175
12.5. Inwentaryzacja w magazynach materiałów sypkich oraz magazynach wysokiego składowania 176

13. Ekonomika magazynowa 178

13.1. Koszty magazynowania a racjonalność praktyczna 178
13.2. Koszty magazynowania a wyposażenie, automatyzacja procesów magazynowych 181
13.3. Zasada ekonomiczności a czynniki kształtujące wielkość kosztów magazynowania 183

14. Zasady znakowania towarów i ładunków 186

14.1. Opisywanie i znakowanie towarów symbolami 186
14.2. Kody kreskowe jako najbardziej rozpowszechniony system oznaczeń 194
14.2. Technologie izotopowe 196

15. Problemy BHP i zagrożeń w pracy magazynowej 198

15.1. Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp 199
15.2. Rodzaje zagrożeń i działania prewencyjne 200
15.3. Warunki ewakuacji oraz instrukcje segmentowe 205
15.4. Znaki bezpieczeństwa oraz urządzenia monitorujące i alarmowe 207

16. Systemy zabezpieczenia i ochrony budynków magazynowych i składowisk 211

16.1. Ochrona fizyczna 211
16.2. Ochrona elektroniczna 212
16.3. System plombowania i monitoringu 213
16.4. Klipsy alarmowe 214

17. Repetytorium 216

17.1. Logistyka w gospodarce towarowo-materiałowej 216
17.2. Logistyka magazynowa 218
17.3. Najnowsze tendencje i technologie magazynowania 220
17.4. Tabele poglądowe i schematy z zakresu zapasów i magazynowania 223

Wstęp

Szanowni Czytelnicy,

oddajemy do Waszych rąk kolejną pozycję podręcznikową z zakresu logistyki. Jest to książka mieszcząca się w obszarze pojęciowym i pragmatycznym logistyki gospodarowania zapasami i magazynowania. Nie twierdzimy bynajmniej, że jest to najważniejsza cześć logistyki, ponieważ zarówno logistyka transportu i spedycji, jak też logistyka produkcji są równie ważne. Chcemy jednak podkreślić, iż logistyka, umownie zwana magazynową, a mieszcząca się w sferze praktycznej, jest tą częścią łańcucha logistycznego, w którym wyniki, oczywiście mowa tylko o pozytywnych, można uzyskać stosunkowo najszybciej i względnie tanio. To bardzo istotne. Jednak trzeba dodać, że praktycznie, aby uzyskać dobre rezultaty trzeba, jak we wszystkich dziedzinach gospodarki, mieć duży zasób wiedzy i umieć ten zasób, używając języka logistycznego, pozytywnie spożytkować.

Wiedza, którą tu chcemy przekazać, wiąże się w sposób oczywisty z nauczaniem odpowiednich przedmiotów. Musi być zatem wzięty pod uwagę aspekt czysto metodyczny, również w zakresie obligatoryjnego programu nauczania, jednostek dydaktycznych itd., stąd przyjęty układ treści i dobór tematyki, ujętej w odpowiednich rozdziałach.

Nauczyciele będą mogli dobierać materiał odpowiednio do własnych przemyśleń i niewątpliwych doświadczeń. Z kolei Uczniowie otrzymują treści podane w przystępnej formie i zrozumiałym języku. To naszym zdaniem ważne, ponieważ logistyka, podobnie zresztą jak cały szereg innych specjalności, coraz częściej używa hermetycznego, profesjonalnego

języka. Najpierw jednak trzeba poznać samą logistykę, żeby móc później operować profesjonalnym językiem.

Kolejnym aspektem są bardzo szybkie zmiany, które również w logistyce magazynowej następują. Wymusza je głównie postęp technologiczny. Staraliśmy się zatem przedmiotową pozycję uczynić jak najbardziej aktualną i zgodną z obecnym stanem wiedzy.

Książka liczy 17 rozdziałów dotyczących tematycznie konkretnych węzłowych zagadnień logistyki magazynowania. Ostatni rozdział zawiera pewne *novum*. Jest bowiem przypomnieniem wiadomości z rozdziałów poprzednich, a jednocześnie w schematach i tablicach poglądowych stara się zawrzeć podstawowe, ale równocześnie najważniejsze wiadomości z zakresu szeroko pojętej logistyki magazynowania. W rozdziale tym znajduje się również 18 zadań, które Nauczyciele będą mogli według własnego uznania wykorzystać jako materiały do praktycznych ćwiczeń.

Zwracamy się do Czytelników z prośbą, w szczególności do Nauczycieli, ale także Uczniów oraz Wszystkich Zainteresowanych, żeby byli uprzejmi nadsyłać wszelkie uwagi, co do treści i układu książki. Być może w kolejnym rozszerzonym wydaniu wszelkie zasadne spostrzeżenia zostaną uwzględnione.

Z wyrazami szacunku

Eugeniusz Januła
Małgorzata Kasińska
Piotr Kwiatkieiwcz
Marek Laskowski

1. Gospodarka zapasami

1.1. Podstawowe elementy logistyki magazynowej

Magazyn jest podstawowym elementem infrastruktury logistycznej w każdym przedsiębiorstwie. Jest też zwornikiem łączącym podstawowe fazy obrotu materiałowego, przez co rozumiemy zakup i sprzedaż w przedsiębiorstwie o charakterze handlowym oraz zakup i zbyt w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

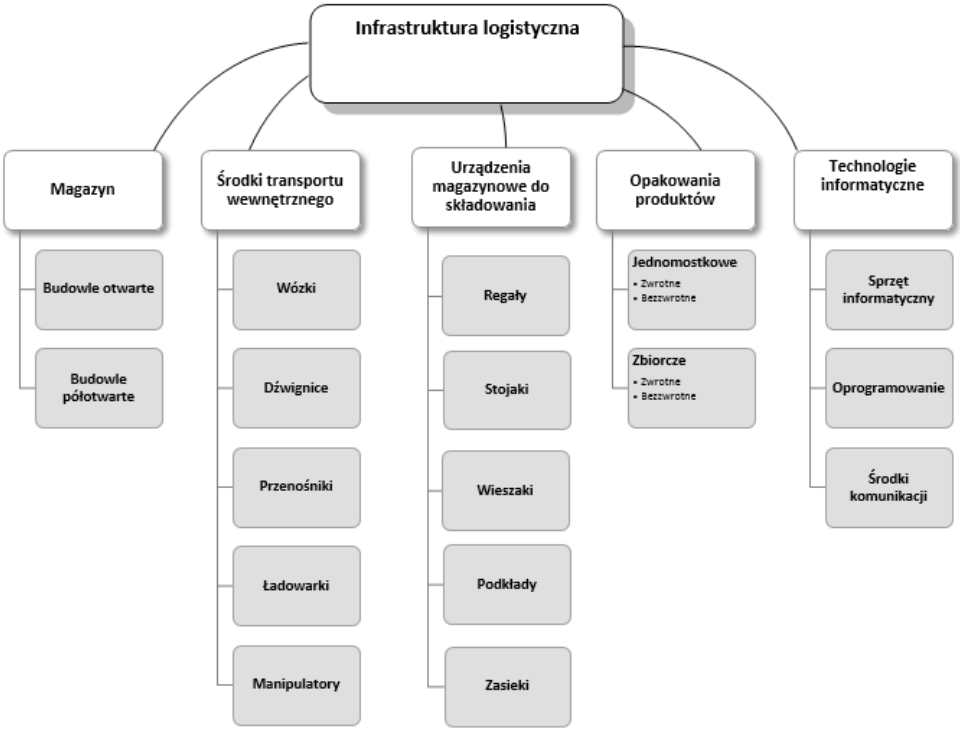
Funkcjonowanie gospodarki magazynowej ma wpływ na:
- sprawność przepływów materiałowych,
- poziom kosztów obrotu materiałów,
- system i jakość organizacji przedsiębiorstwa.

Logistyczne podejście do problemów gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwie każdego typu wymaga uwzględnienia obszarów: zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji.

Obszar zaopatrzeniowy: przyjmuje od dostawców surowce oraz materiały, następnie czasowo je przechowuje oraz stopniowo wydaje do produkcji.

Obszar produkcji: obejmuje podręczne magazynki i rozdzielnie materiałowe, których zadaniem jest rozdysponowanie materiałów i półfabrykatów dla poszczególnych działów produkcji.

Obszar dystrybucji: zadaniem tego segmentu jest przechowywanie gotowych wyrobów ewentualnie kompletowanie w zestawy, a następnie kierowanie tych wyrobów do odbiorców. Obszar ten w znacznej mierze



Infrastruktura logistyczna

Opracowanie własne.

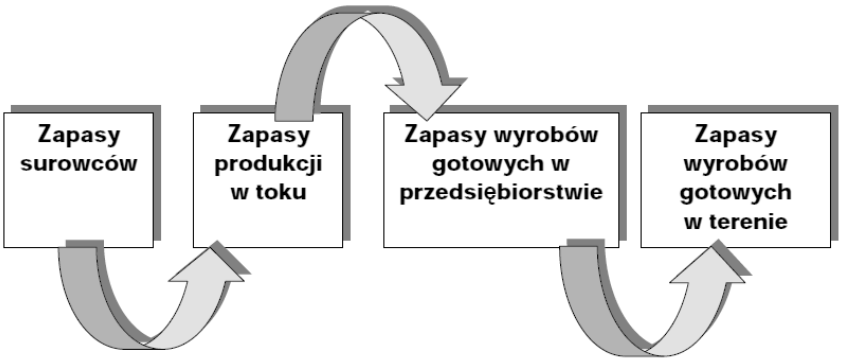
decyduje, obok procesu technologicznego, o konkurencyjności podmiotu na rynku.

1.2. Zapasy. Rodzaje oraz ilości magazynowe

Zapasy to:

– zgromadzone i składowane do celów działalności gospodarczej dobra materialne, wchodzące w skład rzeczowych składników majątku obrotowego, występujące jako materiały i surowce, produkcja w toku oraz wyroby gotowe,

– niezagospodarowane aktualnie, dobra rzeczowe, utrzymywane przez firmę celem użycia w przyszłości,
– skutek braku możliwości zsynchronizowania strumieni dopływu i odpływu,
– częściowo niepożądane przerwy w przepływie materiałów.



Zapasy w systemie logistycznym

Funkcje zapasów:
– umożliwiają wykorzystanie efektu skali przy zakupie, transporcie lub produkcji towarów,
– kompensują różnice pomiędzy podażą i popytem,
– ułatwiają specjalizację produkcji w przedsiębiorstwie (w schemacie gospodarki narodowej – podział pracy),
– służą spekulacji (np. tworzone są ze względu na spodziewany wzrost cen),
– zabezpieczają przed niepewnością (koniunktura-dekoniunktura).

Podział zapasów ze względu na:

POWÓD TWORZENIA	RODZAJ
– zapasy bieżące, – zapasy cykliczne (sezonowe), – zapasy bezpieczeństwa, – zapasy nadmierne.	– surowce, materiały, zespoły kooperacyjne, – produkcja w toku, – wyroby gotowe, – części zamienne, materiały pomocnicze.

Zapasy magazynowe to dobra materialne, które są gromadzone w ilościach większych niż wymagają tego np. bieżące potrzeby. **Zapasy** stanowią nieodłączną część aktywów przedsiębiorstwa, a zatem stanowią aktywa obrotowe rzeczowe. Zakupione i przechowywane w przedsiębiorstwach zapasy są:

- przeznaczone do zużytkowania w ramach własnych potrzeb,
- przetwarzane w celu uzyskania wyrobów gotowych, które w dalszym etapie przeznaczone są do sprzedaży,
- towarami nabytymi przeznaczonymi do odsprzedaży w stanie nieprzetworzonym.

Najczęściej spotykanymi rodzajami zapasów magazynowych są:

- surowce – materiały w stanie naturalnym, przeznaczone do produkcji lub spożycia,
- materiały (materials) – to najczęściej surowce przetworzone co najmniej jeden raz i przeznaczone do dalszego przerobu, w efekcie czego powstają zazwyczaj produkty gotowe,
- półfabrykaty – materiał częściowo przetworzony, ale wymagający jeszcze dalszej obróbki technologicznej,
- produkty gotowe (finished products) – produkty wytworzone i przeznaczone na sprzedaż,
- towary (goods) – materiał wydobyty lub przetworzony będący przedmiotem transakcji handlowej. Dzielą się na:
  - towary konsumpcyjne (consumergoods), które służą do zaspokajania potrzeb konsumentów w zależności od ich potrzeb bytowych i socjalnych,
  - towary produkcyjne (non-consumergoods), służą do produkcji, w tym także towary przeznaczone do produkcji rolniczej oraz materiały budowlane,
- ładunki – materiały przemieszczane w procesie transportowym,
- wyrób – surowiec, półfabrykat i wyrób finalny lub część wyrobu, występujące w obrocie towarowym.

Wielkość zapasów magazynowych wyrażana jest w jednostkach normatywnych: kilogramach, tonach, metrach, sztukach, i wartościowana w złotych lub jednostkach czasu: godzina, dzień, miesiąc.

Zapasy możemy sklasyfikować według przyjętych poniżej kryteriów:

- pod względem przeznaczenia:

- materiały i surowce,
- roboty w toku,
- wyroby gotowe,
- towary;

– pod względem ustalenia poziomu zapasów magazynowych:
  - zapas cykliczny – to zapasy bieżące odpowiadające rzeczywistym potrzebom, wynikającym z celów ekonomicznych oraz warunków, w jakich zadania są wykonywane w danym podmiocie. Nazywane są również zapasem rotującym lub obrotowym,
  - zapas zabezpieczający – nazywany jest również zapasem minimalnym, oznacza bowiem, że powinien on być zawsze dostępny, aby móc chronić firmę przed sytuacjami losowymi, np. opóźnieniem dostawy czy skutkami klęski żywiołowej,
  - zapas maksymalny – oznacza, że nie można gromadzić ani też zamawiać więcej pozycji asortymentowych niż jest miejsc w magazynie oraz możliwości finansowych podmiotu,
  - zapas informacyjny – określa, w którym momencie należy złożyć zamówienie na kolejną dostawę.

System informatyczno-nadzorujący prace magazynu nie może dopuścić, żeby ilość materiałów zeszła poniżej normy przewidzianej dla zapasu minimalnego. Z kolei przekroczenie normy zapasu maksymalnego podnosi koszty.

Zapasy można pogrupować w jeszcze inny sposób:

– zapasy rezerwowe – to zasób, który z ekonomicznie uzasadnionych przyczyn powinien być utrzymywany w określonej jednostce czasu,
– zapasy dyspozycyjne – to stan zapasów w magazynie na dany dzień powiększony o ilość wyrobów już zamówioną, ale jeszcze niedostarczoną. Ten zapas jest zazwyczaj permanentnie zmniejszany o zaległe zamówienia odbiorców,
– zapasy interwencyjne – zasoby dóbr materialnych przechowywanych w magazynie określone wewnętrznymi ustaleniami, których osiąganie nakłada na magazyniera konieczność interweniowania w celu przyśpieszenia lub opóźnienia dostawy. Zapas interwencyjny w praktyce ekonomicznej może być równy zapasowi maksymalnemu lub minimalnemu,

– zapasy ewidencyjne – zasoby dóbr materialnych przechowywane w magazynie ściśle wg danych ewidencji magazynowej, wykazującej stan zapasów z dnia na dzień,
– zapasy nieprawidłowe – część zasobów w zasadzie nieprzydatna dla dalszej działalności podmiotu gospodarczego albo też przekraczająca wielkości uzasadnione. Zapasy nieprawidłowe dzieli się na zapasy zbędne, przeznaczone w zasadzie do upłynnienia, i zapasy nadmierne, często bardzo trudno zbywalne.

Trzeba zauważyć, że występowanie zapasów nieprawidłowych jest patologią podmiotu gospodarczego. Prowadzi w naturalny sposób do wzrostu, niejednokrotnie znaczącego, kosztów działalności i pogorszenia efektywności gospodarowania. Ponieważ jest to zjawisko patologiczne, należy prewencyjnie przeciwdziałać powstawaniu zapasów nieprawidłowych.

W nieprawidłowościach i patologiach gospodarowania zapasami można wyróżnić następujące rodzaje zapasów:
– zapasy zbędne – część zasobu i zapasów materiałów oraz produkcji niezakończonej, ale nieprzydatnych do dalszego przetwarzania. Najczęściej sprzedaż tego typu towarów w normalnym trybie zapasów zbędnych, czyli upłynnień, jest trudna;
– zapasy nadmierne – zasób materiałów, w skład którego wchodzi produkcja niezakończona, względnie wyroby gotowe albo towary, których ekonomiczna wartość przekracza normę. Tego typu zapasy mogą być zużyte na potrzeby własne, odsprzedane lub mogą, w przypadku braku nabywcy, ulec kasacji,
– zapasy sezonowe – zasoby materiałowe występujące okresowo w przedsiębiorstwie ze względu na sezonowe wahania produkcji, zaopatrzenia lub sprzedaży. Jako przykład można podać zapasy paliw na zimę lub też zapasy cukru w kompanii cukrowej.

Zapasy trzeba koniecznie utrzymywać zgodnie z przygotowanymi wcześniej harmonogramami. Tworzy się zapasy po to, żeby uniknąć lub zminimalizować ryzyko występujące w działalności gospodarczej.

1.3. Gospodarowanie zapasami. Zasady i pragmatyka

Podstawowymi zasadami gospodarowania zapasami muszą być ekonomiczność i racjonalność. Gospodarka globalizacji współczesnego świata opiera się na modelu wolnorynkowym. Nie w pełni czystym w rozumieniu makroekonomii oczywiście, bowiem system ekonomiczny współczesnego świata jest zbyt skomplikowany, żeby proste regulacje rynkowe mogły skutecznie regulować jej funkcjonowanie. Po prostu naturalne regulacje byłyby zapewne zbyt spóźnione i przez to potęgowały dodatkowe i zbędne koszty.

Sfera zapasów w modelu i praktyce gospodarczej jest elementem bardzo istotnym. W rzeczywistości ekonomicznej trzeba zaznaczyć, że mentalnie przyzwyczailiśmy się do pewnej potrzeby posiadania możliwie dużego zapasu. Wypływa to z przesłanek świadomościowych, historycznych itd. Są w tej koncepcji także przesłanki racjonalne. Mianowicie aspekt klimatyczny, szerokość geograficzna, klęski żywiołowe itd. Wszystko to sprawia, że bywają okresy, nawet kilkutygodniowe, kiedy jakiegoś asortymentu nie można po prostu dostarczyć. Z tego względu magazyny położone np. w rejonach górzystych czy też o trudnym dostępie mogą i nawet powinny gromadzić większe ilości zapasów niż wynikałoby to z bieżących potrzeb.

Stąd też wywodzi się termin: zapasy awaryjne. Jest to zasób surowców, półfabrykatów lub innych materiałów, który zabezpiecza funkcjonowanie podmiotu gospodarczego, najczęściej produkcyjnego, na określony odcinek czasu bez konieczności uzupełnienia zapasów. Zapas awaryjny to też jakieś unikalne części czy komponenty, których wyprodukowanie musiałoby zająć więcej czasu: opłacalnym jest zmagazynowanie pewnego zapasu zabezpieczającego. Analogiczna jest często sytuacja dotycząca konieczności utrzymania określonego zapasu, części zamiennych do własnych urządzeń technologicznych. Szczególnie, jeżeli te urządzenia są rzadkie i nietypowe. Wtedy w przypadku nieprzewidzianej awarii lepiej mieć na własnym magazynie część zamienną niż dopiero zamawiać, produkować itp.

Podstawę zapasu magazynowego stanowi zapas normatywny. W oparciu o procesy technologiczne i logistyczne oraz nabyte doświadczenie

oblicza się, ile, jakiego asortymentu powinno zawsze być na magazynie, żeby podstawowe czynności podmiotu były niezagrożone. Tutaj pojęcie zapas normatywny, czy też mówiąc prościej – normalny, wchodzi w pojęcie zapasu zabezpieczającego. To inne określenie zapasu normatywnego, który zabezpiecza na stałe funkcjonowanie przedsiębiorstwa.

Zapas to określona ilość dóbr znajdująca się w rozpatrywanym systemie logistycznym (przedsiębiorstwie lub łańcuchu dostaw), bieżąco niewykorzystywana, a przeznaczona do późniejszego przetworzenia lub sprzedaży. Zapasy mogą być utrzymywane w różnych fazach przepływu w ramach łańcucha dostaw: od zapasów surowców i nieprzetworzonych materiałów, przez tzw. zapasy w toku produkcji (już nie materiał, a jeszcze nie wyrób), aż do zapasów wyrobów gotowych, składowanych centralnie (w jednym punkcie) lub w sieci dystrybucji – w wielu miejscach składowania.

Lokalizacja głównego zapasu (a zwłaszcza jego części zabezpieczającej) zależy od wielu czynników, takich jak: branża, charakter produktu, otoczenie rynkowe (konkurencja, klienci). Oczywiste jest bowiem, że nikt nie zamawia w sklepie spożywczym np. jogurtu, aby go odebrać za 2 tygodnie, gdy już zostanie – specjalnie na zamówienie – wyprodukowany z zapasów surowców zgromadzonych gdzieś w „górnej" części łańcucha dostaw. Jogurt to towar, który kupujemy z podręcznego zapasu zgromadzonego w sklepie. Z drugiej strony żaden producent wyspecjalizowanych obrabiarek nie trzyma swoich bardzo drogich produktów w rozbudowanej sieci dystrybucji, czekając na potencjalnego klienta. Przeciwnie – utrzymuje głównie zapas materiałów i podzespołów, podejmując produkcję i montaż na konkretne zlecenie.

Zapasy, niezależnie od postaci i lokalizacji, różnią się między sobą tzw. rotacją, czyli szybkością obrotu. Utrzymywane w zapasie dobra mogą rotować szybko, wolno lub mogą nie rotować wcale. Trudno wskazać uniwersalne kryterium pozwalające na jednoznaczne odróżnienie pozycji wolno rotujących od szybko rotujących. Także tutaj wiele zależy od branży i natury dóbr. Jednak w ramach określonej grupy towarów podział ten jest zazwyczaj oczywisty. Na przykład właściciel sklepu spożywczego zgodzi się, że jogurt należy do towarów szybko rotujących (sprzedaje się po kilkadziesiąt opakowań dziennie), podczas gdy butelka z oliwą z oliwek znajduje nabywców znacznie, znacznie rzadziej. Ten fakt ma swoje

konsekwencje m.in. w prognozowaniu popytu. Prognozy sprzedaży dla krótkich horyzontów czasu będą znacznie lepsze w przypadku jogurtu (oczywiście, gdy weźmie się pod uwagę wszystkie niezbędne czynniki, np. sezonowość, pogodę itp.) niż w przypadku drogich, rzadko kupowanych towarów. Obok szybko i wolno rotujących pozycji asortymentowych możemy spotkać także takie, które – w określonym przedziale czasu – w ogóle nie wykazują ruchu. Nikt ich nie pobiera na produkcję, nikt nie kupuje, dlatego zazwyczaj nie uzupełnia się ich zapasów, gdyż leżą, zajmują miejsce i podnoszą tym samym koszty działalności przedsiębiorstwa.

Są zatem niepotrzebne? Jeśli to materiał służący dla produkcji zaniechanego już wyrobu, przeterminowany towar lub część zamienna do urządzenia, która już dawno poszła na złom, to rzeczywiście taki zapas nie wnosi żadnej wartości i trzeba się go jak najszybciej pozbyć. Może to jednak być towar trzymany dla strategicznego klienta lub część zamienna do kluczowego urządzenia. Wtedy – mimo okresowego braku pobrań – zapas taki może być usprawiedliwiony. Jego utrzymywanie (głównie w postaci zapasu zabezpieczającego) stanowi wartość, gwarantuje tzw. poziom obsługi klienta (także wewnętrznego), poprzez zagwarantowanie wydania danego dobra na żądanie, bezpośrednio z zapasu.

Zatem zapas może być składowany w łańcuchach logistycznych zarówno w postaci wyrobów gotowych (towarów) do sprzedaży, jak i części montażowych, wreszcie materiałów i surowców. Zwrócić należy jeszcze uwagę na tzw. zapasy w toku produkcji. Po pobraniu materiałów z magazynu minie trochę czasu zanim zostaną one przekształcone w produkty stanowiące zapas wyrobów gotowych, nie będących już surowcem, a jeszcze nie wyrobem, materiały (przechodząc przez kolejne fazy przetwórstwa) reprezentują tę właśnie kategorię zapasu.

Przedstawiona wyżej definicja zapasu, przykłady jego lokalizacji i postaci, wreszcie rozważania na temat szybkości obrotu nie pokazują do końca przyczyn, dla których zapasy są w ogóle utrzymywane. Byłoby przecież wspaniale, gdyby można się bez nich obyć! Gdyby potrzebny materiał lub towar były dostępne bez ograniczeń w potrzebnej ilości, we właściwym miejscu i natychmiast, wówczas nie trzeba by budować magazynów czy zamrażać kapitału. Szczerze mówiąc, rzadkim przykładem jeszcze łatwo dostępnego dobra jest woda płynąca w kranach naszych domostw. Chcemy się umyć lub zaparzyć herbatę – odkręcamy kran i nabieramy tyle

wody, ile nam potrzeba. Nie wszyscy jednak mają taki komfort, a i tych, którzy się nim cieszą, spotykają czasem nieprzyjemne niespodzianki w postaci suchych kranów. Nie ma problemu, jeśli są to bardzo rzadkie przypadki lub gdy nie mają poważnych następstw. W przeciwnym razie każdy zapobiegliwy człowiek zacznie gromadzić zapasy wody. Dlaczego? Bo nie może liczyć na niezawodny dostęp do tego dobra. Tworzy, czasem zupełnie nieświadomie, zapas zabezpieczający spowodowany niepewnością dostaw. Przeważnie zapas zabezpieczający tworzy się także z powodu niepewności, co do rzeczywistych potrzeb. Losowe zmiany popytu pozwalają tylko z pewnym przybliżeniem określić prawdziwe okresowe potrzeby. Pozostaje zawsze margines niepewności i ryzyko, że rzeczywisty popyt znacznie przekroczy przeciętne zapotrzebowanie.

Zaczęliśmy nasze rozważania od zapasu zabezpieczającego, ale podstawową (choć nie zawsze większą) częścią składową zapasu jest jego część rotująca. Będzie ona występowała zawsze wtedy, gdy nie można w pełni zsynchronizować dostaw ze zużyciem. Możemy tu znów wykorzystać przykład z wodą, o ile w przypadku dostępu do wody dzięki instalacji wodociągowej pobór wody jest w przybliżeniu równy chwilowym potrzebom, a zużycie następuje niemal natychmiastowo po jej pobraniu, to w przypadku okresowych dostaw, np. beczkowozem, odbiorcy będą tworzyć zapasy (wiadra, kanistry itp.), które pozwolą im na ciągły dostęp do wody do czasu następnej dostawy, która nastąpi jutro, a może za tydzień...).

Zatem musi paść pytanie: dobrze czy źle mieć zapasy? Dobrze, bo zapasy: gwarantują ciągłość dostępu do dóbr w warunkach nieciągłości dostaw, gwarantują możliwość wykorzystywania dóbr w okresach ich niedostępności, zapewniają wymagany poziom obsługi odbiorcy w warunkach losowych zmian popytu, zapewniają wymagany poziom obsługi odbiorcy w warunkach niepewności, co do terminowości dostaw. Źle, bo zapasy: zajmują przestrzeń (konieczność utrzymywania magazynów), ponadto zapasy kosztują (miejsce, straty, kapitał), ich utrzymywanie może kosztować w skali roku nawet 20% ich nominalnej wartości.

Upraszczając nieco bardzo złożoną problematykę zarządzania zapasami, można powiedzieć, że jego celem jest zachowanie wszystkich „dobrych" stron posiadania zapasów przy dążeniu do minimalizacji wszystkich negatywnych zjawisk towarzyszących zapasom, a więc, skoro otoczenie (dostawcy, klienci, konkurencja) zmusza nas do utrzymy-

wania zapasów, starajmy się zagwarantować im niezbędny poziom jak najmniejszym kosztem. To stwierdzenie wymaga krótkiego omówienia kosztów powstających w związku z utrzymaniem, uzupełnianiem, a także brakiem zapasu. Źródła tych kosztów – w podziale na koszty stałe i zmienne – przedstawiono poniżej.

Koszty uzupełniania zapasu: koszty niezależne od wielkości pojedynczej dostawy, a zatem od wielkości zapasu rotującego (koszty stałe uzupełniania zapasu), np. koszty działu zaopatrzenia (zakupów), obejmujące wynagrodzenia z pochodnymi, koszty użytkowania pomieszczeń, koszty zużycia prądu, wody itp., koszt utrzymania własnego taboru samochodowego wykorzystywanego w realizacji dostaw. Koszty zależne od wielkości pojedynczej dostawy, a zatem od wielkości zapasu rotującego (koszty zmienne uzupełniania zapasu), np. koszty składania zamówień, koszty zmienne transportu (zależne od liczby dostaw), koszty ubezpieczenia, koszty związane z celnymi opłatami manipulacyjnymi, koszty specjalne przyjęcia dostaw (np. badania laboratoryjne każdej dostawy). Koszty utrzymania zapasu: koszty niezależne od wielkości zapasu (koszty stałe utrzymania zapasu), np. amortyzacja budowli magazynowych, amortyzacja wyposażania magazynowego, koszty personelu magazynowego. Koszty zależne od wielkości zapasu (koszty zmienne utrzymania zapasu), np.:

- dodatkowe koszty wykorzystywanej przestrzeni magazynowej,
- koszty naturalnych strat i ubytków magazynowych,
- koszty kradzieży i innych strat,
- koszty ubezpieczenia zapasu,
- koszty zamrożonego kapitału (koszty kredytu lub utraconych korzyści inwestycyjnych z kapitału własnego).

Koszty braku zapasu: koszty niezależne od wielkości braku, np.:

- koszty awaryjnego zakupu (dodatkowy koszt transportu),
- koszty przestoju instalacji lub linii produkcyjnej,
- wielkość przewidywanej utraconej marży od utraconego klienta,
- kara umowna nakładana przez odbiorcę w przypadku niezrealizowania pełnego zamówienia.

Koszty zależne od wielkości braku, np.:

- koszty pilnego awaryjnego zakupu (np. wyższa cena jednostkowa),
- koszty niewykonanej produkcji (zależne od wielkości braku surowca),

– utracona marża od każdej niesprzedanej pozycji,
– kara umowna nakładana przez odbiorcę za każdą jednostkę niezrealizowanej części zamówienia.

Dla ilustracji powyższego podziału kosztów rozważmy dla przykładu koszty związane z cotygodniowym odnawianiem domowych zapasów realizowanych podczas sobotnich zakupów w jednym z okolicznych hipermarketów.

Koszty uzupełniania: koszt paliwa zużytego na dojazd i powrót, koszt utrzymania: koszt amortyzacji i eksploatacji lodówki, koszty „zamrożonego" kapitału. Koszty braku zapasu: dodatkowy koszt paliwa, gdy przyjdzie nam pojechać w środku tygodnia np. po proszek do prania, który nagle się skończył.

Poziom zapasów musi być zatem starannie kontrolowany. Z jednej strony ich poziom może wpływać na poziom obsługi odbiorców, ale z drugiej wpływa też na koszty (przyjmuje się, że roczne utrzymanie zapasów kosztuje 10-20% wartości zapasu). W wielu przypadkach mogą to być naprawdę duże sumy pieniędzy! Potrzebne są zatem pewne wskaźniki, których wartości mogą być planowane, kontrolowane, porównywane, a wyniki tych pomiarów stają się podstawą działań korygujących.

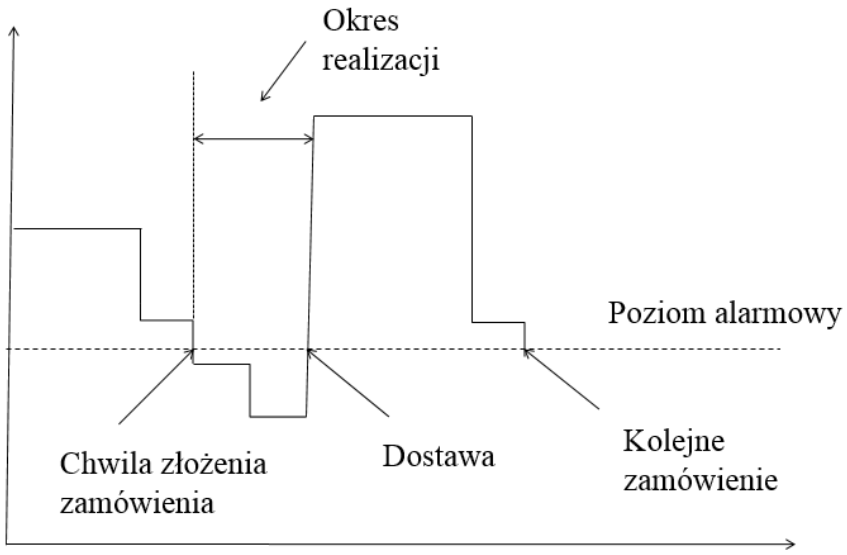
Najprostszymi wskaźnikami są: wartość lub wielkość zapasu. Wskaźniki te spełniają swoje zadanie, gdy śledzimy i oceniamy zmiany zapasu jakiegoś materiału lub towaru w czasie. Z drugiej jednak strony takie wskaźniki nie pozwalają na stosowanie porównań pomiędzy różnymi materiałami lub grupami materiałów. Współczynnik pokrycia potrzeb zapasem W_p określa, na jak długo wystarcza zapasu. Oblicza się go, dzieląc średni zapas przed średni popyt odpowiadający przyjętej jednostce czasu: $W_p = Z/P$. Z kolei współczynnik rotacji mówi o tym, ile razy zapas „obróci się" w rozpatrywanym okresie czasu $W_r = P/Z$. Jak widać oba współczynniki są ze sobą ściśle związane: jeden jest odwrotnością drugiego, jednak wyrażają ten sam stan w odmienny sposób.

Odmienną specyfikę posiadają zapasy gromadzone w celach tezauryzacyjnych (gr. thēsaurós – magazyn, skarb/skarbiec). Służą one zabezpieczeniu formy przed zmniejszeniem siły nabywczej pozostającej w dyspozycji przedsiębiorstwa środków finansowych. W przypadku aktywów obrotowych, a więc tego, co ma zostać wykorzystane w przyszłości, np. surowce, zapasy tego typu pozwalają, stosownie do zgromadzonych

wielkości, funkcjonować podmiotom gospodarczym bez podnoszenia kosztów własnej działalności przez czas ich użytkowania. Budowany zostaje za ich sprawą element przewagi konkurencyjnej. Tworzenie zapasów o charakterze tezauryzacyjnym ma szczególne znaczenia dla form aktywności rynkowej determinowanej przez czynniki koniunkturalne. W tym przypadku potencjalne zyski niwelują koszty generowane w procesie magazynowania.

1.4. Systemy uzupełniania zapasów

Problemy realistycznego uzupełniania zapasów magazynowych należą do najtrudniejszych w całym systemie logistyki magazynowej. Stosunkowo najłatwiej przeanalizować modele systemu uzupełniania zapasu na wykresach graficznych.



Graficzna prezentacja modelu poziomu zapasu wyznaczającego moment zamawiania

Opracowanie własne na podstawie schematów normatywnych.

$$Q = \frac{2 \cdot P \cdot k_z}{k_u}$$

gdzie:

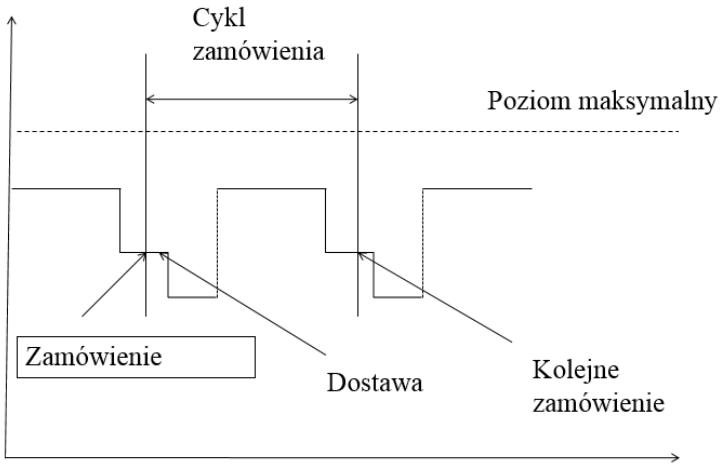
Q – optymalna (ekonomiczna) wielkość zamówienia,

P – prognoza rocznego popytu,

k_z – jednostkowy koszt zamawiania danego zapasu,

k_u – jednostkowy koszt utrzymania danego zapasu.

Innym stosowanym modelem jest metoda stałego cyklu zamawiania. Ta metoda funkcjonuje najlepiej, jeżeli podmiot produkcyjny pracuje przez dłuższy okres, produkując te same, określone asortymenty, tym samym zapotrzebowanie na te same komponenty jest stałe.



Graficzna prezentacja modelu stałego cyklu zamawiania

Opracowanie własne.

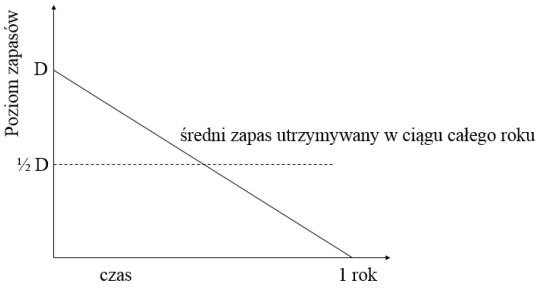
$$n_{opt} = \frac{P}{Q_{opt}}$$

gdzie:

n_{opt} – optymalna liczba zakupów w ciągu roku,

P – wielkość rocznego popytu,

Q_{opt} – optymalna partia dostawy.



Charakterystyki	Metoda stałego punktu zamawiania	Metoda stałego cyklu zamawiania
Wielkość zamówień	Stała	Zmienna
Cykl składania zamówień	Zmienny	Stały
Moment zamówienia	Obniżenie się zapasu do punktu ponownego zamówienia	Ustalony cykl zamawiania
Średnia wielkość zapasu	Mniejsza niż w modelu stałego cyklu zamawiania	Większa niż w modelu stałego punktu zamawiania
Czasochłonność sterowania zapasami	Większa wymagająca ciągłej ewidencji	Mniejsza

Obie prezentowane metody mają w praktyce gospodarczej swoje zalety i wady. Poniżej prezentujemy kolejno wady i zalety każdej z nich.

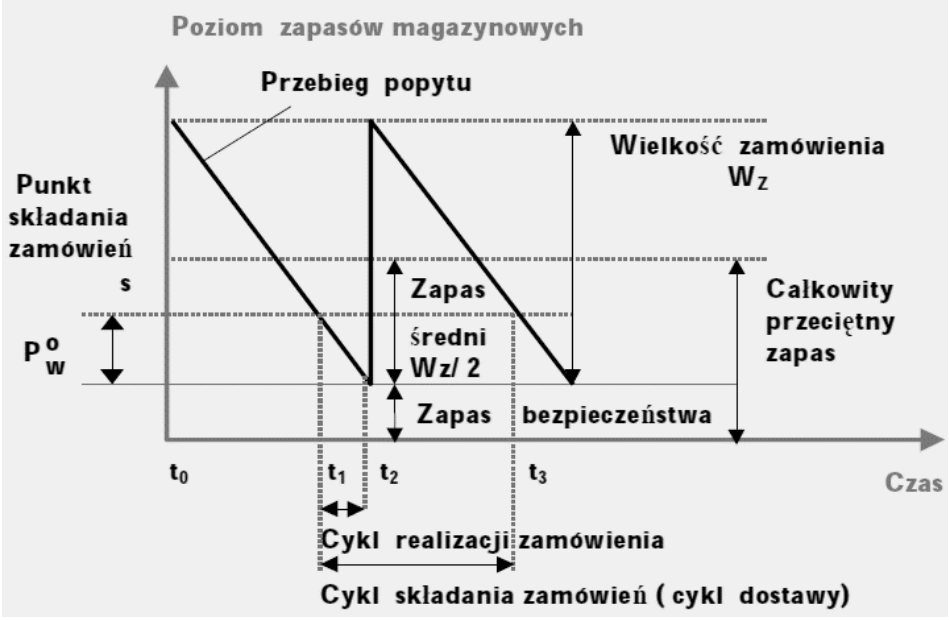
Metoda stałego punktu zamawiania

Zalety	Wady
– wymaga mniejszego zapasu bezpieczeństwa, – znajduje zastosowanie przy bardzo zróżnicowanym asortymencie, – pozwala wykorzystać ekonomiczną wielkość zamówienia, – umożliwia automatyczne generowanie zamówień.	– może wystąpić przeciążenie, jeśli zapas wielu dóbr osiągnie w tym samym czasie poziom sygnalizujący złożenie ponownego zamówienia, – trudno w praktyce łączyć zamówienia na różne materiały, – trudno organizować zbiorcze kursy pojazdów, – należy stale śledzić poziom zapasów, – nieodpowiednia, gdy przewozy muszą być organizowane cyklicznie, – przypadkowy wzorzec składania ponownych zamówień, ponieważ zapasy są uzupełniane w różnych momentach.

Metoda stałego cyklu zamawiania

Zalety	Wady
– prosta w stosowaniu, – umożliwia łączenie zamówień na różne materiały, – ułatwia organizowanie łącznych kursów pojazdów, – nie trzeba stale śledzić poziomu zapasów, – zalecana, gdy przewozy muszą być organizowane cyklicznie, – umożliwia bardziej równomierne rozłożenie nabywanych ilości dóbr i składanych zamówień, – umożliwia wynegocjowanie rabatów od nabywanych ilości u tego samego dostawcy.	– wymaga wysokiego poziomu zapasu bezpieczeństwa, – nie pozwala ustalić wielkości zamówień za pomocą EWZ, – stwarza ryzyko wyczerpania się zapasu przed datą następnego przeglądu, jeśli wielkość zużycia zmieni się na krótko po dokonaniu przeglądu, – jeśli zapotrzebowanie nie jest stabilne, mogą pojawić się trudności w ustaleniu właściwej długości okresów upływających między kolejnymi przeglądami stanu zapasów.

Składniki zapasu magazynowego



Praktyczna zasada wyznaczania wielkości zapasu bezpieczeństwa

Opracowanie własne.

Oczekiwana liczba dostaw w roku:

– x-tygodniowa (miesięczna) dostawa x średnia sprzedaż w ostatnim okresie = wymagana wielkość zapasu bezpieczeństwa.

Przykład

Przedsiębiorstwo oczekuje, że będzie 8 dostaw w ciągu roku.
To oznacza, że co 6,5 tygodnia (52:8) będzie realizowana dostawa.
Przyjmując, że w okresie ostatnich 8 tygodni średnia sprzedaż wynosiła 100 jednostek/tydzień, wymagany zapas bezpieczeństwa będzie wynosił 100 x 6,5 = 650 jednostek.

Selektywne prowadzenie gospodarki magazynowej – zagadnienia podstawowe

– utrzymywanie towaru w magazynie jest korzystne wtedy, gdy koszty wynikające z jego niedoboru są większe niż koszty związane z jego magazynowaniem,
– decyzja o magazynowaniu (utrzymywaniu zapasu) danego towaru zależy od struktury jego konsumpcji (zużycia): przy konsumpcji (zużyciu) regularnej oferuje się dostawy zsynchronizowane ze zużyciem, w przypadku nieregularnego zużycia (konsumpcji) – indywidualne zaopatrzenie, gdy wystąpi zapotrzebowanie,
– przy podejmowaniu decyzji o selektywnym magazynowaniu istotny jest stosunek ilości rodzajów i wartości materiałów (w logistyce materiałowej) lub stosunek ilości artykułów i obrotu (w logistyce dystrybucji) (metoda ABC).

Pytania kontrolne

1. Jakie znasz podstawowe funkcje zapasów?
2. Czym są dla podmiotu gospodarczego zapasy nieprawidłowe?
3. Jakie skutki ekonomiczne może mieć dla podmiotu gospodarczego występowanie zapasów nieprawidłowych?
4. Od jakich podstawowych czynników zależy rotacja zapasów?
5. Jakie są podstawowe koszty braku zapasów?
6. Jakie podstawowe wady posiada metoda stałego cyklu zamawiania?

2. Logistyka magazynowa

2.1. Pojęcie magazynu i procesy magazynowe

Magazyn, jak już poprzednio pisano, jest ważną częścią łańcucha logistycznego. Jest też bardzo często punktem docelowym dla transportowanych do podmiotu ekonomicznego towarów i ładunków. Jest również elementem przechodnim, czyli węzłem logistycznym dla produkcji zrealizowanej.

W układzie teoretycznym można wyróżnić dwie struktury. Mianowicie magazyn zaopatrzenia i magazyn zbytu, czyli wyrobów gotowych. W dokumentacji są to dwa zupełnie różne podmioty. Ale też w praktyce ekonomicznej wyroby gotowe najczęściej składa się gdzie indziej niż materiały służące do produkcji.

Magazyn jest bardzo ważnym ogniwem systemu logistycznego, przeznaczonym do przechowywania towarów czasowo wyłączonych z ruchu w kanałach logistycznych. Magazyny mogą pełnić rolę punktów dostaw i odbioru.

Zatem magazyn to planowana przestrzeń dla efektywnego przechowywania i manipulowania, czyli łącznie do magazynowania.

Magazynowanie to zbiór bardzo wielu czynności, w ramach których realizowany jest proces przyjmowania, składowania, przechowywania, przemieszczania, konserwacji, ewidencjonowania i wydawania towarów, a także kompletacji.

Magazyn w strukturze logistycznej pełni cztery podstawowe funkcje:
- koordynuje wielkość podaży z popytem,
- redukuje koszty transportu,

– wspomaga procesy produkcyjne,
– wspomaga procesy marketingowe.

Logistyczne podejście do zagadnień związanych z gospodarką magazynową w różnych przedsiębiorstwach uwzględnia zagadnienia trzech obszarów:

– zaopatrzenia (tymczasowe przechowywanie surowców i materiałów niezbędnych dla zapewnienia ciągłości procesu produkcyjnego),
– produkcji (przechowywanie zarówno materiałów, podzespołów, zespołów, części, jak i maszyn do produkcji wyrobów),
– dystrybucji (zadaniem tego segmentu jest przechowywanie, przemieszczanie, konserwacja, ewidencjonowanie i wydawanie gotowych wyrobów. Obszar ten w znacznej mierze decyduje, obok jakości procesu technologicznego, o konkurencyjności podmiotu na rynku).

Proste zasady logistyki zastosowane w całokształcie gospodarki magazynowej przynoszą wiele korzyści przedsiębiorstwu nie tylko w zakresie redukcji kosztów, ale również usprawnienia wielu procesów. Możemy do nich zaliczyć m.in.:

– usprawnienie przepływu towarów przez magazyn,
– redukcję kosztów przewozów i spedycji,
– zracjonalizowanie rozliczeń za usługi w zakresie dystrybucji,
– redukcję kosztów ogólnych,
– wzrost poziomu obsługi odbiorców dzięki dokładnemu kompletowaniu zamówień.

Przykład

Niektóre niemieckie przedsiębiorstwa, które zrealizowały w praktyce kompleksowe zasady logistyki, zmniejszyły koszty ogólne nawet do 60%, a koszty transportu o 30%. W kompleksowym stosowaniu zasad logistyki w gospodarce magazynowej bardzo ważne jest sprawne wdrożenie sprawdzonych oraz dostosowanych do charakteru danego przedsiębiorstwa systemów informatycznych wspomagających zarządzanie, organizowanie, monitorowanie i kontrolę.

Rynki zbytu w XXI wieku ciągle ewoluują, a rosnące tempo ekonomicznego i społecznego progresu wymaga od przedsiębiorstw ciągłego

„samouczenia się" i doskonalenia. Firma, która nie zmienia się i nie przeprowadza permanentnych zmian systemowych, pozostaje w tyle za innymi. Nie ulega wątpliwości, że współczesną gospodarkę cechuje przede wszystkim elastyczność i konkurencyjność. To powoduje, że firma przed wprowadzeniem na rynek nowego produktu lub też nowej usługi musi przeprowadzić precyzyjne rozeznanie wymogów i możliwości potencjalnego rynku.

Zasady racjonalnego gospodarowania są bowiem bardzo twarde. Wymagania odbiorców towarów, jak również usług są coraz większe, nie tylko w zakresie jakości i ceny towarów, ale również szybkości i jakości dostaw. Także w sferze informacyjnej przyczynia się to w sposób naturalny do ograniczenia samego magazynowania oraz daleko idącego usprawnienia czynności magazynowych i transportowych. Dostawy muszą być realizowane ściśle w określonych terminach, według z góry ustalonych w planowaniu harmonogramów. Opóźnienia w dostawie towarów pociągają za sobą zwykle przestoje, czyli w efekcie dodatkowe koszty, a w skrajnych przypadkach może to prowadzić nawet do utraty części klientów.

Kluczową kwestią w gospodarce magazynowej jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, co jest bardziej optymalne: czy wybudowanie własnego obiektu magazynowego czy też, alternatywnie, korzystanie z usług firm specjalistycznych świadczących usługi magazynowe. Trzeba wziąć pod uwagę, że amortyzacja infrastruktury magazynowej trwa zazwyczaj bardzo długo.

Korzystanie z usług firm specjalistycznych świadczących usługi magazynowe nosi angielską nazwę „outsourcing". To nowoczesna metoda stosowana powszechnie w zarządzaniu logistycznym. Pojęcie zostało wprowadzone do powszechnego obiegu przez wielki koncern samochodowy Generals Motors, a jego upowszechnienie nastąpiło od lat 90. XX wieku.

Outsourcing to metoda polegająca na wyodrębnieniu pewnych funkcji realizowanych przez przedsiębiorstwo macierzyste (np. transport towarów) i przekazaniu ich do realizacji zewnętrznej przez inne, wyspecjalizowane w tym zakresie podmioty gospodarcze.

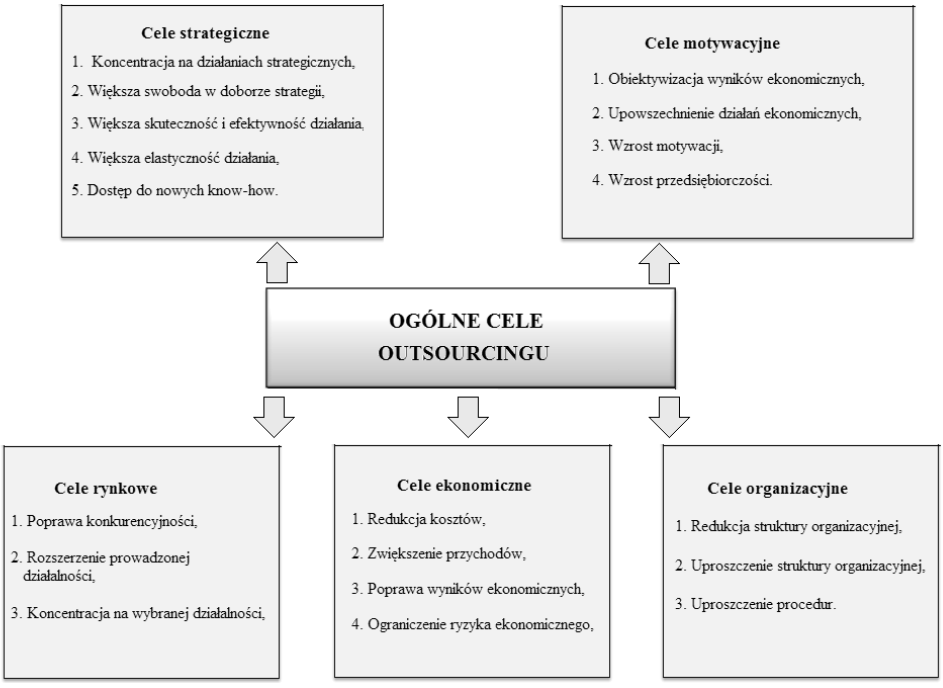
Przedsiębiorstwa coraz chętniej stosują metodę outsourcingu do realizacji zadań logistycznych, w szczególności w zakresie:

– usług transportowych (przewozy surowców, materiałów, wyrobów gotowych itp.),

– usług konsolidacji i pakowania towarów,
– paletyzowania materiałów,
– usług związanych z etykietowaniem towarów,
– usług magazynowania i związanej z tym komplementarnej obsługi zapasów,
– ekologistyki,
– usług związanych z ubezpieczeniami oraz fakturowaniem.

Outsourcing, jako wyspecjalizowana usługa, stale zyskuje na popularności, bowiem przedsiębiorstwo macierzyste, zlecając m.in. wykonanie usług magazynowania, nie traci nad nimi kontroli. Można wymienić szereg zalet tej metody, które przyczyniają się finalnie do tego, że metoda outsourcingu jest coraz chętniej stosowana przez prawie wszystkie dynamicznie rozwijające się przedsiębiorstwa:

W ramach outsourcingu można uzyskać następujące korzyści:
– redukcję kosztów tworzenia i utrzymania stanowisk pracy w łańcuchu logistycznym,



Cele outsourcingu

– specjalizację branżową podmiotów gospodarczych wykonujących zlecenia outsourcingowe,
– możliwość korzystania z know-how kooperującego operatora outsourcingowego,
– dostęp do nowoczesnych rozwiązań technologicznych i informatycznych,
– unikanie kapitałochłonnych inwestycji w park samochodowy i magazyny,
– redukcję ryzyka związanego z rozwojem nowych rynków.

2.2. Zapasy magazynowe

Samo pojęcie jest praktycznie kluczowe dla całokształtu logistyki magazynowej, bowiem cała infrastruktura magazynowa, a także kadry i systemy wspomagające są podporządkowane operacji sprawnego magazynowania.

Sprawnie działający system logistyczny w przedsiębiorstwie powinien zapewnić wypełnienie kilku ważnych luk powstałych między produkcją a konsumpcją:
– luki czasowej, która jest związana z brakiem ciągłości zamówień,
– luki przestrzennej, która powstaje wtedy, gdy konsumenci rozproszeni są po całym rynku,
– luki ilościowej, która związana jest z wytwarzaniem zbyt dużej ilość produktów,
– luki w asortymencie, gdy jest on ograniczony przez producenta,
– luki informacyjnej, która powstaje, gdy konsumenci nie wiedzą o dostępności produktów, jakich potrzebują, a producenci z kolei nie wiedzą, kto będzie konsumentem.

Jednym z podstawowych sposobów likwidacji luk czasowych jest racjonalne tworzenie zapasów.

Zapas to określona ilość towarów, które nie są na bieżąco wykorzystywane, a przeznaczone są do późniejszego przetworzenia lub sprzedaży. Zapas musi być racjonalny, czyli nie może być ani za mały, ani za duży.

Zgodnie z kryterium przeznaczenia będziemy wyróżniać zapasy:
- surowców – materiały w stanie naturalnym, przeznaczone do produkcji lub spożycia,
- materiałów – to najczęściej surowce przetworzone, co najmniej jeden raz, i przeznaczone do dalszego przerobu, w efekcie czego powstają produkty finalne,
- półfabrykatów – materiał częściowo przetworzony, ale wymagający jeszcze dalszej obróbki technologicznej,
- produktów gotowych – produkty już wytworzone i przeznaczone na sprzedaż,
- towarów – materiał wydobyty lub przetworzony będący przedmiotem transakcji handlowej. Są one podzielone na:
  - towary konsumpcyjne, które służą do zaspokajania potrzeb konsumentów w zależności od ich potrzeb bytowych,
  - towary produkcyjne, które służą do produkcji, w tym także towary przeznaczone do produkcji rolniczej oraz materiały budowlane,
  - ładunki – materiały przemieszczane w procesie transportowym,
  - wyrób – surowiec, półfabrykat i wyrób finalny lub część wyrobu występujące w obrocie towarowym.

Wyróżnia się cztery podstawowe przyczyny tworzenia zapasów:
- okresowa niedostępność dóbr,
- konieczność zakupywania większej ilości materiałów i surowców niż wynika to z bieżących potrzeb, wywołana np. obawą przed znaczącym wzrostem ich cen,
- potrzeba zmniejszenia częstotliwości dostaw i redukcji kosztów,
- potrzeba zapewnienia wysokiej dostępności produktów.

Dwie ostatnie przyczyny wynikają ze świadomego i planowego działania podmiotu gospodarczego. Natomiast konieczność kupowania większej ilości materiałów i surowców wynika bardzo często z warunków narzuconych przez dostawców. Doświadczenie ekonomiczne uczy, że zbyt częste dostawy niewielkiej ilości produktów zwykle są nieopłacalne. Wytwarza się wówczas dodatkowe i zupełnie niepotrzebne koszty.

Zasób i wielkość zapasów magazynowych wyrażana jest praktycznie w jednostkach normatywnych, takich jak: kilogramy, tony, metry, sztuki, i wartościowana w walutach (np. PLN) lub jednostkach czasu: godzina, dzień, miesiąc.

Zapasy możemy sklasyfikować według przyjętych poniżej kryteriów:
– Kryterium przeznaczenia zapasów:
  • materiałów i surowców,
  • robót będących w toku,
  • wyrobów gotowych,
  • towarów.
– Kryterium poziomu zapasów magazynowych:
  • zapas cykliczny – zależy od przebiegu procesu wytwarzania i cyklu wytwórczego. Na zapasy cykliczne składają się zapasy operacyjne (wyroby obrabiane na danym stanowisku technologicznym) oraz zapasy międzyoperacyjne;
  • zapas bezpieczeństwa (inaczej minimalny) – utrzymywany w celu ochrony podmiotu gospodarczego przed nieprzewidzianymi zmianami w popycie na wyroby lub braku terminowości w dostawach;
  • zapas maksymalny – oznacza, że nie można gromadzić ani też zamawiać więcej pozycji asortymentowych niż jest miejsc w magazynie;
  • zapas informacyjny – określa, w którym momencie należy złożyć zamówienie na kolejną dostawę.

Ponadto wyróżniamy:
– zapasy rezerwowe,
– zapasy dyspozycyjne,
– zapasy interwencyjne,
– zapasy ewidencyjne,
– zapasy nieprawidłowe.

Można stwierdzić, że choć zapasy są pewnym obiektywnym następstwem trudności w planowaniu i kontroli dostaw, a także zużycia materiałów pod względem ilościowym i czasowym, to stanowią jednak bardzo pewną gwarancję wysokiego poziomu obsługi klienta.

2.3. Budynki i budowle magazynowe. Technologie składowania

Praktycznie wszystkie magazyny można sklasyfikować według czterech poniższych kryteriów.

- Przeznaczenia:
  - przemysłowe,
  - dystrybucyjne,
  - rezerwowe.
- Asortymentu przechowywanych materiałów:
  - magazyny materiałów sztukowych,
  - magazyny materiałów sypkich,
  - magazyny cieczy lub gazów.
- Warunków przechowywania:
  - materiałów, które nie wymagają specjalnych warunków,
  - materiałów, które wymagają specjalnych warunków,
  - materiałów, które nie stwarzają żadnego zagrożenia.
- Rodzaju budowli/infrastruktury/magazynowej:
  - otwarte (składowiska, place składowe),
  - półotwarte (zasieki, wiaty, zbiorniki otwarte),
  - zamknięte (zbiorniki zamknięte, bunkry, silosy, podziemne budynki magazynowe).

Place składowe, czyli **magazyny otwarte**, dzielą się na składowiska (najczęściej place) utwardzone oraz nieutwardzone.

Składowiska utwardzone to takie, które cechują się dużą twardością i wytrzymałością nawierzchni na naciski od stosów składowych i zapasów oraz wózków jezdnych podnośnikowych. Także środków transportu zewnętrznego Najczęściej stosuje się nawierzchnie betonowe bądź z płyt prefabrykowanych. Istotnym jest, żeby plac położony był wyżej niż teren otaczający go, bowiem w warunkach polskich występuje realne ryzyko zalania.

Składowiska nieutwardzone są zazwyczaj budowane poprzez nawiezienie na powierzchnię uprzednio przygotowaną doraźnie np. żwiru, piasku czy szlaki. Place te z punktu ekonomii są znacznie mniej kosztowne. Tego typu składowiska mają bardzo często charakter tymczasowy.

Place składowe nie muszą być zabezpieczone specjalnym ogrodzeniem, o ile składowane tam towary nie stanowią zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi i zwierząt. Zwykle jednak przedsiębiorstwa budują specjalne ogrodzenia wokół składowisk w celu zabezpieczenia przechowywanych tam towarów przed kradzieżą bądź zniszczeniem.

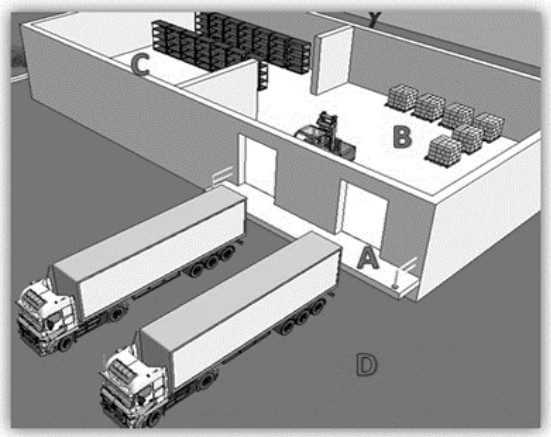
W magazynach otwartych przechowywane są towary, które charakteryzują się wysoką odpornością na działanie czynników zewnętrznych, np. węgiel, żwir itp.

Magazyny półotwarte to obiekty budowlane częściowo osłonięte. W magazynach półotwartych przechowuje się towary, które charakteryzują się mniejszą odpornością na działanie czynników zewnętrznych niż towary przechowywane w magazynach otwartych. Do budowli półotwartych można zaliczyć m.in. wiaty magazynowe, zbiorniki otwarte i zasieki.

Zamknięte budowle magazynowe to najczęściej budowle całkowicie wydzielone z ogólnej przestrzeni za pomocą pełnych przegród budowlanych oraz dachu. Przechowuje się w nich wyroby, które są najmniej odporne na działanie czynników zewnętrznych (np. produkty żywnościowe) oraz produkty wymagające specjalnych warunków składowania (temperatury, wilgotności, nasłonecznienia itp.)



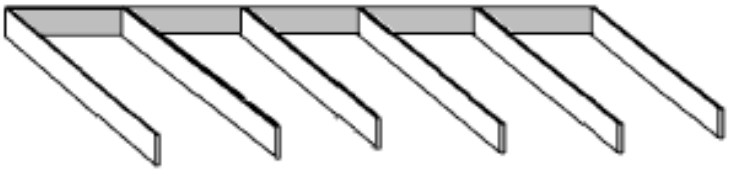
Magazyn z zadaszeniem wiatowym i dwupoziomową rampą



Schemat magazynu



Zbiornik otwarty



Zasieki magazynowe
Opracowanie własne

Zamknięte budowle magazynowe występują jako:
- budynki magazynowe jedno i wielokondygnacyjne,
- bunkry i piwnice,
- zbiorniki zamknięte i silosy.



Silosy

Z magazynów zamkniętych wydzielić możemy te dające się określić mianem specjalnych, tzn. spełniających dodatkowe wymogi związane z przechowywanymi w nich towarami. Mogą to być na przykład chłodnie lub magazyny wymagające odpowiedniej atmosfery (na przykład sprzyjającej dojrzewaniu owoców). Do magazynów takich zaliczamy też magazyny, w których składowane są materiały niebezpieczne (łatwopalne lub wybuchowe). Na standardowe wyposażenie magazynów składają się warunki techniczne i organizacyjne. Takie, które umożliwiają w konsekwencji sprawną i bezpieczną pracę w magazynie, np.:
- urządzenia do składowania,
- środki transportu wewnętrznego,
- urządzenia pomocnicze.



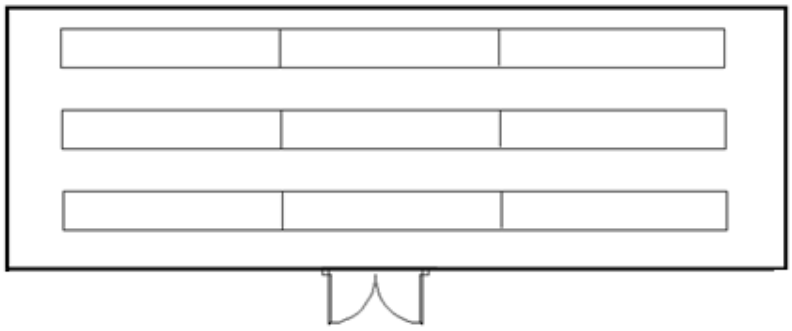
Magazyn zamknięty z regałami wysokiego składowania

Urządzenia (oprzyrządowania) do składowania pełnią funkcję stacjonarnego wyposażenia magazynów. Zwiększają one efektywność zagospodarowania powierzchni magazynowej i podnoszą standardy obsługi magazynowej. Typowe urządzenia do składowania to: podkłady, regały, stojaki i wieszaki.

Europalety - składowanie w regałach paletowych uniwersalnych jest bez wątpienia najczęściej stosowanym aktualnie sposobem składowania. Używa się bowiem powszechnie znormalizowanych jednostek ładunkowych o podstawie 800×1200 mm oraz 1000×1200 mm, wysokości 1 m i masie 1000 kg. Parametry regałów mogą tylko w niewielkim stopniu odbiegać od ogólnie przyjętych standardów, żeby możliwe było stosowanie ogólnie przyjętych technologii układania i składowania. Ten sposób składowania znajduje zastosowanie głównie w sytuacjach, gdy nie jest wymagane piętrzenie ładunków w wysokie stosy.

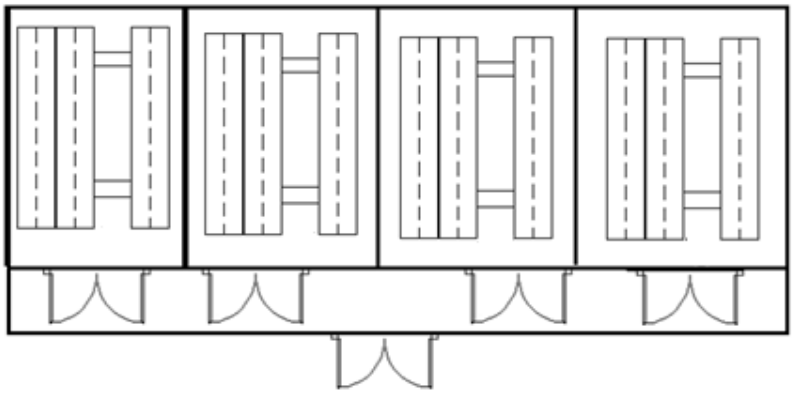
Składowanie w regałach przepływowych znajduje zastosowanie głównie w magazynach, gdzie występuje duża ilość identycznych towarów oraz w magazynach produktów o dużej rotacji, które nie mogą się starzeć.

Składowanie w regałach przesuwnych zapewnia z kolei korzystne i bardzo wydajne składowanie asortymentu. Regały przesuwne to rodzaj regałów paletowych uniwersalnych, w których poszczególne rzędy regałów ustawione są na wózkach regałowych jeżdżących na torach jezdnych. Jest to nowoczesna, ale coraz częściej stosowana technologia składowania. Oczywiście w ten sposób nie można magazynować towarów o dużym ciężarze.



Schemat magazynu wyposażonego w regały paletowe

Opracowanie własne



Schemat magazynu wyposażonego w regały wjezdne

Opracowanie własne

Magazynowanie i składowanie płynnych oraz gazowych paliw węglowodorowych ma własną specyfikę. Tak nieprzetworzoną ropę naftową, jak i jej produkty, np. benzyny silnikowe, olej napędowy, olej opałowy, przechowuje się najczęściej w stalowych zbiornikach naziemnych lub metalowych i żelbetonowych podziemnych. Wykorzystywane są także do tego celu wyrobiska kopalniane, wśród których najlepszymi parametrami wyróżniają się miejsca wydobycia soli, tzw. kawerny solne. Mogą one pomieścić znacznie więcej surowca niż konstrukcje będące od początku do końca dziełem człowieka. W ten sposób państwo polskie składuje swoje rezerwy strategiczne.

W przypadku paliw kierowanych na rynek kluczową rolę odgrywają bazy paliwowe. Jest ich w Polsce kilkadziesiąt i pełnią rolę centrów dystrybucyjnych. W związku z tym ich rozmieszczenie dostosowane jest do optymalizacji spoczywających na nich zadań. Z jednej strony uwzględniać musi konieczność zapewnienia stałych dostaw, np. rurociągami produktowymi, a z drugiej dostępność dla odbiorców hurtowych w terenie.

Zgodnie z obowiązującymi w naszym kraju przepisami prawnymi w bazach paliwowych ropa naftowa musi być magazynowana w zbiornikach naziemnych o osi pionowej wyposażonych w pływający dach. W przypadku paliw naftowych mogą być to nadziemne lub podziemne



Tankowanie cysterny ze zbiornika podziemnego

zbiorniki. Ich pojemność cechuje się znaczącą dyferencją i sięgać może od kilkunastu do kilkuset tysięcy metrów sześciennych.

Napełnianie bądź opróżnianie cystern drogowych lub kolejowych dokonywane jest na stanowiska nalewcze. Powinny być one wyposażone w urządzenia pozwalające na przeprowadzenie tego procesu w warunkach hermetycznych. Wynika to m.in. z zagrożeń, jakie niosą za sobą opary generowane podczas przeładunku. Stąd też ważnym elementem w kontekście szeroko pojętego bezpieczeństwa jest uzmiennienie cystern w trakcie takich prac.

Przewód, którym przepompowywane jest paliwo ciekłe, nosi nazwę ramienia nalewczego. W przypadku napełniania odgórnego powinien on znajdować się jak najbliżej dna zbiornika cysterny. Sam przeładunek odbywać może się wyłącznie na terenie bazy paliw płynnych, stacji paliw płynnych, bazy gazu płynnego, rozlewni gazu płynnego oraz samodzielnej stacji gazu płynnego.

Pytania kontrolne

1. Co rozumiesz pod pojęciem technologii magazynowania?
2. Wymień rodzaje budowli magazynowych.
3. Co rozumiesz pod pojęciem „outsourcingu”? Jakie korzyści wynikają z zastosowania tej metody w gospodarce magazynowej?
4. Co rozumiesz pod pojęciem „zapas”? Wymień znane Ci rodzaje zapasów.
5. Co rozumiesz pod pojęciem „urządzenia i oprzyrządowanie do składowania”?

3. Procesy technologiczne w gospodarce magazynowej

3.1. Właściwości fizykochemiczne, toksykologiczne i ekologiczne zapasów magazynowych

Wszelkie materiały i towary, z którymi mamy do czynienia w logistyce magazynowej, odznaczają się pewnymi naturalnymi cechami i właściwościami.

Są to między innymi: wrażliwość na warunki atmosferyczne, naturalna odporność mechaniczna, np. na piętrzenie, odporność na korozję oraz szereg innych aspektów

Wszystko to determinuje możliwości składowania oraz rodzaje opakowania. Są to przykładowo wyroby i towary charakterystyczne, jak wyroby ze szkła, papieru, drewna, których nie można przewozić konwencjonalnymi sposobami ani też składować w uniwersalnych magazynach. Istnieje też grupa wyrobów, które posiadają właściwości agresywne w stosunku do innych materiałów, składowisk, a również ludzi. Są to głównie wyroby przemysłu chemicznego lub też rzadziej materiały radioaktywne lub farmakologiczne. Tego typu materiały są zaklasyfikowane odrębnie i określone jako materiały niebezpieczne. Muszą być odpowiednio oznakowane, jak również ustalone są dla nich specjalnego rodzaju bezpieczne opakowania.

Podstawową cechą wyrobu, która rzutuje na warunki jego przechowywania w magazynie, jest odporność na zewnętrzne czynniki atmosferyczne. Należą do nich przede wszystkim:

- opady atmosferyczne wszelkiego rodzaju,
- wilgotność oraz temperatura powietrza,
- działalność promieniowania słonecznego,
- zanieczyszczenie powietrza oraz intensywność jego ruchów.

Jeżeli chodzi o odporność na warunki atmosferyczne, towary dzielimy na trzy podstawowe grupy:

grupa I – wyroby odporne całkowicie,

grupa II – wyroby częściowo odporne,

grupa III – wyroby zupełnie nieodporne.

Warunki składowania i przewożenia poszczególnych grup materiałów są też uzależnione od rodzaju wyrobów. Materiały zaklasyfikowane do pierwszej grupy są i mogą być przewożone otwartymi środkami transportu oraz składowane na placach otwartych. Są to np.: żwir, piasek, węgiel, koks, tarcica, także część wyrobów hutniczych.

Częściowo odporne wyroby z grupy drugiej to głównie wyroby odporne na temperaturę i wilgoć, nieposiadające natomiast odporności na działanie promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych. Składowane są zazwyczaj w wiatach, a przewożone z reguły w samochodach i zakrytych wagonach.

Grupa trzecia, czyli wyroby zupełnie nieodporne na warunki atmosferyczne, to wyroby wymagające zachowania odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza. Muszą być składowane w przestrzeniach zamkniętych, zasłoniętych od działania promieni słonecznych, a także przed wiatrami.

Przykładem dobrze odwzorowującym te wymogi są paliwa węglowodorowe. Przechowywane w zbiornikach naziemnych narażone są na nagrzewanie. Wyższa temperatura sprzyja parowaniu cieczy, co może wygenerować poważne straty magazynowe. Ochronę przed nimi zapewniają m.in.:

- malowanie zewnętrzne zbiorników na jasne kolory,
- zabezpieczenie termiczne w postaci odpowiednich izolacji,
- chłodzenie zbiorników,
- magazynowanie pod zwiększonym ciśnieniem,

– niedopuszczanie do pojawiania się poduszek gazowych nad powierzchnią magazynowanych produktów.

Realizacji ostatniego celu sprzyja dbałość o brak wolnych przestrzeni w zbiornikach dzięki całkowitemu ich wypełnieniu. Jeśli magazynowany produkt musi być częściowo wypompowany, to konieczne jest uzupełnianie pobranych ilości substancjami niemieszalnymi. Zapewnieniu braku wolnych przestrzeni w zbiornikach opróżnianych partiami służy stosowanie pływających, teleskopowych lub membranowych dachów.

Większość wyrobów należących do ostatniej grupy musi być odpowiednio opakowana, np. kwasy i zasady w szklanych lub w kamionkowych dymionach wzmocnionych żelaznymi lub wiklinowymi koszami, a także przewożona z należytą ostrożnością. Do części z nich w ramach przeładunku stosowane są specjalne wiaty przeładunkowe – odpowiednio zabezpieczone.

Bardzo istotnym czynnikiem jest kształt, masa i wymiar materiału czy też wyrobu. Kształt wyznaczony jest przez sam wyrób, rzadziej przez jego opakowanie. Ta ostatnia przesłanka szczególnie ważna jest np. przy wyrobach ze szkła, gdzie zazwyczaj poszczególny wyrób opakowany jest jednostkowo, a ponadto, jeżeli wymiary nie są zbyt wielkie, to ze względów praktycznych jeszcze zbiorowo, np. w partiach po pięć, dziesięć sztuk.

Wymiary oraz masa są to cechy charakteryzujące podatność magazynowo-składową oraz transportową i przeładunkową.

Tu dzielimy wyroby i materiały na:

– wyroby o znormalizowanym gabarycie,
– wyroby ponadgabarytowe.

Wymiary opakowań oparte są na znormalizowanym **Systemie Wymiarowym Opakowań** i dostosowane do znormalizowanej paletowej jednostki ładunkowej o następujących wymiarach podstawy:

– 800×1200 mm – jako pierwszy znormalizowany wymiar,
– 1000×1200 mm – jako drugi znormalizowany wymiar.

Wysokość paletowej jednostki ładunkowej jest również znormalizowana i wynosi 970 mm, podobnie jak masa brutto, która wynosi 1600 kg ładunku rozłożonego równomiernie, a 1000 kg dla rozłożonego nierównomiernie.

Do tych znormalizowanych wymiarów zostały też dostosowane wymiary skrzyń ładunkowych samochodów ciężarowych i wagonów towaro-

wych. Pod te wymiary i ciężary konstruuje się również wymiary np. wideł w wózkach podnośnikowych, żurawi itd., jak też urządzeń piętrzących w magazynach: suwnic, wózków widłowych, układnic itp. Dostosowane są również pod te parametry gniazda regałowe oraz segmenty regałów, a także poszczególne wymiary przestrzeni składowych w magazynach.

Masa i kształt przekraczające wymiary znormalizowane, czyli tzw. towary ponadgabarytowe wymagają zastosowania specjalnego układania, a także zastosowania różnych urządzeń do transportu itd.

Pewien wpływ na możliwości magazynowania ma stan skupienia materiałów i wyrobów. Szczególnie przy gazach i cieczach bardzo ważną rolę odgrywają opakowania. Uszkodzenia opakowań zazwyczaj powodują wycieki lub ulatnianie się cieczy lub gazów. Może to pociągnąć istotne niebezpieczeństwo zarówno w postaci zagrożeń wybuchem, jak i kosztów materialnych.

Czynnikiem istotnym w pracy magazynu jest również odporność na piętrzenie, czyli wytrzymałość na naciski mechaniczne.

Wyroby dzielimy na trzy makrogrupy: w konsekwencji wyroby nieodporne muszą być składowane w specjalnych urządzeniach, takich jak: regały, stojaki i wieszaki. Te konstrukcje muszą przejąć na siebie obciążenie i chronić wyroby przed uszkodzeniem. Z kolei wyroby odporne składowane są w wolno stojących stosach. Pojawiają się jednak istotne ograniczenia, takie jak: wytrzymałość wyrobów na piętrzenie, statyka stosu uformowanego z tych wyrobów, wreszcie wytrzymałość i jakość podłogi magazynu.

Wysokość w aspekcie wytrzymałości opakowań przy piętrzeniu określa producent wyrobu. Musi być wyraźnie oznaczona na zewnątrz opakowania w lewym górnym rogu. Jeżeli chodzi o towary składowane luzem w pryzmach, to też występują określone ograniczenia. Na przykład węgiel zmagazynowany w zbyt wysokie pryzmy i zalegający tam przez dłuższy czas może ulec samozapłonowi. Przy gromadzeniu zbóż, nasion itd. może natomiast nastąpić przegrzanie się i utrata części lub całości przydatności towaru. Niektóre towary pod wpływem ciężaru (masy), a czasem równolegle również wilgoci i temperatury mogą ulec zbryleniu. Występuje to w szczególności przy składowaniu nawozów sztucznych, mąki, pasz itd., dlatego też wysokości pryzm dla poszczególnych towarów są określone przez normy, których trzeba bezwzględnie przestrzegać.

Przechowywane zapasy towarów powinny być konserwowane przy pomocy prostych czynności. Te czynności to: suszenie, przekładanie, przewijanie i przesypywanie. Czynności te mogą być zazwyczaj wykonywane przy pomocy bardzo prostych środków i narzędzi.

Szczególnie towary magazynowane przez okres ponad jednego miesiąca muszą przechodzić praktycznie obligatoryjną konserwację oraz przegląd. W magazynie powinna być prowadzona obok innej dokumentacji również „Magazynowa książka konserwacji".

Konserwacja i przeglądy magazynowanych materiałów muszą być prowadzone w bardzo różnych grupach materiałów pod kątem:

- podatności na korozję – dotyczy to materiałów ze stali i żelaza,
- podatności na samonagrzewanie – materiały sypkie,
- higroskopijności,
- pyłochłonności.

3.2. Właściwości i warunki przechowywania zapasów

Przechowywanie towaru na magazynie zawsze prowadzi do powstania pewnego problemu. Z kolei przestrzenie i cała infrastruktura magazynowa są właśnie po to, żeby służyć przechowywaniu i składowaniu. Każdy towar, bo wszystko, co jest przechowywane, jako taki traktować należy, posiada swoją specyfikę. Z kolei magazyny są do tej specyfiki przystosowane, więc podstawą jest przestrzeganie przepisów, instrukcji itd.

Oczywiście piszemy już o tym niejednokrotnie, technologia magazynowania podlega pragmatyce i czystej logice. Wynika z tego np. prosta i powszechnie znana zasada, że w magazynach wysokiego składowania przy zastosowaniu kilkunastu pięter półek oczywistym jest, że na najwyższe półki powinno się układać towary najlżejsze, które nie będą oprócz nadmiernego obciążenia, wytwarzać również niebezpieczeństwa upadku z dużej wysokości z jednocześnie dużą siłą, spowodowaną naturalnym ciężarem danej sztuki czy też partii towaru.

Są też czasem warunki specyficzne. Pomijając przechowywanie towarów niebezpiecznych itp., o czym mowa będzie dalej, istnieją pewne problemy przy przechowywaniu ładunków i towarów.

Przechowuje się w ten sposób, np. węgiel, piaski, żwiry, ale również część nawozów sztucznych, a nawet wbrew europejskim przepisom siarkę granulowaną w magazynach portowych.

Ten ostatni towar należy jednoznacznie traktować jako towar niebezpieczny i procedury składowania powinny być wtedy zupełnie inne. Ale wracając do meritum sprawy, większość wymienionych towarów składowanych luzem należy do higroskopijnych, czyli chłonących nadmiernie wilgoć. To przyczynia się przede wszystkim do zwiększenia ciężaru towarów. Po drugie, i to jest generalna zasada: towary powinno się składować na wolnym powietrzu, oczywiście na utwardzonych placach składowych. Szereg tych towarów traci na swej wartości. Np. wspomniany węgiel, wchodząc w reakcje z tlenem pozostającym w powietrzu, traci znaczną część swej wartości opałowej. Więc chociażby z tego tytułu powinno się jak najkrócej składować węgiel oraz inne podobne towary.

Tu należy dodać, że w trakcie inwentaryzacji stosuje się specjalne przeliczniki, według których przelicza się ilość i wagę towarów składowanych w pryzmach i stosach. Te przeliczniki działają zależnie od okoliczności w dwie strony. Z jednej strony muszą uchwycić takie procesy jak utlenianie, a z drugiej nasiąknięcie dużą ilością wody. Przeliczniki uwzględniają także inne aspekty przechowywania.

3.3. Zasady przechowywania towarów szkodliwych, niebezpiecznych i wrażliwych

Substancje i materiały niebezpieczne są to materiały żrące, drażniące, łatwo palne, wybuchowe oraz chorobogenne.

Zasadniczo te substancje charakteryzują się wysoką wrażliwością na całokształt warunków atmosferycznych. Jednocześnie posiadają właściwości agresywne, niebezpieczne w znacznym stopniu dla ludzi i środowiska. Wymagają zatem specyficznych i przede wszystkim bezpiecznych

warunków do przechowywania. Mogą to być specjalne albo adaptowane rodzaje budowli magazynowych lub też wydzielone przestrzenie w ogólnych magazynach. Ponadto te materiały wymagają też specjalnych rodzajów opakowań. Przy przechowywaniu materiałów toksycznych i niebezpiecznych jest konieczne określenie właściwych warunków, sprzętu oraz procedur i pragmatyki przechowywania i transportowania takich materiałów.

Warunki przechowywania to cały zespół czynników zmierzających do zachowania cech jakościowych, ilościowych i handlowych wyrobów w czasie ich przechowywania w magazynach. Chodzi również o zapewnienie bezpiecznych warunków pracy dla personelu oraz środowiska naturalnego.



Naziemny zbiornik do magazynowania ropy naftowej

Zasadnicze przesłanki zapewniające właściwe przechowywanie to:

1. Przestrzeń magazynowa, która musi zapewnić niewrażliwość na warunki atmosferyczne oraz odpowiednią temperaturę, wilgotność i czystość powietrza. Może być to przestrzeń:
   - zamknięta, jak zbiorniki, silosy lub budynki magazynowe,
   - półotwarta, czyli popularne wiaty magazynowe. W nich mogą być składowane zapasy odporne na zewnętrzne warunki atmosferyczne, natomiast cechujące się brakiem odporności na opady deszczu, śniegu, gradu itp.,
   - otwarta – składowiska, place składowe, doły. W tego typu przestrzeniach są składowane zapasy i zasoby odporne na wszelkie zjawiska atmosferyczne.
2. Wymogi konstrukcyjne budowlane, które wynikają z agresywnych właściwości substancji, o których mowa.
3. Warunki klimatyczne przestrzeni składowej, czyli temperatura, wilgotność i poziom zanieczyszczenia powietrza.
4. Wymagany rodzaj instalacji w budynku magazynu – elektryczna, oświetleniowa, wentylacyjna, nawilżająca.
5. Metoda składowania: w urządzeniach, stosach, zwałach, pryzmach.
6. Możliwości i warunki rozmieszczania zapasów w pomieszczeniach magazynowych – możliwość składowania z innymi materiałami, zachowania odległości od źródeł ogrzewania, ścian, sufitu, okien, bram oraz ochrona przed promieniowaniem słonecznym, gryzoniami, robakami, bakteriami czy pleśnią.
7. Możliwości kontroli zapasów w czasie przechowywania. Określenie normatywnych parametrów oraz granicznych wartości tych parametrów: temperatura, wilgotność.
8. Możliwości i warunki konserwacji zapasów.
9. Dopuszczalne okresy przechowywania zapasów: okres przydatności do użytku, spożycia, daty produkcji, okresy trwałości.
10. Obligatoryjne rodzaje ochrony osobistej dla pracowników magazynów.
11. Stosowne procedury, urządzenia i materiały, które należy zastosować w sytuacjach awaryjnych.

W dobrze prowadzonym magazynie nigdy nie powinno dochodzić do sytuacji, gdy dopiero zapach, zmiana barwy czy też, w skrajnej sytu-

acji, dym lub ogień informują magazyniera, że należy stosować środki zapobiegawcze.

Składowanie materiałów toksycznych i niebezpiecznych jest zawsze pewnym ryzykiem, dlatego też nie tylko specjalne przestrzenie magazynowe, ale też kwalifikacje pracowników odgrywają dużą rolę w procesie przechowywania tego typu towarów. Pracownicy muszą stale być wyposażeni w odzież ochronną – przy kwasach, zasadach i solach musi to być odzież sporządzona ze zgrzebnej wełny, przy pewnych materiałach powinni też posiadać półmaski.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy tego typu materiałach muszą być przeszkoleni w zakresie bhp. Również sam magazyn prewencyjnie musi być wyposażony w większą niż przewidują przepisy normatywne ilość środków gaśniczych, pierwszej pomocy itd. Obligatoryjnym jest zarówno przeszkolenie, jak też posiadanie aparatów ucieczkowych.

Pytania kontrolne

1. Na jakie grupy można podzielić towary ze względu na ich odporność na warunki atmosferyczne?
2. Ile wynosi maksymalna masa brutto palety z ładunkiem rozłożonym równomiernie i nierównomiernie?
3. W jakim celu prowadzi się „magazynową książkę konserwacji”?
4. Jakie występują rodzaje przestrzeni magazynowej?
5. Jakie są zasadnicze przesłanki zapewniające właściwe przechowywanie?

4. Budynki, przestrzenie i budowle magazynowe

Podstawą pracy magazynu jest w każdym wypadku wydzielona i zorganizowana przestrzeń, przeznaczona na przyjmowanie, przechowywanie, wydawanie zapasów magazynowych, a także przestrzenie przeznaczone do kompletacji.

Przestrzeń, o której mowa musi odpowiadać warunkom, normom oraz określonym przepisom w regulaminom. Wówczas taką przestrzeń z definicji nazywamy obiektem magazynowym.

Budowla magazynowa jest konstrukcją inżynierską, zaprojektowaną i zbudowaną lub przystosowaną dla celów magazynowych. Jednocześnie musi być tak zaprojektowana oraz zbudowana lub przystosowana, żeby w pełni mogła zapewnić spełnienie warunków zarówno bezpiecznego, jak również sprawnego wykonywania czynności technologicznych. Oczywiście w zakresie przechowywania, przyjmowania i wydawania towarów i materiałów.

4.1. Magazyny profesjonalne i adoptowane: przydatność

Współcześnie coraz więcej budowli magazynowych to specjalnie zaprojektowane i zbudowane konstrukcje. Zazwyczaj, jeżeli są to budynki,

a takich właśnie magazynów jest zdecydowana większość, są to wysokie, ale jednocześnie parterowe budynki o wysokości ok. 8-12 metrów. Tego typu budowle umożliwiają zastosowanie technologii wysokiego składowania lub nawet piętrzenia składowanych towarów.

Sama technologia budowy, konstrukcji budowli magazynowej jest podporządkowana w zasadzie funkcjonalności i czystej pragmatyce. Magazyn musi po prostu być jak najbardziej funkcjonalny, a jednocześnie jak najtańszy zarówno w kategorii kosztów budowy, jak też eksploatacji. Współcześnie jest to ażurowa konstrukcja metalowa, do której po prostu przymocowuje się ściany i stropy. Również wszelkie instalacje: elektryczne, przeciwpożarowe, grzewcze itp., są zainstalowane tak, żeby można je względnie łatwo przemieścić, zamontować w innych miejscach itd. Zatem w pełni reprezentowana być musi zasada funkcjonalności i ekonomiczności.

Przewiduje się bowiem, że budowla magazynowa, może a nawet powinna być kilkakrotnie w czasie swojego funkcjonowania modernizowana i dostosowywana do nowych wymogów. Trzeba wziąć pod uwagę również to, że materiały, które gromadzi się w magazynie, również będą ulegały ewolucji – pod względem kształtu itp. Ta kwestia również musi być uwzględniona w projektowaniu i budowie magazynu jako budowli i konstrukcji inżynierskiej.

W nowoczesnych budowlach magazynowych jedną z ważnych jest kwestia przestronności i dostępności. Wielkie samochody (TIR-y) wjeżdżają swobodnie do wnętrza współczesnych magazynów, tam też następuje załadunek i rozładunek. Dokonuje się go głównie przy pomocy suwnic, wózków widłowych oraz innego niezbędnego zmechanizowanego osprzętu, dlatego dla wielkiego samochodu przyjeżdżającego z towarami albo po nie musi być przestrzenny dostęp. Rzadziej w nowych magazynach, które stanowią budynki, instaluje się torowiska kolejowe. Wynika to z faktu, że tendencja transportu i spedycji wyraźnie przechyla się w kierunku dominacji transportu samochodowego. Nawet transportuje się towary na dłuższych dystansach właśnie przy pomocy transportu samochodowego. Są jednak budowle magazynowe, dla których wprowadza się torowisko i wtedy poszczególne wagony kolejowe wjeżdżają na podobnej zasadzie, jak wielkie samochody. Znacznie częściej torowiska wykorzystuje się w sytuacji, kiedy magazynami są *de facto* nie budynki,

a place składowe. W pragmatyce naszego kraju są to najczęściej składy węgla, żwiru i innych materiałów sypkich. Takich, którym nie zagrażają warunki atmosferyczne.

Kontynuując analizę magazynów jako takich, musimy wziąć pod uwagę aktualne i perspektywiczne tendencje w sferze ekonomicznej. Te zaś dyktują pozostawienie i funkcjonowanie wszelkich nowoczesnych centrów logistycznych, obsługujących oczywiście wiele firm, co warto zauważyć – często firm z różnych branż i gałęzi gospodarki. W związku z tym magazyny muszą być z jednej strony na tyle uniwersalne, żeby mogły przyjmować, wydawać i magazynować bardzo różny asortyment, a z drugiej, ponieważ taka uniwersalność podnosi koszty po stronie podmiotu magazynującego, uniwersalizacja musi mieć swoje granice, opierające się o zdrowy rozsądek i ekonomiczną kalkulację.

Z tego też powodu część przestrzeni i budowli magazynowych w centrach logistycznych musi siłą rzeczy stać się po prostu magazynami specjalistycznymi.

Należy się jeszcze jedna uwaga. Współcześnie nie buduje się magazynów, które mają trwać i funkcjonować przez 100 czy choćby 50 lat. Mimo przewidzianych modernizacji, zakłada się, że najdalej w przedziale *circa* 20 lat magazyny, podobnie jak hipermarkety, zostaną po prostu zdemontowane, a na pozostałych placach podejmie się zupełnie inne inwestycje. Stąd właśnie ażurowe, łatwe do rozebrania konstrukcje oparte nie na spawach, a raczej na śrubach, które w swoim czasie można będzie łatwo odkręcić.

Część funkcjonujących w gospodarce magazynów to w dalszym ciągu typowe, stare magazyny lub też budowle adaptowane. Najczęściej praktyka ta jest właściwa dla mniejszych lub mniej ekspansywnych podmiotów gospodarczych, które utrzymują mniej przydatne elementy infrastruktury. Często są to stare hale fabryczne lub też pozostałości po pomieszczeniach administracyjnych. Nie jest to najlepsza koncepcja, ponieważ tego typu infrastruktura wymaga adaptacji i skomplikowanej eksploatacji, które najczęściej nie są tanie. Wstępne założenia, że jednak jakoś uda się wykorzystać istniejące budynki czy budowle zwykle po kilku latach ujawnia swoje wady. Okazuje się, że taniej byłoby wyburzyć stare i następnie wybudować nowe budynki przystosowane do swoich funkcji i instalacji.

Problem zarówno techniczny, jak i kosztowy wytwarzają w eksploatacji magazyny piętrowe, wielopiętrowe itp. Tego typu infrastruktura zawsze jest znacznie droższa w eksploatacji.

Aktualnie nie buduje się wielokondygnacyjnych magazynów, są to najczęściej, czasem nawet bardzo wysokie, ale parterowe budynki. W ich wnętrzu ustawia się natomiast wieloetapowe regały, półki itd. Warto zaznaczyć, że poważny udział, szczególnie po stronie kosztowej w eksploatacji magazynów adaptowanych lub starych, mają windy towarowe lub towarowo-osobowe. To też jeden z istotnych argumentów natury techniczno-ekonomicznej, żeby w nowych budowlach magazynowych nie było potrzeby instalacji wind.

Budowle magazynowe dzieli się na otwarte, półotwarte i zamknięte.

Budowle magazynowe otwarte

Są to budowle nieosłonięte, przeznaczone do składowania materiałów odpornych na warunki atmosferyczne. Tego typu obiekty występują jako:

- składowiska – przeznaczone do składowania wyrobów nieopakowanych, takich jak: wyroby hutnicze, odlewy itp., oraz luzem: nawozy sztuczne, ruda, piasek, żwir, węgiel, koks;
- place składowe – jest to teren ogrodzony, musi być też odpowiednio zabezpieczony oraz umożliwiać poruszanie się magazynowych środków transportowych. Tego typu plac musi spełniać ściśle określone wymogi dotyczące jego elementów i wyposażenia:
  - nawierzchni,
  - ogrodzenia,
  - wyposażenia ppoż.,
  - oświetlenia sztucznego,
  - pomieszczeń socjalnych dla personelu.

Najważniejszym elementem placu jest jego nawierzchnia.

Z uwagi na rodzaj nawierzchni budowle otwarte dzieli się na place składowe o nawierzchni:

- gruntowej nieutwardzonej, tzn. z gruntu naturalnego lub nawiezionego, który jest ulepszony w odpowiedni sposób mechanicznie,

– gruntowej o grubości warstwy utwardzonej powyżej 0,12 m oraz wytrzymałości mechanicznej na ściskanie powyżej 100 MPa (przy uwzględnieniu stopnia zawilgocenia podłoża).

Place składowe nieutwardzone powstają w efekcie nawiezienia na powierzchnię uprzednio przygotowaną doraźnie np. żwiru, piasku czy szlaki. Place te z punktu ekonomii są znacznie mniej kosztowne.

Place składowe utwardzone charakteryzują się twardością i wytrzymałością na naciski od stosów składowych i zapasów oraz wózków podnośnikowych. Najczęściej, jeżeli tylko warunki pozwalają, stosuje się nawierzchnie betonowe wylewane na podłożu z warstw żwiru, tłucznia, nierzadko nawet do głębokości 80 cm. Tam, gdzie płyta betonowa nie jest wymagana, stosuje się często nawierzchnie prefabrykowane.

Usytuowanie poziomu nawierzchni zależy od ukształtowania terenu. Plac powinien, jeżeli jest to tylko możliwe, być położony nieco wyżej od otaczającego terenu. W przeciwnym wypadku może dojść do zalewania przez opady atmosferyczne itd.

Ogrodzenie wynika z konieczności zabezpieczenia, umożliwia też zorganizowanie i utrzymanie prawidłowej organizacji pracy. Ważne przy ogrodzeniu są szerokie i dostępne bramy. Oświetlenie sztuczne ma umożliwić prace magazynowe również w godzinach wieczornych i nocnych. Jest też szczególnie ważne przy prawidłowym piętrzeniu ładunków. Oświetlenie ma również zapewnić bezpieczeństwo od kradzieży itp.

Bardzo ważną rolę odgrywa zabezpieczenie ppoż. Wiele placów magazynowych jest obiektywnie zagrożonych pożarem, dlatego na placu musi być zainstalowana sieć hydrantów oraz inny sprzęt gaśniczy, szczególnie zestawy wielkogabarytowych gaśnic.

W ramach bezpieczeństwa ppoż. muszą być też permanentnie udrażniane drogi i przepusty na placach.

Budowle półotwarte występują w różnych odmianach.

– Wiaty magazynowe – przeznaczone do składowania wyrobów opakowanych, jak np. maszyny i urządzenia, wyroby metalowe itd., oraz nieopakowanych, jak na przykład elementy stolarki budowlanej, materiały budowlane, instalacyjne itp.

Są to obiekty osłonięte dachem opartym na słupach i posiadające minimum jedną ścianę boczną. Konstrukcje wiat są bardzo różne, bo mogą być wykonywane z żelbetonu, żelaza, drewna itd. Wysokość wiaty wyzna-

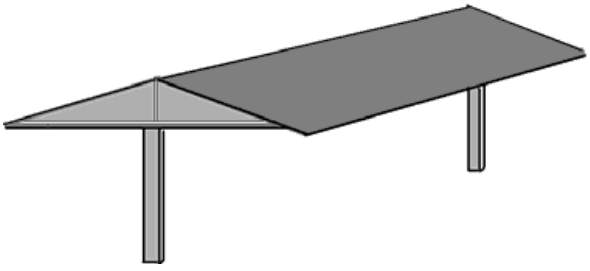


Terminal naftowy

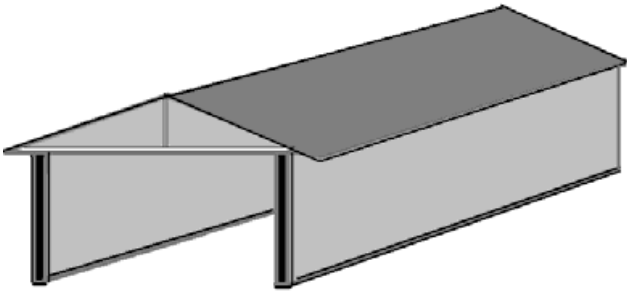
czają normy technologiczne, czyli w praktyce wysokość piętrzenia. Pozostałe parametry muszą być utrzymane w takich samych standardach, jak place magazynowe otwarte. Możemy rozróżnić wiaty:

– nieosłonięte,
– osłonięte.

Zbiorniki otwarte przeznaczone są do składowania substancji ciekłych. Usytuowane mogą być jako nadziemne i naziemne. Budowle te posiadają ściany, dno i mogą być jedno- lub wielokomorowe, lecz nie posia-



Wiata nieosłonięta
Opracowanie własne



Wiata osłonięta

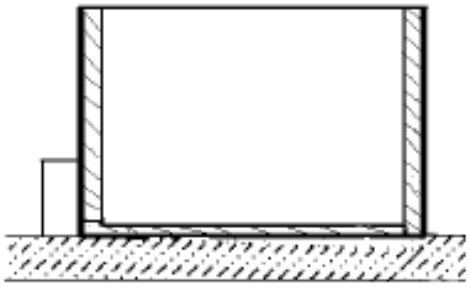
Opracowanie własne



Wiata magazynowa osłonięta

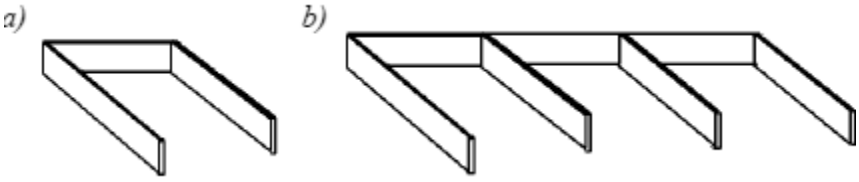
dają przykrycia. Tego typu zbiorniki mogą być przeznaczone wyłącznie do magazynowania cieczy nietoksycznych. Ponadto występuje tu zjawisko parowania.

Zasieki są to przegrody w postaci pionowych ścian (pełnych lub ażurowych) oporowych wykonane w celu składowania materiałów masowych (sypkich, bryłowych i kawałkowych) luzem. Zasieki budowane są w różnych formach i mogą być:



Zbiornik otwarty niezagłębiony

Opracowanie własne



a) jednokomorowa jednorzędowa jednostronna b) wielokomorowa jednorzędowa jednostronna

Budowla magazynowa półotwarta

- jednokomorowe (jednorzędowe dwustronne, jednorzędowe jednostronne),
- wielokomorowe (jednorzędowe jednostronne, dwurzędowe).

Pomieszczenia magazynowe socjalne

Place muszą być wyposażone w tego typu pomieszczenia. Powierzchnia zgodnie z obowiązującymi przepisami nie powinna być mniejsza niż 8 m^2 i nie większa niż 40 m^2. W okresie zimowym pomieszczenie musi być ogrzewane. Lokalizacja to najczęściej miejsce tuż przy bramie wjazdowej. Pomieszczenie musi być zaopatrzone w infrastrukturę pierwszej pomocy medycznej.

Budynki magazynowe to budowle całkowicie osłonięte za pomocą ścian zewnętrznych i dachów. Generalnie pod względem konstrukcyjnym budynki dzielimy na:

– wielokondygnacyjne,
– jednokondygnacyjne.

Budowle magazynowe zamknięte

Są to budowle całkowicie osłonięte przy pomocy pełnych przegród budowlanych, przeznaczone do składowania wyrobów nieodpornych na warunki atmosferyczne, wymagających odpowiednich temperatur, wilgotności, czystości powietrza, a także wyrobów wymagających odpowiedniego zabezpieczenia. Budowle magazynowe zamknięte występują jako:

– budynki magazynowe – jedno- i wielokondygnacyjne do składowania wyrobów określonych jako sztukowe, kawałkowe, luzem, opakowane, jak i nieopakowane,
– bunkry i piwnice – przeznaczone do składowania materiałów i substancji chemicznych niebezpiecznych,
– zamknięte zbiorniki i silosy – przeznaczone do składowani gazów, substancji ciekłych, a także sypkich luzem.

Budynki jednokondygnacyjne to współcześnie coraz częściej stosowane budowle magazynowe. Mają zasadniczą przewagę eksploatacyjną nad wielokondygnacyjnymi, ponieważ są znacznie tańsze w eksploatacji. Budowane są w technologii różnorodnej, przy czym jeżeli chodzi o budowę ścian i dachów muszą spełniać wszelkie wymogi ppoż., termiczne, wilgotnościowe.

Budynki są wyposażone w pełny zakres instalacji: energetycznych i oświetleniowych, grzewczych, ppoż., wodno-kanalizacyjnych itp.

Budynki jednokondygnacyjne dzielimy na magazyny niskie do wysokości 12 metrów, obsługiwane przez uniwersalne wózki widłowe i suwnice, oraz budynki wysokie o wysokości powyżej 12,0 m, które są obsługiwane przez układnice regałowe o dużej wysokości składowania.

Budynki wielokondygnacyjne to klasyczne budynki magazynowe wznoszone przy pomocy silnej konstrukcji żelbetowej z wewnętrznymi rampami samochodowymi, czasem też kolejowymi. Posiadają także z reguły wielkie rozsuwane lub odchylane bramy. Większość budynków wyposażona jest w instalacje grzewcze.

Podział wielokondygnacyjnych budynków magazynowych występuje najczęściej ze względu na wysokość kondygnacji i wytrzymałość stropów,

rozstawienie słupów oraz, co jest bardzo ważne w zakresie logistycznym, możliwości zastosowania technicznych środków transportu wewnętrznego: wind, suwnic, wózków widłowych itd.

Bunkry i piwnice

Przeznaczone są w zasadzie do składowania wyrobów niebezpiecznych, muszą też być dostosowane każdorazowo do konkretnych surowców i materiałów. Budowle te powinny być projektowane specjalnie pod kątem składowanych materiałów. W ostatnim okresie do składowania materiałów wybuchowych nie stosuje się już bunkrów i piwnic. Doświadczenie bowiem podpowiada, że wybuch w pomieszczeniu zamkniętym ma znacząco większe skutki negatywne niż w innych środowiskach. Z tego też względu do składowania takich materiałów używa się coraz częściej zupełnie lekkich, ale ściśle zabezpieczonych budynków ażurowych. Muszą one jednak znajdować się w zwiększonej odległości od innych obiektów.

4.2. Wymogi profesjonalne, prawne i ekologiczne wobec budowli magazynowych

Po pierwsze, magazyn musi spełniać wymogi profesjonalne. W tym zakresie musi spełniać wymogi instalacji, o których była już mowa poprzednio.

A – instalacje oświetleniowe,
B – instalacje i urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne,
C – instalacje wodno-kanalizacyjne,
D – instalacje przeciwpożarowe.

A – oświetlenie. Dostęp światła dziennego oraz właściwe oświetlenie sztuczne są podstawowymi elementami dobrej w sensie prakseologicznym pracy i jej wyników. Oświetlenie dzienne dostaje się przez okna i lufciki – świetliki. Ważne jest, żeby ten rodzaj oświetlenia zastosować możliwie szeroko do pomieszczeń magazynowych. W budowlach zamkniętych istotne jest, żeby szczególnie w strefach wydawania i przyjęć było jak najwięcej światła dziennego. Jest to bardzo pomocne przy licze-

niu, wydawaniu i rozpakowywaniu, rozróżnianiu kształtów, barw oraz odczytywaniu tekstów i symboli. Nie można twierdzić, że światło dzienne, czyli promienie słoneczne mogą mieć negatywny wpływ na towary i materiały, bo przebywają one w tych strefach stosunkowo krótko.

Natomiast w strefie składowania promienie słoneczne powinny zasadniczo wpadać tylko przez świetliki, bowiem szereg materiałów jest wrażliwych na nadmierne działanie promieni słonecznych.

W strefach składowania znacznie bardziej bezpieczne jest zatem oświetlenie sztuczne. Jego parametry określa polska norma PN-84 E 02033. Bardzo ważne jest, żeby oświetlenie elektryczne było światłem łagodnym i rozłożonym równomiernie. Natężenie oświetlenia elektrycznego w pomieszczeniach przyjęć i wydawania powinno kształtować się w granicach 200-300 luksów na poziomie powierzchni podłogi. Z kolei w korytarzach międzyregałowych i drogach wewnętrznych punkty oświetleniowe powinny być tak rozmieszczone, żeby w efekcie, działania światła nie powstały cienie, które mogłyby mieć negatywny wpływ na możliwość rozpoznawania dróg przejazdowych oraz odczytywanie tekstów kodów. W tych korytarzach natężenie powinno wynosić około 150-200 luksów na poziomie podłóg magazynu.

B – urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne. Mikroklimat magazynu jest bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na warunki pracy oraz warunki składowania. Mikroklimat ulega zmianom pod wpływem powietrza napływającego z zewnątrz. Stąd też w pomieszczeniach magazynowych znajdują się obszary o różnych parametrach. Te parametry powinny być ciągle kontrolowane i w efekcie należy je korygować przy pomocy urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Działanie tych urządzeń może powodować ogrzewanie i ochładzanie powietrza, nawilgacanie i osuszanie itp. W urządzeniach tych stosowane są filtry do oczyszczania powietrza z kurzu i pyłu, par, dymów, gazów, a także do usuwania zanieczyszczeń innego typu. Do często spotykanych urządzeń należą kurtyny powietrzne stosowane najczęściej w bramach budowli magazynowych oraz nagrzewnice i schładzarki oraz aparaty do osuszania powietrza.

Odrębnym elementem jest wentylacja, której celem jest dostarczenie powietrza o odpowiednich parametrach do określonych części magazynu.

C – instalacje wodno-kanalizacyjne. Muszą być dostosowane do wielkości zapotrzebowania na wodę oraz lokalnych warunków doty-

czących odprowadzania ścieków. Woda w magazynach potrzebna jest do celów:

- sanitarno-higienicznych,
- działalności gospodarczej,
- instalacji ppoż.

D – instalacje przeciwpożarowe. W magazynie są to instalacje, urządzenia techniczne, do których zalicza się:

- urządzenia alarmowe,
- urządzenia gaśnicze,
- hydranty,
- przeciwpożarowe wyłączniki prądu.

Ponadto:

- sprzęt ratowniczy,
- znaki informacyjno-ewakuacyjne obiektów magazynowych,
- oświetlenie awaryjne.

Tu należy się uwaga. Zgodnie z przepisami unijnymi w budowlach magazynowych, podobnie zresztą jak w budynkach administracyjnych oraz mieszkalnych wielokondygnacyjnych, musi obligatoryjnie znajdować się rezerwowa instalacja ppoż. (tzw. instalacja sucha) wyposażona w niezależny system pompowania wody.

W kategoriach prawa najbardziej istotne są zapisy, które dotyczą powierzchni, przestrzeni i wysokości.

Tu podstawą są polskie normy, które charakteryzują:

- PN-70/B-02365 – powierzchnie budynku,
- PN-81/B-01012 – całokształt budowli magazynowej,
- PN-84/B-01080 – w tej normie zawarta jest gospodarka magazynowa w terminologii podstawowej.

Zgodnie z normami powierzchnia budowli magazynowej (czyli obrys zewnętrzny budynku) brutto dzieli się na powierzchnię netto i konstrukcyjną.

Powierzchnia konstrukcyjna jest to część powierzchni brutto, która powstała po odjęciu od powierzchni magazynu powierzchni zajętej przez elementy konstrukcyjne: słupy, filary, obudowy szybów itp. W projektowaniu dąży się, żeby tego typu powierzchnia była jak najmniejsza.

Powierzchnia netto jest to część powierzchni magazynu przeznaczona bezpośrednio na potrzeby składowania.

Można ją podzielić na:
- powierzchnię użytkową,
- powierzchnię usługową,
- powierzchnię komunikacyjną.

Powierzchnia podstawowa dzieli się na składową, manipulacyjną, przyjęcia oraz wydawania.

Powierzchnia składowa jest to ta część powierzchni, która jest przeznaczona bezpośrednio do składowania zapasów magazynowych. Obejmuje ona także luzy manipulacyjne o szerokości 100 mm.

Powierzchnia manipulacyjna jest częścią powierzchni podstawowej przeznaczoną do przepływu zapasów między rozładunkiem a miejscem składowania oraz swobodnych manewrów przy układaniu i pobieraniu ładunków. Ta powierzchnia musi zagwarantować swobodne dotarcie do rejonów składowania oraz przemieszczania na powierzchni przyjęć lub wydań. Przejścia dla pieszych muszą wynosić minimum jeden metr szerokości, natomiast przejścia główne powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1,6-2 m. Te przejścia muszą gwarantować swobodną jazdę wózków podnośnikowych ręcznych. Natomiast szerokość korytarzy używanych przez wózki mechaniczne powinna wynosić 3,2 m.

Powierzchnia przyjęcia lub wydawania – to część powierzchni, która jest przeznaczona do przyjmowania lub wydawania towarów. W tej powierzchni często mieszczą się wagi stałe lub przenośne oraz stały punkt kontroli jakościowej.

W powierzchniach magazynowych wyróżnia się ponadto **powierzchnie pomocnicze,** na ogół dla czynności biurowo-administracyjnych. Te pomieszczenia powinny znajdować się w wydzielonej na ten cel części budynku. Z kolei **powierzchnie usługowe i socjalne** są przeznaczone na szatnie, jadalnie, palarnie lub sanitariaty, a także świetlice i stołówki.

Powierzchnia komunikacyjna – to część powierzchni netto, która obejmuje obszar ramp, klatek schodowych, korytarzy, szybów oraz wydzielone drogi, a także przejścia awaryjne i ppoż.

4.3. Architektoniczne i przestrzenne wymogi wobec budowli magazynowych

Jest oczywiste, że przestrzenne, bo w tej kolejności należy wymieniać, i architektoniczne wymogi instalacji magazynowych są istotne. Zależą od wielu czynników. Musi być uwzględnione położenie w odniesieniu do współpracujących instytucji, tzn. obiekty magazynowe nie mogą znajdować się w zbyt wielkiej odległości od hal produkcyjnych, punktów i węzłów przeładunkowych itd. Nawet, jeżeli chodzi o typowe usługowe bazy magazynowo-logistyczne.

Ponadto dojazd musi być nie tylko niezbyt odległy, ale też w miarę dogodny. Wymagane są dobre drogi, skrzyżowania itd. Jeżeli chodzi o ewentualne położenie magazynu wewnątrz zakładu produkcyjnego, to magazyn zaopatrzenia powinien być tak usytuowany, aby dowożenie surowców i półproduktów na produkcję odbywało się przy pomocy środków transportu wewnętrznego, czyli wózków widłowych, suwnic, platform akumulatorowych itp. Analogiczny proces powinien dotyczyć również transportu do magazynu wyrobów gotowych. Chodzi po prostu o jak najmniejsze zaangażowanie środków transportu, ludzi itd., czyli w sumie kosztów.

Oczywiście wybór miejsca na budowę magazynu czy zespołu magazynów musi być odpowiednio przygotowany również pod względem topograficznym, geodezyjnym itd. Muszą być wybrane odpowiednie grunty z możliwością wybudowania skutecznej kanalizacji.

I co jest warunkiem oczywistym, powinny to być grunty uzbrojone pod względem budowlanym lub też łatwe dla uzbrojenia, czyli z pełną możliwością doprowadzenia energii, wody i innych segmentów uzbrojenia terenu.

Architektura budowli magazynowych też musi zostać podporządkowana pragmatyce pracy i specyfice magazynu. Architektura ma ułatwiać, a nie utrudniać pracę, dlatego korzystne są wysokie, przestronne i łatwe w obsłudze bramy magazynowe, przestronne place manewrowe i parkingowe, jak też dobre zaplecze logistyczne. Stąd coraz większy rozziew między potrzebami i wymogami pragmatyki pracy magazynów a starymi architektonicznie budowlami magazynowymi, które są coraz mniej

przydatne. Takim przykładem może być typowa wiata magazynowo-załadunkowa. O ile jeszcze 20 lat temu był to nieodłączny element instalacji magazynowej, to obecnie nowe magazyny po prostu już wiat nie używają, bo towar na wiatę trzeba dowieźć, załadować itd. W sytuacji natomiast, kiedy załadunek następuje bezpośrednio w magazynie, czyli następuje mniej czynności załadunkowych, to wiata jest z definicji niepotrzebna.

4.4. Podstawowe oprzyrządowanie i wyposażenie budowli magazynowych

Na wyposażenie magazynów składają się środki techniczne i organizacyjne: maszyny, urządzenia, narzędzia, przyrządy, instrukcje, za pomocą których realizowana jest efektywna i bezpieczna praca magazynu.

Podstawą pracy magazynu są urządzenia technologiczne. W skład tych urządzeń wchodzą: urządzenia do składowania, magazynowe środki transportowe oraz pomocnicze urządzenia transportowe i magazynowe.

W wyposażeniu technologicznym powinny znajdować się przede wszystkim:

- urządzenia do składowania,
- środki transportu wewnątrzmagazynowego,
- pomocnicze urządzenia transportowe i magazynowe.

Urządzenia do składowania są zwykle konstrukcjami, w których składowane są zapasy magazynowe. Dostosowane są zwykle do kształtów i masy składowanych wyrobów. Czynności piętrzenia mogą być wykonane ręcznie lub za pomocą urządzeń podnośnikowych.

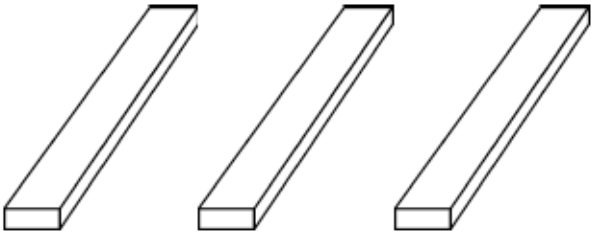
Każdy z tych sposobów wymaga innego rodzaju urządzeń do składowania. Trzeba przy tym pamiętać, że dostawca urządzeń zobowiązuje się do technologicznej zgodności tych urządzeń z normami oraz przepisami.

W systemie ręcznym prac magazynowych stosowane są następujące rodzaje urządzeń do składowania:

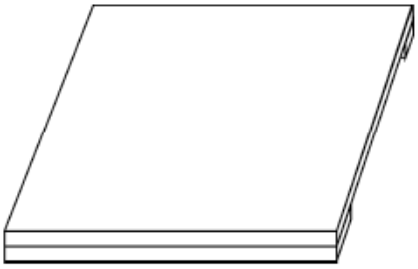
- podkłady,
- regały,
- stojaki,

– wieszaki,
– zasieki.

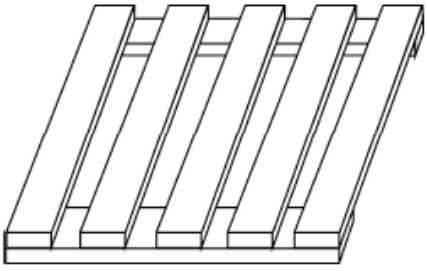
Podkłady są to proste urządzenia do składowania zapasów nieuformowanych w jednostki ładunkowe, wykonane są z takich materiałów, jak: drewno, metal czy tworzywa sztuczne. Ze względu na budowę można wyróżnić podkłady:



Podkłady belkowe
Opracowanie własne



Podkład pełny płytowy
Opracowanie własne



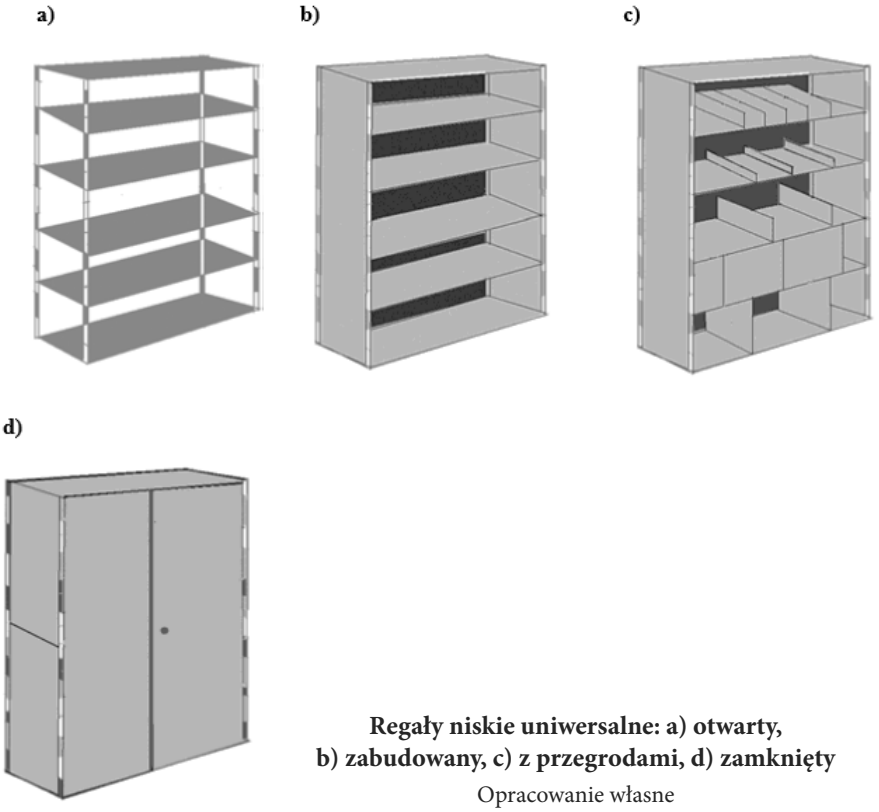
Podkład płytowy ażurowy
Opracowanie własne

– belkowe,
– płytowe pełne,
– płytowe ażurowe.

Najbardziej uniwersalną grupę urządzeń do składowania zapasów stanowią regały. Ze względu na poziom mechanizacji podczas wykonywania prac w magazynie urządzenia te można podzielić na przeznaczone:
– do prac ręcznych,
– do prac zmechanizowanych.

Regały magazynowe powinny mieć stabilną konstrukcję o odpowiedniej wytrzymałości, jak też zabezpieczenia przed przewróceniem się.

Urządzenia w systemie ręcznym powinny być dostosowane do możliwości człowieka oraz być zgodne z normami i przepisami. System urządzeń do prac ręcznych powinien uwzględniać: unoszenie, podnoszenie,



Regały niskie uniwersalne: a) otwarty, b) zabudowany, c) z przegrodami, d) zamknięty

Opracowanie własne

układanie, pchanie, ciągnięcie, przenoszenie lub też posuwanie ładunków przez człowieka.

Są to regały niskie o wysokości:

- do 2 m – obsługiwane przez pracownika z pozycji stojącej,
- powyżej 2 m – obsługiwane przez pracownika korzystającego z drabin lub pomostów,
- do 6 m – obsługiwane przy pomocy pomostów.

Regały do składowania w systemie zmechanizowanym ze względu na ich wysokość można podzielić następująco:

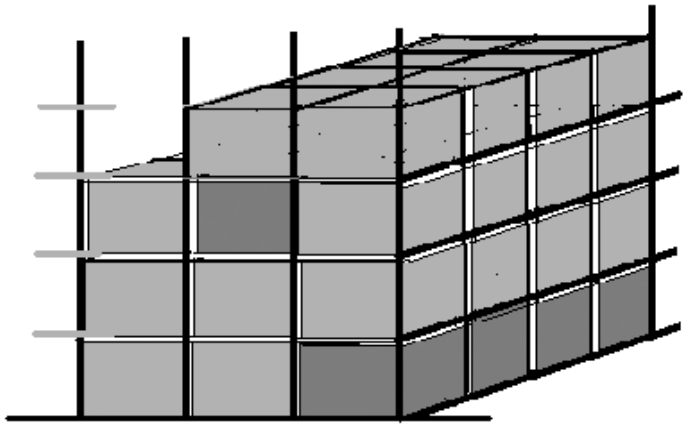
- do 6 m – obsługiwane przez wózki podnośnikowe,
- do 13 m – obsługiwane przez wózki podnośnikowe, układnice i suwnice,
- do 40 m – obsługiwane przez układnice.

Podział regałów w systemie zmechanizowanym:

- wjezdne i przejezdne,
- przesuwne,
- przepływowe.

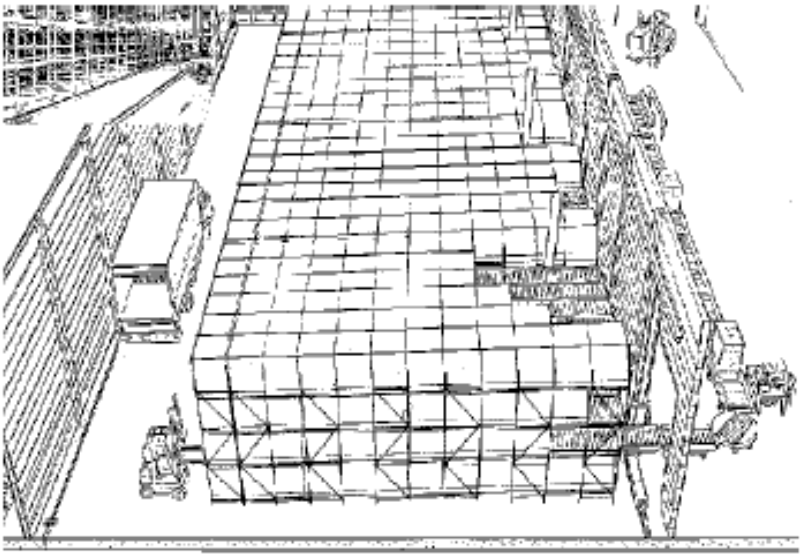
Regał wjezdny i przejezdny umożliwia przejazd lub wjazd wózka widłowego wraz z paletą do wnętrza konstrukcji regału.

Występują też coraz częściej regały wielopoziomowe, regały z pochylonymi półkami oraz regały przepływowe.



Regał wjezdny nieprzelotowy obsługiwany wg zasady LIFO

Opracowanie własne



Regały przepływowe paletowe

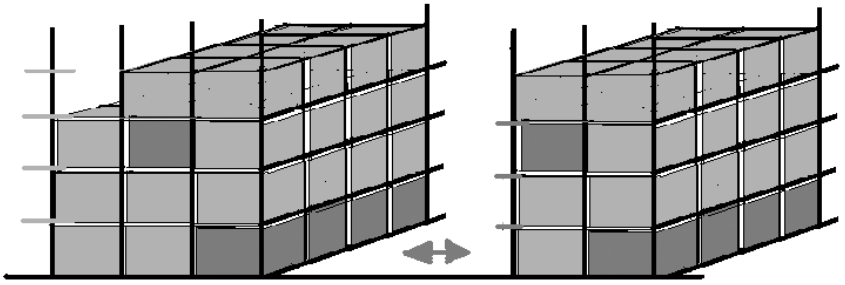
Opracowanie własne



Regały przepływowe paletowe

Regały przepływowe to tzw. regały zblokowane, w których konstrukcja jest nieruchoma, przemieszczają się natomiast materiały (palety, pojemniki czy też pudła kartonowe).

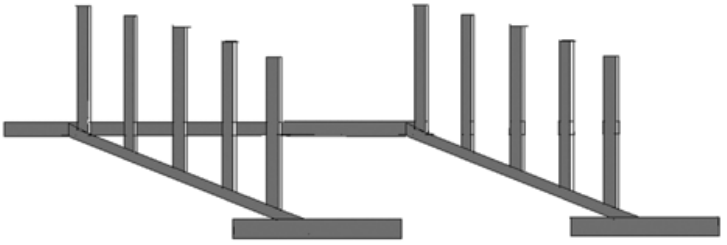
Regały przesuwne mają zastosowanie w nowoczesnych magazynach, a ich konstrukcję stanowi zespół regałów montowanych na wózkach jezdnych wyposażonych w silniki, dzięki czemu całe regały wraz z przechowywanym zapasem są przesuwane.



Schemat regałów przesuwnych

Opracowanie własne

Stojaki stosowane są do wszelkiego rodzaju ładunków dłużycowych, jak pręty, rury, kształtowniki – składowane w wiązkach lub pojedynczo. Najczęściej spotykane są stojaki słupkowe.



Stojak słupkowy

Opracowanie własne

Wieszaki magazynowe są produkowane w zasadzie jako uniwersalne o konstrukcji wspornikowej oraz specjalne stosowane np. do wieszania odzieży.



Stojak wspornikowy
Opracowanie własne

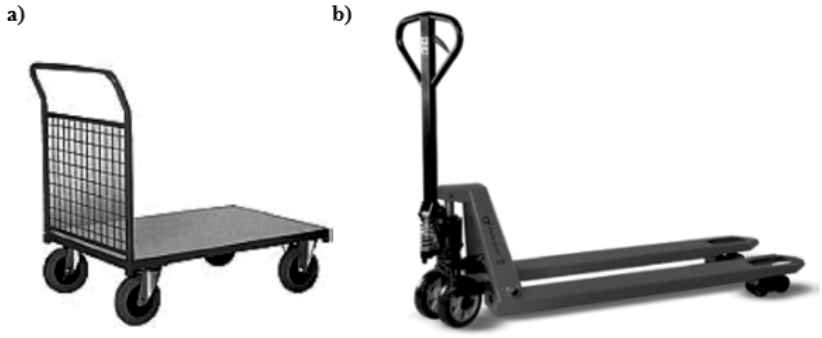
Urządzenia do składowania w systemie zmechanizowanym występują w bardziej zaawansowanym systemie logistyki, umożliwiają bowiem maksymalne wykorzystanie wysokości pomieszczeń.

Magazynowe środki transportowe

Są to urządzenia do przemieszczania i układania towarów. Rozróżniamy **ręczne** i **mechaniczne** środki transportowe.

Do ręcznych zaliczamy:
- wózki platformowe,
- wózki unoszące widłowe,
- wózki podnośnikowe widłowe.

Wózki platformowe są najbardziej uniwersalnymi urządzeniami magazynowymi. Mają różne wymiary, udźwigi oraz zróżnicowaną konstruk-



Wózki ręczne: a) platformowy czterokołowy, b) unoszący widłowy
Opracowanie własne

cję. Najnowsze modele tego typu wózków platformowych wyposażone są w wagi oraz automatyczne ekrany do odczytu, a także drukarki zapisujące na etykietach wyniki tych pomiarów, datę, kod towaru itp. Znaczna część wózków widłowych ręcznych skonstruowana jest tak, że można nimi wjeżdżać pod pojemniki. Wtedy też następuje ich podnoszenie.

Wózki podnośnikowe widłowe ręczne stosowane są zazwyczaj w magazynach o niewielkiej przepustowości oraz w rozdzielniach materiałowych.

Do grupy mechanicznych środków transportowych zaliczamy:

- ciągniki z przyczepami (nie chodzi bynajmniej o traktory),
- wózki platformowe,
- wózki widłowe unoszące,
- wózki widłowe podnośnikowe uniwersalne,
- wózki podnośnikowe specjalne,
- układnice regałowe,
- suwnice magazynowe pomostowe,
- przenośniki.

Ciągnik jest to pojazd mechaniczny kołowy do ciągnięcia przyczep nienapędzanych.



Ciągnik elektryczno-akumulatorowy o uciągu do siedmiu ton

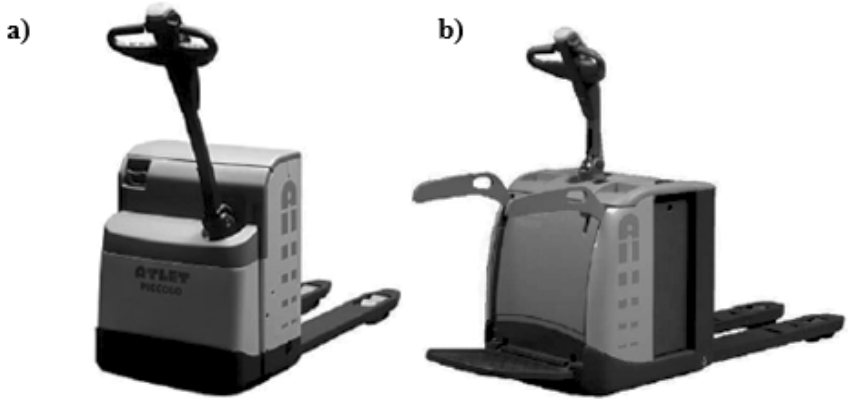
Opracowanie własne



Wózek platformowy skrzyniowy

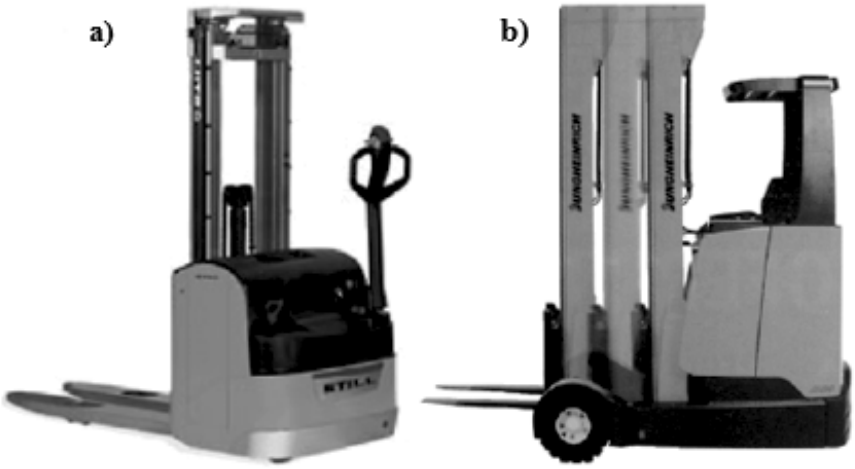
Opracowanie własne

Wózki platformowe bez kabin dla operatora są najczęściej wyposażone w napęd akumulatorowy, gdyż stosowane są w pomieszczeniach zamkniętych.



Wózki widłowe unoszące akumulatorowe: a) prowadzony przez operatora idącego, b) kierowany przez operatora jadącego

Opracowanie własne



Wózki widłowe podnośnikowe z napędem akumulatorowym: a) z masztem wewnętrznym stałym, b) z masztem wewnętrznym ruchomym

Układnice pod względem konstrukcji wykonywane są jako jednokolumnowe – do pracy na wysokości ok. 15,0 metrów, oraz dwukolumnowe – powyżej tej wysokości. Maksymalne wysokości układnic dwukolumnowych sięgają nawet do wysokości 50 metrów. Układnice budowane są

jako sterowane ręcznie z kabiną operatora oraz dostosowane do sterowania automatycznego.

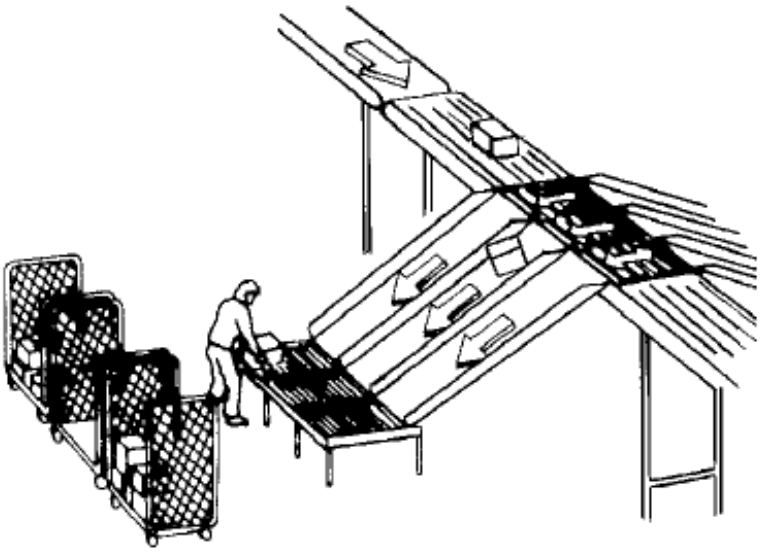
Suwnice pomostowe kolumnowe są urządzeniami specjalnymi pracującymi w halach magazynowych oraz otwartych polach magazynowych Zwykle są stosowane w tych magazynach, które przeznaczone są do wieloletniej eksploatacji. Suwnice bowiem są urządzeniami drogimi i amortyzacja wymaga wielu lat. Suwnice o wielkim udźwigu posiadają zazwyczaj kabinę operatora, która może być podnoszona i opuszczana po to, żeby operator posiadał dobrą widoczność.

Przenośniki są to środki transportowe o ograniczonym zasięgu pracujące w ruchu ciągłym lub przerywanym.

Wyróżniamy przenośniki:

– cięgnowe – taśmowe, członowe, kubełkowe, łańcuchowe,
– bezcięgnowe – grawitacyjne, wstrząsowe, śrubowe, rolkowe,
– z czynnikiem nośnym – hydrauliczne, pneumatyczne.

Środki transportowe mechaniczne stosowane w magazynach muszą posiadać okresowe certyfikaty bezpieczeństwa oraz muszą być znakowane znakiem bezpieczeństwa.



Schemat przenośnika taśmowego sortującego

Opracowanie własne

Pomocnicze urządzenia magazynowe

To urządzenia do formowania i zabezpieczania jednostek ładunkowych, urządzenia do kontroli ilości towarów oraz pomocnicze urządzenia przeładunkowe. W ramach tej grupy urządzeń występują wagi w różnych typach i rozmiarach, a także drukarki, które w najnowszych generacjach często są zblokowane z wagami.

Ponadto występuje również grupa pomocniczych urządzeń przeładunkowych. Są to najczęściej platformy rozładunkowe, mechaniczne mostki przeładunkowe, mechaniczne oraz proste ręczne mostki rozładunkowe.

Do pomocniczych środków technicznych należą także środki łączności telefoniczne i telefaksowe, instalacje telewizji przemysłowej, telefony komórkowe oraz sieci komputerowe wraz z poszczególnymi stanowiskami komputerowymi.

Pytania kontrolne

1. Jakie znasz rodzaje budowli magazynowych otwartych?
2. Jakie podstawowe wymogi profesjonalne powinien spełniać magazyn?
3. Czym jest powierzchnia netto magazynu?
4. Jakie są mechaniczne środki transportowe używane w dużych magazynach?
5. Do czego służą wózki widłowe w pracy magazynowej?

5. Technologia magazynowania

Podobnie jak w procesach produkcyjnych, tak również w logistyce podstawowym aspektem jest zastosowanie odpowiedniej technologii. Dotyczy to wszystkich dziedzin logistyki, także procesów gromadzenia zapasów i magazynowania.

Technologia magazynowania to zasady i sposoby przemieszczania oraz składowania zapasów magazynowych. Czynnikami określającymi technologię magazynowania są:

- zdolność przyjmowania i wydawania określonej ilości towaru wyrażonej w jednostkach miar, w określonej jednostce czasu, zwana wysokością obrotu w magazynie. Przepustowość w określonej jednostce czasu jest równa wielkości obrotu magazynowego według rozchodów, czyli ilości towarów wydawanych z magazynu w jednostce czasu,
- struktury asortymentowe składowanych zapasów magazynowych,
- wyposażenie magazynowe, czyli urządzenia do składowania oraz środki transportu wraz z pomocniczymi urządzeniami magazynowymi. Wszystkie te środki decydują o poziomie mechanizacji procesu magazynowego,
- nowoczesne rozwiązania techniczno-konstrukcyjno-budowlane warunkujące sprawny przepływ towarów przez magazyn,
- struktura organizacyjna i podział funkcjonalny, zasady odpowiedzialności oraz zbiór zasad zastosowanych środków organizacyjno-technicznych.

Podstawowym elementem decydującym o przebiegu procesu technologicznego w magazynie jest przeznaczenie magazynu. Występują magazyny: produkcji, hurtowe, spedycyjne, usługowe oraz skupu i zbytu.

5.1. Podział przestrzeni magazynowej według zastosowanej technologii

Podstawą rozważań na temat przestrzeni magazynowej i jej podziału wewnętrznego jest przeznaczenie konkretnego magazynu oraz oczywiście właściwości składowanych w magazynie towarów. Przeznaczenie magazynu, właściwości składowanych towarów, zakres czynności wykonywanych w czasie przepływu towarów przez magazyn są czynnikami decydującymi o zastosowanej technologii konkretnej jednostki magazynowej.

W zależności od tych czynników magazyny dzielimy na:

- magazyny o pełnym obrocie jednostkami ładunkowymi, co wiąże się z prostym przebiegiem technologicznego procesu magazynowego,
- magazyny kompletacyjne – czyli takie, do których dostarczane są wyroby jednorodne, podlegające w trakcie przyjęcia rozformowaniu, przepakowaniu w jednostki magazynowe, z których wydawane będą poszczególne sztuki asortymentu.

Zaawansowanie techniczne procesu magazynowego uzależnione jest od maszyn i urządzeń do przemieszczania i piętrzenia towarów.

Tu rozróżniamy następujące magazyny:

- o procesie ręcznym z udziałem człowieka – czyli takie, w których większość procesów technologicznych wykonywana jest ręcznie,
- o procesie zmechanizowanym, w którym czynności technologiczne wykonywane są ręcznie przy użyciu urządzeń zmechanizowanych. W magazynach zmechanizowanych dominują: wózki widłowe, podnośniki, suwnice, przenośniki itp.,
- o procesie zautomatyzowanym – takie, w których czynności piętrzenia wykonywane są przez urządzenia mechaniczne o sterowaniu automatycznym.

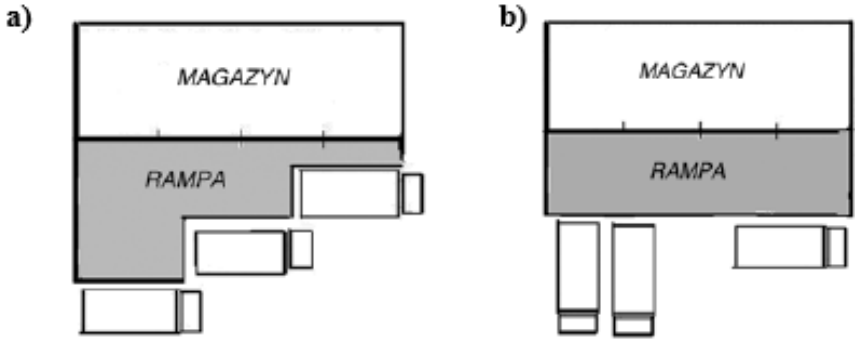
Tu trzeba dodać, że magazyn, jako budowla inżynierska, musi być rozplanowany wewnętrznie tak, żeby w razie ewolucyjnej zmiany asortymentowej konkretny magazyn mógł w dalszym ciągu być przydatny. Wewnętrzne ściany i przegrody powinny mieć na tyle ażurową konstrukcję, żeby wszelkie modyfikacje wewnętrzne były łatwe i równie tanie.

5.2. Fronty przeładunkowe w magazynie

Fronty przeładunkowe są to miejsca, gdzie dokonuje się załadunku i wyładunku środka transportu zewnętrznego. Występują dwa rodzaje frontów przeładunkowych: rampowe i bezrampowe.

Rampa to konstrukcja budowlana, która jest wyniesiona ponad powierzchnię drogi dojazdowej, a tym samym umożliwia zbliżenie nawierzchni budowli magazynowej z poziomem podłogi skrzyni ładunkowej samochodu. Rampy mają za zadanie wyrównywać poziomy pomiędzy płaszczyzną magazynu a środkiem transportu.

Fronty bezrampowe nie mają rampy, ale mają stanowiska przeładunkowe odpowiednio rozlokowane przy bramach budynku magazynowego. Ze względu na rozmieszczenie i usytuowanie frontów niemających rampy możemy wyróżnić następujące rozwiązania:



Przykładowe kształty ramp: a) schodkowa, b) prosta

Opracowanie własne

– powierzchnia magazynu jest usytuowana wyżej w stosunku do drogi dojazdowej,
– powierzchnia magazynu jest równa z poziomem drogi dojazdowej,
– powierzchnia drogi dojazdowej jest zagłębiona w odniesieniu do samego magazynu.

Fronty rampowe są to fronty, które mają stanowiska przeładunkowe ulokowane tuż przy rampie.

Kształty ramp są różne, w zależności od rozwiązań technicznych oraz wykorzystania powierzchni przy magazynie.

We frontach ładunkowych występuje **dok przeładunkowy.** Jest to otwór w budynku magazynowym wyposażony w urządzenia mechaniczne lub automatyczne. Składa się on z:

– bramy,
– uszczelnienia,
– rampy.

Brama otwierana jest na czas dokonywania załadunku lub rozładunku towaru. Uszczelnienia chronią część wewnętrzną magazynu oraz towar znajdujący się w nim przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, tj. deszczem, śniegiem.

W systemie rampowym z kolei, który jest bardziej ergonomiczny i bardziej ekonomiczny, ważnym elementem jest liczba bram, a także załadowywanych samochodów. Często rampa jest wąskim gardłem magazynu w sytuacji, kiedy bram jest zbyt mało.

Fronty przeładunkowe są na dziś i w najbliższej perspektywie podstawą technologii magazynowej. Mogą one stanowić zarówno udogodnienie (ułatwienie) technologiczne, jak też, co wykazano wyżej, typowe wąskie gardło całej technologii magazynowej. Trzeba dodać, że dużym krokiem naprzód w praktyce funkcjonowania frontów przeładunkowych jest uzbrojenie i doposażenie magazynu w niezbędne oprzyrządowanie, w którego skład wchodzi zarówno zastosowany system informatyczny, automatyzacja i mechanizacja prac magazynowych, jak również kwalifikacje kadry kierowniczej, jak i pozostałego personelu magazynu.

5.3. Systemy składowania jednostek ładunkowych

Systemy składowania jednostek ładunkowych, czyli w praktyce towarów pomieszczonych na czy w odpowiednich formach transportowych – najczęściej europaletach lub big-bagach, stanowią jeden z podstawowych dylematów technologicznych pracy magazynu. Podstawą jest oczywiście założenie, że wszelkie przestrzenie magazynowe należy racjonalnie i funkcjonalnie wykorzystać.

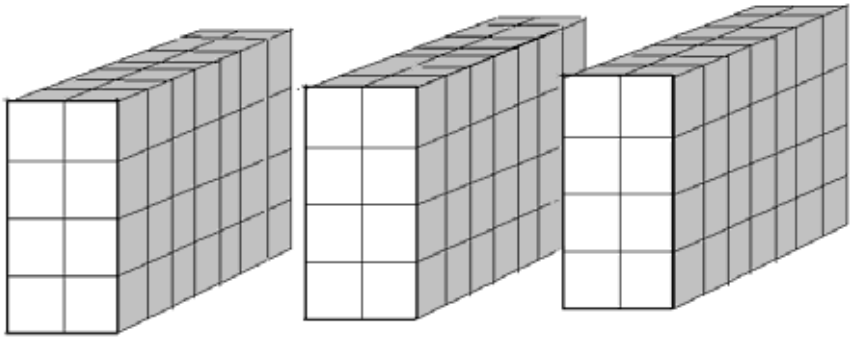
System składowania dotyczy sposobu piętrzenia jednostek ładunkowych. Piętrzenie może być dokonywane w stosach lub urządzeniach do składowania.

Jednostki ładunkowe w magazynach zmechanizowanych obsługiwanych wózkami widłowymi podnośnikowymi oraz układnicami regałowymi składowane są według dwóch podstawowych sposobów:

- w stosach – systemem rzędowym lub blokowym,
- w urządzeniach – regałach, stojakach, wieszakach.

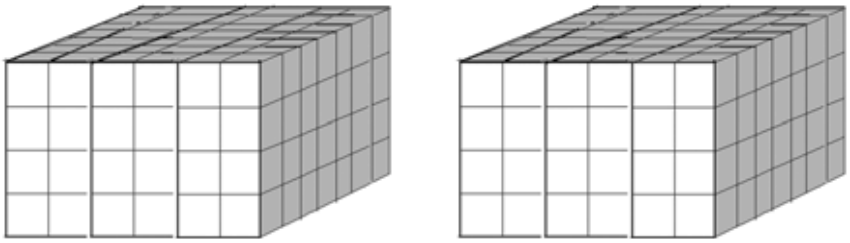
Składowanie rzędowe zapewnia bezpośredni dostęp do składowanego ładunku. Natomiast składowanie blokowe pozwala na składowanie jednostek ładunkowych bez korytarzy wewnętrznych, dlatego nie ma bezpośredniego dostępu do ładunku.

Składowanie jednostek ładunkowych w urządzeniach do składowania polega na umieszczeniu ich na regałach w tzw. gniazdach regałowych.



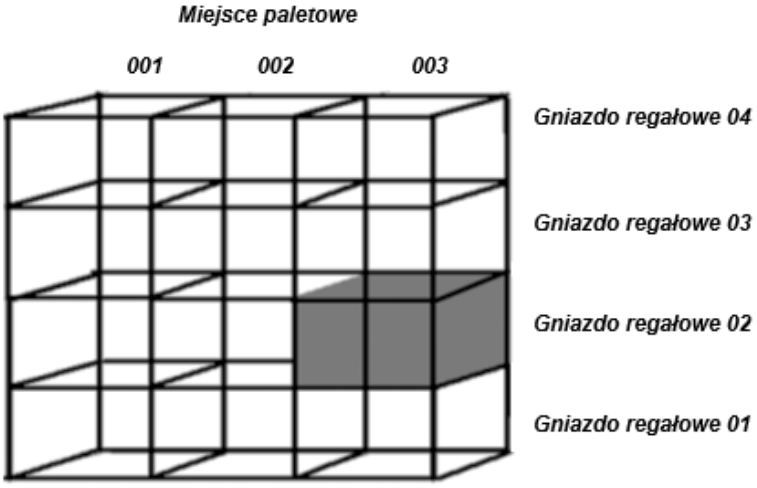
System składowania jednostek ładunkowych w rzędach

Opracowanie własne



System składowania jednostek ładunkowych w blokach

Opracowanie własne



Gniazdo regałowe z miejscem paletowym w regale

Opracowanie własne

Gniazda regałowe są znormalizowane, co pozwala na swobodne umieszczenie w nich jednostki ładunkowej.

Gniazdo regałowe to półka w jednej kolumnie, która może pomieścić od jednego do czterech miejsc paletowych, co jest uzależnione od konstrukcji nośnej regału.

5.3.a. Składowanie w stosach

Ten system znajduje zastosowanie w odniesieniu do jednostek ładunkowych samonośnych w przestrzeniach magazynowych, w których składo-

wane są asortymenty o dużej liczbie jednostek ładunkowych. Najczęściej występuje w magazynach typu spedycyjnego. Składowanie w stosach, czyli jedno na drugim, to piętrzenie jednostek ładunkowych w gniazdach regałowych lub kanałach przepływowych.

Piętrzenie jednostek ładunkowych może być bezpośrednie, pośrednie – bez urządzeń, albo też z urządzeniami do składowania w regałach: stałych, przejezdnych, przepływowych, zblokowanych.

Asortymenty w zależności od jednostek ładunkowych budowane są w bloki lub rzędy. Przy układzie blokowym osiąga się znacznie wyższy wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynu – rzędu 0,6-0,8. Przy układzie rzędowym tylko 0,3-0,4. W tym drugim systemie istnieje konieczność pozostawienia dużej ilości dróg komunikacyjnych zapewniających dojazd do każdego asortymentu. Przy układzie blokowym coraz szerzej stosuje się wózki widłowe z wysuwanym masztem.

Obok wielu zalet systemu blokowego jest też pewna wada. System ten posiada ograniczoną możliwość piętrzenia ładunków na dużych wysokościach.

Tu występuje zazwyczaj kilka barier. Jest nimi: wytrzymałość podłóg przy towarach ciężkich, np. odlewach wykonywanych z metali, jak również gabaryty niektórych towarów nieułatwiające metody piętrzenia w stosach.

5.3.b. Składowanie w regałach paletowych uniwersalnych

Jest to obecnie najbardziej rozpowszechniony sposób składowania znormalizowanych jednostek ładunkowych o podstawie 800×1200 mm oraz 1000×1200 mm, wysokości 1 m i masie 1000 kg. Wszystkie te parametry muszą być zbliżone na tyle, żeby możliwa była obsługa przy pomocy wózków widłowych podnośnikowych oraz układnic regałowych.

Składowanie w regałach paletowych stosowane jest w magazynach, w których jednostki ładunkowe nie są przystosowane do piętrzenia w stosy, a równocześnie struktura składowanych towarów składa się na dużą ilość asortymentów. Struktura składowania musi być logicznie ułożona, tak żeby możliwy był dostęp do każdego asortymentu i każdej jednostki ładunkowej.

System składowania w regałach umożliwia dobre wykorzystanie wysokości pomieszczenia magazynowego przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa.

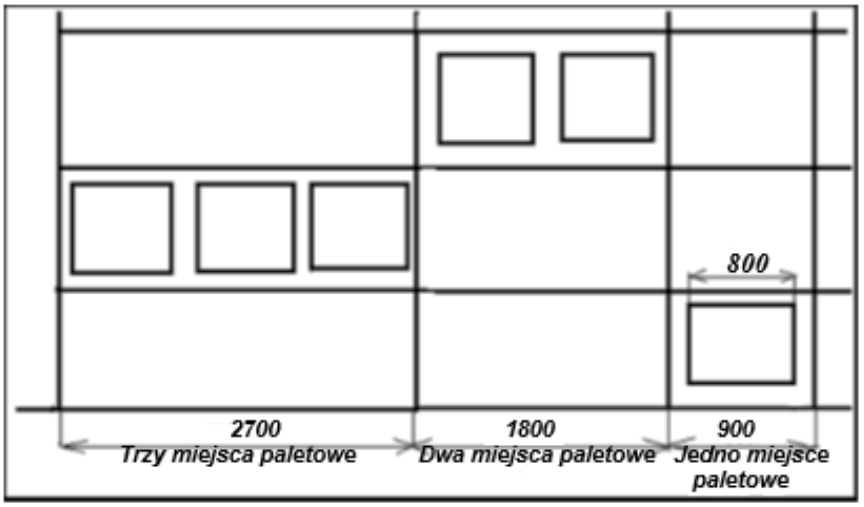
Stosowanie systemu znakowania, rzędów, segmentów i gniazd regałowych oraz kodów lokalizacyjnych na jednostkach ładunkowych ułatwia znacząco odnajdywanie miejsc składowania poszczególnych asortymentów.

Stosowanie regałów w magazynie umożliwia wprowadzenie dużych usprawnień organizacyjnych.

Są także wady tego systemu:

- niski wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowych wynoszący 0,3-0,6, uzależniony jest on od zastosowania wózka podnośnikowego określonego rodzaju i typu,
- wyższe wymagania dotyczące wytrzymałości i dokładności montażu regałów,
- wymaga bardzo dużej wytrzymałości podłogi magazynowej.

Najczęściej stosuje się uniwersalne moduły regałowe, które później skręca się w określoną konfigurację. Bardzo ważne jest logiczne zaprogramowanie układu regałów tak, żeby określony magazyn służył jak najbardziej ekonomicznie.



Regały paletowe typu uniwersalnego z gniazdami regałowymi na 1, 2, 3 jednostki paletowe

Opracowanie własne

Charakterystyka składowanych asortymentów polega na określeniu podstawowych parametrów jednostek ładunkowych poszczególnych asortymentów pod względem warunków ich składowania:

- rodzaju jednostki ładunkowej,
- liczby warstw piętrzenia,
- zapasu magazynowego,
- wymiarów podstawy oraz wysokości jednostek ładunkowych,
- masy jednostek ładunkowych.

Wszystkie te wartości zebrane w formie wykazu przelicza się według wzorów logistycznych, które w wyliczeniach dają najbardziej optymalną możliwość składowania.

Z kolei ustawienie jednostek ładunkowych w gniazdach regałów może być dokonywane sposobem wzdłużnym w wymiarze 1200 wzdłuż rzędu regału lub poprzecznym z wymiarem 1200 w głąb regału. Przy ustawieniu wzdłużnym wzrasta długość rzędów regałów, ale wpływa to automatycznie na wydłużenie dróg transportowych. Natomiast ustawienie poprzeczne zmniejsza długość rzędu regałów, co wpływa na skrócenie dróg transportowych przy składowaniu. Przy tym ustawieniu bardziej bezpieczne jest też wstawienie jednostek ładunkowych do gniazd regałowych.

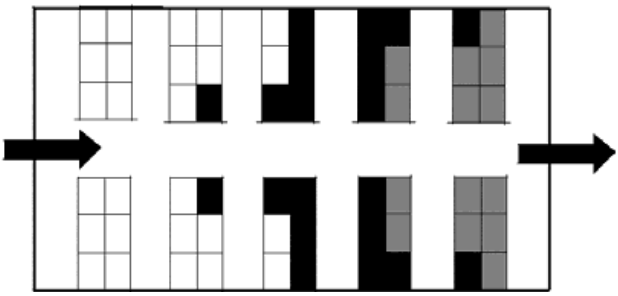
5.3.c. Składowanie w regałach przepływowych

Jest to teoretycznie bardziej skomplikowana technologia, która wymaga zastosowania pewnych urządzeń mechanicznych. Jej zaletą jest możliwość osiągnięcia dużej wydajności.

Regały przepływowe są urządzeniami do dynamicznego składowania. Dynamiczne składowanie polega na staczaniu się ładunku umieszczonego na przenośniku wałkowym lub rolkowym ustawionym pod minimalnym kątem wewnątrz regału. Przenośnik stanowi część jezdną dla ładunków przemieszczanych wewnątrz regału.

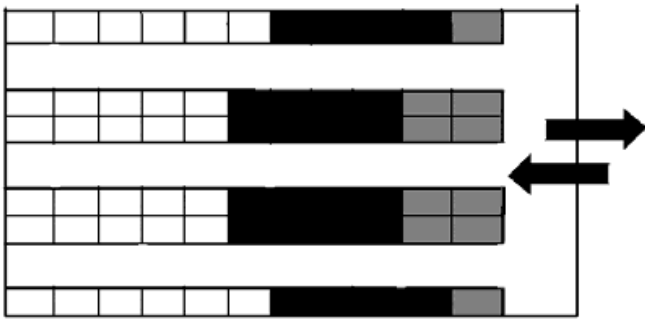
Urządzenie oporowo-rozdzielcze zatrzymuje ostatni ładunek na krawędzi regału, natomiast przedostatni w odległości 200-300 mm od ostatniego, tak aby przy wyjmowaniu ładunku z regału nie następowało ocieranie i kaleczenie ładunków.

Regały przepływowe budowane są w dwóch zasadniczych wersjach:
– nienapędzane z przemieszczaniem grawitacyjnym,
– napędzane – za pomocą silnika elektrycznego.
Natomiast pod względem obsługi budowane są jako:
– przelotowe,
– nieprzelotowe.



Układ technologiczny magazynu przelotowy-prosty

Opracowanie własne



Układ technologiczny nieprzelotowy

Opracowanie własne

Regały przepływowe grawitacyjne mogą być i są budowane o dowolnej wysokości oraz szerokości dostosowanej do wymiarów powierzchni składowej. Głębokość bloku regałowego, czyli innej długości tuneli nośnych, wykonywana jest na 6-10 jednostek ładunkowych. Tego typu regały stosowane są bardzo często w magazynach wyrobów gotowych. Zasadą jest, że w jednym tunelu powinien być składowany jeden asortyment.

Zaletą składowania w regałach przepływowych jest zachowanie zasady: pierwsze weszło – pierwsze wyszło, a także wysoki wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej, kształtujący się na poziomie 0,6-0,8. Natomiast wadą jest koszt jednego miejsca paletowego w regale.

Regały przepływowe są przeznaczone do składowania jednostek ładunkowych uformowanych na paletach znormalizowanych drewnianych i innych pod warunkiem, że płyta dolna palety stanowi podłogę ciągłą, a nie nóżki lub słupki. Paleta musi być nieuszkodzona i nie mieć większych wymiarów niż znormalizowane. Stąd też przed wprowadzeniem do tunelu nośnego regału jednostki ładunkowe muszą być wnikliwie sprawdzane pod względem kształtu, wymiaru i masy. Jednostki ładunkowe układane są do regału przepływowego wzdłużnie – bokiem 800 mm.

Do obsługi regałów przepływowych mogą być używane w zasadzie wszystkie rodzaje wózków widłowych podnośnikowych.

5.3.d. Składowanie w regałach przesuwnych

Regały przesuwne to odmiana konstrukcyjna regałów paletowych uniwersalnych, w których poszczególne rzędy regałów ustawione są na wózkach regałowych jeżdżących na torach jezdnych usytuowanych na podłodze magazynu. Rzędy regałowe w zasadzie napędzane są silnikami elektrycznymi, które przesuwają je do przodu lub do tyłu. W jednym miejscu między rzędami pozostawia się korytarz manipulacyjny dla wózka podnośnikowego obsługującego regały. Dzięki temu na całej długości magazynu znajduje się tylko jeden korytarz manipulacyjny, którego położenie może być zmieniane. Uzyskuje się także bardzo wysoki wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej. Natomiast wadą tego systemu jest bardzo ograniczona przepustowość powierzchni składowej. Ważne jest, że wymiary oraz długości rzędów regałów nie są ograniczone i mogą być dostosowane do kształtu i wymiarów przestrzeni składowej.

Tego typu składowanie jest bardzo zbliżone do stosowanego w archiwach, urzędach administracji państwowej itd. Tylko, że tam magazynowe są w większości dokumenty papierowe. Natomiast w technologiach magazynowania w regałach przesuwnych składuje się bardzo różne towary. To wymaga, żeby konkretne regały były podzielone różnymi ściankami, przepierzeniami itp.

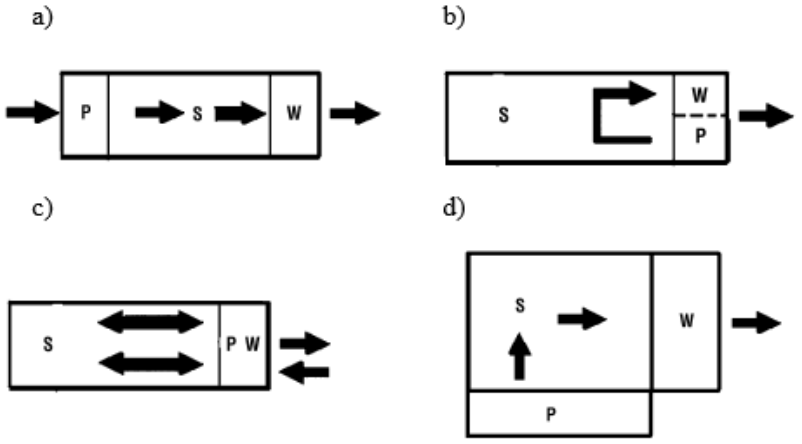
Regały przesuwne są poruszane albo ręcznie, albo za pomocą urządzeń mechanicznych. Tu oczywiście dominującym jest napęd elektryczny: w takim wypadku koniecznym jest zastosowanie mobilnego systemu sterowania.

5.4. Sposoby i metody rozmieszczania zapasów w magazynie

W powierzchniach magazynu czy też zespołu magazynów muszą być zawsze wydzielone stanowiska wykonywania czynności magazynowych oraz stref magazynowych: przyjęcia, składowania, kompletacyjnej, wydawania.

Musi to być układ racjonalny, a również ergonomiczny. Układy technologiczne magazynów różnią się wzajemnym rozmieszczeniem stref względem siebie. Spotykamy się w zasadzie z trzema układami technologicznymi magazynów:

- przelotowy,
- kątowy,
- workowy.



Układy technologiczne magazynu: a) przelotowy, b) workowy z oddzielnymi strefami przyjęć i wydań, c) workowy ze wspólną strefą przyjęć i wydań, d) kątowy

Opracowanie własne

Racjonalny sposób rozmieszczenia zapasów w strefie powinien zapewniać:

- wysoki stopień wykorzystania miejsc składowych w magazynie,
- szybką realizację zamówień,
- selektywne rozmieszczenie,
- rozdzielenie przestrzeni składowania asortymentów,
- efektywne wykorzystanie pojemności miejsc składowania,
- zabezpieczenie asortymentów drobnych,
- możliwość szybkiego odszukania asortymentu.

W praktyce stosuje się kilka metod rozmieszczania zapasów.

Metoda stałych miejsc składowania

To tradycyjna metoda, w której dla poszczególnych asortymentów wyznaczone są stałe miejsca składowania. Tę metodę stosuje się tam, gdzie liczba grup asortymentowych wynosi nie więcej niż 150.

Metoda wolnych miejsc składowania

Asortymenty są składowane w wolnych gniazdach po wydanych asortymentach. Metoda wymaga odpowiedniego sposobu znakowania. W tej metodzie jest możliwość maksymalnego wykorzystania powierzchni składowych w magazynie. Ułatwia także usprawnienie prowadzenia dokumentacji magazynowych.

Metoda rozmieszczenia asortymentów według częstotliwości wydawania

Tu z kolei zaletą jest racjonalne rozmieszczenie asortymentów w rzędach regałów w strefie składowania w takim układzie w stosunku do czół regałowych, aby zminimalizować odległość przemieszczania przy ich wydawaniu. Asortymenty dzieli się na trzy grupy: o najwyższej częstotliwości wydań, o średniej częstotliwości, o najniższej częstotliwości wydań. W tym układzie pierwsze muszą być w najbliższej odległości od czół regałowych, a ostatnie najdalej.

Metoda rozmieszczania ładunków na poziomach składowania

W tej metodzie dzieli się asortymenty na: ciężkie – 600-1000 kg, średnie – 400-600 kg oraz lekkie do 400 kg. Ładunki najcięższe będą składowane najniżej, natomiast najlżejsze w najwyższych gniazdach.

Metoda rozmieszczania asortymentów według rodzaju jednostek ładunkowych

Tę metodę stosuje się w magazynach zmechanizowanych i skomputeryzowanych. Asortymenty dzielimy na trzy grupy. W grupie pierwszej będą znajdowały się wyroby ponadgabarytowe, które są większe od znormalizowanego wymiaru paletowego (1200×800, 1200×1000 mm) i będą składowane w obszarze I. W grupie drugiej gabaryty umożliwiają tworzenie znormalizowanych jednostek paletowych, będą składowane w obszarze II. W grupie trzeciej dominują wyroby małogabarytowe składowane w pudłach kartonowych, zgrzewkach itd., i będą składowane w obszarze III.

Opisane wyżej metody, jak wynika z praktyki pracy magazynów, są stosowane również w połączeniu ze sobą. Często dominującą, szczególnie w starszych magazynach, jest metoda wolnych miejsc składowania, a uzupełnia się tę metodę również innymi. Z analiz gospodarki magazynowej wynika, że najbardziej optymalną jest metoda rozmieszczania asortymentów według rodzajów jednostek ładunkowych. Ale możliwość stosowania tej właśnie metody jest zawężona, gdyż magazyn musi być skomputeryzowany, zmechanizowany itd. Również zastosowany program informatyczny musi być przetestowany i wdrożony. Pozostaje problem ludzi, ponieważ najlepszy nawet program bez ludzi o odpowiednich kwalifikacjach nic nie da.

5.5. Lokalizacja, oznakowania rzędów kolumn i gniazd regałowych w sferach składowania

Kolejną kwestią technologiczną pracy magazynowej jest kwestia lokalizacji konkretnych towarów oraz szeroko pojętych oznakowań rzędów kolumn i gniazd regałowych.

Lokalizacja składowania zapasu określa miejsce, w którym ma się znaleźć przechowywany zapas.

Wyznaczając lokalizację składowania zapasu, należy uwzględnić:

- wykorzystanie powierzchni i przestrzeni magazynowej przy zastosowaniu technicznego wyposażenia magazynu,
- przestrzeganie zasad składowania zapasu wg asortymentu, rodzaju oraz wymiarów,
- zapewnienie odpowiednich warunków w celu przeprowadzenia konserwacji zapasu (czyszczenie, smarowanie, wietrzenie),
- chronienie zapasu przed zniszczeniem oraz minimalizowanie jego ubytków,
- przestrzeganie bhp i ppoż.

Regały w magazynie powinny być ponumerowane oraz oznaczone wywieszkami informacyjnymi.

WYWIESZKA INFORMACYJNA MAGAZYNOWA

1. Miejsce składowania		2.	3. J.m.	4. Nr karty	
5. Nazwa artykułu					
6. Cena za j.m.		7. Symbol indeksu		8. Cecha – symbol – gat.	
200…	Dane		Przychód	Rozchód	Stan
	Symbol	nr			
9	10	11	12	13	14

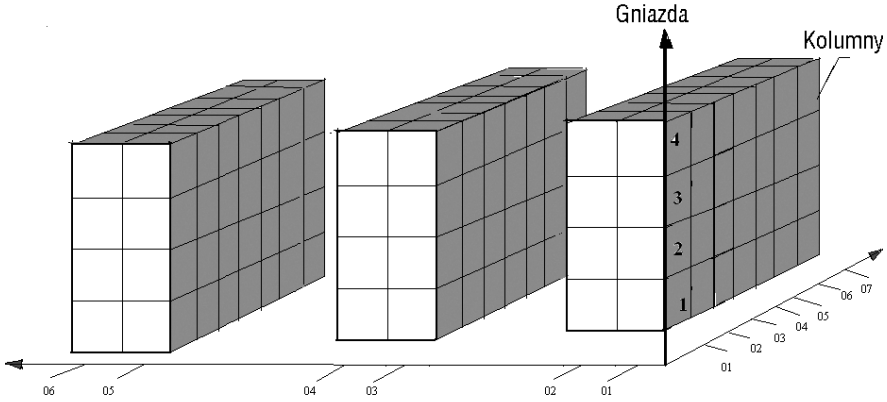
Wywieszka informacyjna

Opracowanie własne

Wywieszki informacyjne w magazynie stosuje się, aby łatwiej można było rozpoznać przechowywany zapas, który jest np. w pojemniku, oraz po to, by nie popełnić pomyłki przy wydawaniu towaru.

Gniazda regałowe muszą być jako podstawowe miejsca składowania oznakowane w jednolity sposób po to, żeby można je szybko odnaleźć. Przy wprowadzeniu oznakowania należy:

- kolumny w poszczególnych rzędach oznakować liczbami umieszczonymi na poprzeczkach regałowych na wysokości wzroku operatora wózka podnośnikowego,
- gniazda regałowe oraz miejsca paletowe w gniazdach oznakować liczbami umieszczonymi na poprzeczkach regałowych.



Oznakowanie rzędów kolumn i gniazd regałowych

Opracowanie własne

Przykładowe oznakowanie gniazda regałowego, kolumny i rzędu zapisane: **05.03.02** – znaczy:

05 – rząd regału,

03 – kolumna w rzędzie,

02 – drugie gniazdo w kolumnie.

Zapis taki stanowi oznakowanie kodu lokalizacji miejsca, w którym składowany jest towar. Kod ten jest niejako nadawany w strefie przyjęć jednostkom ładunkowym.

Systemy oznakowania muszą być oczywiście skorelowane z szeregiem innych czynników. W szczególności z systemem kodów kierunkowych

oraz innymi systemami oznaczeń. System oznakowań powinien też znajdować się w programie informatycznym, w którym pracuje magazyn.

Pytania kontrolne

1. Czym są fronty przeładunkowe i jakie są ich dwa podstawowe rodzaje?
2. Jaki rodzaj składowania skutkuje lepszym dostępem do ładunku – rzędowe czy blokowe?
3. Jakie standardowe wymiary ma paleta?
4. Czym charakteryzuje się technologia składowania w regałach przesuwnych?
5. Jaka metoda składowania jest najczęściej stosowana w starszych magazynach i na czym polega?

6. Kompletacja magazynowa

W nowoczesnej technologii magazynowej bardzo ważne miejsce zajmuje kompletacja. W sensie teoretycznym jest to proces przygotowania poszczególnych fragmentów technologicznych zapasu magazynowego i tworzenie z nich półfabrykatów lub zestawów przygotowanych do produkcji.

Ponieważ język teorii logistyki magazynowej może wydawać się zbyt skomplikowany posłużymy się przykładami.

W latach siedemdziesiątych XX wieku prawie sensacyjną informacją było to, że Żerańska Fabryka Samochodów Osobowych zastosowała pewne nowatorstwo przy produkcji dużego Fiata oraz Poloneza. Mianowicie już na magazynie surowców i półfabrykatów zaczęto skręcać kompletne koła do tych samochodów. Poprzednio wożono z magazynów odrębnie felgi, czy inaczej obręcze, jak również osobno dętki i opony (wtedy opon bezdętkowych było jeszcze bardzo niewiele). Wszystkie operacje technologiczne, czyli skręcanie kół, były jednym z segmentów produkcji. W pewnym miejscu taśmy dołączono koła, które wcześniej skręcano w odpowiednim gnieździe produkcji.

Po przeniesieniu tej czynności, a praktycznie fragmentu produkcji na magazyn okazało się bardzo szybko, że skręcanie i kompletowanie kół na magazynie daje lepsze wyniki w sferze kosztów. Ponadto kompletowanie kół już w sferze magazynowej odbywało się szybciej. Na produkcję, w tym konkretnym przypadku, w odpowiednie miejsce taśmy produkcyjnej podwożono już kompletne napompowane i wyważone koła. Teoretycznie cała operacja wyglądała dotąd dokładnie tak samo, tyle że

w innym miejscu rozkładu. Ale zyski ekonomiczne innowacji były oczywiste, mimo że był to okres, kiedy sprawa kosztów nie była bynajmniej czynnikiem decydującym.

Można też podać inne przykłady. Tam, gdzie do produkcji finalnej używa się prętów czy rurek metalowych lub też płaskowników, teowników czy też innych kształtowników, muszą one zostać pocięte na odpowiedni wymiar. Te czynności wykonuje się już w części magazynowej, oczywiście wyposażonej w odpowiednie technologie.

Podmiotowi gospodarczemu bardziej opłaca się sprowadzać całe wielkie, a raczej długie pręty, rury itp., bo w tej formie są znacząco tańsze, a później docinać do odpowiedniej długości u siebie w sferze kompletacyjnej magazynu, korzystając z mechanicznych pił. Na produkcję dostarcza się już kawałki o odpowiednich wymiarach i tu następuje konkretna obróbka technologiczna. Ten sposób, który jest zresztą stosowany zarówno w tym, jak i w wielu podobnych wypadkach, praktycznie zdecydowanie pozwala na znaczne oszczędności materiałów, również wkładu pracy ludzkiej, co w konsekwencji przekłada się na znaczącą obniżkę kosztów.

Oprócz opisanych wyżej przykładów kompletacji czysto technologicznych, istnieje również szereg procesów kompletacyjnych, niepołączonych teoretycznie z zastosowaniem żadnych technologii ani oprzyrządowania. Po prostu chodzi o dostarczanie do łańcuchów produkcyjnych bezpośrednio strumienia segmentów materiałowych tak, aby można było od razu na stanowiskach produkcyjnych montować. Ten system oczywiście najlepiej funkcjonuje przy gniazdowym systemie produkcji.

6.1. Czynniki determinujące procesy kompletacyjne

Kompletacja jest to jeden z podstawowych, obok przyjmowania i wydawania, procesów w operacjach magazynowych. Polega na pobieraniu zapasów z przygotowanych stosów i tworzeniu zbioru dla konkretnego odbiorcy.

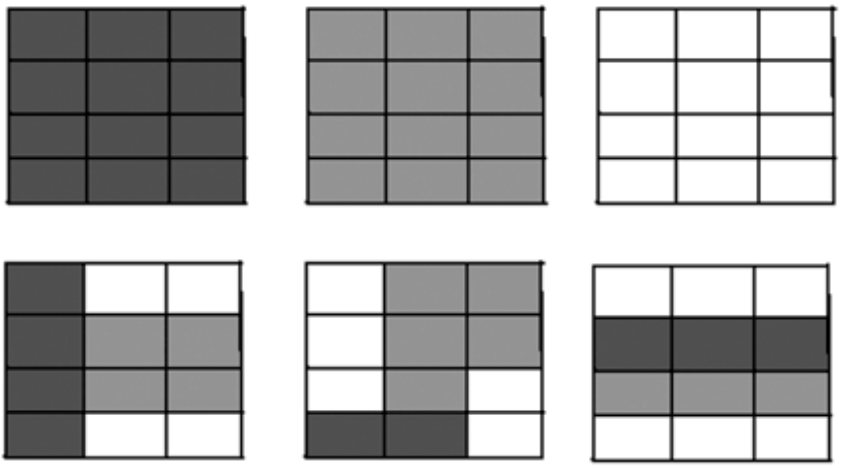
Proces kompletacyjny w magazynie jest determinowany następującymi czynnikami:

– postacią fizyczną kompletowanych zapasów,
– poziomem mechanizacji procesu magazynowego,
– wymaganą wydajnością procesu kompletacyjnego.

Postać fizyczna kompletowanych zapasów występuje wtedy, gdy:

– jednostki ładunkowe paletowe układane są i kompletowane przy pomocy wózków ręcznych lub mechanicznych,
– jednostki ładunkowe posiadają wymiary większe, nieraz znacząco większe od wymiarów jednostek paletowych. Tu stosowane są głównie wózki podnośnikowe boczne.

Poziom mechanizacji i komputeryzacji procesu magazynowego decyduje o szybkości czynności kompletacyjnych. Możemy wyróżnić system kompletacji w miejscu składowania – wtedy mamy system prosty oparty na kompletowaniu najczęściej w miejscu kompletowania – oraz kompletację w strefie kompletacji – znacznie bardziej złożony system, zmechanizowany i skomputeryzowany. Wymaga on skomplikowanych urządzeń oraz przemieszczania ładunków w mało skomplikowanym systemie.



Kompletowanie nowych jednostek ładunkowych o niejednorodnej strukturze, różnej zawartości, wielkości i masie

Opracowanie własne

6.2. Podstawowe systemy kompletacji

O systemach oraz możliwościach zastosowanie systemów kompletacji decyduje generalnie poziom mechanizacji. Coraz częściej też automatyzacji, komputeryzacji itd.

Oprzyrządowanie najczęściej proste, czyli stałe montażowe imadła oraz niektóre mniej skomplikowane maszyny, instaluje się już w magazynach. O ile tylko posiadają one przestrzenie zaprojektowane do procesu kompletacyjnego.

W zależności od charakteru towaru i procesów w magazynie oraz dostawcy sprzętu można zestawić nowoczesne funkcjonalności i urządzenia, tworząc wiele różnego rodzaju metod kompletacji. Poniżej niektóre z nich:.

Pick by Voice – kompletacja sterowana głosowo. Polega na tym, że pracownik otrzymuje przez słuchawki polecenia, których wykonanie musi potwierdzać przez odczyt cyfr i liter umieszczonych w miejscu, w które został wysłany. Ideą rozwiązania jest to, że pracownik posiada wolne obie ręce, co manualnie przyspiesza kompletację.

Pick by Light – kompletacja sterowana światłem (zapalającymi się lampkami). W zależności od odmiany potwierdzenie pobrania towaru odbywa się przez automatyczny czujnik (Pick Radar) – naciśnięcie przycisku znajdującego się w miejscu pobrania czy zeskanowanie kodu położenia lub kodu towaru. Czasami obok lub zamiast lampki znajduje się wyświetlacz z informacją, ile sztuk towaru należy pobrać.

Pick by Frame – to klasyczna metoda Pick by Light, która różni się od oryginału tylko tym, że elementy sterujące (diody, wyświetlacze, czujniki i przyciski gaszące) umieszczone są na osobnej ramce, którą w bardzo szybki sposób instaluje się na obsługiwanym wózku bądź regale. Sposób pracy jest identyczny jak w przypadku Pick by Light, tylko koszty instalacji są znacznie niższe, zwłaszcza w przypadku, gdy np. towar po skompletowaniu na wózku musi długo czekać na proces pakowania, a liczba wózków nieaktywnych jest znacznie większa niż liczba wózków aktywnych.

Pick by Point – odmiana Pick by Light, tylko wskazanie towaru odbywa się za pomocą punktu świetlnego. Najczęściej stosuje się ją na stano-

wiskach kompletacji w połączeniu z klasycznym Pick by Light i metodą dostarczania towaru do kompletacji w sposób automatyczny (Goods to Man). Polega to na tym, że na stanowisko kompletacji podjeżdżają pojemniki z towarem i pojemniki do załadowania. Nad pojemnikami źródłowymi i docelowymi zapalają się odpowiednie diody informujące, skąd i dokąd przełożyć towar. Jeśli w pojemniku źródłowym jest więcej niż jeden rodzaj towaru, to dodatkowo punkt świetlny wskazuje towar do pobrania.

Pick from Belt – pracownik kompletuje zlecenie z pojedynczych egzemplarzy towaru jadących taśmą. System rozpoznawania obrazu wyszukuje towar, który powinien być kompletowany przez konkretnego pracownika i wskazuje go promieniem świetlnym (Pick by Point).

Pickomat – automatyczna kompletacja bardzo podobna do Pick from Belt. Tym razem system steruje robotem kompletującym, który pobiera towar specjalnym chwytakiem.

6.3. Kompletacja jako czynność magazynowa a jednocześnie technologiczna

Powoli wraz z procesami innowacyjności zaciera się sztywna niegdyś granica między procesami *sensu stricte* technologicznymi a magazynowymi. Jedną z typowych szarych lub przejściowych stref jest właśnie kompletacja.

Faktem jest, że w niektórych czynnościach kompletacyjnych coraz bardziej próbuje się zastosować pełną automatykę bez udziału czynnika ludzkiego. Jednak na obecnym etapie rozwoju światowej technologii bardziej opłacalna, szczególnie ekonomicznie, jest jeszcze kompletacja łączona.

Całkowita eliminacja pracy ludzkiej z procesu kompletacji możliwa jest wyłącznie w niewielu przypadkach i obwarowana jest wieloma ograniczeniami. Jednym z podstawowych jest to, że kompletowane elementy muszą być do siebie bardzo podobne, jeśli chodzi o parametry fizyczne. Sprawdza się dobrze automatyczna kompletacja dla takich towarów, jak paczki papierosów, lekarstwa czy płyty CD lub DVD. Kompletacja ko-

rzysta wówczas z pracy robotów chwytających towar z taśmociągu bądź zastosowania specjalnych dystrybutorów.

Znacznie popularniejszym sposobem na unowocześnienie procesu kompletacji jest wsparcie pracowników w czasie kompletacji przez system zarządzania magazynem wysokiego składowania. Podstawową metodą wsparcia jest wskazywanie pracownikowi, skąd i jaki towar ma pobrać do kompletacji. Informacja ta może być przekazywana za pomocą przenośnego komputera (czyli terminala, który zawiera najczęściej również skaner kodów paskowych lub czytnik RFID), drogowskazów świetlnych (lampek zapalających się nad regałami czy półkami) bądź komend głosowych. Drugim polem wsparcia jest rejestracja działania pracownika mająca na celu potwierdzenie, że wykonał on kolejny krok zlecenia kompletacyjnego. Potwierdzenie może się odbywać w sposób całkowicie automatyczny (np. za pomocą różnego rodzaju czujników bądź poprzez rejestrację optyczną), manualny (np. zeskanowanie kodu paskowego bądź zgaszenie ręką odpowiedniej lampki) czy też głosowy (dzięki wypowiedzeniu odpowiedniego kodu potwierdzenia). Ostatnim krokiem w kompletacji jest załadowanie towaru do pojemnika transportowego. Tu pracownikowi pomaga się we właściwym wykonywaniu obowiązków wtedy, gdy w czasie jednej wizyty w magazynie kompletuje on jednocześnie wiele zamówień do wielu pojemników.

6.4. Idea i technologie kompletacji a napotkane trudności i problemy

Kompletacja stanowi jedną z podstawowych faz procesu magazynowania, w której następuje zestawienie składowanych w magazynie asortymentów zgodnie ze zleceniami wewnętrznymi – powstałymi w oparciu o zamówienia odbiorców. Z uwagi na fakt, że kompletacja wiąże się dodatkowo z podejmowaniem decyzji o charakterze oraz postaci przemieszczania asortymentów od dostawcy do odbiorcy, generuje ona najwyższe koszty realizacyjne, co wynika m.in. z tego, że jest szczególnie narażona na implikację wszelkiego rodzaju błędów i pomyłek.

Taka sytuacja skłania z kolei do spojrzenia na kompletację jako wręcz najważniejszy element całego magazynowania, którego optymalizacja prowadzić może do poprawy efektywności tego procesu, co osiągnąć można zarówno w ujęciu procesowym, jak i infrastrukturalnym. Drugi z wymienionych aspektów odnosi się przede wszystkim do technicznej strony zagadnienia i wprowadzania wysokich zautomatyzowanych technologii wykonywania czynności kompletacyjnych. Automatyzacja kompletacji jest charakterystyczna zwłaszcza dla tzw. wariantu dynamicznego, kiedy składowane asortymenty przemieszczane są ze strefy składowania (najczęściej za pomocą zautomatyzowanego układu wózków, układnic, przenośników i/lub regałów) do specjalnych stanowisk kompletacyjnych, gdzie obsługa pobiera towar i umieszcza na zamówionej jednostce ładunkowej. W zależności od sposobu składowania, asortymenty dostarczane są do stanowisk w pojedynczych opakowaniach lub całych jednostkach ładunkowych, w których są składowane. W drugim z wymienionych rozwiązań, jednostka ładunkowa wraca na miejsce składowania po pobraniu z niej potrzebnej ilości towaru. Ze względu na sposób pobierania towaru jest to tzw. kompletacja według zasady „towar do człowieka".

Zastosowana technologia kompletacji dynamicznej wynika oczywiście z tego, jakiego typu asortymenty są w danym przypadku obsługiwane. Jedną z ciekawszych propozycji przeznaczonych do kompletacji drobnych asortymentów jest zastosowanie karuzelowych regałów obrotowych. Regały obrotowe charakteryzuje się jako regały, które umożliwiają zmianę położenia gniazd i kolumn przez obrót wokół jednej lub więcej osi pionowych. Regały te stosowane są z reguły w dwóch postaciach: ręcznej – przeznaczonej do składowania drobnych towarów i wprawianych w ruch ręcznie, oraz tzw. regałów karuzelowych – wykorzystywanych do składowania różnych jednostek ładunkowych, w których przemieszczanie ma najczęściej zmechanizowaną lub zautomatyzowaną postać.

Regały obrotowe typu karuzelowego mogą być wykorzystywane jako pojedyncze (konstrukcja składa się wtedy tylko z jednej pętli) lub wyposażone w kilka pętli, które zestawiane są równolegle do siebie (a to zapewnia bardzo dobre wykorzystanie powierzchni strefy składowania). Zestawienia takie określa się mianem „podów" (od ang. nazwy układu), w których skład wchodzi zazwyczaj od dwóch do czterech pętli zarzą-

dzanych co najmniej jednym komputerem przez co najmniej jednego operatora. „Pody", będące rodzajem centrum zarządzania asortymentami, mogą być dodatkowo wyposażone w szereg urządzeń pomocniczych, takich jak: skanery kodów kreskowych, drukarki etykiet z kodami kreskowymi, drukarki wykazu asortymentów, stoły kompletacyjne, przenośniki wałkowe lub taśmowe doprowadzające i odprowadzające ładunki, platformy ładunkowe itp. „Pody", jako centra zarządzające, mogą być dodatkowo wyposażone w regały przepływowe lub klasyczne półkowe regały ramowe, przeznaczone do obsługi asortymentów o odmiennej charakterystyce zapotrzebowania (którą może być ich wartość, rozmiar, częstotliwość występowania itp.).

Porównując wykorzystanie do procesu kompletacji centrów typu „pod" w stosunku do tradycyjnych regałów półkowych, należy zauważyć, że „pod" umożliwia wykonanie od 200 do 1200 zamówień na godzinę, podczas gdy statyczne regały półkowe – od ok. 10 do 30 zamówień. To, w jaki sposób skonfigurowana jest stacja „pod" (czyli z ilu składa się regałów karuzelowych, jak duże są ich kolumny, jak szybko przemieszczają się wzdłuż toru itp.), zależy od szeregu czynników, z których najważniejsze to: liczba realizowanych zamówień, liczba rodzajów składowanych asortymentów, inne oprócz przemieszczania, równolegle realizowane zadania (jak np. ważenie i pakowanie), poziom utrzymywanych zapasów itd.

Procedura kompletacji rozpoczyna się wtedy, gdy określona partia zamówień dociera do komputera zarządzającego pracą „poda". Kiedy operator rozpoczyna kompletowanie zamówienia, regały obracają się tak, aby przemieścić do stanowiska odbiorczego najbliższy element nośny, w którym znajduje się przemieszczany towar z obsługiwanych zamówień. Praca „poda" może zostać skonfigurowana w taki sposób, żeby do stanowiska odbiorczego podawana była porcja towaru, która wymagana jest nie tylko do realizacji pojedynczego zamówienia, ale od razu dla całej partii zamówień, która przyjął system komputerowy. Dzięki temu możliwa jest kompletacja kilku, a nawet kilkunastu jednostek wysyłkowych jednocześnie. Ponadto, jeżeli „pod" złożony jest z kilku regałów, ich praca odbywa się następująco: gdy operator wyciąga towar z któregoś z nich, pozostałe obracają się i ustawiają na stanowiskach odbiorczych te kolumny, w których znajdują się kolejne pozycje z zamówienia. W ten

sposób operator nigdy nie czeka na przemieszczenie określonego towaru na stanowisko odbiorcze, ponieważ ta czynność realizowana jest wtedy, gdy obsługuje on któryś z sąsiednich regałów.

Współczesne regały obrotowe typu karuzelowego charakteryzują się najczęściej długością od ok. 4 do 32 m i wysokości od ok. 1,8 do 8 m. Oczywiście przy wysokościach wyższych niż 1,8 m wymagane jest zastosowania dodatkowego wyposażenia do obsługi wyżej położonych gniazd regałów. W przypadku obsługi ręcznej są to różnego rodzaju drabiny i platformy podnoszące, natomiast w przypadku prac zmechanizowanych lub zautomatyzowanych – manipulatory lub roboty. W praktyce raczej rzadko stosuje się długości większe niż podane 32 m, co wynika z faktu, że wraz ze wzrostem długości regału wydłuża się średni czas potrzebny na przemieszczenie towaru do stanowiska odbiorczego.

Kolejnym przykładem realizacji kompletacji dynamicznej jest wykorzystanie zautomatyzowanych systemów AS/RS (od ang. automatedstorage/retrieval system). Systemy takie składają się z urządzeń do składowania w postaci regałów ramowych lub wspornikowych z podporami obsługiwanych przez układnice słupowe lub ramowe. Układnice poruszają się w korytarzach roboczych umiejscowionych pomiędzy dwoma kolejnymi rzędami regałowymi. Dodatkowo regały mogą być wykonane w taki sposób, aby ich gniazda charakteryzowały się podwójną głębokością, dzięki czemu wzrasta możliwość wykorzystania powierzchni strefy składowania. W zależności od rodzaju przemieszczanego towaru układy AS/RS podzielić można na systemy do obsługi paletowych jednostek ładunkowych (jest to tzw. „unit load system") lub do obsługi asortymentów w pojemnikach lub skrzynkach (tzw. „mini load system").

Procedura kompletacyjna jest tutaj zbliżona do tej, którą omówiono przy okazji regałów obrotowych – tak więc odpowiedzialny za realizację zamówienia, poprzez system zarządzania magazynem, wysyła układnicę po paletę lub pojemnik zawierające żądany asortyment. Układnica pobiera go z odpowiedniego gniazda regałowego i przemieszcza na czoło instalacji regałowej, gdzie odkłada go na bieżni przenośnika wałkowego. Przenośnik transportuje następnie asortyment do stanowiska kompletacyjnego, z którego został zamówiony, gdzie pobrana jego odpowiednia ilość.

Stosowane w systemach AS/RS – do przemieszczania asortymentów – są oprzyrządowaniem drogim, znacząco wpływającym na wielkość na-

kładów potrzebnych do uruchomienia takiej instalacji. Pewną alternatywą – szczególnie dla tych instalacji, które nie wymagają bardzo dużych prędkości transportu ładunków – może być zastosowanie bezobsługowych wózków podnośnikowych.

W tradycyjnym ujęciu kompletacji „towar do człowieka", początek i koniec realizacji zamówienia związany jest z pracą operatora systemu, który zamawia żądany asortyment, a następnie odbiera na swoim stanowisku, gdzie kompletuje jednostkę wysyłkową. Współcześnie także i ten ostatni element cyklu kompletacyjnego można zautomatyzować, stosując sprzężonego z systemem AS/RS lub AS/RV robota paletyzującego.

Asortymenty wprowadzane są do systemu SCP na paletach, które rozformowywane są całymi warstwami i dalej przemieszczane do przygotowanych stanowisk buforowych. Pomimo tego, że buforowanie odbywa się całymi warstwami, to pojedynczymi elementami systemu są opakowania zbiorcze o prostopadłościennej strukturze. Podstawowymi informacjami, jakie zapamiętuje system, są dane dotyczące elementów do niego wprowadzanych: czyli waga, wymiary, kształt itp. Do realizacji zamówień wykorzystywany jest układ optyczny, który sprawdza gabaryty identyfikowanego elementu, a następnie w oparciu o konfrontację z wcześniej wprowadzonymi danymi rozpoznaje go. Zastosowana tutaj identyfikacja optyczna eliminuje praktycznie konieczność stosowania typowych rozwiązań automatycznej identyfikacji, czyli kodów kreskowych lub tagów RFID. System, posiadając te informacje, formuje wirtualną jednostkę ładunkową, której poszczególne warstwy składają się z elementów o maksymalnie zbliżonych wymiarach. Na podstawie stworzonej wirtualnie paletowej jednostki ładunkowej robot, stanowiący końcowy element systemu, formuje rzeczywistą jednostkę paletową.

Zaznaczyć należy, że stosunkowo podobnych do siebie technologii kompletacyjnych jest bardzo dużo. O wyborze konkretnego systemu często decydują koszty, a także serwis oraz czysty PR producenta. Z pewnym zdziwieniem odnotować należy, że w magazynach mieszczących się na terenie naszego kraju, nawet tych należących do renomowanych światowych firm, nowoczesne technologie kompletacyjne wkraczają trochę za wolno, co wynika z faktu, że koszty siły roboczej są na tyle niskie, iż nie opłaca się instalować kosztownego oprzyrządowania

Pytania kontrolne

1. Jak w teorii można określić kompletację magazynową?
2. Na czym polega system kompletacji „Pick by Voice”?
3. Jakie podstawowe zalety daje zastosowanie systemu zarządzania magazynem wysokiego składowania?
4. Do jakiego rodzaju asortymentów dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie karuzelowych regałów obrotowych?
5. Jakie zalety niesie za sobą zastosowanie wózków LGV?

7. Podstawowe rodzaje procesów magazynowych

Charakterystyka systemów prac magazynowych

Stosowane są następujące systemy prac magazynowych:
- ręczny,
- zmechanizowany,
- skomputeryzowany-zautomatyzowany.

Systemy mechanizacji prac magazynowych związane są zawsze z urządzeniami, przy pomocy których czynności magazynowe są wykonywane.

Mechanizacja – potrzeba i wymogi techniczno-infrastrukturalne

Pragmatyka pracy magazynowej określa, że w pierwszej kolejności procesom mechanizacyjnym muszą być poddane prace z ładunkami ciężkimi lub wielkogabarytowymi. Dotyczy to także ładunków o ostrych krawędziach oraz kruchych, jak np. tafle szklane.

Pewnym problemem jest mechanizacja prac przeładunkowych i magazynowych z niebezpiecznymi substancjami chemicznymi, a w skrajnych sytuacjach również palnymi i wybuchowymi.

Powtarzalne prace ręczne, wymagające dokładności i szybkości wykonywania, również powinny zostać zmechanizowane.

Całokształt czynności związanych z przeładunkami, piętrzeniami ładunków oraz przesuwaniem i przemieszczaniem powinien być zmechanizowany. Z kolei liczenie, odczytywanie symboli (chociaż są też czytniki), kontrola jakościowa wykonywane są bezpośrednio przez człowieka.

W małych magazynach często wprowadzenie mechanizacji jest nieopłacalne. Wtedy musi być stosowany system ręczny.

Ręczne systemy pracy magazynowej

Praca ręczna w magazynach opiera się na wysiłku człowieka, który wykonuje podstawowe czynności magazynowe.

Ten system jest stosowany w magazynach podręcznych, narzędziowych, międzyoperacyjnych, rozdzielniach oraz magazynach przysklepowych, a także w większości magazynów materiałów biurowych.

Ręczny system prac magazynowych stosuje się w magazynach:

- o małych powierzchniach oraz niewielkiej wysokości,
- o niewielkiej przepustowości, ponieważ z punktu widzenia ekonomicznego byłoby nieopłacalne stosowanie urządzeń mechanicznych.

Część zajęć ręcznych wykonuje się również w magazynach zmechanizowanych.

Jednocześnie system ręczny dominuje nadal w magazynach o małej wysokości kondygnacji do 5 m oraz niskiej wytrzymałości stropów – do 1000 kg na 1 m^2. Współczesne wózki mechaniczne są coraz cięższe i właśnie to uniemożliwia ich użycie przy słabych stropach.

Przepisy i normy

Zgodnie z rozporządzeniem MPiPS z 14 marca 2000 r. przy stosowaniu ręcznych urządzeń transportowych wielkości obowiązujące są ustalone następująco:

Przemieszczanie przedmiotów przez jednego pracownika:

ciężar przenoszonych przedmiotów nie może przekroczyć:

- 30 kg przy pracy stałej,
- 50 kg przy pracy dorywczej, czyli nie więcej niż 4 przedmioty po 12 kg.

Nie wolno przenosić przedmiotów o masie przekraczającej 30 kg na wysokość 4 m lub na odległość przekraczającą 25 m.

Również wielkość siły użytej przez pracowników do poruszania elementów urządzeń służących do ręcznego przemieszczania przedmiotów, na przykład dźwigni, korb i kół, nie może przekraczać:

– 250 N – w przypadku obsługi oburęcznej,
– 120 N – w przypadku obsługi jednoręcznej.

Dopuszczalne jest ręczne przetaczanie przedmiotów typu beczki lub rury o wielkich średnicach. Tu muszą być zachowane wartości siły, tj. 300 N przy pchaniu oraz 250 N przy ciągnięciu. Masa ręcznie przetaczanych przedmiotów po terenie poziomym nie może przekraczać 300 kg na jednego pracownika, natomiast ręcznie wtaczanych przedmiotów na pochylnie przez jednego pracownika nie może przekraczać 50 kg.

Przy dużych gabarytowo przedmiotach, których długość przekracza 4 m, a masa 30 kg, praca powinna odbywać się zespołowo, tak jednak, aby dla jednego pracownika maksymalna masa nie przekroczyła 25 kg przy pracy stałej i 42 kg przy pracy dorywczej.

Zabrania się przenosić wszelkie przedmioty o masie przekraczającej 500 kg.

Odrębnym zagadnieniem jest przenoszenie materiałów szkodliwych i niebezpiecznych. Tu organizacja pracy z użyciem przenoszenia ręcznego zapewnić musi pełne zabezpieczenie prac tak, aby w pełni wyeliminować zagrożenia. Przepisy określają sposób przenoszenia butli z gazami, materiałów wybuchowych oraz metali (w pojemnikach) w stanie płynnym. Tu maksymalny ładunek na jednego pracownika wynosi 25 kg. Kwasy i inne żrące ciecze powinny być transportowane na odpowiednich wózkach. Wyjątkowo mogą być przenoszone przez dwóch pracowników w odpowiednich koszach z uchwytami.

Wózki ręczne oraz taczki, których powszechnie używa się w magazynach przy transporcie ręcznym, też mają ograniczone przepisami maksymalnie dopuszczalne ładunki. Po terenie płaskim masa ładunku na wózku nie może przekraczać 450 kg na pracownika, natomiast w terenie pochyłym, gdzie nachylenie przekracza 5%, ładunek łącznie z masą wózka nie może przekraczać 350 kg. Gdzieniegdzie stosowane są do transportu magazynowego szyny. Tu z kolei maksymalny ciężar łącznie z masą wózka nie może przekraczać 600 kg na pracownika. Tory występują z reguły tylko na płaskim terenie. Jednakże mogą się zdarzać minimalne pochyłości. Norma przewiduje przy pochyłości nie większej niż 2%, że łącznie ciężar ładunku i wózka nie może przekraczać 450 kg na pracownika. Pojazdy szynowe powinny mieć dwa niezależne systemy hamulcowe.

Transportowany ładunek maksymalny łącznie z masą taczki nie może przekraczać 100 kg po powierzchni twardej, a 25 kg po powierzchni nieutwardzonej.

Układanie towarów na regałach i półkach jest rutynową czynnością magazynową. Przyjmuje się, że do układania ładunków na poziomie wyższym niż 1,5 m używa się podestów lub drabin. Określa się też maksymalne szerokości dróg transportowych w magazynach.

Tabela 1. Szerokość dróg transportowych

Ruch	Przeznaczenie drogi	Dla bezsilnikowych środków transportowych
Ruch jednostronny	Tylko dla ruchu pieszego z ładunkiem	b = a + 30 cm, nie mniej niż 120 cm
	Tylko dla środków transportowych	b = a + 60 cm, nie mniej niż 120 cm
	Dla środków transportowych i ruchu pieszego	b = a + 90 cm,
Ruch dwukierunkowy	Tylko dla ruchu pieszego z ładunkiem	b = 2a + 30 cm, nie mniej niż 120 cm
	Tylko dla środków transportowych	b = 2a + 90 cm,
	Dla środków transportowych i dwukierunkowego ruchu pieszego	b = 2a + 180 cm,

a – szerokość środka transportowego (lub ładunku, jeżeli jego szerokość jest większa od szerokości środka transportowego).

Składowanie towarów w opakowaniach

W dalszym ciągu znaczące ilości towarów docierają do magazynów w opakowaniach niestandardowych. Składowanie towarów w opakowaniach fabrycznych lub innych powinno odbywać się na półkach lub regałach, czasem również w stosach. Ten ostatni sposób zależy od wytrzymałości opakowań, bo jest to sposób tani i optymalny. Natomiast wyroby o nieregularnych kształtach oraz nieodporne na piętrzenie obowiązkowo muszą być wkładane do regałów.

Wyroby muszą być umieszczone na podeście, pracownik nie może wchodzić na drabinę, trzymając towary w rękach. Wyroby na podesty mogą być dostarczone przy pomocy wciągarki lub za pomocą wózka widłowego podnośnikowego.

Magazyny zmechanizowane. Wózki widłowe podnośnikowe. Układnice regałowe w magazynach wysokich

Zmechanizowane magazyny oparte są na zastosowaniu wózków widłowych podnośnikowych. Jest to aktualnie najbardziej popularny system ładunkowy. Dostępne wózki podnośnikowe charakteryzują się dużym zróżnicowaniem udźwigów: od 400 kg nawet do 30 000 kg. Te ostatnie to najczęściej ciężkie wózki do przeładunków wielkich kontenerów.

Mogą one podnosić na wysokość do około 14 m.

Wózki widłowe

Wózki widłowe wykonują następujące czynności:

- przemieszczanie,
- przeładowanie,
- piętrzenie,
- kompletacja.

Technicznie klasyfikuje się wózki z uwagi na:

- udźwig,
- wysokość podnoszenia,
- szerokość drogi roboczej,
- możliwości przemieszczania ładunków.

Wózki widłowe do pracy w magazynach zmechanizowanych zostały podzielone na kilka grup:

- unoszące,
- podnośnikowe prowadzone,
- kierowane uniwersalne,
- przystosowane do pracy w wąskich korytarzach,
- do dłużyc.

Najbardziej rozpowszechnione są wózki widłowe unoszące. Parametry konkretnych wózków dobierane są według:

- masy przemieszczanych ładunków,
- natężenia pracy,
- odległości przewozu.

Wózki widłowe podnośnikowe prowadzone są sterowane przez pracownika idącego za, czasem też przed wózkiem. Te wózki ze względu na

małą wydajność, wolne tempo jazdy stosowane są w magazynach o niewielkiej wysokości składowania – zazwyczaj do 5 m – oraz niewielkiej przepustowości. Natomiast zaletą jest niewielka masa własna, co umożliwia użycie ich w magazynach ze stropami o niewielkiej wytrzymałości.

Ostatnio najczęściej stosuje się wózki podnośnikowe kierowane uniwersalne.

Wózki tego rodzaju z masztem stałym służą do rozładunku środków transportu zewnętrznego oraz piętrzenia jednostek ładunkowych w magazynie. Operatorzy siedzą przodem do kierunku jazdy. Są to wózki bardzo zwrotne, o dużych wydajnościach ładunkowych. Pozwalają na składowanie towarów do 7 m wysokości.

Nowocześniejsze wózki są zaopatrzone w maszt typu Hi-Lo, co umożliwia wjazd w zasadzie do każdego wnętrza, również do samochodu ciężarowego, krytego wagonu lub kontenera. Niekiedy wózki wyposażone są również w kabinę operatora.

Stosuje się też, w zależności od typu magazynu, wózki podnośnikowe specjalne z widłami obrotowo-przesuwnymi oraz wózki z widłami teleskopowymi. Zaletą tych specjalistycznych wózków jest możliwość podejmowania ładunków z wielu stron.

Wózki z widłami teleskopowymi mogą podejmować ładunki z dwóch stron. Wyposażone są w układ kół prowadzących oraz sterujących jazdą. Są to wózki, które nie muszą wykonywać manewrów ustawienia prostopadle do regału, przez co czas trwania cyklu transportowego i złożenia towaru w gnieździe jest relatywnie krótszy niż w przypadku wózków podnośnikowych czołowych. Ponadto wózki tego typu mogą podnosić do wysokości około 14 m.

Kolejną grupę stanowią wózki kompletacyjne. Tu z kolei kabina operatora jest podnoszona wraz z widłami na określoną wysokość. Zapewnia to znakomitą widoczność, co umożliwia lepszą manipulację ładunkiem.

Dłużyce podnosi się i transportuje jeszcze innym rodzajem wózków. Muszą to być pojazdy bardzo zwrotne. Stosuje się tu wózki podnośnikowe boczne oraz czołowo-boczne.

Wózki należy dobierać do pracy z przeznaczeniem do konkretnego magazynu. Parametry, pod kątem których dobiera się wózki, są następujące:

- wysokość składowania,
- wytrzymałość podłogi w magazynie,

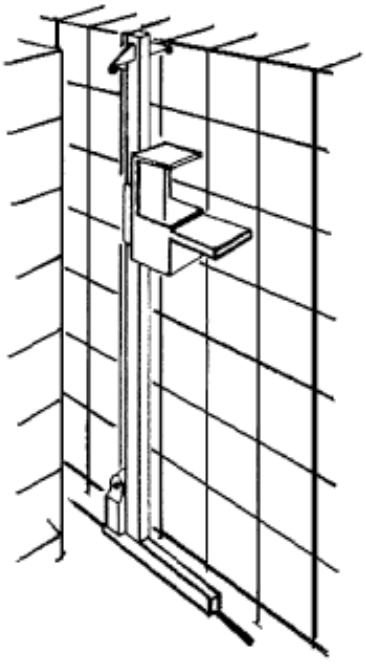
– przepustowość strefy,
– plan zagospodarowania przestrzeni składowej.

Na tej podstawie ustala się takie parametry, jak:
– udźwig,
– wysokość podnoszenia,
– wydajność przeładunkową,
– szerokość korytarza.

Magazyny obsługiwane układnicami regałowymi

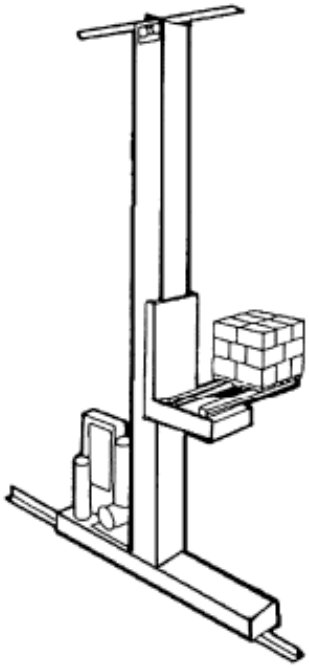
Chodzi tu o magazyny wysokie. Układnice służą do piętrzenia ładunków w gniazdach regałów. Układnice poruszają się w korytarzach międzyregałowych na szynach jezdnych.

Układnicami można układać towary na wysokość powyżej 15 metrów. Są to oczywiste zalety w stosunku do wózków widłowych. Z kolei wadą jest to, że układnice mogą pracować tylko w ograniczonym obszarze (szyny).



Układnica ręczna z kabiną kompletacyjną

Opracowanie własne



Układnica regałowa automatyczna

Opracowanie własne

Wyróżnia się kilka podstawowych typów układnic regałowych:
- o sterowaniu ręcznym,
- o sterowaniu automatycznym – zazwyczaj odpowiada za to system komputerowy.

Wyliczenia ekonomiczne dają wynik pozytywny już przy 8 metrach wysokości układania. Dalsze zalety to:
- wyższa wydajność prac przeładunkowych,
- mniejsza szerokość korytarzy międzyregałowych,
- możliwość automatyzacji czynności składowania.

Wadą jest natomiast kosztowne oprzyrządowanie, które trzeba zakupić do tego typu magazynu.

7.1. Proces magazynowania w magazynie prostym

Technologia procesów magazynowych w magazynach o pełnym obrocie jednostkami ładunkowymi w sposób dość istotny różni się od technologii w magazynach kompletacyjnych.

W magazynach o pełnym obrocie technologie są dość uproszczone. Wynika to z faktu, że przyjęte do magazynu jednostki ładunkowe nie podlegają czynnościom rozpakowywania.

Po sprawdzeniu stanu opakowań ładunki są przemieszczane do strefy składowania i tam pozostawiane. Tego typu proces jest bardzo łatwy do mechanizacji prostej, bo czynności ręczne zostały tu wyeliminowane prawie do zera.

Sterowanie przepływem ładunku powinno być wspomagane systemem komputerowym, który wydaje dyspozycje.

7.2. Proces magazynowania w magazynie kompletacyjnym

Technologia w magazynach kompletacyjnych jest o wiele bardziej skomplikowana. Kompletowanie jest to tworzenie nowych zestawów

asortymentowych. Jednostki magazynowe formowane są z wyrobów w opakowaniach jednostkowych lub zbiorczych, które stanowią najmniejszą ilość wydanego z magazynu asortymentu. Określa się je nazwą: ładunki elementarne.

W strefie składowania i kompletacji proces technologiczny musi się składać z następujących elementów:

- przyjmowanie do składowania, w ramach którego wykonywane są czynności pobierania ze stanowiska zdawczego i przemieszczania do gniazda regałowego zgodnie z kodem lokalizacyjnym na jednostce magazynowej,
- kompletacje i wydanie z magazynu.

Z kolei w strefie wydań proces składać się musi z następujących czynności:

- grupowanie asortymentów na polu odkładczym,
- kontrola ilościowa wysyłki,
- przepakowywanie asortymentów do opakowań wysyłkowych,
- załadunek na środek transportu zewnętrznego i wysyłka.

Wydanie towaru z magazynu jest dokonywane na podstawie zlecenia, które musi zawierać wykaz następujących danych:

- wykaz wydanych asortymentów,
- sposób opakowania asortymentu do wysyłki,
- termin i godzina odbioru z magazynu,
- dane odbiorcy oraz dokumenty wydania.

7.3. Transportowy system kontenerowy i paletowy w gospodarce magazynowej

Kontenerowy System Transportowy (KST) to zintegrowany system przewozu i przeładunku towarów formowanych w kontenerowe jednostki ładunkowe. Jest tu potrzebna pełna współpraca przewoźników reprezentujących różne rodzaje transportu zewnętrznego: kolejowy, samochodowy, czasem również morski i lotniczy w celu dostawy towaru w systemie wzajemnej relacji „od drzwi nadawcy do drzwi odbiorcy" jednym lub kilkoma rodzajami transportu.

Najbardziej charakterystyczne w tym systemie jest to, że nie występuje konieczność rozformowania kontenerów w czasie rozładunku przy zmianie rodzaju transportu.

KST jest już przyjętym powszechnie systemem w relacjach międzynarodowych.

Stosowanie KST daje następujące korzyści:

- zabezpieczenie ładunku od uszkodzeń i kradzieży,
- możliwość stosowania lekkich opakowań,
- skrócenie czasu transportu ładunków,
- dostawy ładunku „od dnia do dnia",
- możliwość doprowadzenia kontenera do linii produkcyjnej.

Kontenery są znormalizowane i w ogólnym podziale możemy wyróżnić następujące rodzaje:

- małe – o masie brutto do 2500 kg i pojemności 3 m^3,
- średnie – o masie brutto od 2500 do 10 000 kg i pojemności powyżej 10 m3,
- wielkie – o masie brutto powyżej 10 000 kg i pojemności powyżej 10 m^3.

Kontenery małe i średnie jako niezupełnie znormalizowane i wymiarowo coraz mniej dostosowane do parametrów współczesnego transportu są sukcesywnie coraz rzadziej wykorzystywane, ale jest ich jeszcze stosunkowo dużo. W związku z tym będą jeszcze długo używane, ale bardziej jako pojemniki do składowania magazynowego.

Natomiast wielkie kontenery stanowią element Kontenerowego Systemu Transportowego obejmującego znormalizowane kontenery serii 1 ISO, środki techniczne do ich przeładunków i przewozów oraz system organizacyjny zapewniający szybką dostawę ładunków jednym lub kilkoma rodzajami transportu w komunikacji zarówno krajowej, jak i międzynarodowej.

Kontenery wielkie budowane są w kilku wersjach:

- kontenery wielkie zamknięte o kształcie prostopadłościanu, mają sztywną, solidną konstrukcję,
- kontenery specjalistyczne – chłodzone lub ogrzewane, wewnątrz nich lub na zewnątrz mieszczą się komory z agregatami,
- kontenery specjalne, otwarte, w których ściany boczne oraz dach nie posiadają trwałego poszycia. Wśród nich występują również kontenery zbiornikowe przeznaczone do przewozu cieczy i gazów.

Ze względu na przeznaczenie i rozwiązania konstrukcyjne rozróżniamy kontenery:

- uniwersalne ogólnego przeznaczenia,
- z otwartym dachem,
- o bokach otwartych,
- z otwartym bokiem i dachem,
- platformy,
- cysterny,
- do ładunków masowych,
- do ładunków stałych luzem,
- z wentylacją,
- chłodnicze,
- izotermiczne,
- ogrzewane,
- termiczne,
- termiczne mechanicznie chłodzone.

Cechą charakterystyczną kontenerów wielkich jest to, że mają jednakowe szerokości i wysokości, natomiast za podstawę długości przyjęto wymiar kontenera 1A, dodając luz tzw. „manipulacyjny", który wynosi 76 mm.

W transporcie rozpowszechnione są kontenery ISO. Wymiary charakterystyczne dla kontenerów serii 1 ISO przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wymiary dla kontenerów serii 1 ISO

Typ kontenera	Wymiary w [mm]			Masa brutto w kN	Wielkość w stopach	Pojemność w cm^3
	długość	szerokość	wysokość			
1 A	12 192	2 438	2 438	304,80	40'	60
1 B	9 125	2 438	2 438	254,00	30'	46
1 C	6 058	2 438	2 438	203,20	20'	30,5
1 D	2 991	2 438	2 438	101,60	10'	14,3
1 kN = 100 kg 1 stopa = 12 cali = 3004,8 mm						

Opracowanie własne.

W konteneryzacji ważną rolę odgrywa współzależność wymiarowa kontenerów wielkich serii ISO. Warto wiedzieć, że współzależność wy-

miarowa musi współgrać z jednostkami ładunkowymi, środkami transportowymi, jak również z przestrzenią magazynową.

1 C 20’	1 D 10’	1 D 10’
1 B 30’		1 D 10’
1 A 40’		

Współzależność wymiarowa kontenerów wielkich serii 1 ISO

Opracowanie własne

Pytania kontrolne

1. Jakie są podstawowe systemy prac magazynowych?
2. W jakich magazynach stosuje się najczęściej ręczny system prac magazynowych i dlaczego?
3. Jaki może być maksymalny ciężar przenoszonych przedmiotów przez jednego pracownika zatrudnionego na stałe, zgodnie z rozporządzeniem MPiPS z 14 marca 2000 roku?
4. Pod kątem jakich parametrów wybiera się wózki do konkretnych magazynów?
5. Jakie korzyści daje stosowanie Kontenerowego Systemu Transportowego z użyciem różnych środków transportu?

8. Informatyka zapasami w gospodarce magazynowej

8.1. Programy i oprzyrządowanie komputerowe we wspomaganiu gospodarki magazynowej

W ramach e-gospodarki wartość towaru musi obiektywnie spadać. Koszty technologiczne spadają między innymi dzięki zużyciu energii, lecz z drugiej strony w wyrobach i towarach wysoko przetworzonych, gdy rzeczywiście spada zużycie energii i surowców, to następuje wzrost zaangażowania intelektualnego, czyli myśli naukowo-technicznej.

Wspomniano już w poprzednich rozdziałach, że oszczędności w końcowej cenie towaru szuka się aktualnie i perspektywicznie właśnie w szeroko rozumianej logistyce. W e-gospodarce znacząco spadają koszty korespondencji, konsultacji, negocjacji itd. Wszystko, co jeszcze 30 czy nawet 20 lat temu wykonywano z dużym zaangażowaniem kapitału ludzkiego (rozmowy, delegacje, uzgodnienia, bardzo obszerna korespondencja), dzisiaj ulega redukcji.

Obecnie otwiera się stronę internetową z kodami dostępu w celu zachowania poufności. Zainteresowane strony negocjują i podejmują decyzje, siedząc nie tyle za przysłowiowymi biurkami i przy telefonach, ile przy pulpitach komputerów. Elektroniczne podpisy na dokumentach normatywnych, typu formalne zamówienie, zamknięcie kontraktu i uzgodnienie warunków płatności, też znacząco ułatwiają prace.

Uzgadnia się też przez Internet wszystkie szczegóły logistyczne warunków dostaw, w celu uniknięcia zbyt wysokich kosztów zarówno transportu, jak i składowania.

Odległości wobec możliwości technicznych współczesnych środków transportu nie stanowią już problemu, bowiem skróceniu uległ czas dostaw. Statki wyspecjalizowane – kontenerowce płyną też szybciej, przykładowo kontener X z portu w Nowym Orleanie, który jest największym terminalem kontenerowym na wschodnim wybrzeżu Stanów Zjednoczonych, do któregoś z wielkich terminali w Europie (francuski Le Havr, brytyjski Liverpool, holenderski Rotterdam, belgijska Antwerpia czy też niemieckie Hamburg, Hannover bądź Brema) dociera w 6 dni. Czas transportu na przykład z któregokolwiek z tych portów w rejon Warszawy, gdzie też rozwijają się kolejowe i drogowe terminale kontenerowe, wynosi tylko jedną dobę.

To jest skala postępu, bowiem w latach 70. ubiegłego wieku transport analogicznego ładunku w kontenerze trwałby przy największym pośpiechu minimum trzy tygodnie.

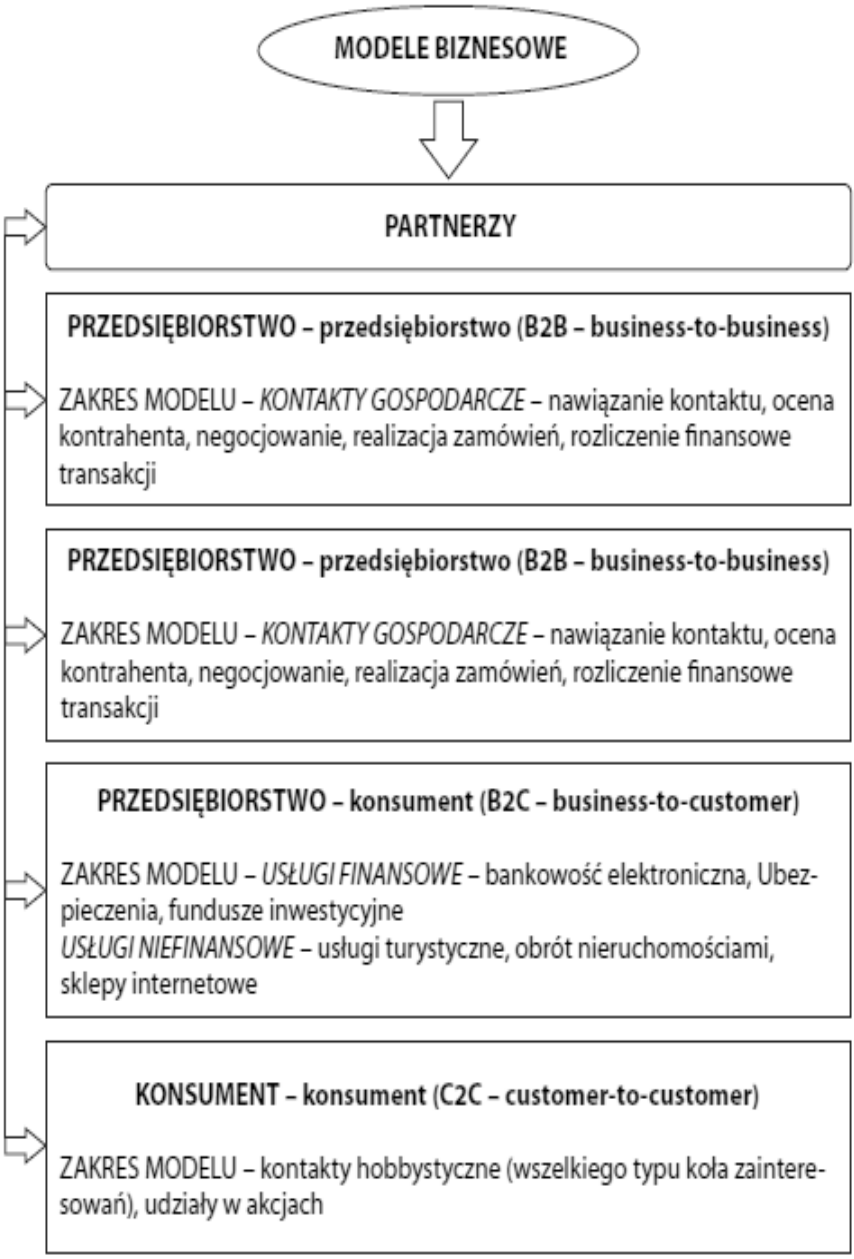
Cały współczesny świat w ramach e-gospodarki „skrócił" trasy dostaw przez redukcję. Co więcej, zarówno wysyłający, jak i nabywca mogą cały czas monitorować ten proces, co daje pełną możliwość reakcji, podjęcia decyzji w trakcie którejś z faz logistyki itp.

System satelitarny uczestniczy w procesach na wielu płaszczyznach. Nieustannie, między innymi za pomocą systemu GPRS, można monitorować transport ładunku. Z kolei kody kreskowe pozwalają na bezzwłoczną identyfikację konkretnego kontenera i jego zawartości.

To wszystko wskazuje na ewolucyjny skok cywilizacyjny w e-gospodarce i jej poszczególnych aspektach.

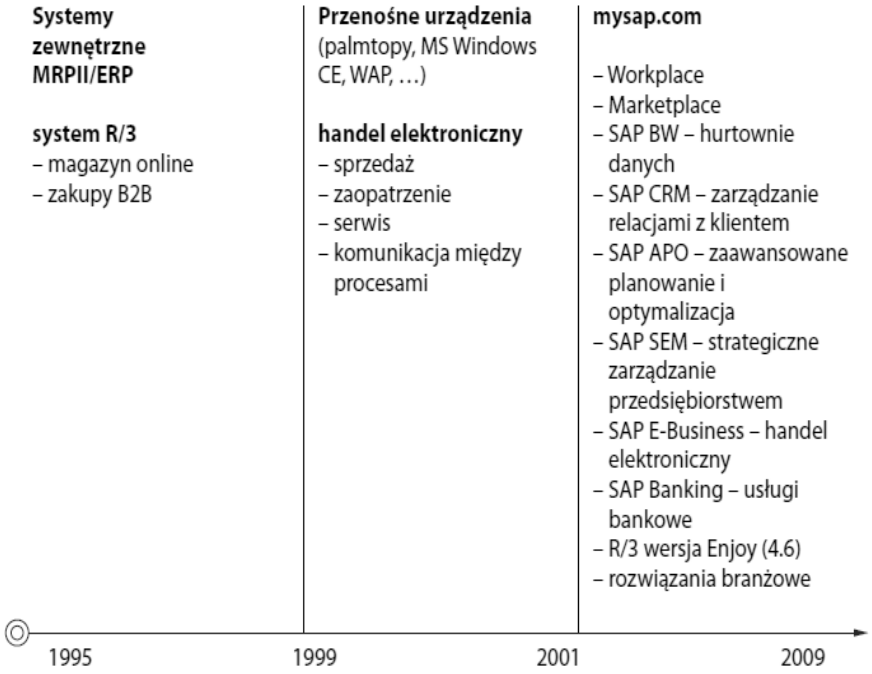
System CRM z zasady był budowany jako wewnętrzny w zarządzaniu podmiotem gospodarczym. Z czasem jednak systemy CRM poważnie się rozwinęły. Cele wdrożenia systemu jako elementu strategii podmiotu przedstawia się następująco:

- pozyskiwanie nowych klientów,
- efektywność sprzedaży,
- szybka reakcja na pytania klientów,
- systematyzacja opracowań rynkowych,
- integracja danych o kontaktach z klientami z systemami klasy ERP.



Modele biznesowe określające relacje partnerskie

Opracowanie własne



Ewolucja infrastruktury biznesu na przykładzie produktów firmy SAP

Opracowanie własne

Warto zauważyć, że rozwiązanie systemu CRM dzięki zastosowaniu funkcji jest istotne chociażby z następujących powodów:

- zastosowanie nowoczesnych narzędzi, które mają wspomagać zarządzanie sprzedażą,
- najnowsze technologie sieciowe, a w efekcie zaawansowany produkt teleinformatyczny,
- ryzyko związane z wdrożeniem systemu informatycznego w przedsiębiorstwie,
- nowy segment rynku oprogramowania aplikacyjnego.

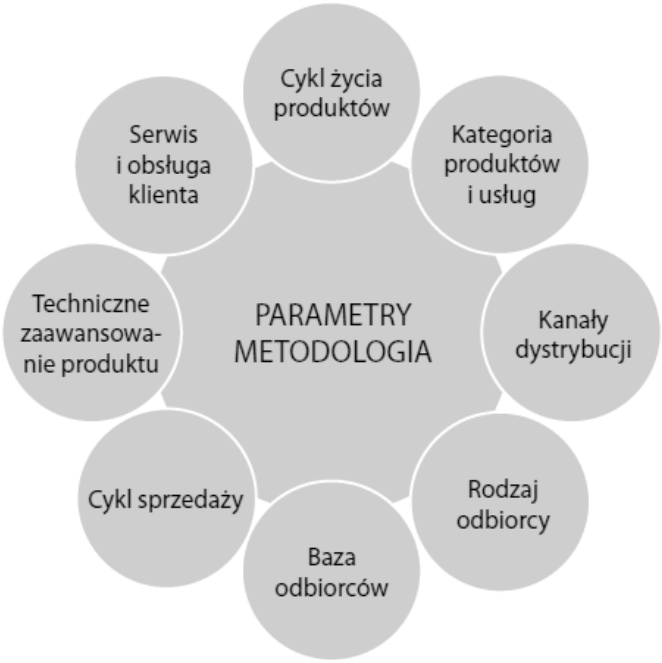
W systemie CRM zasadnicze znacznie ma nie produkt finalny, ale metodologia jego sprzedaży.

W tabeli 3 przedstawiamy zestaw pojęć informatycznych używanych zarówno w logistyce, jak i w innych dziedzinach.



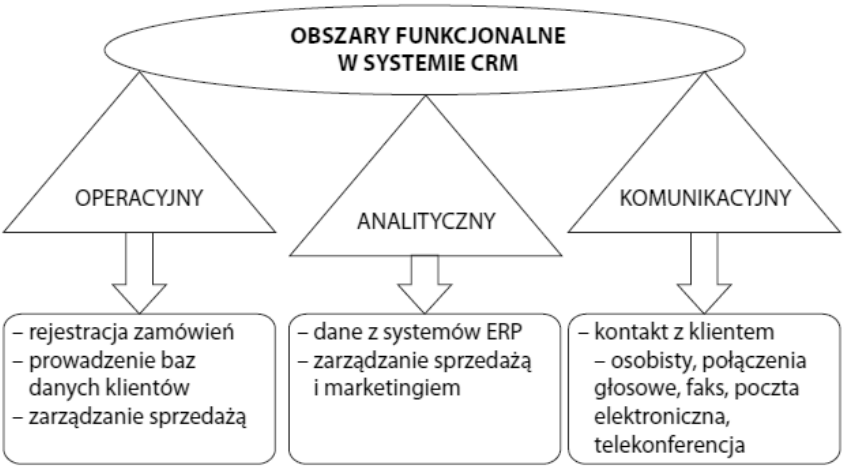
Funkcje sytemu CRM

Opracowanie własne



Parametry metodologii sprzedaży

Opracowanie własne



Parametry metodologii sprzedaży

Opracowanie własne

Tabela 3. Pojęcia informatyczne wykorzystywane w logistyce

Dane	zapis faktów
Informacja	efekt zorganizowania danych
Identyfikator	wyróżnik pamiętanych danych – bez nośnika informacji
System informatyczny	program komputerowy – narzędzie służące do integracji danych z różnych źródeł identyfikujących się w określony strumień informacji
System informacyjny	układ dostarczający w sposób ciągły informacje o przepływie dóbr i wspomagający organizację pracy
System logistyczny	Logiczny przepływ informacji występujący w sposób ujednolicony w podmiocie gospodarczym i współdziałający z fizycznym przepływem materiałów
MRP I	Planowanie Potrzeb Materiałowych polega na wyliczaniu zagregowanego zapotrzebowania na materiały, półprodukty na podstawie pamiętanych struktur wyrobów, norm zużycia oraz zapotrzebowania na produkowane wyroby
MRP II	Manufacturing Resources Planning – Planowanie Zasobów Produkcyjnych polega na harmonogramowaniu wytwarzania na podstawie pamiętanych procesów technologicznych i zdolności produkcyjnych Warehouse Management Systems – kategoria systemów informatycznych wykorzystywanych do zarządzania procesami magazynowymi
MPS	Master Production Schedule – Nadrzędny Harmonogram Produkcji jest rezultatem średnioterminowego planowania produkcji. Plan ten nakreśla sposób sporządzenia planu operacyjnego czynności przedsiębiorstwa w zakresie sprzedaży, zarządzania zdolnościami produkcyjnymi, produkcją i zakupami. MPS obsługuje wprowadzenie i przetwarzanie danych o popycie i prognozach
BOM	Bill of Materials – lista powiązań strukturalnych wyrobów i zespołów złożonych informująca o ilości jednostek podrzędnych w jednostce bezpośrednio nadrzędnej. BOM wykorzystywany jest przez MRP do planowania zapotrzebowania zależnego
ERP	Enterprise Resources Planning – to rozbudowana funkcjonalnie kategoria systemów informatycznych, zawierających metodę MRP II i wzbogaconych o obsługę zasobów finansowych, kontrolingowych i kadrowych
CRP	Capacity Requirement Planning – „fragment", system ERP odpowiedzialny za obliczenia związane z planowaniem obciążeń zdolności produkcyjnych
CRM	Customer Relationship Management – kategoria niezależnych systemów informatycznych, wykorzystywana do zarządzania relacjami z klientami

DSS	Decision Support Systems – kategoria systemów informatycznych wspomagających podejmowanie decyzji dzięki wykorzystaniu kolekcji danych historycznych parametrów sterujących
WMS	Warehouse Management Systems – kategoria systemów informatycznych stosowanych do zarządzania procesami magazynowymi
SCM	Supply Chain Management – kategoria systemów informatycznych wspomagających zarządzanie łańcuchami dostaw, wspierana przez wykorzystywanie EDI i ADC
ADC	Automatic Data Capture – automatyczne gromadzenie danych, obejmuje automatyczną identyfikację danych, z użyciem kodów kreskowych, i ich przekazywanie do systemu informatycznego w celu dalszego przetwarzania, wspomagająca realizacje SCM
EDI	Electronic Data Interchange – elektroniczna wymiana danych standardowo sformatowanych komunikatów między niezależnymi systemami informatycznymi bez bezpośredniego udziału człowieka
Globalny system identyfikacji	Jednoznaczny w skali świata, międzynarodowy i międzybranżowy system standardów identyfikacji towarów, jednostek logistycznych, lokalizacji usług itp. wykorzystujący tanie i popularne medium graficzne w postaci kodu kreskowego
ZSI	Zintegrowany System Informatyczny działa na podstawie centralnej bazy danych i odpowiada systemom z kategorii ERP
MSI	Magazynowy System Informatyczny odpowiada funkcjonalnie systemom z kategorii WMS

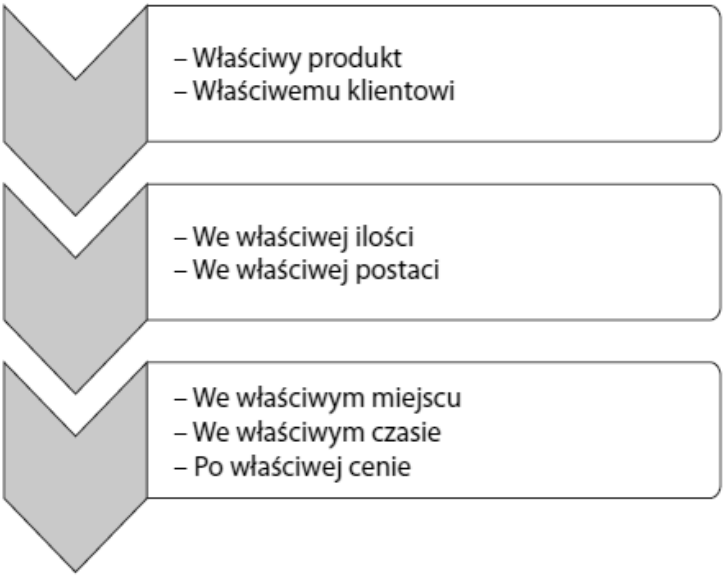
Opracowanie własne

8.2. Automatyzacja procesów technologii magazynowej

Istotę zarządzania logistycznego w podmiocie gospodarczym można wyrazić przez tzw. formułę 7W.

W praktyce są to działania, których sfera realizacji należy do podstawowych zadań logistyki. Należą do nich:

- usprawnienie w zarządzaniu procesami przepływu oraz magazynowania, które w procesie logistycznym prowadzą do zaspokajania potrzeb,
- zaplanowanie w strategii rozwojowej podmiotu gospodarczego składników powiązanych z formowaniem łańcuchów logistycznych,



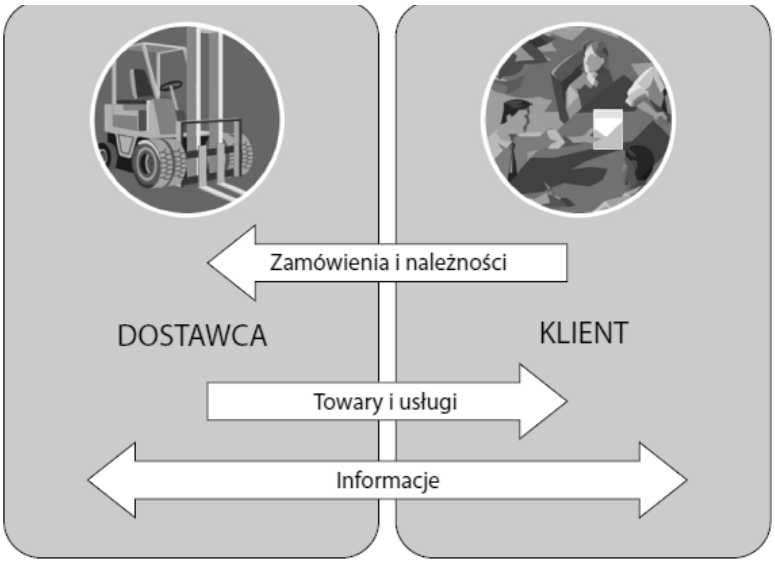
Formuła 7W

Opracowanie własne

– obniżenie kosztów procesów logistycznych przez zwiększenie efektywności przepływu dóbr.

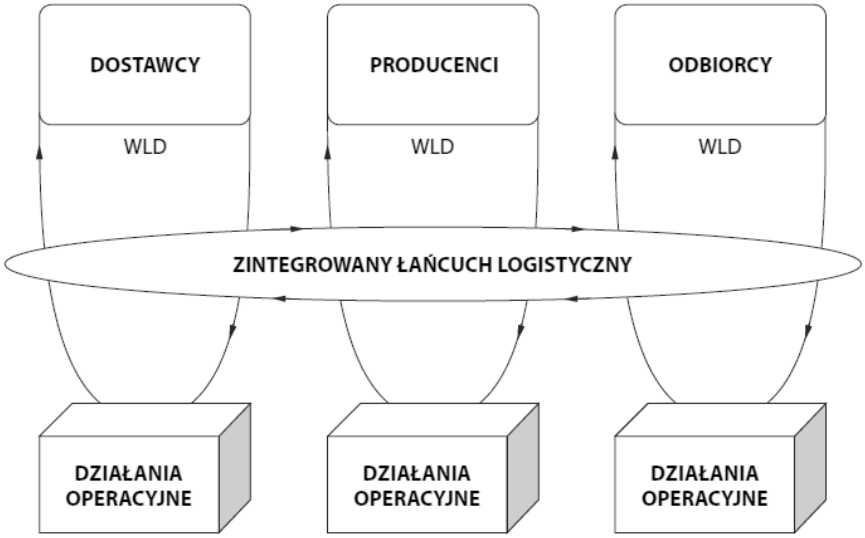
W literaturze występuje wiele definicji charakteryzujących łańcuch logistyczny. Można określić, że syntetycznie łańcuch logistyczny jest zbiorem wszystkich fizycznych zdarzeń, uczestników i procesów związanych z przesunięciem materiałów z początkowego miejsca przez formy pośrednie, takie jak: produkcja i dystrybucja aż do finalnego etapu, który stanowi konsument. Występuje wtedy przepływ zamówień, które można scharakteryzować jako oczekiwania oraz należności, czyli rozliczenia, od klienta do dostawcy oraz przepływ towaru lub usług z towarzyszącymi mu informacjami od dostawcy do klienta. Na rysunku 64 pokazano relację między dostawcą a klientem.

Kierunkiem, jaki starają się utrzymać podmioty gospodarcze, te, które chcą istnieć na rynku i utrzymać konkurencyjność, jest zacieśnienie współpracy w zintegrowanych łańcuchach logistycznych. Zintegrowany łańcuch logistyczny to zarządzanie przepływem zasobów w łańcuchach składowych, które opierają się na sieci rozwiązań szczegółowych



Relacja dostawca – klient w łańcuchu dostaw

Opracowanie własne



WLD – Wewnętrzny łańcuch dostaw

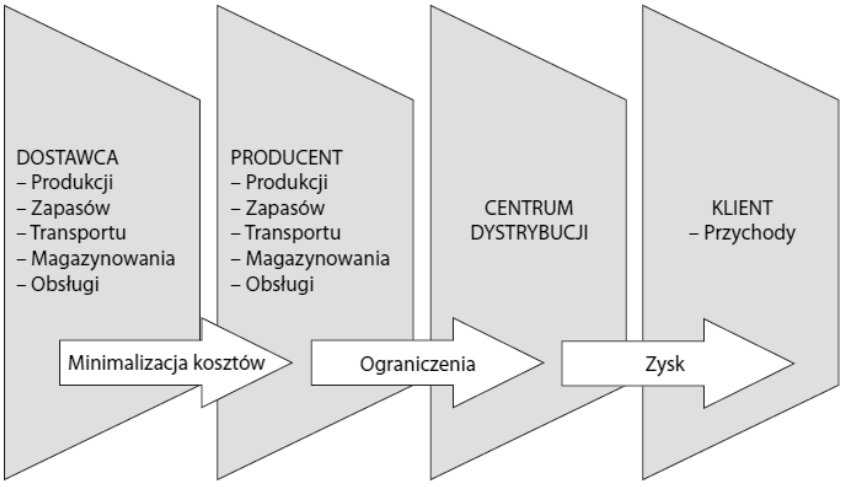
Zintegrowany łańcuch logistyczny w odniesieniu do łańcucha składowego

Opracowanie własne

w poszczególnych węzłach łańcucha. Działania, a właściwie sterowanie zdarzeniami, odbywa się wzdłuż łańcucha i jest poszerzone o więcej niż jeden podmiot gospodarczy.

Należy zaznaczyć, że automatyzacja, informatyzacja dają pożądane rezultaty, ale tylko wtedy, gdy są połączone z jednoczesnym usprawnieniem przepływu towarów. Trzeba dodać, że przy kontaktach z partnerami w zakresie obrotu towarowego występują też nieefektywne operacje przekazywania informacji o towarach, dlatego musiano wypracować strategię efektywnej obsługi klienta ECR. Ta strategia (Effcient Customer Response) opiera się na współpracy pewnej grupy towarów ze strony wszystkich partnerów łańcucha dostaw, a także na przełamaniu barier nieefektywności. Pozwala również na podniesienie poziomu obsługi klienta z jednoczesnym obniżeniem zarówno zapasów, jak i kosztów. ECR przynosi element konkurencyjnej przewagi w grze rynkowej. Na rysunku 66 pokazano efektywność gospodarczą w odniesieniu do łańcucha logistycznego.

Prawidłowa organizacja logistycznego łańcucha jest istotnym czynnikiem w zakresie efektywnego funkcjonowania podmiotu. Chodzi tu w pierwszym rzędzie o rentowność, zadowolenie klienta, ale również o wprowadzenie nowych produktów, bo inaczej wypadnie się z rynku. W funkcjonowaniu łańcucha logistycznego poza infrastrukturą maga-



Efektywność gospodarcza w powiązaniu z łańcuchem dostaw

Opracowanie własne

zynową i transportową należy wziąć pod uwagę strukturę organizacyjną, w ramach której są realizowane procesy biznesowe.

Do czynnika decydującego o efektywności łańcucha logistycznego należy system informacyjny w podmiocie gospodarczym. System informacyjny powinien zawierać i przetwarzać dane, które uzyskiwane są w wyniku procesów gospodarczych przy zastosowaniu odpowiednich metod i środków technicznych.

Cechami systemu informacyjnego w zakresie zarządzania logistycznego, które mają zapewnić wysoką jakość informacji w procesach decyzyjnych, są:

- wiarygodność informacji,
- przyswajalność informacji,
- dostępność informacji,
- poufność dostępu do informacji,
- bezpieczeństwo informacji.

Do zasadniczych funkcji systemu informacyjnego trzeba zaliczyć:

- rejestrację stanów faktycznych, danych planistycznych oraz technicznych,
- planowanie,
- prognozowanie,
- kontrolowanie,
- opracowywanie analiz,
- sporządzanie sprawozdań.

Zastosowanie konkretnych rozwiązań informatycznych musi mieć odniesienie do uwarunkowań organizacyjnych i technicznych w przedsiębiorstwach.

W celu maksymalizacji wymagań w takich aspektach, jak: zakres, dokładność i szybkość dostarczania, podmioty wspomagane są informatycznymi systemami zarządzania SIZ. Celem stosowania systemów SIZ jest dostarczanie decydentom wiarygodnych i szybkich, jeżeli chodzi o czas, danych w celu podjęcia najbardziej racjonalnych decyzji w aspekcie zarządzania łańcuchem logistycznym.

W podmiotach gospodarczych stosuje się wiele modeli rozwiązań informatycznych.

Maja one wyjaśnić informatyczne wspomaganie procesów. Często stosowany jest model MIT 90, który zakłada, że technologia informatyczna

jest swego rodzaju infrastrukturą, która daje spore możliwości dla wspomagania struktur organizacyjnych.

W modelu tym wyróżnia się trzy typy infrastruktury organizacyjnej technologii informatycznej:

1) niezależny – tradycyjna rola informatycznego wspomagania,
2) reaktywny – możliwości i potrzeby wykorzystywania technologii informatycznej,
3) współzależny – zmiany i modyfikacje dokonywane są w powiązaniu z planem strategicznym.

W modelu pełne wykorzystanie technologii informatycznej wspomagającej zarządzanie w przedsiębiorstwie jest efektem integracji długofalowych planów strategicznych z planami rozwiązań informatycznych. W realiach naszej rzeczywistości można przyjąć, że istnieje tylko jeden typ, tj. niezależny. Poziom stosowania rozwiązań SIZ w naszym kraju wygląda następująco:

- systemy dziedzinowe uległy przeobrażeniu, np. gospodarka materiałowa, kadry, płace,
- integracja danych i procedur zmieniła się w nieznaczny sposób,
- następuje niezależność sprzętowa i programowa,
- procesy zarządzania są wspomagane,
- stosowany jest system jakości ISO.

Można przyjąć, że w Polsce opóźnienie w zakresie rozwiązań klasy ZSI było bardzo duże. Od roku 1993, bo wtedy pojawiły się u nas pierwsze wersje światowych systemów klasy ZSI, jest wyraźny postęp. W 2001 roku opóźnienie Polski liczono na około 6-8 lat, obecnie już tylko na 3-4 lata.

Wybrane modele systemowe

Do najbardziej rozpowszechnionych i stosowanych aktualnie należą systemy klasy ERP.

System R/3

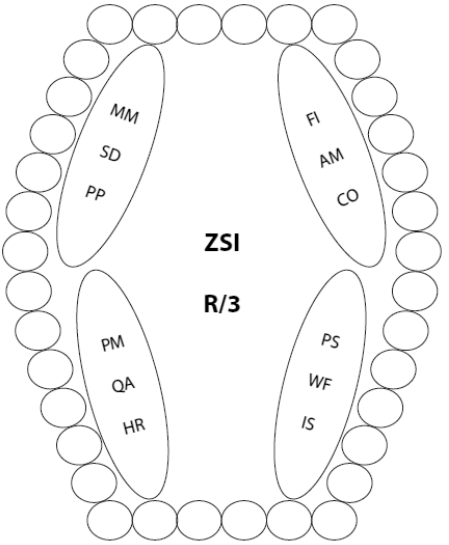
W jego strukturze funkcjonuje na przykład system R/3. W ujęciu tego systemu podmiot gospodarczy widziany jest z określonej perspektywy – jest nią łańcuch dostaw. Opisują go takie procesy, jak:

– zakup surowców i materiałów,
– produkcja,
– dystrybucja i sprzedaż.

Pojawiają się tu również procesy dodatkowe, które występują praktycznie wszędzie, a są nimi:

– księgowość,
– zarządzanie zasobami ludzkimi.

Analizując działanie tego systemu, zaczniemy od ilustracji systemu działania.



MM – gospodarka materiałowa,
SD – sprzedaż i dystrybucja,
PP – planowanie produkcji,
PM – gospodarka remontowa,
QA – zarządzanie jakością,
HR – zasoby ludzkie,
FI – rachunkowość finansowa,
AM – środki trwałe,
CO – kontroling,
PS – zarządzanie projektami,
WF – analiza procesów gospodarczych,
IS – systemy branżowe.

Struktura systemu R/3 (SAP)
Opracowanie własne

Modułem pierwszym jest „Gospodarka materiałowa". Etapami w tym module są:

– ustalenie zapotrzebowania na surowce i materiały,
– tworzenie wewnętrznego polecenia zakupu,
– określenie możliwych dostawców,
– wybór dostawcy,
– wystawienie zlecenia zakupu,
– kontrola transportu,

– odbiór towarów,
– kontrola faktury,
– zapłata faktury.

Moduł drugi stanowi „Proces produkcji". Jego etapami są:
– prognoza popytu,
– określenie potrzeb produkcyjnych,
– tworzenie zlecenia produkcyjnego,
– kontrola dostępności materiałów,
– zlecenie produkcyjne,
– przekazanie zadań produkcyjnych na stanowiska pracy,
– przekazanie materiałów do produkcji,
– produkcja wyrobów,
– kontrola zakończenia produkcji,
– przekazanie wyrobów do magazynu.

Kolejnym modułem jest „Dystrybucja i sprzedaż". Do jego elementów należą:
– wspomaganie procesu sprzedaży – przygotowanie ofert,
– przygotowanie umów,
– tworzenie zlecenia sprzedaży,
– tworzenie noty dostawy,
– specyfikacja towarów,
– tworzenie faktury,
– ściąganie należności – zapłata za towar.

Ostatnim modułem powinna być „Rachunkowość finansowa"(FI) – automatyzację rozliczeń zapewnia elektroniczne przeprowadzenie operacji.

Moduł „Gospodarka materiałowa" (MM) realizuje funkcje „gospodarki zapasami" w systemie R/3 i obejmuje:
– zarządzanie zapasami, w tym planowanie, rejestrowanie danych, dokumentowanie przesunięć materiałowych,
– inwentaryzację.

Moduł MM realizuje wspomaganie następujących działań:
– zarządzanie strukturami magazynu,
– sprecyzowanie i operowanie miejscami składowania,
– zarządzanie magazynami – różne typy magazynów,
– monitorowanie przesunięć zapasów,
– zarządzanie przyjęciami i wydaniem zapasów,

– zarządzanie zapasami szczególnie niebezpiecznymi,
– przeprowadzanie inwentaryzacji w poziomach miejsc składowania,
– redagowanie sprawozdań.

Realizacja tych funkcji odbywa się przy zastosowaniu kodów kreskowych.

Dodatkowo w systemie R/3 występuje jeszcze pakiet „Purchis" – System informacyjny zaopatrzenia oraz system Kontrolingu Zapasów.

Ten pakiet zawiera ponad 30 dodatkowych elementów charakteryzujących procesy zaopatrzenia. Możliwe jest również prowadzenie znanej nam wszystkim analizy ABC.

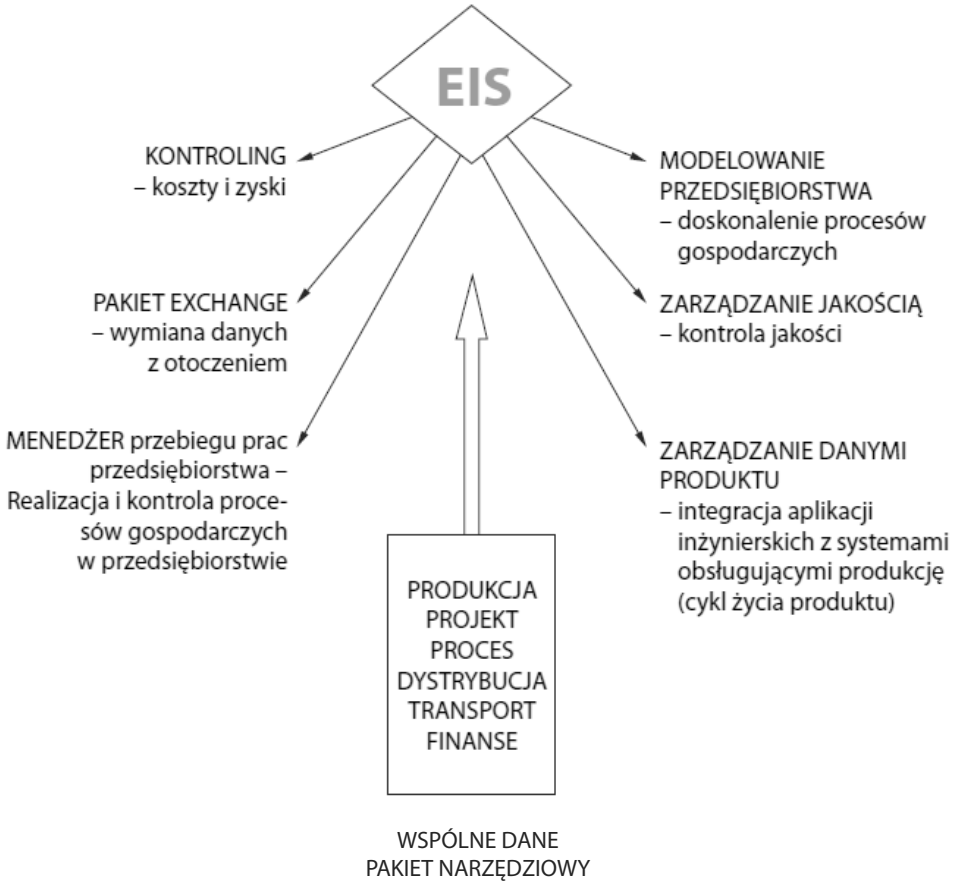
Na przykładzie znanej wielkiej firmy IBM można zauważyć, że zastosowanie systemów ERP spowodowało między rokiem 1993 a 2004: obniżenie kosztów logistycznych o ¼, zredukowanie kosztów informatycznych o około połowę, poprawę terminowości dostaw o 99%, skrócenie cyklu dostaw o 60%, zmniejszenie zapasów o 50%, także termin realizacji zamówień skrócił się z 60 do 20 dni.

System EIS

W systemie klasy ERP godnym przedstawienia jest system informowania kierownictwa EIS. Ten pakiet nazywany jest także „Menedżer wydajności podmiotu gospodarczego" – ze względu na fakt zastosowania go przez firmę Baan nazywany jest Baan IV, a jego poglądową strukturę przedstawiliśmy na rysunku.

Zaletami systemu informowania kierownictwa są między innymi:
– możliwość określania raportów i zestawień własnych,
– monitoring procesów przedsiębiorstwa,
– szybki i bezpośredni dostęp do danych i funkcji szczegółowych.

Przedstawiając ten system analitycznie, powinniśmy wyróżnić moduły:
– dynamiczne modelowanie potrzeb podmiotu (DEM),
– system zarządzania jakością (QMS),
– zarządzanie danymi produktu,
– kontroling,
– rozszerzenie funkcjonalne,
– menedżer przebiegu prac przedsiębiorstwa (WMS),



Struktura poglądowa systemu Baan IV

Opracowanie własne

- produkcja,
- projekt,
- proces,
- dystrybucja,
- transport,
- serwis,
- finanse,
- dane wspólne,
- pakiet narzędziowy.

Systemy klasy MRP II

Funkcjonowanie systemu klasy MRP II w przedsiębiorstwie produkcyjnym można zobrazować w następujący sposób:

- Klient składa telefonicznie zamówienie na produkt podając, numer katalogowy.
- Pracownik przedsiębiorstwa – dział zbytu – przyjmuje zamówienie, uruchamia w systemie ekran zamówień, wpisuje kod klienta, datę zamówienia, formę płatności, adres wysyłki, pozycję zamówienia.
- Dane zostały wprowadzone i przetworzone w systemie, ale może się okazać, że w magazynie jest dostępna tylko część produktów.
- Co w takiej sytuacji?
- Kiedy może otrzymać następną dostawę?

Aby móc dokonać odpowiedzi na pytania, należy:

- sprawdzić bilans w ramach funkcji systemu MRP – jeżeli na produkcji jest nadwyżka, to produkcja w toku ma niezarezerwowaną partię produktu i nadwyżkę można przeznaczyć dla tego właśnie klienta, jeżeli takiej partii nie ma, to należy przeprowadzić symulację,
- uruchomić partię przez moduł „Planowanie i symulacja", ustalając jej termin i koszt,
- jeżeli klient dokona akceptacji, nastąpi wówczas korekta zamówienia i stworzenie zlecenia na produkcję,
- system generuje dokumentację warsztatową zgodnie z rozwinięciem konstrukcyjno- technologicznym, a przy tym uwzględniana jest struktura wyrobu, ujęta w module „Techniczne przygotowanie produkcji",
- planowane muszą być zasoby pracy, tzn. uwzględnienie dostępności stanowisk pracy oraz ustalenie harmonogramu dostaw dla danego zlecenia,
- istnieje ponadto w systemie możliwość monitorowania kosztów rzeczywistych do wielkości planowanych w ramach zlecenia,
- w module „Techniczne przygotowanie produkcji" wykorzystuje się tzw. zestawienie strukturalne wyrobu, które powstaje w dziale konstrukcyjnym producenta,

– podstawą tego systemu jest kartoteka indeksów materiałowych; w zależności od rodzaju indeksu pojawiają się odpowiednie tzw. karty:
  a) „Dane główne",
  b) „Produkcja",
  c) „Sprzedaż",
  d) „Składnik",
  e) „Struktura",
  f) „Operacja",
  g) „Kalkulacja".
– w module „Planowanie produkcji" znajduje się harmonogram, który zawiera dwa sposoby harmonogramowania, z czego można wybrać tylko jeden, a mianowicie:
  • harmonogramowanie do przodu – przy wykorzystaniu dostępnych zasobów, przy uprzednio ustalonym planie,
  • harmonogramowanie wsteczne – stosuje się przy ustalaniu terminu rozpoczęcia produkcji i określenia tzw. wąskich gardeł.

Harmonogram produkcji stanowi podstawę do podjęcia produkcji konkretnych wyrobów. Na jego bazie następuje zbilansowanie potrzeb materiałowych, niezbędnych do produkcji. Jeżeli okaże się, że ilość zapasów „na produkcję" jest niewystarczająca, to system zasygnalizuje potrzebę zamówienia i zakupu materiałów z adnotacją czasu niezbędnej dostawy. W module „Zamówienia własne" następuje wygenerowanie harmonogramu zakupów oraz dokonanie zamówienia do dostawców – może to się odbyć drogą elektroniczną lub tradycyjną.

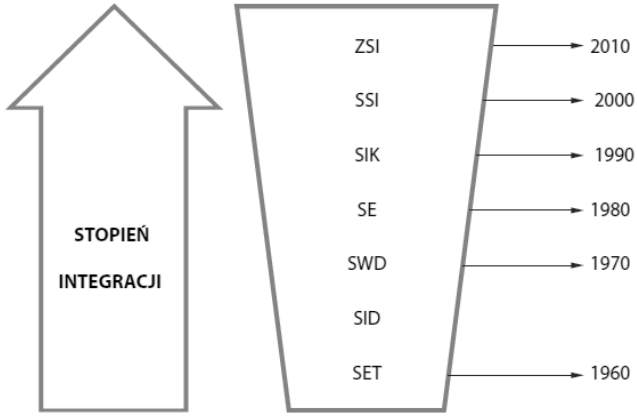
– Realizacja dostawy i sprawdzenie jej w obszarze modułu „System kontroli i jakości zostaje ona przyjęta na magazyn dokumentem PZ w ramach modułu „Gospodarka materiałowa".
– Następuje realizacja zlecenia.
– Raportowanie rejestracji produkcji stanowi podstawę do wyliczania kosztów rzeczywistych.
– Po zakończeniu produkcji wyrobu następuje przyjęcie na magazyn, a moduł „Sprzedaż" pozwala wystawić fakturę, list przewozowy.
– Faktura wystawiana jest w rejestrze księgi głównej modułu finansowo-księgowego.
– Po rozliczeniach następuje zamknięcie całego cyklu.

System SCM

Kolejnym systemem jest SCM. Stosuje on rozwiązanie informatyczne w zakresie zarządzania łańcuchem dostaw, obejmuje zbiór metod realizacji procesów zaopatrzenia, produkcji i sprzedaży w sposób zapewniający maksymalizację zysku. Maksymalizacja powinna nastąpić w tym systemie przez optymalizację cen materiałów, podzespołów oraz utrzymanie stanu ich zapasów na minimalnym poziomie niezbędnym do zapewnienia ciągłości produkcji.

Ewolucja systemów wdrożenia i obszary działania

Systemy wspomagania logistyki zmieniają się od systemów dziedzinowych – gałęziowych do systemów zintegrowanych, w których poszczególne generacje ZSI znajdują coraz szersze zastosowanie.



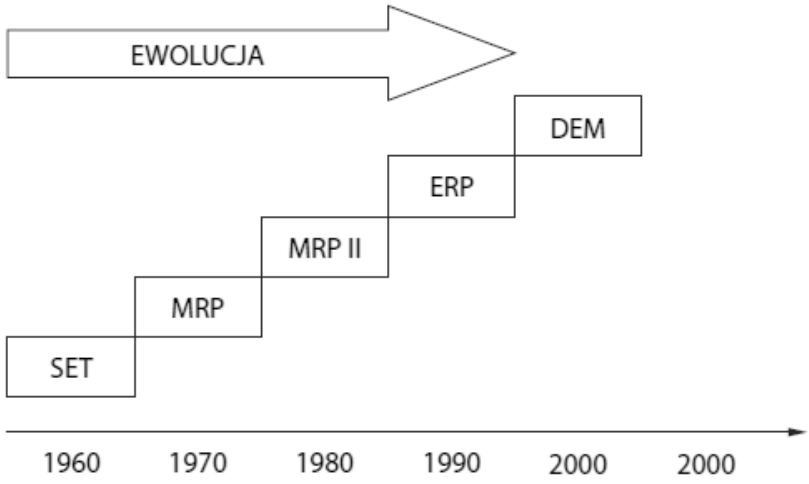
SET (TPS – Transaction Processing Systems) – systemy ewidencyjno-transakcyjne,
SID (MIS – Management Information Systems) – systemy informacyjno-decyzyjne,
SWD (DSS – Decision Support Systems) – systemy wspomagania decyzji,
SE (ES – Expert Systems) – systemy eksperckie,
SIK (EIS – Executive Information Systems) – systemy informowania kierownictwa,
SSI (AIS – Artificial Intelligence Systems) – systemy sztucznej inteligencji,
ZSI (IMIS – Integrated Management Information Systems) – zintegrowane systemy informatyczne.

Ewolucja SIZ

Opracowanie własne

Integracja w systemie SIZ może przebiegać na płaszczyźnie funkcjonalnej i fizycznej. Ta pierwsza polega na wykonywaniu operacji tylko w jednym systemie. Natomiast funkcja fizyczna odnosi się do kompleksowego połączenia elementów systemowych.

Można zauważyć około 10-letni cykl wchodzenia systemów informatycznych wspomagających zarządzanie podmiotem gospodarczym. Na nasz rynek jako jedno z ostatnich weszło rozwiązanie typu DEM – narzędzia wspomagające wdrożenie, modelowanie i optymalizowanie procesów.



Rozwój SIZ

Źródło: Adamczewski P., Informatyczne wspomaganie łańcucha logistycznego, Wydawnictwo AE, Poznań 2001, s. 48

System klasy WMS

Stosunkowo nowym systemem jest WMS, zwany inaczej mySAPcom. Jest to system wielopłaszczyznowy polegający na kreśleniu, oczywiście na podstawie scenariuszy komputerowych, planów i scenicznej gry rynkowej. System ten jest pochodną sumaryczną opracowań wojskowych, które były już używane w czasie operacji „Pustynna Burza". Zaletą tego systemu jest wielopłaszczyznowość. Pozwala on kreślić scenariusze wielopłaszczyzno-

we i przebiegające w jednakowym czasie. Bierze on pod uwagę również czynniki, które w poprzednich systemach w zasadzie nie istniały, takie jak: wydarzenia i prognozy praktyczne, klimatologiczne i wiele innych. Wszystko to ma wpływ na biznes zarówno w makro-, mezo-, jak i mikroskali. Nawet w tym ostatnim ujęciu, gdy przedmiotem analizy jest podmiot gospodarczy, bierze on pod uwagę aktualne i perspektywiczne tendencje. Na przykład w sytuacjach nie tylko kryzysowych sensowne jest nagromadzenie pewnych zapasów. Jest to teoretycznie wbrew zasadom logistyki, ale jeżeli wystąpi np. światowy kryzys, to surowce są automatycznie blokowane, a ceny idą do góry. Wtedy też nawet najbardziej racjonalne zasady logistyki sporządzone w scenariuszu klasycznym nie mogą się sprawdzić.

Dlatego też analizy o zasięgu światowym tworzące perspektywiczne scenariusze wydarzeń mają daleko idące zastosowanie. To jest właśnie zaletą systemu WMS. Jednak oprogramowanie tego systemu jest na razie stosunkowo kosztowne. Nadzieją, i to realną, jest zwiększenie nowych operacyjnych komputerów. Już nie tylko małoseryjne: Cray2, Superhitahi czy IBM-Supra, mogą szybko i sprawnie dokonać analizy scenariusza. Praktycznie komputery sześciu- i ośmiordzeniowe, nawet te w wersji laptopów, wykonują już bardzo skomplikowane operacje i kreślą scenariusze biznesowe.

Dodać trzeba, że można ten system w mikroskali i z ograniczonym oprogramowaniem zastosować w pracach magazynowych. Wtedy pracuje jako kompatybilny z systemem CMR.

Poszczególne segmenty gospodarki muszą uzyskiwać coraz większą wydajność. Dotyczy to również szeroko pojętej gospodarki magazynowej. Automatyzacja coraz bardziej zastępuje człowieka, szczególnie w pracach, które wymagają znacznego wysiłku czynnego.

Generalnie automatyzacja dotyczy dwóch stref magazynowych:

- składowania,
- kompletacji.

Wprowadza się też automatyzację w pozostałych strefach magazynowych, mianowicie w strefie przyjęć oraz strefie wydań.

W ramach automatyzacji występują dwa zasadnicze poziomy:

- poziom pierwszy – występują w nim tradycyjne urządzenia magazynowe wykonujące czynności w systemie sterowania automatycznego,

– poziom drugi – dominują w nim urządzenia nowej generacji stanowiące wyspecjalizowaną grupę robotów kompletacyjnych oraz paletyzujących.

Pierwszy poziom automatyzacji

Na tym poziomie dokonuje się automatyzacji czynności składowania, przemieszczania oraz formowania jednostek ładunkowych z ładunków jednorodnych.

Do wykonywania tych zadań stosowane są:

– układnice regałowe o sterowaniu automatycznym,
– linie przenośników wałkowych rolkowych, podwieszanych podłogowych pracujących w systemie automatycznym,
– paletyzatory do formowania jednostek ładunkowych o sterowaniu automatycznym.

Drugi poziom automatyzacji

Jest to automatyzacja realizowana przy pomocy urządzeń nowej generacji, czyli robotów kompletacyjnych. Rozbudowane roboty umożliwiają kompletację w bardzo różnych układach i konfiguracjach.

Roboty dzielimy na:

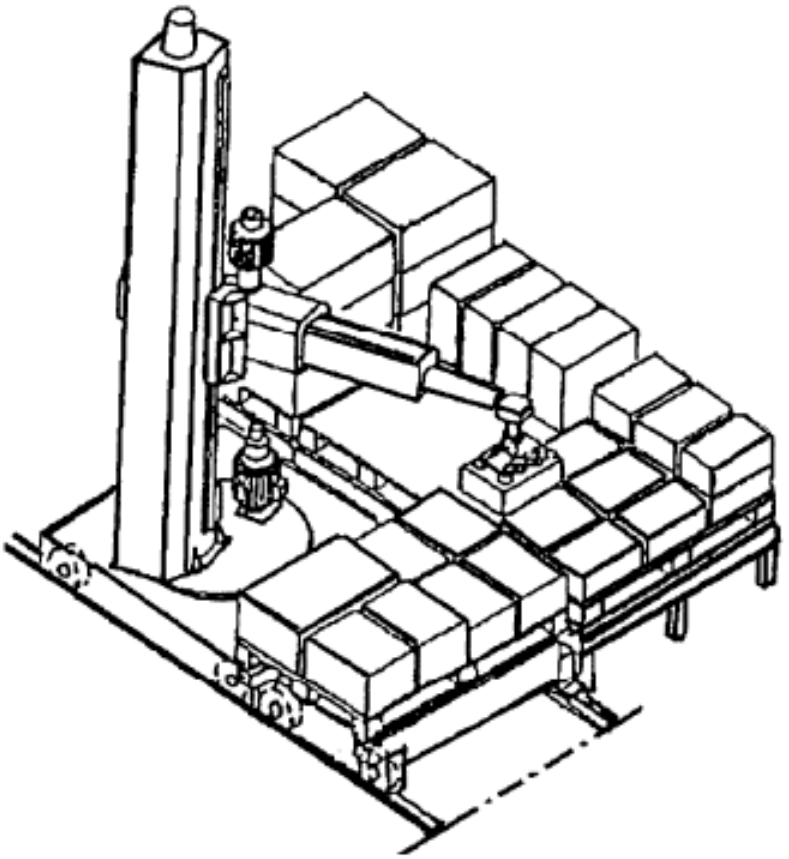
– stacjonarne,
– przejezdne.

Te pierwsze to najczęściej roboty wyposażone w ramię zakończone przegubowym chwytakiem przyssawkowym. Z przenośnika podającego robot przenosi wybrane asortymenty na palety kompletacyjne, zgodnie z poleceniami w systemie sterowania.

Roboty przejezdne występują w kilku konfiguracjach:

– podłogowych,
– zainstalowanych na regałach,
– zainstalowanych na układnicach regałowych.

Przejezdne roboty podłogowe instaluje się na wózkach szynowych. Operują one przy pomocy ramienia teleskopowego. Robot zainstalowany na wózku przemieszcza się wzdłuż rzędu jednostek ładunkowych i zgodnie z programem wybiera odpowiedni asortyment i ilość sztuk kompletowania.

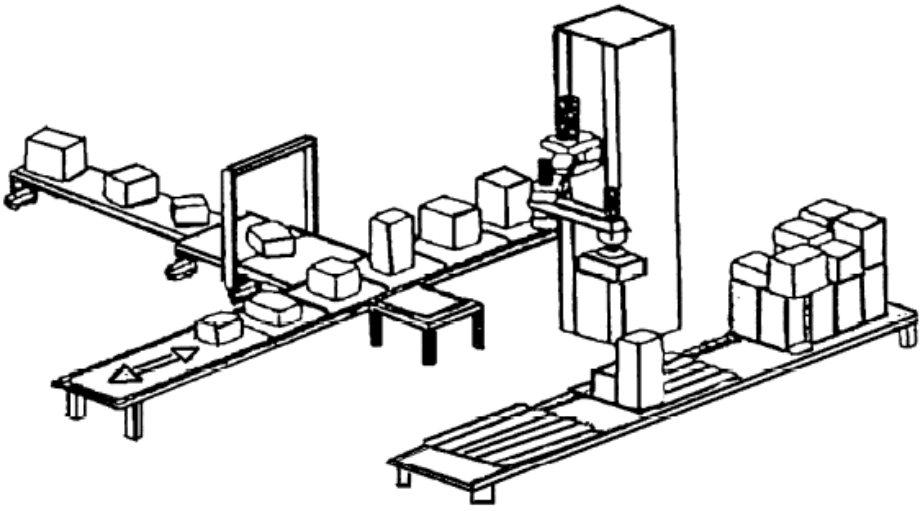


Robot przejezdny podłogowy
Opracowanie własne

Roboty przejezdne zainstalowane na regałach to w zasadzie manipulatory wyposażone w obrotowe ramię z chwytakiem przyssawkowym. Manipulator wykonuje analogiczne czynności jak w poprzedniej sytuacji.

Roboty przejezdne zainstalowane na układnicy stanowią połączenie manipulatora teleskopowego z automatyczną układnicą regałową.

Manipulator teleskopowy zainstalowany został wraz z pojemnikiem karuzelowym kompletacyjnym na kolumnie układnicy z możliwością poruszania się w zakresie całej wysokości kolumny dokonującej czyn-



Robot stacjonarny
Opracowanie własne

ności kompletacyjnych różnych drobnych asortymentów składowanych w pojemnikach.

8.3. System automatycznej identyfikacji AI

Każdy kod kreskowy ma swoje charakterystyki techniczne, które są określone w normie przy uwzględnieniu parametrów jego stosowania do dowolnego wykorzystywania. Pomysłodawca kodu kreskowego określa tylko standardy techniczne, a producenci drukarek czy czytników dostosowują się. Jak pisaliśmy wcześniej, zarządzająca światowa organizacja GS1 jest standardem globalnym zarządzania, otwartym łańcuchem dostaw. Kod GS1-128 jest z kolei odmianą Kodu 128, który jest zarezerwowany specjalnie dla system GS1.

Projektant kodu GS1-128 nakreślił wymogi techniczne, które dotyczą także pozostałych kodów:

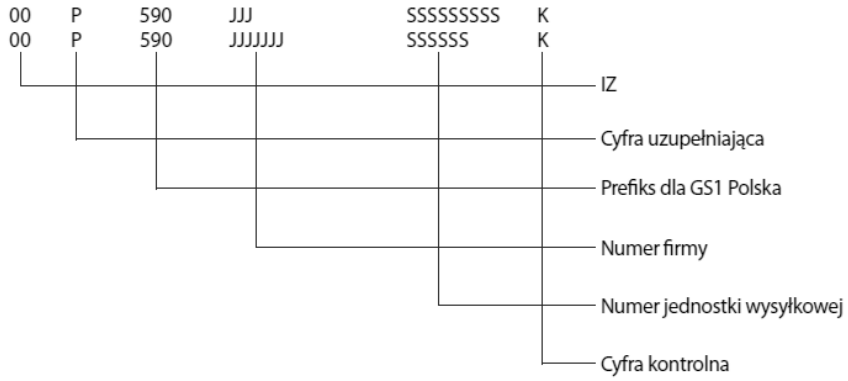
– budowy symbolu,

– szerokości kresek i wymiarów symboli,
– marginesów,
– kontrastu, który uzależniony jest od kolorów druku tła oraz kresek,
– lokalizacji symbolu na opakowaniu.

W szeroko pojętym łańcuchu dostaw zaistniała potrzeba umiejscawiania odpowiednich informacji o zawartości ładunku także na samych produktach.

Sposób umieszczenia uporządkowanych na produkcie informacji musi spełniać wymogi standardowe. Standard ten zapewnia etykieta logistyczna GS1, nazywana również etykietą transportową.

Informacje na etykietach umieszcza się w dwóch formach. Pierwsza z nich to informacja tekstowa przedstawiana w postaci czytelnej – wzro-



IZ – identyfikator zastosowania dla SSCC, wynosi zawsze „00" i definiuje strukturę danych,
P – cyfra uzupełniająca do zastosowań indywidualnych, może przyjmować wartość dowolną od 0 do 9,
590 – trzycyfrowy prefiks organizacji krajowej GS1 Polska, nadawany przez GS1 (dla Polski wynosi właśnie 590),
J – numer jednostki kodującej (podmiotu gospodarczego); ma zmienną długość od 4 do 7 cyfr,
S – numer seryjny nadawany przez jednostkę kodującą o długości od 6 do 9 cyfr, w zależności od numeru jednostki kodującej,
K – cyfra kontrolna danych obliczana według standardowego algorytmu określonego przez GS1.

Ogólna struktura numeru SSCC

Opracowanie własne

kowej, druga zaś to informacja czytelna – maszynowa, przeznaczona do wprowadzenia danych do systemu komputerowego. Wymienione formy są obowiązkowe, gdyż może się okazać, że dana jednostka logistyczna w łańcuchu dostaw trafi tam, gdzie nie ma techniki automatycznej identyfikacji.

Etykieta logistyczna GS1 identyfikuje każdą jednostkę transportową. Podmiot gospodarczy, w którym jednostka jest formowana i będzie na niej umieszczona etykieta logistyczna, musi być członkiem systemu GS1, a to oznacza, że posiada prawo do nadawania numerów tworzonym opakowaniom, poprzedzonym indywidualnym prefiksem.

SSCC jest to numer jednostki wysyłkowej, który jest obowiązkowym polem na etykietach logistycznych. To Seryjny Numer Jednostki Wysyłkowej (Serial Shipping Container Code – SSCC), niepowtarzalny dla każdej pojedynczej jednostki logistycznej. Ogólną strukturę SSCC jednostek transportowych utworzonych w przedsiębiorstwach i zarejestrowanych w GS1 Polska przedstawiono na rysunku.

SSCC jest nadawany jeden raz, wtedy, kiedy jednostkę się formuje i w ten sposób identyfikuje się ją przez cały czas jej istnienia.

Jednostka logistyczna w systemie identyfikacji

Jednostki logistyczne występują jako palety i możemy je podzielić następująco:

- palety jednorodne – znajduje się na nich jednorodny towar, posiadających nr GTIN,
- palety wielorodne – znajdują się na nich produkty, tzw. miksy, złożone z kilku produktów.

Nietrudno się domyślić, że z powyższego wynikają określone typy konfiguracji palet. Tak więc typy jednostek logistycznych zależą od:

- form opakowania,
- specyfiki towaru,
- daty – wyprodukowania, zapakowania.

Organizacja GS1 Polska wyodrębniła kilka typów jednostek logistycznych, aby określić podstawowe wzory etykiet logistycznych, które rozróżnia się według ich zawartości.

Etykiety zawierające dane o zawartości palety dotyczą głównie palet o jednorodnej zawartości i obejmują znajdujące się na paletach jednostki handlowe:

- towar standardowy – sztuka/paleta,
- towary standardowe – sztukowe – bez opakowań zbiorczych,
- towary standardowe – sztukowe – sztuka/opakowanie zbiorcze/paleta,
- towary standardowe – sztukowe – opakowanie zbiorcze/paleta,
- towar luzem – opakowanie zbiorcze/paleta,
- towar luzem – sztuka/paleta,
- towary niestandardowe – sztuka/opakowanie zbiorcze/paleta,
- towary niestandardowe – sztuka/paleta.

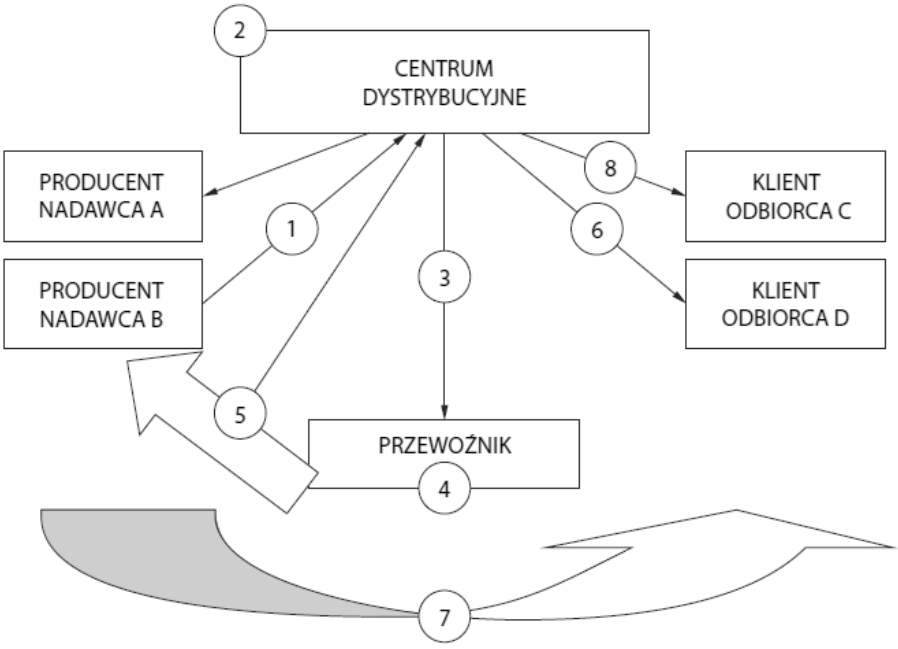
Podobnie jak numery identyfikacyjne GS1 zaistniały tzw. numery lokalizacyjne GS1. Numery te określane są symbolem GLN (Global Location Number) – Globalny Numer Lokalizacyjny. Numer ten składa się wyłącznie z cyfr i musi mieć stałą długość 13 znaków, przy czym każdy numer na pozycji trzynastej ma cyfrę kontrolną. Cyfrę kontrolną oblicza się dokładnie tak samo, jak w numerach identyfikacyjnych. Część numeru lokalizacyjnego nadawana jest przez krajową organizację GS1, a pozostała część nadawana jest przez właściciela jednostki identyfikującej. Jest on niepowtarzalnym i zarazem uniwersalnym identyfikatorem.

Za pomocą GLN można identyfikować:

- jednostki prawne – zarejestrowane firmy (np. dostawca, odbiorca, bank),
- jednostki funkcjonalne – w jednostkach prawnych (np. księgowość),
- konkretne miejsca fizyczne (np. magazyny).

System informacji i transmisji danych

Numery lokalizacyjne powstały z myślą o usprawnieniu przepływu fizycznego dóbr, a także odpowiedniego i szybkiego przepływu informacji. Korzyści ze stosowania numerów lokalizacyjnych są oczywiste, a szczególnie duże tam, gdzie są częścią ogólnego standardowego systemu automatycznego zbierania i przetwarzania informacji. Stąd też znajdują miejsce w oznaczaniu przesyłek ze standardową etykietą logistyczną oraz



1 – Producenci/nadawcy A i B – oznaczają przygotowane przesyłki oryginalnymi SSCC, informują Centrum Dystrybucyjne o przygotowaniu przesyłek do odbioru za pomocą EDI, przekazują informację o przysyłkach: numery SSCC, zawartość każdej przesyłki, daty odbioru, numery lokalizacyjne odbiorcy;
2 – Centrum Dystrybucyjne zbiera informacje o przesyłkach zaadresowanych do klientów/odbiorców i przygotowuje „Instrukcję transportową" dla przewoźnika;
3 – Centrum Dystrybucyjne zleca przewoźnikowi odbiór przesyłek od nadawców A i B identyfikowanych odpowiednimi numerami lokalizacyjnymi, przekazuje przewoźnikowi „Instrukcję transportową", zawierającą informacje o SSCC przesyłek i odpowiednie numery lokalizacyjne nadawców i odbiorców, daty odbioru i dostawy przesyłek oraz informacje logistyczne;
4 – Przewoźnik otrzymuje „instrukcje transportową";
5 – Przewoźnik odbiera przesyłki od dostawców, odczytuje kody SSCC na przesyłkach i porównuje, czy zawartość przesyłek jest zgodna z otrzymaną instrukcją transportową, informuje Centrum Dystrybucyjne o odebraniu przesyłek;
6 – Centrum Dystrybucyjne informuje odbiorców o dacie dostawy oraz zawartości przesyłek, w tym celu przesyła przez nich numery SSCC przesyłek oraz informacje o ich zawartości;
7 – Przewoźnik dostarcza przesyłki do odbiorców identyfikowanych numerami lokalizacyjnymi C i D;
8 – Odbiorcy sprawdzają numery SSCC otrzymanych przesyłek i ich zawartość, potwierdzają w centrum Dystrybucyjnym kompletność dostawy.

Wykorzystanie GLN, SSCC i EDI w systemie informatycznym

Opracowanie własne

do identyfikacji nadawcy i odbiorcy dokumentów elektronicznych. Zaletą stosowania GLN jest to, że numer lokalizacyjny, zapisany w postaci czytelnej wzrokowo etykiety, jak również kodem kreskowym i jest odczytywany za pomocą urządzenia.

W ten oto sposób wyklucza się powstawanie błędów przy sortowaniu i dostarczaniu przesyłek.

Zaletą wprowadzenia SSCC i GLN jest to, że:

- numer SSCC jest zarejestrowany w bazie danych systemu informatycznego – opisuje całą przesyłkę od chwili jej powstania – uformowania do odbioru przez odbiorcę,
- przesyłka przez cały czas transportu jest śledzona,
- numery GLN określają miejsce odbioru i dostawy,
- GLN i SSCC są używane w przepływie informacji do potwierdzenia odbioru, dostawy, monitorowania i przetwarzania informacji,
- numery SSCC i GLN używane są w systemie informatycznym magazynu do sortowania przesyłek i ich alokacji.

System transmisji – oprogramowanie systemu i jego kompletacja

Wymogi, jakie stawia się terminalom przenośnym, są aktualnie bardzo duże, a w przyszłości będą jeszcze większe. Terminale mogą być bowiem narażone na niekorzystne warunki, bo przecież używa się ich w różnych warunkach i w związku z tym muszą być odpowiednio zabezpieczone, tak m.in. by kurz, wilgoć, woda nie miały łatwego dostępu do nich, a także muszą być odporne na uszkodzenia mechaniczne. Urządzenia te mają duże możliwości eksploatacyjne i rozpoznają wszystkie symbole kodów kreskowych. Zastosowania, jakie posiadają terminale przenośne, to:

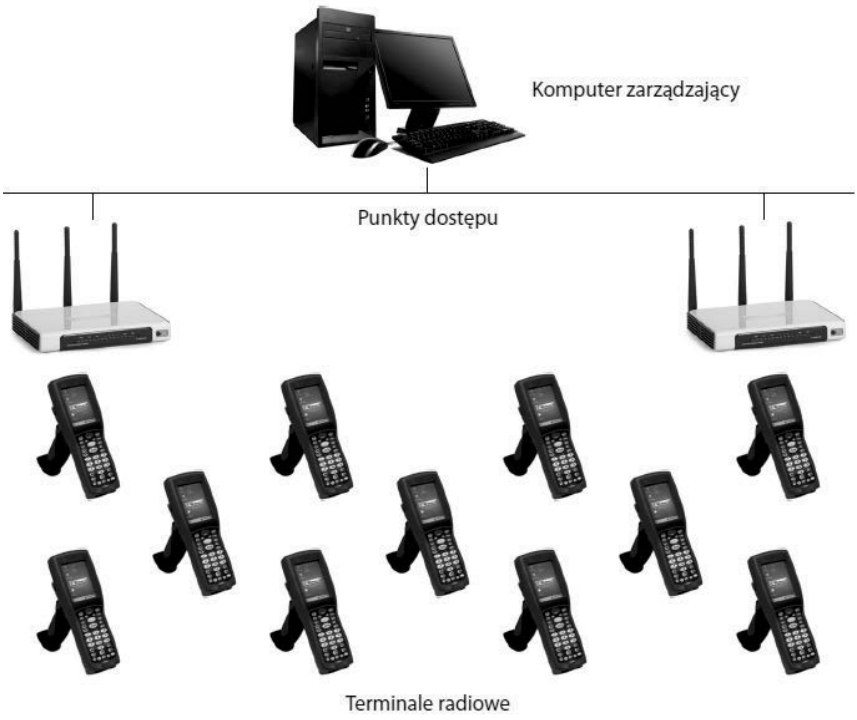
- rejestrowanie czasu pracy – umożliwiają kontrolowanie czasu pracy pracownika na podstawie odczytów karty pracy, która jest opatrzona kodem kreskowym,
- monitorowanie pracy urządzeń: dane takie, jak wielkość produkcji, czasy cykli produkcyjnych – zbiera się je do wykorzystania lokalnego lub przetworzenia w komputerze centralnym,
- zbieranie w czasie rzeczywistym do zarządzania produkcją danych, takich jak: informacje o przepływie materiałów, ich wielkości i lo-

kalizacji, dalej te dane są przekazywane do głównego systemu informatycznego,
– formowanie przesyłek – stosowanie terminali w miejscach formowania przesyłek (pozwala to na sprawdzenie w sposób automatyczny, czy właściwe produkty będą wysłane do właściwego odbiorcy).

Istnieją trzy zasadnicze warunki efektywnego wprowadzenia systemu automatycznej identyfikacji w procesach magazynowych:

1) wszystkie jednostki logistyczne są oznakowane standardowym, tym samym kodem kreskowym,
2) zastosowano odpowiedni sprzęt i odpowiednie oprogramowanie, jednakowe we wszystkich jednostkach,
3) całość połączona jest we właściwe rozwiązanie logistyczne.

Kompleksowe zastosowanie kodów kreskowych dla środowiska otwartego realizowane jest w następującej kolejności:



Przykładowy schemat sieci radiowej z punktami dostępu

Opracowanie własne

– zastosowanie identyfikowalnych miejsc składowania,
– oznakowanie identyfikowalnych miejsc składowania,
– wykorzystanie urządzeń do automatycznej identyfikacji (ADC),
– zoptymalizowanie operacji składowania,
– oznakowanie wszystkich jednostek logistycznych kodami kreskowymi zgodnie ze standardami GS1.

Na sieć radiową używaną do komunikowania się systemu informatycznego w układzie rozproszonym składają się następujące elementy:
– punkty dostępu AP,
– komputery wyposażone w karty radiowe,
– przenośne terminale z wbudowanym czytnikiem kodów kreskowych (ostatnio coraz częściej stosowane są przenośne komputery),
– odpowiednie oprogramowanie.

8.4. Kartoteka perforowana jako dodatkowy i rezerwowy system identyfikacyjny

Mimo że rozwój systemu kartotek perforowanych w gospodarce magazynu przypada na okres od lat 30. do lat 80. XX w., to dalszym ciągu stosuje się tę metodę głównie przez system rezerwowy w magazynach dużych i nowoczesnych.

W przypadku ataku hackerskiego lub długotrwałego braku prądu elektrycznego ze względów zupełnie naturalnych następuje bądź wyłączenie systemu informatycznego lub też wyłącznie sieci komputerowych. Niewiele centrów logistycznych posiada elektryczne systemy SZR (Samoczynne załączanie rezerwy) lub SPZ (Samoczynne powtórne załączanie). Mimo że są to systemy kosztowne, jednak uważane są niesłusznie za przestarzałe i zajmujące dużo miejsca, dlatego w razie większej awarii systemowej znaczna część magazynów może być po prostu bezradna i wytwarzać kosztowne oraz niepotrzebne przestoje.

Z tego względu warto asekuracyjnie prowadzić dodatkową kartotekę materiałową opartą o system preformacji.

Dzisiaj stosuje się następujące systemy kartotek rezerwowych lub w bardzo niewielu przypadkach podstawowych:

– kartoteka tradycyjna – w tym systemie w formacie głównie A-5, rzadziej A-4 na cienkiej tekturze prowadzi się zapis każdego asortymentu w trzech kolumnach. Przychód – najczęściej w kolorze czarnym lub niebieskim, rozchód – najczęściej w kolorze czerwonym, oraz stan aktualny – zapis w kolorze zielonym.

Mimo archaicznego wydawałoby się systemu, tego typu kartoteka, jeżeli jest prowadzona przez osobę kompetentną, daje dobry przegląd sytuacji stanu poszczególnych asortymentów. Karty poszczególnych towarów są składane w pozycji pionowej w skrzynkach, które po zakończeniu pracy zamykane są na małe kłódki. Ma to uniemożliwić osobom postronnym wprowadzanie jakichkolwiek poprawek. Asortymenty, czyli karty, są dzielone w kartotekach (skrzynkach) albo cienkimi blachami, albo twardymi arkuszami, zwykle są one nieco większego formatu niż same arkusze kartotekowe. Do tych dołączone są małe oznaczniki z symbolami danej grupy materiałowej.

Osoba prowadząca kartotekę otrzymuje jedną z kopii kwitu kartoteki komputerowej. Procesor i płyta główna, które w komputerze odgrywają rolę podmiotową, są tu zastępowane elementami mechanicznymi. Najczęściej kartoteka perforowana posługuje się w praktyce szeroką dziurkowaną taśmą papierową. Dziurki wykonane przez odpowiedni przyrząd połączony z maszyną licząco-rejestrującą systemem kodowym rejestrują stany materiałowe.

Ten system, jak już pisano wyżej, jest tzw. mechanicznym komputerem z ograniczonymi rzecz jasna możliwościami.

Pytania kontrolne

1. Jakie są modele biznesowe określające relacje partnerskie?
2. Jakie są podstawowe funkcje systemów CRM?
3. Co oznaczają skróty MRP I i MRP II?
4. Czym jest globalny system identyfikacji?
5. Co to jest formuła 7w?
6. Czym jest kartoteka perforowana?

9. Systemy organizacyjne gospodarki magazynowej

Gospodarka magazynowa działa w warunkach ostrej konkurencji, dlatego też istnieje potrzeba ciągłych zmian modernizacyjnych w celu szybkiego dostosowania się do warunków rynkowych.

Podstawa działania służb logistycznych powinna być dostosowana do indywidualnych potrzeb przedsiębiorstwa i rynku. Powinna integrować funkcje logistyki: zaopatrzenia, produkcji, gospodarki magazynowej oraz dystrybucji. W praktyce najczęściej występuje rozproszenie funkcji logistycznych, tzn. są one realizowane przez różne komórki. Wyróżniamy formy scentralizowane i zdecentralizowane.

Forma scentralizowana polega na wydzieleniu funkcji logistycznych w odrębną komórkę organizacyjną podległą bezpośrednio kierownictwu zakładu.

Forma zdecentralizowana polega na przydzieleniu funkcji logistycznych poszczególnym działom funkcjonalnym przedsiębiorstwa.

Opracowując organizację logistycznego procesu magazynowego, należy:

1. ustalić charakterystykę techniczną i wielkość partii wyrobów przewidzianych do składowania, czyli jakie przedmioty są magazynowane,
2. określić wymagane terminy dostaw oraz możliwości przestrzegania zasady „Just-in-Time" (dokładnie na czas),
3. określić punkty strumieni dostaw, czas ich przechowywania,
4. opracować odpowiedni do zadań system tworzenia przepływu informacji, a także rodzaj dokumentacji i ewidencji rejestrującej przepływ dóbr materialnych,

5. opracować technologię przepływu dóbr, tj. określić postać jednostek ładunkowych i urządzenia do ich tworzenia,
6. opracować projekt wstępny systemu logistycznego i kosztorys jego wdrożenia oraz uzgodnić go z przedstawicielami poszczególnych ogniw łańcucha logistycznego.

9.1. Struktura gospodarki magazynowej

Podstawa organizacji gospodarki magazynowej

Do zorganizowania gospodarki magazynowej zobowiązane jest kierownictwo przedsiębiorstwa. W każdym przedsiębiorstwie podstawowe dokumenty powinny być zawarte w **księdze służb.**

Instrukcja magazynowa jest dokumentem, który określa całokształt pracy i organizacji magazynu.

Kolejnym dokumentem jest regulamin pracy magazynowej, który ustala organizację i porządek pracy w magazynie. Musi on być dostosowany do warunków działania magazynu.

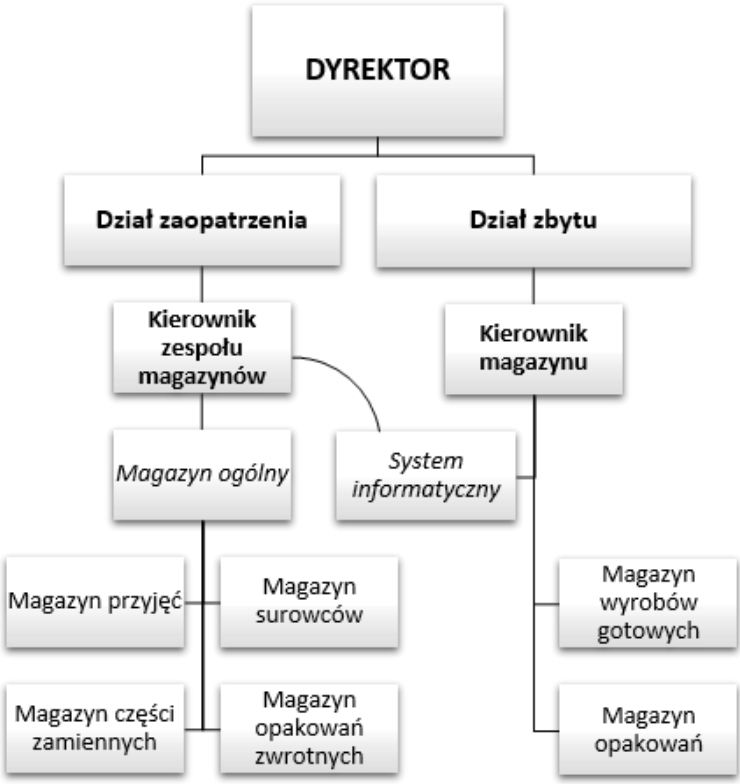
Struktura organizacji gospodarki magazynowej

Tworzy się ją w taki sposób, aby ułatwić sprawne zarządzanie całością gospodarki magazynowej.

Najbardziej typowe schematy organizacyjne w przedsiębiorstwach produkcyjnych to takie, w których prace magazynowe nadzorują bezpośrednio działy zaopatrzenia lub gospodarki materiałowej, a prace magazynów wyrobów gotowych – działy zbytu lub sprzedaży.

Służba magazynowa w jednostkach produkcyjnych podporządkowana jest dyrektorowi ds. handlowych. W mniejszych przedsiębiorstwach stanowisko to nie istnieje i wtedy magazyny podlegają zastępcy dyrektora ds. technicznych za pośrednictwem działu zaopatrzenia lub komórki logistyki.

W wielkich przedsiębiorstwach zwykle organizuje się zespół magazynów w formie osobnego działu, najczęściej w ramach gospodarki materiałowej.



Schemat organizacyjny przedsiębiorstwa

Opracowanie własne

Taki zespół nadzoruje prace wszystkich magazynów, kontroluje rozmieszczanie i zabezpieczanie materiałów oraz opracowuje raporty magazynowe.

Struktura organizacyjna gospodarki magazynowej powinna wynikać z zadań, jakie realizują konkretne magazyny. Struktury te różnią się organizacyjnie w magazynach przedsiębiorstw handlowych, przemysłowych czy spedycyjnych. Przeważnie różnice dotyczą organizacji przedsiębiorstw jedno- i wielozakładowych.

Najczęściej spotykamy magazyny wielobranżowe, które funkcjonują w średnich i małych przedsiębiorstwach. Istnieją oczywiście również magazyny jednobranżowe.

Magazyny mogą zaopatrywać w materiały wszystkie działy przedsiębiorstwa – wtedy są to magazyny centralne. Mogą też zaopatrywać jeden

konkretny wydział – wówczas są to magazyny wydziałowe. Tego typu struktury organizacyjne wynikają również z możliwości lokalizacyjnych. Ze względu na obniżone koszty transportu wewnętrznego tańsze, i to zdecydowanie, są magazyny wydziałowe. Czasem jednak funkcje magazynów wydziałowych pełnią rozdzielnie materiałowe.

Poza omawianymi występują również magazyny wydziałowe podręczne i międzyoperacyjne. Ten system stosowany jest głównie tam, gdzie magazyn pracuje na jedną, natomiast produkcja prowadzona jest na dwie lub trzy zmiany.

Magazyny wyrobów gotowych nie różnią się organizacyjnie. Prace tych magazynów są nadzorowane przez działy sprzedaży lub marketingu.

Różnorodność struktur organizacyjnych magazynów wynika również z funkcji, jakie konkretne magazyny spełniają w gospodarce.

Magazyny hurtu tworzone są w hurtowniach jedno- lub wielobranżowych. Znaczenie tych magazynów jednak systematycznie maleje, gdyż producenci starają się dostarczać towary bezpośrednio do sieci detalicznej.

Magazyny detali muszą funkcjonować wtedy, gdy handel hurtowy nie zapewnia rytmicznej obsługi sieci detalicznej. Zadaniem ich jest bieżące zaopatrywanie sieci sklepów detalicznych. Struktura wewnętrzna sieci różni się w zasadzie od magazynów hurtu.

Magazyny skupu zorganizowane są w zależności od tego, czy są tworzone przez przedsiębiorstwa przemysłowe czy handlowe. Często są to magazyny jednobranżowe. Tego typu magazyny tworzone są np. przez spółdzielczość wiejską.

W odmienny sposób zorganizowane są magazyny wysokiego składowania w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

9.2. Odbiór, przyjęcie oraz wydawanie surowców i materiałów

O sprawności działania magazynu decydują czynności związane z odbiorem, przyjęciem oraz wydawaniem wyrobów i materiałów. Odbiór i przyjęcie wyrobów do magazynu powinny się odbywać na podstawie specjalnej instrukcji kontroli lub instrukcji magazynowej.

Kontrola jakości dostarczonych materiałów powinna być uzgodniona z dostawcą. Może ona być właściwa lub wyrywkowa.

Zakupione przez przedsiębiorstwo wyroby i materiały powinny być przyjęte pod względem ilości i jakości. Odbiór może się odbyć w magazynie własnym przedsiębiorstwa, na własnej bocznicy kolejowej lub na ogólnym torowisku PKP. Odpowiedzialność za wyrób przechodzi na magazyniera po potwierdzeniu przez niego odbioru własnym podpisem.

W zasadzie funkcjonują dwie formy odbioru towarów i materiałów:
- scentralizowana – wymaga zorganizowania specjalnego magazynu przyjęć,
- zdecentralizowana – kiedy odbierają towary poszczególne magazyny.

a. Przesyłki kolejowe

Tu szczególną uwagę należy zwrócić na stan plomb oraz innych zabezpieczeń. Konieczne jest również sprawdzenie, czy zamknięcie jest przepisowe oraz czy wagon nie nosi śladów włamania.

Należy również porównać znaki plomb w liście przewozowym oraz upewnić się, czy plomby nie zostały zerwane, a później zaciśnięte ponownie. Jeżeli stwierdzono możliwość naruszenia przesyłki, należy odmówić przyjęcia wagonu oraz natychmiast skontaktować się z PKP w celu dokładnego zweryfikowania podejrzeń.

Zauważenie uszkodzenia może jednak nastąpić dopiero po rozpoczęciu wyładunku. Wtedy rozładunek powinien być bezzwłocznie przerwany.

Występuje tu kwestia terminu rozładunku. W takim wypadku prawo przewozowe (Dz. U. Nr 53, poz. 272 z 15 listopada 1984 r.) nakazuje sporządzić wspólny protokół.

Może nastąpić rozbieżność merytoryczna w trakcie sporządzania protokołu między magazynierem i przedstawicielem PKP. Wtedy w odpowiedniej rubryce należy sformułować uwagi i spostrzeżenia.

Jeżeli kolej odmówi udziału swojego przedstawiciela, należy dokonać komisyjnego odbioru we własnym zakresie. Komisja sporządza wtedy krótki protokół. Po sporządzeniu protokołu należy wszcząć postępowanie reklamacyjne.

b. Przesyłki samochodowe

Postępowanie z przesyłkami samochodowymi jest w zasadzie analogiczne jak przy przesyłkach kolejowych. Ewentualny protokół szkodowy odnotowuje się na liście przewozowym. Protokół ten jest podpisany przez konwojenta i magazyniera.

Jazdy pojazdów dostarczających i podwożących towary należy odnotowywać przy każdej przywiezionej i odwożonej pozycji. Chodzi o odnotowanie dokładnej godziny przyjazdu i odjazdu środka transportowego. Wynika to z racjonalności czasu pracy pojazdów.

<table>
<tr><td colspan="5">LIST PRZEWOZOWY SAMOCHODOWY
dla przewozów wielokrotnych

Nr……poz. sped……</td><td colspan="3">Pieczątka przewoźnika

……..
Data wystawienia</td></tr>
<tr><td colspan="5">Nadawca pieczątka i podpis

Postój pojazdu od godz……do godz……</td><td colspan="3">Odbiorca nazwa i adres, miejsce odbioru</td></tr>
<tr><td>L.p.</td><td>Numery sztuk w przesyłce</td><td>Ilość sztuk</td><td>Opakowanie</td><td>Nazwa ładunku</td><td>Masa (objętość)</td><td>Odległość w km</td><td>Potwierdzenie przyjęcia przesyłki przez przewoźnika</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Nr rejestracyjny pojazdu……ład……...
Nazwisko i imię kierowcy……
Nazwisko i imię dozorcy……..
Uwagi o stanie przesyłki</td><td colspan="3">Potwierdzenie odbioru przesyłki przez odbiorcę
(pieczątka, podpis)

Postój pojazdu od godz……..
do godz……...</td></tr>
</table>

c. Przesyłki pocztowe

Drobnica jest często dostarczana przesyłkami pocztowymi. Procedura postępowania jest dokładnie taka sama, jak przy odbiorze drobnicowych przesyłek kolejowych i samochodowych. Należy dokładnie zbadać stan przesyłek, opakowań i plomb lakowych. W razie stwierdzenia uszkodzeń odbiór powinien się odbywać na poczcie komisyjnie przy udziale magazyniera lub innego kompetentnego pracownika.

Protokół sporządza się zgodnie z procedurami przewidzianymi przez przepisy pocztowe.

d. Inne rodzaje przesyłek

Coraz więcej przedsiębiorstw nie posiada bocznic kolejowych oraz przewoźników samochodowych pracujących w stałym porozumieniu. Wtedy niezbędne jest wydzielenie terenu do wyłącznej dyspozycji: komory przyjęć towarów.

Eliminuje się dzięki temu koszty postoju wagonów, które np. przyjechały po godzinach pracy lub w niedziele czy święta. Towar przyjęty przez przewoźnika do komory przyjęć powinien zostać dostarczony do magazynu odbiorcy w godzinach rannych następnego dnia.

Odpowiedzialność za towar przechowywany w komorze przyjęć przez kilka lub kilkanaście godzin ponosi przewoźnik, który zamyka i plombuje zewnętrzne drzwi komory przyjęć z udziałem pracownika ochrony mienia przedsiębiorstwa. Natomiast wydanie kluczy do komory przyjęć pracownikowi przedsiębiorstwa przewozowego może nastąpić tylko po okazaniu przez niego odpowiedniego upoważnienia wydawanego przez to przedsiębiorstwo.

Wzory podpisów osób upoważnionych do wystawiania upoważnień stałych lub czasowych muszą znajdować się na portierni.

Pracownik ochrony powinien prowadzić rejestr zawierający następujące dane:

- numer rejestracyjny i markę samochodu,
- godzinę przyjazdu,
- godzinę rozpoczęcia rozładunku,
- godzinę ukończenia rozładunku.

Ochroniarz ponadto wpisuje godziny zamknięcia komory przyjęć przez pracownika przedsiębiorstwa przewozowego oraz podpisuje karty drogowe. Natomiast nie wolno mu kwitować odbioru towarów, które dostarcza przewoźnik.

9.3. Podstawowe dokumenty obrotu i ewidencji. Postępowanie reklamacyjne

Obieg dokumentów

Wartość materiałów znajdujących się w magazynach uzasadnia potrzebę ewidencjonowania. Mimo pewnych różnic w stosowanych dokumentacjach, w każdym magazynie można wyodrębnić dokumenty związane z przyjmowaniem zapasów do magazynowania, ewidencjonowaniem oraz ich inwentaryzacją i wydawaniem.

Pośrednim dokumentem w obiegu dokumentów magazynowych jest kartoteka magazynowa dla poszczególnych pozycji asortymentowych, którą zakłada magazynier na podstawie dowodu przyjęcia towaru Pz. Kartotekę zamyka się ostatniego dnia każdego roku rozliczeniowego.

Zasady opracowania dokumentacji magazynowej oraz ewidencji stanu i ruchu zapasów powinny być określone w instrukcji magazynowej. Powinna ona:

- określać ilość i jakość materiałów,
- zawierać podpis przyjmującego i wydającego oraz posiadać pieczęcie z obu stron.

Postępowanie reklamacyjne

Szereg przypadków reklamacji analizowano już uprzednio. Są jednak sytuacje, kiedy towar dociera w opakowaniach nieuszkodzonych lub też sam jest wizualnie dobry. Jednak stwierdza się w następstwie kontroli technicznej, że jest wadliwy, tzn. może posiadać jakieś wady techniczne: jeżeli towarem jest jakieś urządzenie, będzie to uszkodzony np. zawór czy przekaźnik elektryczny lub też okaże się, że zostało wykonane z niewłaściwego i niezgodnego z normą materiału. To dotyczy różnych materiałów wyjściowych.

Niezbędnym jest posiadanie struktur kontroli technicznej towarów przychodzących. Kontroler musi zweryfikować i stwierdzić swoją pieczątką imienną prawidłowość dostarczonego towaru. Oczywiście, jeżeli jest to duża partia towaru to najczęściej przeprowadza się kontrolę wyrywkową, np. kontroluje się co 10 lub co 20 sztukę towaru.

KARTOTEKA MAGAZYNOWA									
Lp.		**Karta**		**Nazwa asortymentu**			**Symbol asortymentu**		
Data	**Nr dowodu**	**Przeznaczenie**	**Rozchód**	**Stan**	**Data**	**Nr dowodu**	**Przeznaczenie**	**Rozchód**	**Stan**
Uwagi:									

Wzór karty z kartoteki magazynowej

Opracowanie własne

Dalsze postępowanie reklamacyjne to wysłanie odpowiednich dokumentów do dostawcy wraz z kopią protokołu kontroli technicznej, w której stwierdza się konkretne niezgodności towaru z parametrami zamówienia. Ponieważ zapłata następuje najczęściej po otrzymaniu i sprawdzeniu towaru, wtedy też ma miejsce odmowa zapłaty za wadliwy towar. Po przeprowadzeniu rozmów najczęściej producent lub dostawca naprawia, jeżeli to jest możliwe, zareklamowany towar lub wymienia towar na zgodny z zamówieniem. W wypadkach skrajnych dochodzi do postępowania arbitrażowego lub też do procesu sądowego. W przebiegu takiego procesu decydujące są opinie biegłych oraz stan dokumentacji.

Pytania kontrolne

1. Jakie czynności należy przeprowadzić, przygotowując opracowanie organizacji logistycznego systemu magazynowego?
2. Jaki jest najczęściej stosowany schemat działu zaopatrzenia w schemacie organizacyjnym przedsiębiorstwa?
3. Jak wygląda standardowa procedura odbioru towaru z przesyłki samochodowej?
4. Na podstawie jakiego dokumentu magazynier zakłada kartotekę magazynową?
5. Kto odpowiada za towar przechowywany w komorze przyjęć?

10. Podstawowe dokumenty obrotu i ewidencji

10.1. Dokumenty przyjęcia

Dokumentacja magazynowa jest bardzo istotnym elementem pracy magazynu. Chodzi oczywiście o dokumentację, która jest odbiciem i ilustracją statystyczną pracy magazynu. Oprócz tego istnieje druga formuła i zadanie dokumentacji: rejestracja księgowo-bilansowa i techniczna.

Magazyn jako podstawowa część systemu logistycznego w podmiocie ekonomicznym musi działać bardzo sprawnie. Zarówno w sferze wydawania, przyjmowania czy też kompletacji, czyli podstawowych sferach merytorycznych działalności magazynowej, jak również organizacyjnej w całości podmiotu podstawowego, czyli przedsiębiorstwa. O sprawności działania magazynu decydują czynności związane z odbiorem, przyjęciem oraz wydawaniem wyrobów i materiałów. Odbiór i przyjęcie wyrobów do magazynu powinno się odbywać na podstawie specjalnej instrukcji lub regulaminu kontroli czy też instrukcji magazynowej. Przy czym dokumentować wszelkie czynności powodujące zmiany stanów na magazynie musi dokumentacja normatywna.

Ze względów pragmatycznych w przedsiębiorstwach typowo produkcyjnych występują dokumentacyjnie, ale także faktycznie dwa magazyny. Pierwszy z nich określany jest potocznie jako magazyn zaopatrzeniowy. Tu ze względów oczywistych dąży się do tego, żeby zapasy w magazynie

– ze względu na koszty, były jak najmniejsze. Do tego magazynu napływają materiały i półfabrykaty niezbędne dla zachowania prawidłowego procesu technologicznego.

W tego typu magazynie, zgodnie z opisaną poniżej dokumentacją, pobierane są materiały i następnie przekazywane na wydział produkcyjny. W ramach wydziału produkcyjnego funkcjonuje często jeszcze jeden substytut magazynu. Jest to rozdzielnia robót, w której gromadzi się wszelkie materiały zgodnie z rozpisem technologicznym, dla konkretnego zlecenia produkcyjnego. Następnie pracownik rozdzielni wydaje skompletowany już zestaw materiałów pracownikowi produkcyjnemu odpowiedzialnemu za wykonanie danego zlecenia. Najczęściej jest to mistrz lub brygadzista.

Kolejny magazyn to magazyn wyrobów gotowych. W nim składowane są wszelkie wyroby finalne. Odbiór następuje bezpośrednio przez odbiorcę lub, alternatywnie, wyroby wysyłane są do odbiorcy różnego rodzaju przesyłkami/ekspedycja/.

Procedury przyjęcia materiałów i towarów do magazynu

Przyjęcie materiałów i towarów do magazynu składa się z kontroli odbiorczej (ilościowo-jakościowej) oraz fizycznego przyjęcia dostawy do

			Dostawca		Pz Przyjęcie materiałów zewnętrznych		Nr bieżący Pz		Egz.
							Nr magaz. Pz		Data
Nr zamówienia		Środek transportu					Data otrzymania		Nr i data faktury
Lp.	Symbol indeksu	Nazwa materiału – wyrobu - opakowania	Ilość		Cena za j.m.		Wartość		Ilość po przyjęciu (stan)
			j.m.	przyjęta	zł	gr	zł	Gr	
				Wartość towarów ogółem					
Data		Wystawił							

Wzór dokumentu przyjęcia z zewnątrz

Opracowanie własne

magazynu. Przyjęcie dostawy na stan magazynowy powinno być zaewidencjonowane.

Dokumentem przyjęcia zewnętrznego jest dokument **Pz** wystawiany dla każdej dostawy i każdego dowodu dostawy. Dowód **Pz** w zależności od potrzeb wystawiany jest w dwóch lub trzech kopiach.

Oryginał dokumentu Pz oraz oryginał faktury trafia do działu księgowości lub działu zaopatrzenia. Druga kopia Pz zostaje w magazynie, który przyjmował dostawę.

10.2. Obrót wewnętrzny w przedsiębiorstwie

Dokument o symbolu **Mm** ma zastosowanie wewnątrz przedsiębiorstwa i stosuje się go wówczas, gdy dokonuje się np. przesunięcia towaru z jednego magazynu do innego. Wystawiany jest w dwóch lub trzech kopiach,

			O kogo		Zw Zwrot materiałów		Nr bieżący Zw		Egz.
							Nr magaz. Zw		Data
Nr zamówienia		Środek transportu					Data otrzymania		Nr i data faktury
Lp.	Symbol indeksu	Nazwa materiału	Ilość		Cena za j.m.		Wartość		Ilość po wydaniu (stan)
			jm.	wydane	zł	gr	zł	gr	
	Data	Wystawił	Zwrócił		Odebrał				

Wzór dokumentu zwrotu zewnętrznego

Opracowanie własne

w tym jedna kopia pozostaje w magazynie, oryginał natomiast przekazywany jest do księgowości.

Do magazynu przyjmowane są też towary wcześniej już wydane, tzw. zwroty. Dokument **Zw** wystawia jednostka, która nie wykorzystała w pełni towaru. Do magazynu przekazuje się oryginał oraz pierwszą kopię. Oryginał trafia do księgowości, natomiast kopia pozostaje w magazynie.

Materiały niezużyte w procesie produkcji albo zużyte częściowo, ale nadające się jeszcze do procesu technologicznego lub odsprzedaży, można zwracać na magazyn, używając dokumentu o nazwie „storno". Procedura dokumentacyjna jest analogiczna jak przy dokumentach normatywnych.

Dokument „storno" jest to zawsze kwit w kolorze czerwonym (kopie również). Kolor ma zwracać uwagę na powstanie w następstwie operacji zwrotu różnicy bilansowej w stanie zapasów.

10.3. Dokumenty wydania

Wydanie wyrobów i materiałów

Wydanie surowców i materiałów na zewnątrz jest generalnie ostatnim etapem procesu magazynowego. Polega on na pobraniu odpowiedniej ilości przedmiotów, skompletowaniu oraz przekazaniu przewoźnikowi, konwojentowi lub bezpośredniemu odbiorcy. Podstawą wydania jest dowód wydania **Rw** – wewnętrzny przedsiębiorstwa, lub **Wz** – na zewnątrz przedsiębiorstwa, lub też **Mm** – przesunięcie międzymagazynowe.

Wydawanie materiałów na wydziały produkcyjne

W magazynie powinny być wydzielone specjalne strefy, w których odbywa się odbiór materiałów przez wydziały produkcyjne. W tego typu pomieszczeniu towary układa się według określonych asortymentów. Na każdej partii towarów magazynier powinien umieścić wywieszkę określającą symbol, ilość oraz nazwę wydziału, dla którego jest przeznaczony.

Dział - Wydział		Skąd	Dokąd	Rw Pobranie wewnętrzne	Nr bieżący Zw		Egz.	
					Nr magaz. Zw		Data	
Lp.	Symbol indeksu	Nazwa materiału	Cena za j.m.		Cena za j.m.		Wartość	
			Ilość j.m.	wydano	zł	gr	zł	gr
					Ogółem			
Data		Wystawił						

Wzór dokumentu rozchodu wewnętrznego

Opracowanie własne

Podstawą do wydania materiału jest kwit Rw – dowód wydania materiału. Kwit **Rw** jest stosowany również w procesie kompletacyjnym. Otóż coraz częściej tam, gdzie jest to oczywiście możliwe, stosuje się składanie z poszczególnych elementów całych przygotowanych półfabrykatów, np. w fabrykach samochodów już w magazynach składa się z felg i opon kompletne koła i jako gotowe przywozi się z magazynu i montuje na taśmie produkcyjnej.

Wydawanie materiałów na sprzedaż z magazynu

Wydanie towaru z magazynu jest możliwe wyłącznie na podstawie typowej dokumentacji rozchodowej. Podstawowym dokumentem rozchodowym jest dokument o symbolu **Wz.**

			Odbiorca		Wz Wydanie zewnętrzne		Nr bieżący Zw		Egz.
							Nr magaz. Zw		Data
Nr zamówienia		Środek trans portu					Data otrzymania		Nr i data faktury
Lp.	Symbol indeksu	Nazwa materiału	Ilość		Cena za jm.		Wartość		Ilość po wydaniu (stan)
			jm.	wydane	zł	gr	zł	gr	
			Wydał		Odebrał				

Wzór dokumentu wydania zewnętrznego

Opracowanie własne

Towary przekazywane są przez magazyniera na podstawie dowodu **Wz** w czterech egzemplarzach.

Pytania kontrolne

1. Jakie są dwie formy odbioru towarów i materiałów?
2. Jaką funkcję spełnia komora przyjęć towarów?
3. Jakie dane powinien zawierać rutynowy rejestr przesyłek do magazynu?
4. Jaką dokumentację stosuje się wydając towar z magazynu?

11. Personel magazynowy. Prawa i obowiązki

Dążenie do nowoczesności pracy magazynowej musi się obligatoryjnie odbywać we wszystkich możliwych strukturach organizacyjnych. Bardzo ważnym elementem są w tym zadaniu kadry. Tradycyjnie kierowano do pracy w magazynach pracowników o niższych kwalifikacjach, mniej sprawnych itd.

Jednak tego typu kadry stają się naturalnym hamulcem w rozwoju logistyki magazynowej.

Od chwili wejścia Polski do Unii Europejskiej i przystosowania polskiego systemu ekonomicznego do gospodarki światowej wprowadzono też ewolucyjne zmiany w gospodarce magazynowej. Koniecznym była w wielu magazynach wymiana kadrowa. Najczęściej odbywało się to drogą naturalną, tj. poprzez odejście dotychczasowych kadr na emerytury.

Aktualnie do pracy w szeroko rozumianej gospodarce magazynowej kieruje się ludzi o bardzo wysokich kwalifikacjach, jak również bardzo mobilnych, co jest wymogiem współczesnej i perspektywicznej gospodarki.

11.1. Struktura stanowisk magazynowych

Personel magazynowy to najczęściej duży zespół osób pracujących w magazynach lub też związanych bezpośrednio z ich działalnością.

Poszczególne stanowiska pracy w magazynach są różne w różnych branżach. Stanowiska dzielą się na umysłowe i fizyczne. Te pierwsze mają

z reguły prawny związek z odpowiedzialnością materialną za powierzone towary i materiały.

Pod względem hierarchii stanowisk bywa tak, że kierownik zespołu magazynów podlega alternatywnie: kierownikowi wydziału logistyki lub kierownikowi zaopatrzenia, gospodarki materiałowej i zbytu.

W przedsiębiorstwach, które zajmują się obrotem materiałowym, stanowiska magazynowe podlegają strukturalnie dyrektorowi lub zastępcy dyrektora do spraw handlowych.

Kolejnym pracownikiem jest kierownik magazynu. Jego zakres czynności jest zwykle zbliżony do magazyniera z tym, że jest wyżej zaszeregowany.

Następnym w hierarchii jest magazynier. Ponosi on bezpośrednią odpowiedzialność za pracę magazynu.

W niektórych magazynach (chociaż rzadko spotykane) jest również stanowisko kartotekowego, ale coraz częściej zajmuje je informatyk, ponieważ komputer zastępuje już sukcesywnie kartoteki perforowane.

Wydawca magazynowy może w niektórych magazynach być inaczej nazywany, a mianowicie: młodszy magazynier, pomocnik magazyniera itd. Ten pracownik ponosi również odpowiedzialność materialną za składowane towary.

Robotnicy magazynowi wykonują głównie prace związane z transportem, pakowaniem i konserwacją zapasów. Podlegają oni bezpośrednio magazynierowi lub dyspozytorowi transportu – jeżeli takie stanowisko występuje.

W ramach stanowisk magazynowych mogą występować również: konserwator mechanicznych urządzeń magazynowych oraz operator magazynowych urządzeń mechanicznych. Tego typu stanowiska pojawiają się coraz częściej w magazynach zmechanizowanych.

11.2. Poziom kwalifikacji i konieczność stałego szkolenia

W ramach magazynów kwalifikacje osób na różnych stanowiskach powinny być odpowiednio zróżnicowane. Stosuje się taryfikatory kwalifi-

kacyjne, w których zaszeregowuje się zarówno osoby, jak i kwalifikacje (tab. 4).

Stanowisko	Kwalifikacje	Przykładowe umiejętności	
		wymagane	zalecane
Kierownik magazynu	Wykształcenie: średnie lub wyższe (kierunkowe), praktyka min. 5 lat w magazynie na samodzielnym stanowisku.	– praktyka z zakresu logistyki i gospodarki magazynowej, – umiejętności kierownicze, – bardzo dobra znajomość obsługi komputera, – organizacja pracy.	– komunikatywność, – sumienność, – rzetelność, – odpowiedzialność, – odporność na stres, – umiejętność podejmowania decyzji.
Magazynier	Wykształcenie: średnie lub zawodowe.	– uprawnienia operatora wózka widłowego, – podstawowa znajomość obsługi komputera.	– odpowiedzialność, – komunikatywność, – dokładność, – umiejętność pracy w zespole.

Niezależnie od ogólnych są stosowane odpowiednie wymagania kwalifikacyjne specyficzne dla pracowników magazynów.

Szczególne kwalifikacje muszą posiadać np.:

– operatorzy układnic regałowych lub suwnic,
– operatorzy manipulatorów regałowych,
– operatorzy dźwigów,
– operatorzy przenośników lub podnośników,
– dyspozytorzy transportu magazynowego.

Poza szczególnymi kwalifikacjami należy brać także pod uwagę takie cechy osobowe, jak: uczciwość, sumienność, dobra orientacja, zdolności organizacyjne oraz dobry stan zdrowia.

W ramach wymogów taryfikacyjnych sprawdza się obligatoryjnie czy pracownik przydzielony na stanowisko materialnie odpowiedzialne nie figuruje w Centralnym Rejestrze Skazanych za przestępstwo umyślne przeciwko mieniu.

Pracownicy magazynowi wszelkich szczebli powinni w sposób ciągły doskonalić swoją wiedzę: personel kierowniczy – w ramach podwyższania kwalifikacji z zakresu organizacji i zarządzania oraz nowych osiągnięć

w zakresie logistyki i technik zarządzania oraz kierowania, a pozostały personel – w ramach swoich czynności.

Pracownicy magazynów posiadają także prawo do odpowiednich zgodnych z taryfikatorem płac, urlopów oraz prawo do sprzeciwu, jeżeli przełożony wyda polecenia niezgodne np.: z zasadami bhp, oraz zgłaszania wyższemu szczeblowi uwag dotyczących organizacji i pracy magazynu.

W uzasadnionych przypadkach pracownikom magazynu należy się ponadto dodatek za pracę:

- szkodliwą dla zdrowia,
- wieloletnią,
- w godzinach nadliczbowych.

Istnieje regulaminowy zespół czynności związanych z zabezpieczeniem magazynu, których należy się ściśle trzymać, wykonując czynności zamknięcia oraz otwarcia:

- sprawdzić pomieszczenia po zakończeniu pracy,
- pomieszczenia, za wyjątkiem bramy pożarowej i drzwi, powinny być zaplombowane,
- przekazać magazyn po zakończeniu pracy dozorcy,
- klucze przechowywać w woreczku i zaplombowane.

W wielu przedsiębiorstwach powołana jest stała komisja do okresowego kontrolowania wywożonych ładunków oraz wwożonych towarów.

11.3. Pracodawca a magazynier

Szereg podstawowych zasad dotyczących obowiązków pracodawcy zawartych jest w Kodeksie pracy (w szczególności w znowelizowanej wersji z dnia 02.02.1996 r., Dz.U. Nr 24, poz. 110).

Do podstawowych obowiązków pracodawcy należy zapewnienie odpowiednich środków do prawidłowego funkcjonowania gospodarki magazynowej.

Należą do nich:

- pomieszczenia dostosowane do fizykochemicznych właściwości składowanych towarów,

– wyposażenie techniczne do składowania i przemieszczania towarów oraz wentylacji i zabezpieczenia przed pożarami, kradzieżą,
– zapewnienie odpowiednio kwalifikowanego personelu.

Pracodawca wyznacza pracownika ze szczebla kierownictwa do dokonania przeglądów pomieszczeń. Pracownik ten zobowiązany jest przedstawić na piśmie uwagi i wnioski.

W komórce zaopatrzenia i zbytu powinien znajdować się zespół przepisów regulujących całokształt gospodarki magazynowej.

Przepisy tego typu publikowane są również w polskich normach, dziennikach urzędowych ministrów oraz innych wydawnictwach.

Obowiązki pracodawcy zaczynają się od momentu przyjęcia pracownika. Pracodawca powinien:
– żądać przedłożenia dokumentów potwierdzających kwalifikacje,
– sprawdzić „zapytanie o karalność" w Centralnym Rejestrze Skazanych,
– żądać na piśmie oświadczenia o odpowiedzialności materialnej,
– dokonać spisu z natury w zakresie odpowiedzialności, jaki zostanie pracownikowi przypisany.

W stosunku do pracownika już zatrudnionego pracodawca ma również szereg obowiązków.

Kodeks pracy nakłada na kierownictwo podmiotu zatrudniającego obowiązek ścisłego przestrzegania przepisów. Za naruszenie tych przepisów przewidziano odpowiedzialność karno-administracyjną pracodawcy.

11.4. Zasady odpowiedzialności pracowników magazynu

Pracownicy magazynu ponoszą odpowiedzialność za powierzone sobie mienie. Zasady odpowiedzialności materialnej pracowników magazynu regulują:
– Kodeks pracy,
– rozporządzenia Rady Ministrów. Szczególnie ważne jest rozporządzenie Rady Ministrów z 28 maja 1996 roku zmieniające treści rozporządzeń chronologicznie wcześniejszych.

Odpowiedzialność materialna magazyniera za szkodę zachodzi wtedy, kiedy występują następujące przesłanki:

- naruszenie dyscypliny i obowiązków pracowniczych,
- wina magazyniera,
- powstanie szkody po stronie pracodawcy,
- zaistnienie związku przyczynowego między zawinionym działaniem lub zaniechaniem a szkodą, jaką ponosi pracodawca.

W ramach odpowiedzialności materialnej mamy do czynienia z dwoma rodzajami winy:

- nieumyślna – może być różna,
- umyślna – kradzież lub działania powodujące w sposób rażący zaniedbania.

W przypadku winy nieumyślnej odszkodowanie ustala się w wysokości wyrządzonej szkody, przy czym zapłata nie może być większa od kwoty trzymiesięcznego wynagrodzenia. Natomiast w wypadku winy umyślnej sprawca jest zobowiązany pokryć całą wysokość szkody.

Zgodnie z zapisami Kodeksu pracy pracownik od odpowiedzialności za szkody w mieniu powierzonym może się uwolnić, jeżeli wykaże, że szkoda powstała z przyczyn od niego niezależnych.

Magazynier nie ponosi także odpowiedzialności za niedobory, jeżeli ich przyczyną było samowolne pobieranie materiałów przez innych pracowników podmiotu. Wtedy jednak magazynier musi udowodnić brak zabezpieczeń.

Pracodawca może zażądać od magazyniera wyrównania szkód w wypadku winy lub rażących zaniedbań pracownika.

Natomiast formuła niezachowania procedur przy przekazywaniu mienia pracownikom materialnie odpowiedzialnym zwalnia magazyniera od odpowiedzialności. W tym konkretnym wypadku za niedobory odpowiada osoba, która dokonała wadliwego przekazania.

Odpowiedzialność jednostkowa

Tego typu odpowiedzialność polega na obowiązku naprawiania szkód, przypada najczęściej osobie pełniącej funkcję kierownika magazynu.

Odpowiedzialność jednostkowa jest konieczna, jeżeli:

- obsada magazynu jest kilkuosobowa, a warunki umożliwiają kierownikowi bezpośredni nadzór i kontrolę,
- magazyn jest czynny tylko na jedną zmianę,

– ilość składowanych zapasów jest niewielka.

Wspólna odpowiedzialność

Tę zasadę regulują również rozporządzenia Rady Ministrów, w szczególności rozporządzenie z 28 maja 1996 roku. W myśl tego dokumentu cały zespół pracowników odpowiada za towary przyjmowane, składowane i wydawane z magazynu.

Pracownicy zawierają wówczas umowę o wspólnej odpowiedzialności. Pracownicy, którzy podpisali taki dokument, muszą wyrażać zgodę na zatrudnienie dalszych pracowników nieponoszących odpowiedzialności.

Pytania kontrolne

1. Jakie wymagane i zalecane umiejętności powinien mieć kierownik magazynu?
2. Jakimi wymaganymi i zalecanymi umiejętnościami powinien wykazać się magazynier?
3. Jakie czynności zalicza się do czynności zamknięcia i otwarcia magazynu?
4. W jakich przypadkach zachodzi odpowiedzialność materialna magazyniera za wyrządzoną szkodę?
5. W jakich przypadkach konieczna jest odpowiedzialność jednostkowa?

12. Inwentaryzacja magazynowa

Inwentaryzacja to rutynowa czynność magazynowa złożona z szeregu czynności. Inwentaryzacja to czynności wykonywane w celu ustalenia stanu rzeczywistego, czyli ilości i wartości składników mienia przedsiębiorstwa. Celem inwentaryzacji jest również rozliczenie materialne pracowników odpowiedzialnych za powierzone mienie przedsiębiorstwa.

12.1. Cele inwentaryzacji

Celem każdej inwentaryzacji jest rozliczenie zarówno magazynu jako podmiotu ekonomicznego, jak również zespołu i z osobna każdego pracownika odpowiedzialnego za powierzone mu mienie przedsiębiorstwa.

Każda inwentaryzacja musi być udokumentowana. Można wyróżnić dwie zasadnicze metody inwentaryzacji:

- spisu z natury,
- uproszczoną.

Spis z natury umożliwia:

- rozliczenie osób materialnie odpowiedzialnych za gospodarowanie powierzonym mieniem,
- zasygnalizowanie stanu i zmian w zapasach,
- urealnienie stanu zapasów ewidencyjnych,
- zatwierdzenie rocznego bilansu.

Spisy z natury są konieczne, bo tylko one umożliwiają wykonanie czynności związanych z nadzorem nad stanem i ruchem składników majątkowych.

W ustawie o rachunkowości z 29 września 1994 roku (Dz. U. Nr 121, poz. 591) ujęto podstawowe zagadnienia dotyczące inwentaryzacji.

Ustawa określa:

- częstotliwość, terminy i metody inwentaryzacji,
- sposoby wyceny składników majątkowych,
- zasady przechowywania dowodów inwentaryzacyjnych.

Spisy są przeprowadzane:

- na koniec roku podatkowego,
- w razie zmiany proporcji i udziału wspólników,
- w przypadku likwidacji działalności,
- na żądanie urzędu skarbowego.

12.2. Rodzaje i częstotliwość inwentaryzacji

Generalnie inwentaryzacje możemy podzielić na:

- jednorazowe,
- ciągłe.

W ramach pierwszej wersji możemy rozróżnić inwentaryzację:

- okresową – przeprowadzoną na określoną datę,
- doraźną – przeprowadzoną w przypadkach uzasadniających konieczność ustalenia stanu określonych składników w przypadku pożaru, kradzieży itd.,
- okolicznościową – przeprowadzaną w wypadkach losowych,
- zdawczo-odbiorczą – przeprowadzoną w wypadku zmiany osoby odpowiedzialnej za stan składników.

Przebieg inwentaryzacji jest również ujęty w normy. Pierwszym elementem jest powołanie komisji, której zadaniem jest przygotowanie spisu. W tym celu musi ona przeprowadzić szereg czynności organizacyjnych, m.in. ustalić czasookres spisu, podział na rejony spisowe, ustalić grupy spisowe, zaopatrzenie ich w formularze spisowe itd.



Rodzaje inwentaryzacji

Opracowanie własne

W dalszym etapie komisja musi nadzorować przebieg spisu, wydawać dyspozycje w wypadkach konieczności pobierania materiałów lub wyrobów w trakcie spisu, a także odbiór wypełnionych formularzy spisowych.

W końcowych etapach konieczne jest przekazanie danych spisowych do działu księgowości oraz podsumowanie wyników spisu.

W celu zapewnienia prawidłowego i terminowego przebiegu inwentaryzacji w jednostce gospodarczej powinien być opracowany na każdy rok plan inwentaryzacji.

Inwentaryzacja planowa odbywa się co roku, zatem jej tryb powinna regulować stała instrukcja.

Osoby powołane do komisji inwentaryzacyjnej powinny mieć określone kwalifikacje.

pieczęć

ARKUSZ SPISU Z NATURY Str.

Rodzaj inwentaryzacji.....
Sposób przeprowadzania.....

Nazwa jednostki inwentaryzowanej: .....
Adres: .....
Imię i nazwisko osoby materialnie odpowiedzialnej: .....

Skład komisji inwentaryzacyjnej (zespołu spisującego):
(imię i nazwisko, stanowisko służbowe)
1. .....
2. .....

Inne osoby obecne przy spisie:
(imię i nazwisko, stanowisko służbowe)
1. .....
2. .....

Spis rozpoczęto dnia.....**o godz.:**..... **Spis zakończono dnia**.....**o godz.:**.....

Lp.	KTM symbol indeksu	Nazwa przedmiotu spisywanego	J.m.	Ilość stwierdzona	Cena		Wartość		Uwagi
					złotych	gr	złotych	gr	
1	2	3	4	5	6		7		8
				RAZEM:					

Podpis osoby odpowiedzialnej:
.....
Wycenił:..... .....
(imię i nazwisko) (podpis)
Sprawdził:..... .....
(imię i nazwisko) (podpis)

Podpis komisji inwentaryzacyjnej:
1. .....
2. .....
3. .....

Wzór arkusza spisu z natury

Opracowanie własne

Inwentaryzacja dzieli się na trzy etapy:
- przygotowanie inwentaryzacji,
- przeprowadzenie spisu z natury,
- ustalenie rozliczenia wyników.

Komisja inwentaryzacyjna zobowiązana jest do sporządzenia dokumentacji spisowej.

Niezależnie od sprawozdania komisja inwentaryzacyjna jest zobowiązana do przekazania głównemu księgowemu arkuszy spisu z natury. Na tej podstawie księgowość ustala ilościowe różnice inwentaryzacyjne oraz wycenę według cen ewidencyjnych.

12.3. Zasady rozliczania różnic inwentaryzacyjnych

Kierownik podmiotu może upoważnić komisję lub konkretną osobę do rozliczenia różnic inwentaryzacyjnych. Szczególnie ważne jest dokonanie prawidłowej wyceny.

Różnice traktuje się jako:

- mało istotne, wynikające z błędów pomiaru,
- podlegające kompensatom,
- mieszczące się w granicach norm ubytków,
- powstałe z winy osób materialnie odpowiedzialnych.

Granice norm ubytków są ustalone przez odpowiednie przepisy. Część różnic może powstać wskutek np. różnicy temperatur, przeliczeń jednostek, niedokładności w ważeniu. Niedobory powstają również w wyniku przyczyn subiektywnych, nierzadko zawinionych przez konkretnych ludzi.

Komisja inwentaryzacyjna ostatecznie sporządza protokół weryfikacji różnic.

12.4. Inwentaryzacja ciągła

Ciągła inwentaryzacja to systematyczne spisywanie składników w ciągu całego roku. Daty i zakresy tego typu spisu nie mogą być znane osobom odpowiedzialnym za ruch i stan składników.

Tego typu inwentaryzacja posiada wiele zalet, ale można ją stosować tylko wtedy, kiedy warunki organizacyjne pozwalają na:

- składowanie zapasów na terenie strzeżonym,
- prowadzenie bieżącej ewidencji zapasów.

Inwentaryzację tego typu przeprowadza specjalna komórka inwentaryzacji ciągłej.

12.5. Inwentaryzacja w magazynach materiałów sypkich oraz magazynach wysokiego składowania

Inwentaryzacja tego typu polega na:

- sprawdzeniu, czy lokalizacja poszczególnych jednostek ładunkowych jest zgodna z planem zagospodarowania magazynu,
- pomnożeniu liczby zajętych miejsc paletowych przez liczbę jednostek w stosie,
- pomnożeniu liczby jednostek ładunkowych przez liczbę wyrobów.

Inwentaryzacja tego typu jest uproszczona. Mimo to, jak wykazują doświadczenia, wyniki takich inwentaryzacji są wystarczająco dokładne.

Magazyny wysokiego składowania są coraz bardziej popularne ze względu na dobre wykorzystanie przestrzeni. Są one obsługiwane przez różne urządzenia techniczne. Tradycyjne techniki inwentaryzacji nie mają tu zastosowania, stąd też w tego typu magazynach przeprowadzana być powinna inwentaryzacja ciągła.

Wyposażenie, czyli oprzyrządowanie i automatyzacja magazynu, służy, jak już wielokrotnie wyjaśniano, celom przede wszystkim załadunku, wyładunku, przemieszczania materiałów w magazynie itd., ale również układania w odpowiednich sektorach magazynu, czyli np. na wysokich półkach.

Zatem cały ten zestaw urządzeń technologicznych, a także programy informatyczne służą pomocą i przyczyniają się do większej efektywności w sytuacji, kiedy na magazynie zachodzi szybka cyrkulacja zapasów.

Natomiast sytuacja odwrotna, czyli stan, w którym jakiś towar czy asortyment jest składowany przez długi czas, czyli zalega na magazynie, powoduje, że nieraz całe oprzyrządowanie magazynowe nie pracuje. Przynajmniej przy tym konkretnym asortymencie. Nie następuje więc, co jest ekonomicznym obciążeniem, amortyzacja urządzeń, co powoduje straty, również w wymiarze ekonomicznym.

Pytania kontrolne

1. Czym jest inwentaryzacja i jaki jest jej cel?
2. Jakie są dwie stosowane metody inwentaryzacji?
3. Jakie są rodzaje inwentaryzacji jednorazowej?
4. Wymień trzy etapy inwentaryzacji.
5. Na czym polega inwentaryzacja w magazynach materiałów sypkich?

13. Ekonomika magazynowa

13.1. Koszty magazynowania a racjonalność praktyczna

Cechą współczesnej gospodarki światowej jest szybka rotacja. Zarówno w sferze materiałowej, finansowej, jak i innych. Zatem absolutnie nie dąży się do gromadzenia wielkich zapasów, tym bardziej że system spedycji i transportu ciągle podlega doskonaleniu.

Tak więc dostarczenie materiałów do magazynów powinno być sukcesywne, a zapas ma gwarantować bezpieczeństwo procesów technologicznych. Nadmierne zapasy oznaczają zablokowanie środków finansowych, gdyż za sprowadzone towary trzeba zapłacić. Jest oczywistym, że pragmatyka operacji ekonomicznych sprowadza się do płacenia za towar. Typowe są zapłaty w terminach wydłużonych: 14-dniowych, 21-dniowych, rzadziej dłuższych.

Również przy dużych sumach płatności, jeżeli chodzi o formułę, zwykle korzysta się z listu kredytowego, a nie inkaso.

Wracając do kwestii zapasów magazynowych – inaczej wygląda sytuacja w sferze magazynu wyrobów gotowych. Tu wyprodukowane produkty pozostają w magazynie dopóty, dopóki odbiorca tych towarów nie odbierze. Zatem dział handlowy przedsiębiorstwa, a w jego strukturze: sekcja czy wydział zbytu, musi dokładać wszelkich starań, żeby odbiór gotowych produktów był jak najszybszy.

Przepływ dóbr materialnych oraz utrzymywanie zapasów i całej infrastruktury technicznej musi w naturalny sposób łączyć się z powstaniem

i kształtowaniem kosztów, których wielkość w istotny sposób wpływa na poziom efektywności procesów magazynowania.

Koszty logistyki to:

- transport materiałów do magazynu przedsiębiorstwa i do klienta,
- funkcjonowanie gospodarki magazynowej,
- przetwarzanie danych dotyczących przepływu materiałów i wyrobów,
- zamrożenia kapitału w środkach trwałych i obrotowych.

Koszty przepływu dóbr materialnych zależą od:

- rodzaju infrastruktury,
- wielkości zużycia materiałów, paliw i energii,
- wielkości zaangażowanej pracy.

Według niepełnych szacunkowych danych koszty logistyki rozkładają się następująco:

- koszty fizycznego przepływu materiałów to rząd od 40 do 50%,
- koszty zapasów to rząd od 3 do 40%,
- koszty procesów informacyjnych od 15 do 20%.

Przewaga kosztów transportu i magazynowania jest najwyższa. Koszty magazynowania wynikają z kolei z podstawowej funkcji magazynów, czyli:

- okresowego przechowywania zapasów,
- wykonywania czynności manipulacyjnych,
- wykonywania czynności informatycznych.

Biorąc powyższe pod uwagę, koszty dzieli się na:

- koszty składowania,
- koszty manipulacyjne.

W wielkich magazynach, których jest coraz więcej, koszty informatyczne stanowią coraz ważniejszą pozycję.

Koszty składowania zapasów obejmują:

- amortyzację budowli magazynowych oraz urządzeń,
- pracę urządzeń,
- płace i narzuty personelu magazynowego,
- związane z podatkami,
- kapitał zaangażowany w utrzymanie zapasów,
- konserwację, kompletację i znakowanie zapasów.

Koszty manipulacyjne dotyczą:
– przyjęć ilościowych i jakościowych wyrobów do magazynu,
– transportu do miejsca składowania,
– rozmieszczania wyrobów w miejscu składowania i liczenia, ważenia oraz wydawania wyrobów,
– wydania do miejsca zużycia lub odbiorcy.

Koszty procesów informatycznych obejmują:
– amortyzację sprzętu informatycznego i oprogramowania,
– zużycie materiałów i energii,
– usługi obce,
– inne, np. dzierżawne i leasingowe.

Struktura kosztów magazynowania

Koszty magazynowania dzieli się na:
– koszty proste,
– koszty złożone.

Przykładem kosztów prostych są płace personelu magazynowego, a kosztów złożonych – np. usługi konserwacyjne lub remontowe wykonywane przez własne brygady remontowe.

W przedsiębiorstwach przemysłowych, koszty magazynowania obejmują niżej wymienione pozycje.

1. Koszty proste:
– płace pracowników,
– narzuty na ubezpieczenie społeczne,
– zużycie materiałów pomocniczych i przedmiotów materiałowych,
– zużycie paliw i energii obcej,
– amortyzacja budowli magazynowych,
– usługi logistyczne obce,
– usługi remontowe obce,
– niedobory,
– odsetki i prowizje bankowe,
– czynsze i dzierżawy,
– inne koszty.

2. Koszty złożone:
– remonty i konserwacje wykonane we własnym zakresie,
– pozostałe koszty złożone.

3. Niedobory i szkody ponadnormatywne oraz straty losowe.

O ile w dwóch pierwszych grupach poszczególne pozycje nie wymagają dodatkowych wyjaśnień, to w trzeciej grupie spotykamy często np. kary za przetrzymanie wagonów, samochodów czy też kontenerów.

Koszty magazynowania mogą być także dzielone według:
- miejsc ich powstawania,
- układu kalkulacyjnego.

Za kryterium miejsca powstawania kosztów przyjmuje się komórkę organizacyjną przedsiębiorstwa, którą w tym przypadku jest magazyn. W praktyce gospodarczej podział na trzy podstawowe fazy magazynowania, tj. przyjęcie, składowanie i wydawanie, nie powinien nastąpić. Jako odrębne miejsca powstawania kosztów przyjmuje się magazyn jako wydzieloną jednostkę organizacyjną i jako miejsce powstawania kosztów.

Przy rozliczaniu kosztów ogólnozakładowych za podstawowe jednostki rozliczeniowe przyjmuje się wielkość zatrudnienia w magazynie i łączną wartość płac personelu magazynowego.

13.2. Koszty magazynowania a wyposażenie, automatyzacja procesów magazynowych

Koszty magazynowania kształtowane są przy pomocy czynników wewnętrznych i zewnętrznych.

Do czynników wewnętrznych zaliczamy:
- wielkość magazynu i jego organizację,
- ilość i rodzaj przechowywanych zapasów,
- częstotliwość przyjęć i wydań,
- rodzaj i przebieg procesu magazynowego,
- stan zatrudnienia.

Do czynników zewnętrznych zaliczamy:
- wysokość podatku od budynków i środków transportu,
- wielkość stopy amortyzacji majątku trwałego,
- stopy oprocentowania kredytów finansujących zapasy,
- opłaty za usługi transportowe, spedycyjne i informatyczne,
- stawki narzutów na płace personelu magazynowego.

W konkluzji można założyć, że wpływ na ograniczenie i racjonalizację kosztów magazynowych mają takie czynniki, jak:

- dobór przestrzeni magazynowej,
- racjonalne korzystanie z przestrzeni magazynowej,
- dobór właściwych i wydajnych urządzeń magazynowych,
- ograniczenie etapów magazynowania,
- stosowanie w magazynowaniu i transporcie wewnętrznym jednostek ładunkowych,
- stosowanie wysoko wydajnego sprzętu do przetwarzania informacji oraz nowoczesnego oprogramowania,
- niedopuszczenie do starzenia się zapasów,
- przyspieszenie rotacji zapasów.

Należy przypomnieć, że koszty magazynowania stanowią podstawowy miernik syntetycznej oceny ekonomicznej działalności gospodarki magazynowej.

Wyposażenie, czyli oprzyrządowanie i automatyzacja magazynu, służy, jak już wielokrotnie podkreślano, celom przede wszystkim załadunku, wyładunku, przemieszczania materiałów w magazynie itd., a również układaniu w odpowiednich sektorach magazynu, czyli np. na wysokich półkach.

Zatem zestaw urządzeń technologicznych, a także programy informatyczne służą pomocą i przyczyniają się do większej efektywności w sytuacji, kiedy na magazynie zachodzi szybka cyrkulacja zapasów.

Natomiast sytuacja odwrotna, czyli stan, w którym jakiś towar czy asortyment jest składowany przez długi okres, czyli zalega na magazynie, a zatem nie pracuje na siebie, jest ekonomicznym obciążeniem, wpływającym negatywnie na amortyzacje urządzeń. Zatem jest stratą. Również w wymiarze ekonomicznym.

13.3. Zasada ekonomiczności a czynniki kształtujące wielkość kosztów magazynowania

Zasada ekonomiczności, o której zarówno tu, jak i w wielu innych pracach wiele napisano, jest naczelną dyrektywą, którą należy kierować się w każdego rodzaju działalności gospodarczej. Nie inaczej jest też w odniesieniu do struktur gospodarki magazynowej. Sytuację komplikuje fakt, że magazyny, szczególnie gdy są jedną z co najmniej kilku czy nawet kilkunastu instalacji jednego podmiotu gospodarczego, nie są rozliczane oddzielnie. Wtedy również stosunkowo trudno policzyć koszty funkcjonowania magazynów.

Część kosztów jest oczywista. Są to koszty funkcjonowania infrastruktury magazynu, czyli koszty budynków, planów, energii, osobowe pracowników strefy magazynowej. Potem rzecz się komplikuje i obliczenie kosztów jest trudne, bo liczy się procentowo koszty amortyzacji i urządzeń czy wyposażenia magazynów. Dodatkowo nakładają się na to obciążenia wynikające z kosztów ogólnych podmiotu gospodarczego oraz konieczne odpisy podatkowe.

Trudno jest zatem wydzielić konkretne koszty gospodarki magazynowej. Robi się to, używając schematów finansowych. Nie zawsze jednak stosowanie tego typu rozwiązań jest zasadne w całości rachunku ekonomicznego.

Znacznie bardziej klarownie wygląda sytuacja w przypadku magazynów stanowiących samodzielne podmioty gospodarcze. Są to z najczęściej wielobranżowe centra magazynowo- logistyczne. Pobierają opłaty za obsługę magazynową od podmiotów prowadzących najczęściej działalność produkcyjną sensu stricto. Taki magazyn czy też centrum magazynowo-logistyczne musi samo zarobić na siebie, zatem koszty nie mogą być rozliczone w strukturze finansów całego podmiotu. Za magazynowanie, dostarczanie materiałów, kompletacje i inne czynności centrum magazynowo-logistyczne pobiera konkretne opłaty od podmiotów kooperujących. Wtedy też sytuacja ekonomiczna jest bardzo klarowna. Tego typu działalność musi być zgodna z zasadą ekonomiczności z prostej przyczyny: magazyn musi być konkurencyjny wobec innych, podobnych. Musi więc ofiarować swoje usługi po cenach zbliżonych do

innych. Oczywiście ceny oraz warunki obsługi muszą być konkurencyjne. W walce o przysłowiowego klienta trzeba być chociaż trochę lepszych od konkurentów.

Zasada ekonomiczności musi być jednoznacznie naczelną zasadą pracy oraz całej koncepcji funkcjonowania takiego magazynu. W koszta musi być też wkalkulowana określona kwota przeznaczona na reklamę i PR, bo klienta trzeba zdobyć oraz utrzymać, a nie dokona się tego bez pozytywnej reklamy na temat własnego działania zamieszczonej w szeroko rozumianej przestrzeni informacyjnej.

Drukarki technologii 3D w pracy i ekonomii magazynowej

Ta jeszcze nowa technologia może w ciągu kilku lat zupełnie zrewolucjonizować wiele procesów technologicznych. Ułatwić i uprościć wytwarzanie bardzo wielu przedmiotów. Taka drukarka 3D stanie się kombajnem XXI wieku.

W pracy magazynowej pojawiają się jej pierwsze zastosowania. Polega to na instalowaniu w przestrzeni magazynowej nie produkcyjnej, ale technologicznej ciągów lub gniazd drukarek kategorii 3D. Materiałem magazynowym są tu różnego rodzaju specjalne granulaty. Drukarki z tych granulatów po prostu drukują, wytwarzają określone przedmioty.

Na obecnym etapie cywilizacyjnym drukarki 3D najczęściej drukują jeszcze wyroby o klasie półfabrykatów czy też wysoko przetworzonych komponentów. Jest to jednak raczej etap przejściowy, bo finalnym, po dalszych udoskonaleniach, które zachodzą zresztą w bardzo szybkim tempie, będzie drukowanie – wytwarzanie z granulatów czy innych surowców już gotowych wyrobów, czyli produkcji finalnej.

Pozostając jednak na etapie współczesnym i bliskiej perspektywy, wprowadzenie drukarek klasy 3D w istotnym stopniu wpływa na gospodarkę magazynową. Potrzebne komponenty i zaawansowane technologicznie wyroby można wytworzyć szybciej właśnie w sferze magazynowej w potrzebnej ilości oraz odpowiednim czasie.

Zastosowanie technologii 3D w sposób bardzo znaczący podnosi ekonomiczność, mimo że drukarki 3D to instalacje kosztowne, a do sterowania tymi urządzeniami potrzebne są bardzo drogie sterowniki i programy informatyczne.

Pytania kontrolne

1. Wymień podstawowe koszty logistyki.
2. Od czego zależą koszty przepływu dóbr materialnych?
3. Co wchodzi w zakres kosztów manipulacyjnych w ekonomii magazynowania?
4. Co może mieć wpływ na racjonalizację i obniżenie kosztów magazynowania?
5. Jaki może mieć wpływ zastosowanie drukarek 3D na ekonomię magazynową?

14. Zasady znakowania towarów i ładunków

14.1. Opisywanie i znakowanie towarów symbolami

Logistyka magazynowa ściśle wiąże się z innym działem logistyki. Mianowicie transportem i spedycją. Logistyka magazynowa, jako jeden z istotnych elementów całego systemu logistyki, musi posługiwać się tym samym profesjonalnym językiem, co inne działy logistyki, oraz stosować te same, w miarę możliwości, symbole dla oznaczania towarów i ładunków.

Ze względu na to, że do magazynów dochodzą i przychodzą ładunki, istotnym elementem są jednostki ładunkowe.

Jednostka ładunkowa – jest to zbiorczy ładunek utworzony z całego zbioru mniejszych ładunków. Do utworzenia ładunku zbiorczego potrzebne są odpowiednie urządzenia, w wyniku działalności których ładunek stanowi zwartą jednostkę przystosowaną do zmechanizowanych przeładunków, transportu i składowania.

Tworzenie jednostek ładunkowych umożliwia:

- zmechanizowanie i usprawnienie czynności przeładunkowych oraz składowania wyrobów,
- zmechanizowanie i zautomatyzowanie czynności magazynowych,
- racjonalne wykorzystywanie przestrzeni magazynowej oraz przestrzeni ładunkowych, między innymi poprzez spiętrzanie ładunków,

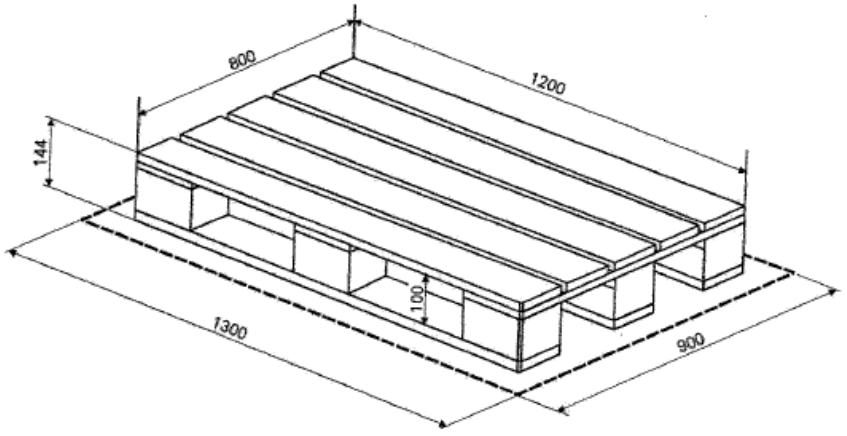
– zabezpieczenie ładunków przed uszkodzeniami mechanicznymi,
– zapewnienie pracownikom bezpiecznych warunków pracy dzięki mechanizacji i automatyzacji w procesie przemieszczania ładunków.

Rozróżniamy następujące rodzaje jednostek ładunkowych:
– paletowe,
– pakietowe,
– kontenerowe.

Trzeba dodać, że znormalizowane jednostki ładunkowe występują w międzynarodowym obrocie towarowym. Normy krajowe są dostosowane do norm europejskich o oznaczeniu EN lub międzynarodowym ISO.

W jednostkach ładunkowych musi występować wzajemna koordynacja wymiarowa, wyrażona w systemie wymiarów współzależnych.

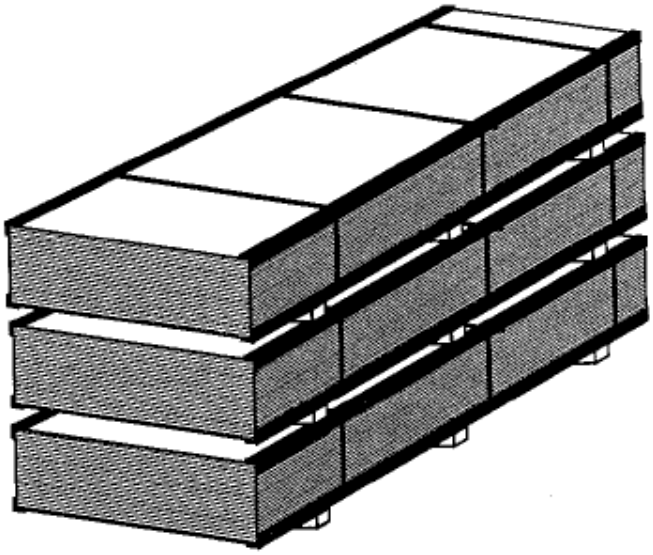
Najbardziej rozpowszechnioną jednostką ładunkową jest paleta płaska czterowejściowa drewniana.



Jednostka ładunkowa płaska czterowejściowa drewniana 800×1200 mm – EUR

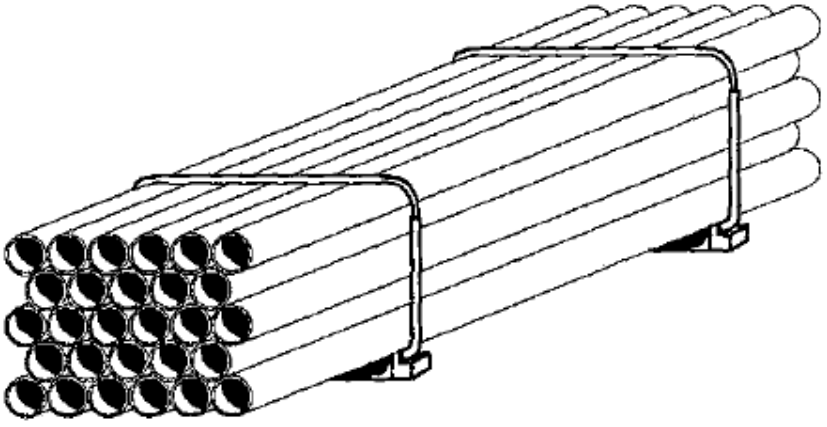
Opracowanie własne.

Pakietową jednostkę ładunkową uformowaną przy pomocy elementów dystansowych stosuje się głównie do wyrobów takich, jak: blacha stalowa, deski, płyty.

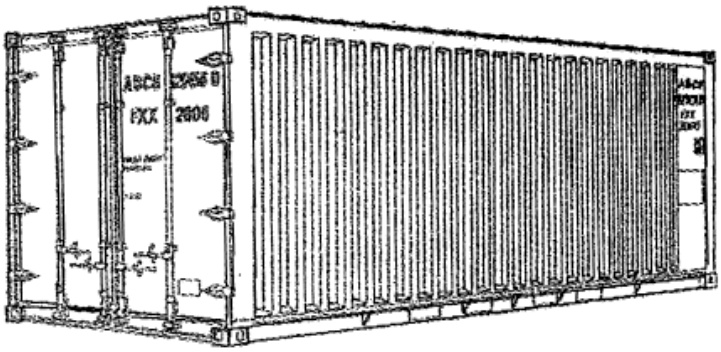


Jednostka ładunkowa pakietowa z elementami dystansowymi
Opracowanie własne.

Jarzma teleskopowe stosuje się do pakietowania wszelkiego rodzaju rur, np. z tworzyw sztucznych.



Jednostka ładunkowa pakietowa z jarzmami teleskopowymi
Opracowanie własne.



Jednostka ładunkowa kontenerowa typu uniwersalnego

Opracowanie własne.

Trzeci rodzaj jednostek to jednostka ładunkowa kontenerowa typu uniwersalnego.

Palety dzielą się na cztery podstawowe typy:

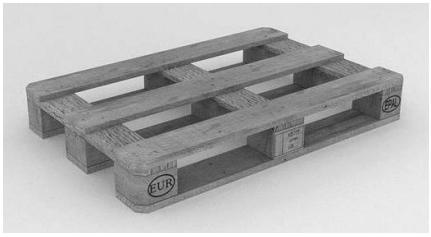
– ładunkowe płaskie,
– ładunkowe słupkowe,
– ładunkowe skrzyniowe,
– ładunkowe specjalne.

Większość palet sporządzanych jest z miękkiego drewna jako najtańszego i najbardziej popularnego surowca. Coraz częściej jednak spotyka się palety z tworzyw sztucznych, z masy drewnopodobnej, a również z metalu. Jako palety nietrwałe stosuje się też palety z tektury falistej. Ponadto stosuje się nadstawki paletowe nakładane na paletę w celu piętrzenia.

Do składowania i przewozu towarów o różnych kształtach używa się też palet specjalnych, np. palet do przewozu beczek.



Paleta ładunkowa płaska

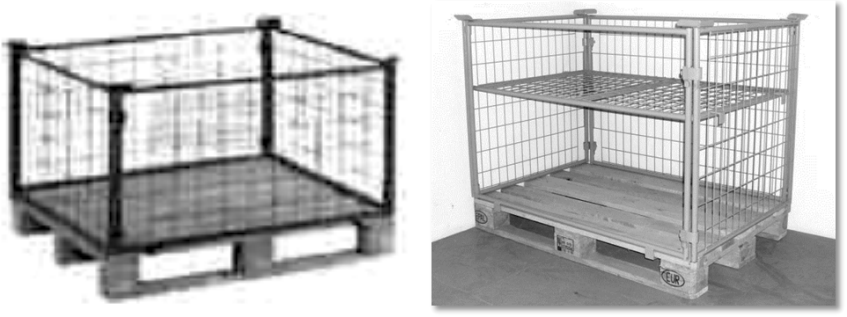


Paleta ładunkowa płaska

Opracowanie własne.



Paleta z tektury falistej

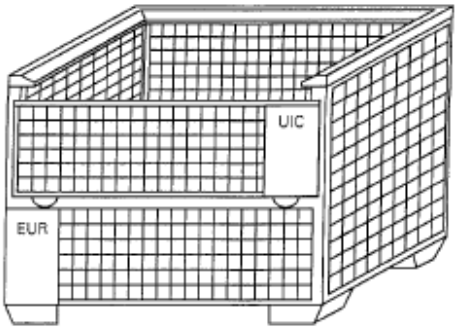


Nadstawka paletowa słupkowa

Opracowanie własne.

Do składowania i przewozu ładunków sypkich i płynów używa się palet pojemnikowych.

Pojemniki są to opakowania magazynowo-transportowe wielokrotnego użytku, służące do ochrony niewielkich wyrobów przed uszkodzeniami w czasie składowania, ułatwiają kompletację.

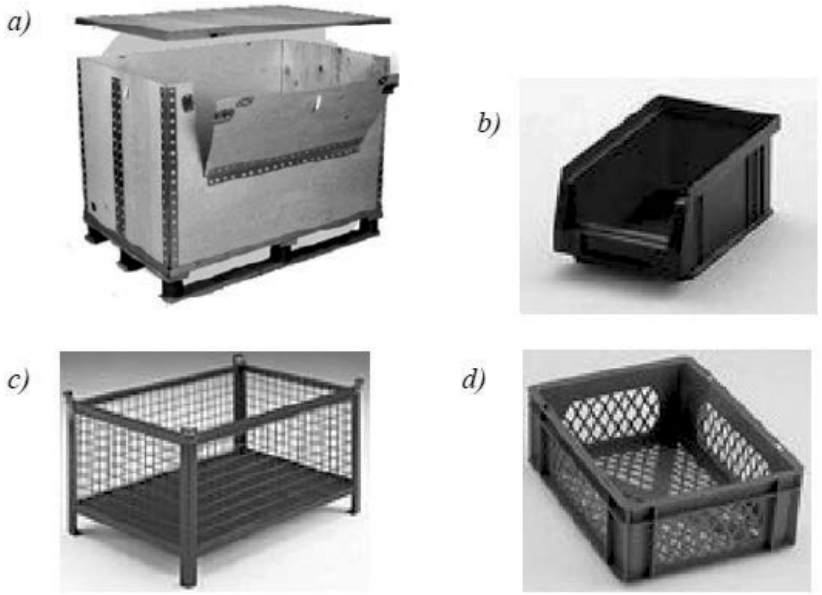


Paleta ładunkowa skrzyniowa
Opracowanie własne

Rodzaje pojemników:
- drewniane,
- blaszane,
- siatkowe,
- z tworzyw sztucznych.



Paleta ładunkowa specjalna
Opracowanie własne



Pojemniki magazynowo-transportowe: a) drewniany, b) metalowy blaszany, c) metalowy siatkowy, d) z tworzywa sztucznego

Opracowanie własne

Szereg palet posiada widoczne oznaczenie EUR, oznaczające, że ta paleta jest dopuszczona do obrotu w obszarze Unii Europejskiej.

Różne wielkości pojemników umożliwiają dostosowanie ich do wielkości składowanych i przewożonych wyrobów.

Występują też pojemniki specjalne, które można układać lub zabudowywać w magazynach w regały, jak również palety z pojemników.

Jeżeli pojemniki przeznaczone są do transportu, to bardzo często umacnia się je taśmami lub folią. Wymiary ładunków pakietowych, podobnie jak masy, są określone normami.

Jednostki ładunkowe kontenerowe są formowane z ładunków ułożonych wewnątrz pojemników zwanych kontenerami. Są to urządzenia magazynowe, a przede wszystkim ładunkowe wielokrotnego użytku, których konstrukcja zapewnia zwartą przestrzeń przeznaczoną do składowania w niej ładunków, również na paletach i w pojemnikach. Rzadziej kontenery służą do bezpośredniego magazynowania.



Kontener uniwersalny przystosowany do transportu naziemnego
Opracowanie własne

Jak dowodzą widoczne wyżej rysunki i ilustracje, jednostki ładunkowe posiadają specjalne miejsca do nalepiania kodów oznaczeń. Te kody muszą być dobrze widoczne, nawet z kilku metrów, po to, żeby odbierający mógł bez wielkiego problemu zorientować się, co otrzymał.

Pewną regułą, aczkolwiek niedającą się z pragmatycznych względów zastosować w całości, jest utrzymanie symboliki oznaczeń w procesie transportu oraz magazynowania. Wtedy ten ważny problem zostaje uproszczony i jest to w praktyce stosowana zasada ekonomiczności.

Trzeba zaznaczyć, że symbole i oznaczenia wskazują też na materiały niebezpieczne, żrące, toksyczne itd. Dzięki temu, poza sygnałem w postaci odpowiednich opakowań, przyjmujący jest zorientowany, z jakiego typu ładunkami ma do czynienia.

14.2. Kody kreskowe jako najbardziej rozpowszechniony system oznaczeń

W chwili obecnej, ale także i bliskiej perspektywie czasowej, powszechnie do oznaczeń towarów i ładunków, obok symboli, stosuje się też system kodów kreskowych.

System kodów kreskowych jest podstawowym narzędziem służącym do znakowania towarów dla celów automatycznej identyfikacji, ewidencji oraz przekazywania danych o ich przepływie w logistycznym systemie dostaw.

Dotychczasowe doświadczenia w stosowaniu kodów kreskowych wykazały, że stanowią one narzędzie znacząco wzmacniające procesy ewidencji. Kody kreskowe są uniwersalne i łatwe w zastosowaniu.

Zakres używania kodów kreskowych jest bardzo szeroki i obejmuje sukcesywnie coraz nowe dziedziny. Najczęściej kody kreskowe stosuje się dla:

- identyfikacji towarów w produkcji, usługach oraz handlu,
- gospodarki magazynowej,
- kontroli obiegu dokumentów,
- kontroli produkcji,



Kod EAN-13

Opracowanie własne



Etykieta logistyczna EAN

Źródło: http://www.netto.pl/temp/fckeditor/66_401C.gif [dostęp: 28.01.2015]

- ewidencji magazynowej,
- sporządzania dokumentów,
- transakcji handlowych.

W 1976 roku powstał Europejski System Kodowania Towarów EAN i w następstwie jego prac powołano Stowarzyszenie Kodowania Towarów z siedzibą w Brukseli.

W Polsce dopiero od 1990 roku zaczęto stosować kody kreskowe. Wtedy też Polska została przyjęta do EAN. Wypracowano polskie normy dotyczące kodów i w efekcie większość przewożonych i składowanych ładunków jest wyposażona w kody kreskowe.

W zasadzie stosuje się dwa systemy symboli kodów kreskowych: EAN-13, w którym oznaczona jest większość ładunków, oraz EAN-8 stosowany wyłącznie do małych opakowań, na których nie mieści się symbol kodu EAN-13.

Magazyny wyposażone są w czytniki kodów, które umożliwiają natychmiastową identyfikację towaru.

Obok kodów występuje ponadto standardowa etykieta logistyczna EAN. Informacje umieszczone na etykiecie przedstawia się w formie tekstu oraz grafiki. Grafika jest przedstawiona również w postaci kodu kreskowego. Stosuje się tu kod EAN-128.

Etykietę logistyczną można podzielić na trzy człony:
- dolny to dane zakodowane w postaci kodu kreskowego,
- środkowy to dane w postaci czytelnej dla pracownika,
- górny to informacja zawierająca np. dane adresowe firmy, która utworzyła paletową jednostkę ładunkową.

System kodów kreskowych nie wymaga skomplikowanego oprzyrządowania, bo przecież czytniki są urządzeniami stosunkowo prostymi, jeżeli chodzi o osprzęt elektroniczny. Również obsługa użytkowników nie wymaga specjalnie wysokich kwalifikacji.

Tym niemniej zarówno logistycy, jak też informatycy są przekonani, że technologia kodów kreskowych z wolna wyczerpuje swoje możliwości. Mimo coraz bardziej zaawansowanych technologii, kody posiadają coraz więcej kresek różnej grubości, oznaczających różnorodne ilości i jakości towarów. Jednak i w tej kwestii trzeba zachować granice zdrowego rozsądku oraz kosztowe, dlatego poszukuje się nowych technologii i sposobów oznaczenia ładunków i towarów.

14.2. Technologie izotopowe

Technologią, która w chwili obecnej, zdaniem profesjonalistów, daje największe perspektywy, jest oznaczanie izotopowe. Jest to tylko pozornie technologia bardzo skomplikowana. Każdy trwały izotop, bo tylko takie mogą być stosowane, może stanowić dobre oznaczenie towaru i jednostki

ładunkowej. Oznaczanie izotopowe jest też o tyle bardziej przydatne niż obecnie stosowane technologie, że pozwala na śledzenie ładunku w czasie transportu za pośrednictwem technologii satelitarnej.

Sprawa jest o tyle skomplikowana, że aby izotop mógł być czytany i identyfikowany nawet z niskiej orbity (200-300 km), musi wydzielać promieniowanie klasy β, a nie α. Promieniowanie klasy β jest w niewielkim stopniu szkodliwe dla człowieka. Stanowi to problem, ale możliwy do rozwiązania. Nie można natomiast stosować izotopów wydzielających promieniowanie klasy γ. Gamma jest promieniowaniem działającym na stosunkowo dużą odległość i mocno szkodliwym dla organizmów żywych.

Technologie oznaczania izotopowego pozostają, mimo eksperymentów stosowanych już od ponad dziesięciu lat, w dalszym ciągu jeszcze w sferze doświadczeń.

Pytania kontrolne

1. Co rozumiesz pod pojęciem technologii kodów kreskowych?
2. W jaki sposób odczytuje się kody kreskowe?
3. Co wiesz o technologiach izotopowych?

15. Problemy BHP i zagrożeń w pracy magazynowej

Bezpieczeństwo i higiena pracy to całokształt działań różnych dziedzin, których zadaniem jest ochrona człowieka w środowisku pracy. Polega ona na tworzeniu warunków, które eliminują lub sprowadzają do minimum zagrożenia zdrowia i życia człowieka.

Podstawą są przepisy i zasady prawne. Przepisy te mają charakter bezwzględnie obowiązujący. Aktem najwyższego rzędu są konwencje międzynarodowe zarówno ONZ, jak i Międzynarodowej Organizacji Pracy (MOP) oraz konwencje Unii Europejskiej. Warunki dla ochrony pracy tworzy też Konstytucja Rzeczpospolitej Polskiej. Szczególnym zapisem w tej ostatniej są zapisy zawarte w art. 66 i art. 68, w których postanowiono:

Art. 66

Każdy ma prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Sposób realizacji tego prawa oraz obowiązki pracodawcy określa ustawa.

Art. 68

Każdy ma prawo do ochrony zdrowia.

Na podstawie powyższych zapisów zostało wydanych szereg aktów normatywnych prawnej ochrony pracy, z których najważniejszy jest Kodeks pracy, którego ostatnia nowelizacja została dokonana 2 lutego 1996 roku.

W ramach tej nowelizacji, w szczególności w rozdziale dziesiątym Kodeksu pracy, dokonano szeregu zmian, które powinny wzmóc ochronę pracy, zdrowia i życia pracowników zgodnie z postanowieniami MOP.

W szczególności określono:

- warunki, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane, pomieszczenia i urządzenia techniczne,
- warunki profilaktycznej ochrony zdrowia,
- środki ochrony indywidualnej,
- organizację szkolenia, służby i komisje bhp.

15.1. Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp

Podstawowe obowiązki pracodawcy są następujące:

- pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie. Jest także zobowiązany chronić zdrowie i życie pracowników przez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy,
- powinien organizować pracę w sposób zapewniający bezpieczeństwo,
- powinien zapewnić przestrzeganie w zakładzie pracy przepisów i zasad bhp oraz kontrolować stan bhp,
- pracodawca oraz osoby na stanowiskach kierowniczych są zobowiązani znać przepisy o ochronie pracy.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana w szczególności do:

- organizowania stanowiska pracy zgodnie z przepisami bhp,
- dbania o sprawność środków ochrony indywidualnej,
- organizowania i prowadzenia prac uwzględniających zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi,
- dbania o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego.

Z kolei do praw i obowiązków pracownika należy prawo odmowy wykonywania pracy, jeżeli występują poważne zagrożenia dla zdrowia i życia. Szczególnie w sytuacjach:

- gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bhp i wytwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia pracownika oraz gdy wykonywana praca zagraża innym osobom,
- jeżeli powstrzymywanie się od wykonywania pracy nie usuwa zagrożenia, pracownik ma prawo oddalić się z miejsca pracy,
- pracownik ma prawo po uprzednim zawiadomieniu przełożonego powstrzymać się od wykonywania pracy wymagającej szczególnej sprawności psychofizycznej w przypadku, gdy stan psychofizyczny pracownika nie zapewnia bezpiecznego wykonywania pracy.

W znowelizowanej ustawie postanowiono, że przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy jest podstawowym obowiązkiem każdego pracownika.

Pracownik w szczególności jest zobowiązany:

- znać przepisy bhp, brać udział w szkoleniach i poddawać się egzaminom sprawdzającym,
- wykonywać pracę w sposób zgodny z przepisami i zasadami bhp oraz przestrzegać wskazówek przełożonych,
- dbać o należyty stan maszyn i urządzeń, narzędzi oraz porządek w miejscu pracy,
- stosować środki ochrony zbiorowej, odzież roboczą i obuwie robocze,
- współdziałać z przełożonymi w wypełnianiu obowiązków dotyczących bhp.

15.2. Rodzaje zagrożeń i działania prewencyjne

Proces magazynowy przebiega sprawnie i bezpiecznie, jeżeli elementy pracy magazynu współdziałają i korelują ze sobą, w szczególności jeżeli:

- dostarczone do magazynu towary są odpowiednio zapakowane i znakowane oraz zabezpieczone do transportu i składowania,

– maszyny i urządzenia magazynowe są dostosowane do wykonywanych czynności,
– pomieszczenia magazynowe posiadają odpowiednie ukształtowanie, podłogi o odpowiedniej równości, wytrzymałości, bramy o odpowiedniej konstrukcji, odpowiednie drogi, pola składowe itp.,
– pracownicy magazynu znają zasady oraz opanowali sposoby wykonywania czynności magazynowych, zostali wyposażeni w odpowiedni sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony osobistej.

Jednym z istotnych zagrożeń jest problem własności fizykochemicznych składowanych towarów, sposób ich opakowania.

Towary dostarczane do magazynu stwarzają zagrożenie, jeżeli:
– dostawa towarów w jednostkach ładunkowych następuje w uszkodzonych jednostkach na skutek nieprawidłowego załadowania lub zabezpieczenia,
– stosowane w magazynach urządzenia nie odpowiadają parametrom technicznym lub nie posiadają certyfikatów.

Magazynowe środki transportowe w postaci wózków, suwnic, układnic regałowych, przenośników, podnośników itp. stanowią grupę urządzeń o znacznym stopniu zagrożenia. W odniesieniu do tej grupy urządzeń mają zastosowanie normy i przepisy prawne regulujące warunki ich eksploatacji.

Obsługujący ten sprzęt muszą znać instrukcje obsługi i eksploatacji konkretnego urządzenia, co stwierdzają swoim podpisem. Kierujący segmentem lub sekcją magazynu, odpowiedzialni za stosowanie urządzeń muszą bezwzględnie dobierać z posiadanych właściwe urządzenia zarówno pod względem zastosowania, jak też udźwigu, ładowności, sposobu chwytania ładunku itp. Absolutnie nie wolno stosować urządzeń niesprawnych lub bez atestacji czy niesprawdzonych. Warunki dotyczące eksploatacji urządzeń transportu wewnętrznego zostały określone w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26 września 1997 roku.

Analogicznie wygląda problem urządzeń do składowania. Tu szczególnie istotne są problemy ewentualnego nadmiernego obciążenia w regałach, półkach oraz sposoby układania.

Substancje niebezpieczne, preparaty chemiczne oraz materiały łatwo tłukące się powinny być składowane na najniższych półkach.

Zagrożenia występują też ze strony konstrukcji budynków magazynowych.

Do najważniejszych elementów budynku magazynowego od strony bhp należą:

- fronty przeładunkowe,
- podłogi i stropy,
- drogi transportowe i bramy magazynowe,
- oświetlenie pomieszczeń magazynowych,
- pomieszczenia higieniczno-sanitarne.

Warunki, jakim powinny odpowiadać budynki magazynowe, reguluje prawo budowlane oraz rozporządzenia w sprawie ogólnych zasad bhp. Natomiast oświetlenie światłem elektrycznym i system dróg w zakresie transportu wewnętrznego regulowany jest przez Polskie Normy.

Zagrożenia mogą być spowodowane także przez samych pracowników magazynowych.

Te zagrożenia można podzielić na wynikające z:

- nieodpowiedniego stanu zdrowia oraz predyspozycji psychofizycznych do wykonywania czynności,
- nieodpowiedniego przygotowania oraz braku uprawnień do wykonywania czynności,
- nieprzestrzegania postanowień nakazów i zakazów zawartych w instrukcji magazynowej,
- niestosowania środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Ważnym elementem jest zakres wyposażenia pracowników w odzież ochronną. Pracodawca jest zobowiązany dostarczyć odzież nieodpłatnie, a odzież i obuwie powinny spełniać parametry określone w Polskich Normach.

Środki ochrony indywidualnej podlegają obowiązkowi certyfikacji. Certyfikację centralną prowadzi Centralny Instytut Ochrony Pracy w Warszawie (CIOP).

Zagrożenia pożarowe w magazynie

Podstawowym aktem prawnym regulującym problemy przeciwpożarowe jest ustawa z 24 sierpnia 1991 roku o ochronie ppoż.

Postanowienia:

Ochrona przeciwpożarowa polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia i mienia przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem poprzez:

- zapobieganie powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożaru, klęski żywiołowej lub innego zagrożenia,
- zapewnienie sił i środków do zwalczania pożaru lub klęski żywiołowej lub innego zagrożenia,
- prowadzenie działań ratowniczych.

Zasady te odnoszą się także do obiektów magazynowych. Właściciele, a w szczególności użytkownicy, mają obowiązek zabezpieczenia obiektu przed zagrożeniem pożarowym oraz zapewnienia ochrony ppoż.

Praktycznie niewiele jest magazynów, w których nie istnieje niebezpieczeństwo pożarowe.

Materiały dzielimy na palne i niepalne. Te pierwsze z kolei dzielą się na trudno zapalne i łatwo zapalne. Wśród tych ostatnich istnieje grupa materiałów, które mogą zapalić się w wyniku samonagrzewania. Do tego typu materiałów należą:

- oleje i tłuszcze,
- siarczki żelaza,
- węgiel kamienny, brunatny i torf,
- produkty roślinne,
- substancje chemiczne.

Podstawowym elementem powodującym zapalenie jest ciepło (temperatura), niekoniecznie ogień lub iskra.

Do najczęstszych przyczyn pożarów w magazynach należą:

- używanie otwartego ognia i palenie papierosów w miejscach zabronionych, w pobliżu usytuowania materiałów palnych, płynów i gazów palnych lub wybuchowych,
- rzucanie niedopałków zapałek lub papierosów na materiały palne,
- pozostawianie bez nadzoru w pobliżu materiałów palnych urządzeń elektrycznych, np. grzałek, piecyków elektrycznych i innych,
- nieprawidłowo przeprowadzane prace spawalnicze,
- składowanie materiałów o właściwościach samozapalnych w warunkach przekroczenia temperatury krytycznej,
- wspólne składowanie substancji chemicznych, które powodują samozapalenie lub wybuch,

– nieodpowiednie składowanie materiałów palnych,
– nadmierne korzystanie z sieci elektrycznej powodujące przeciążenie, a tym samym powstanie zwarcia oraz gwałtowny wzrost temperatury lub iskry,
– niedostosowanie urządzeń transportowych w pomieszczeniach, gdzie składuje się materiały powodujące zagrożenia wybuchem lub pożarem.

Najłatwiejszym i najbardziej efektywnym sposobem postępowania w zakresie ppoż. jest profilaktyka.

Dlatego też zadania magazyniera muszą koncentrować się na następujących dziedzinach:

1. Organizowanie szkoleń dla personelu magazynowego w zakresie:
   a) wskazania miejsc i zagrożeń w magazynie, mogących powodować powstanie lub rozprzestrzenianie pożaru oraz sposobów wczesnego rozpoznawania tych zagrożeń,
   b) zapoznania personelu ze sposobami zapobiegania tym zagrożeniom, z magazynową instrukcją przeciwpożarową oraz planem ewakuacyjnym,
   c) przygotowania personelu do uczestnictwa w zorganizowanej akcji ratowniczej w przypadku powstania pożaru oraz posługiwania się podręcznym sprzętem gaśniczym i urządzeniami przeciwpożarowymi.
2. Zorganizowanie wydzielonych pomieszczeń palarni i socjalnego oraz całkowite wyeliminowanie elektrycznych urządzeń grzewczych z pomieszczeń, gdzie składowane są materiały palne.
3. Przestrzeganie zakazu palenia tytoniu.
4. Okresowe kontrole stanu instalacji urządzeń magazynowych oraz instalacji elektrycznej.
5. Kontrolowanie pod kątem możliwości spowodowania zagrożenia pożarowego w magazynie właściwości fizykochemicznych składowanych materiałów.

Budynki

Większość magazynów buduje się jako konstrukcje niepalne: betonowe, prefabrykowane, ceglane itp. Budynek magazynu posiada określoną klasę odporności pożarowej.

Istnieje parametryczny wzór na obliczenie zasady obciążenia ogniowego Q_d w magazynie. Wynika on z normy PN-70/B-02852:

$$Q_d = \frac{G \cdot \alpha}{F} \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

gdzie: ***G*** – masa materiałów w kg,

α – przelicznik dla różnych materiałów,

F – powierzchnia rzutu pomieszczenia składowego w m^2,

Na podstawie obliczonej według normy wartości obciążenia ogniowego Q_d ustala się warunki odporności budynku magazynowego, warunki minimalnej odporności ogniowej elementów budynku, wielkość stref pożarowych, przegród przeciwpożarowych.

Przy ustalaniu odporności ogniowej budynku magazynowego wielokondygnacyjnego odporność pożarową ustala się dla każdej kondygnacji, przy czym klasa odporności kondygnacji niższej nie może być niższa od klasy odporności kondygnacji położonej nad nią.

Z kolei pomieszczenia magazynowe w budynku zaliczonym do odpowiedniej kategorii zagrożenia dla ludzi powinny być wydzielone ścianami i stropami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej wynikającej z obciążenia ogniowego występującego w tym pomieszczeniu.

Środki zabezpieczenia ppoż. magazynów

Do podstawowych środków technicznych zabezpieczenia ppoż. należą:

- instalacje alarmowe,
- urządzenia gaśnicze,
- hydranty.

15.3. Warunki ewakuacji oraz instrukcje segmentowe

Warunki ewakuacji to zespół działań oraz techniczno-organizacyjne środki zapewniające szybkie i bezpieczne opuszczenie strefy zagrożonej lub już objętej pożarem.

Warunki ewakuacji to:

- zapewnienie odpowiedniej ilości i szerokości wyjść,
- zachowanie dopuszczalnych długości dróg ewakuacyjnych,
- zapewnienie bezpiecznych pożarowo dróg ewakuacyjnych,
- zabezpieczenie dróg ewakuacji przed zadymieniem.

Szereg przepisów szczegółowych zawartych jest w prawie budowlanym i innych przepisach. Szczegółowe przepisy regulują również długości dojść. Długość liczona od najdalszego miejsca magazynu, gdzie może przebywać człowiek, nie może przekraczać:

- dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem – 40 m,
- dla budynków wielokondygnacyjnych o obciążeniu ogniowym przekraczającym 500 MJ/m^2 – 75 m,
- dla budynków jednokondygnacyjnych o obciążeniu analogicznym – jak wyżej,
- dla budynków o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m^2 – bez ograniczeń.

Ustalone są również szerokości wyjść ewakuacyjnych. Przyjmuje się 0,6 m szerokości wyjścia na 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m w świetle.

Przelicznik 0,6 m na 100 osób jest teoretyczny, bo realnie przyjmuje się nie mniej niż 1,4 m. Ta szerokość może być zmniejszona do 1,2 m, jeżeli liczba osób przebywających na danej kondygnacji nie przekracza 20. Wysokość drzwi lub przejścia nie może być niższa niż 2,2 m, z tym że drzwi muszą być otwierane na zewnątrz.

W każdym obiekcie musi być opracowana instrukcja przeciwpożarowa. Taka instrukcja musi uwzględniać:

1. charakterystykę zagrożenia,
2. tryb postępowania z materiałami stwarzającymi zagrożenie,
3. system łączności i alarmu na wypadek zagrożenia,
4. sposób likwidacji zagrożeń,
5. zasady alarmowania jednostek ratowniczych.

Na podstawie zasad obejmujących punkty 3-5 opracowuje się konkretną instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych. Instrukcja musi wisieć w widocznych miejscach. Instrukcja zawiera wymogi specyficzne dla danego obiektu. Zwykle taką instrukcję opracowuje specjalista ochrony ppoż.

Instrukcja powinna być wprowadzona zarządzeniem wewnętrznym dyrektora. Pracownicy powinni zapoznać się i stwierdzić to własnoręcznym podpisem. Instrukcja powinna obejmować również część graficzną dotyczącą znaków bezpieczeństwa oraz rozmieszczenia sprzętu pożarniczego. Obejmuje także warunki ewakuacji.

15.4. Znaki bezpieczeństwa oraz urządzenia monitorujące i alarmowe

Znaki bezpieczeństwa odgrywają istotną rolę w przekazywaniu informacji dotyczących stanu bezpieczeństwa. Reguluje to dyrektywa92/58/EWG z 24 czerwca 1992 roku, która określa minimalne wymagania. W celu zapewnienia bezpieczeństwa zastosowano tzw. kolory bezpieczeństwa. Każdy kolor ma inne znaczenie w znakach bezpieczeństwa.

Kolor czerwony – znaki zakazu

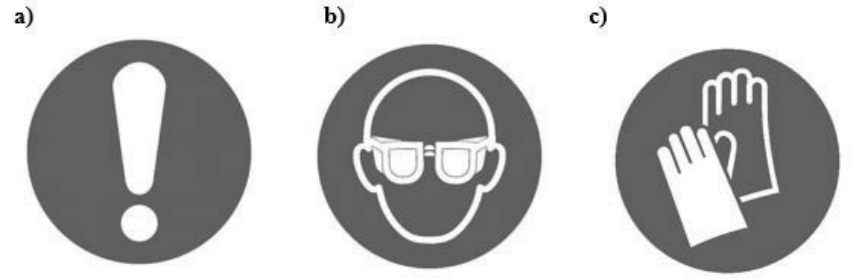
Znaki te mają kształt koła, na którym umieszczony jest czarny piktogram na białym tle z czerwonym obramowaniem.



Znaki zakazu: a) ogólny znak zakazu, b) zakaz ruchu urządzeń transportu poziomego, c) nieupoważnionym wstęp wzbroniony

Kolor niebieski – znaki nakazu

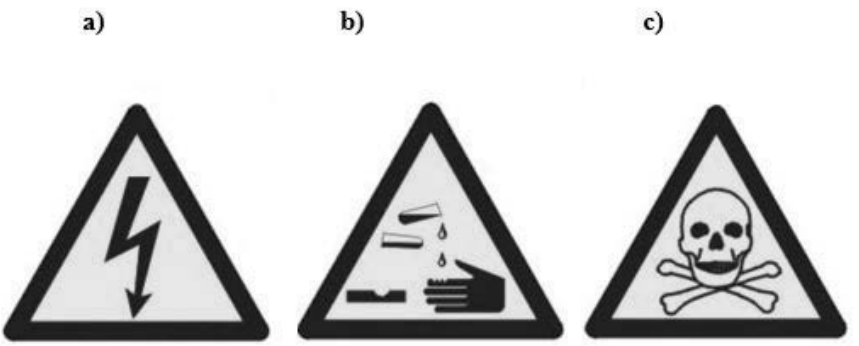
Mają okrągły kształt z tłem niebieskim, na którym umieszczony jest biały piktogram.



Znaki nakazu: a) ogólny znak nakazu, b) nakaz stosowania ochrony oczu, c) nakaz stosowania ochrony rąk

Kolor żółty – znaki ostrzegawcze

Mają za zadanie ostrzegać przed zagrożeniem lub niebezpieczeństwem. Mają kształt trójkąta z czarnym piktogramem i czarnym obramowaniem.



Znaki ostrzegawcze: a) ostrzeżenie przed prądem elektrycznym, b) ostrzeżenie przed substancjami żrącymi, c) ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem zatrucia substancjami toksycznymi

Kolor zielony – znaki informacyjne

Znaki te mają kształt kwadratu lub prostokąta, na których na tle zielonym znajduje się biały piktogram.



Znaki informacyjne: a) pierwsza pomoc, b) telefon awaryjny, c) zatrzymanie awaryjne

W każdym budynku i pomieszczeniu magazynowym znajdują się odpowiednie urządzenia monitorujące i alarmowe. Podstawą są oczywiście wszelkie instalacje przeciwpożarowe, bo o systemie i urządzeniach zabezpieczających (ochronnych) piszemy w innym miejscu.

Podstawą są również czujniki reagujące na dym i odrębnie na temperaturę. Czujnik taki umieszczony zazwyczaj na suficie, rzadziej na ścianach czy w części podłogowej, reaguje na dym lub temperaturę. W pierwszym przypadku reagują też na dym z papierosa, więc w powietrzu takim, gdzie są umieszczone czujniki, palenie obligatoryjnie musi być zabronione. Podobnie jest w przypadku czujników reagujących na temperaturę. Zbliżenie zapalonej zapałki lub zapalniczki też powoduje automatyczne załączenie alarmu.

Dodatkowym systemem ostrzegawczym obok automatycznych czujników może być również system monitoringu homerowego. We wszystkich nowoczesnych magazynach taki system się montuje. Posiada on znaczenie dualistyczne, służy też zabezpieczeniu przed włamaniem czy kradzieżą.

Bardzo wyspecjalizowane magazyny, w których przechowuje się materiały łatwopalne i wybuchowe, posiadają również aparaturę automa-

tycznego zraszania. Po podniesieniu się temperatury w pomieszczeniu do określonej granicznej automatycznie włącza się instalacja zraszania.

Oprócz aparatury monitorującej i alarmowej większość nowych, ale także adoptowanych, budynków magazynowych posiada suche instalacje przeciwpożarowe. Obok hydrantów i zwojów węży ppoż., umieszczonych w skrytkach, funkcjonują niezależne, najczęściej sztywne rury pionowe, które połączone są z niezależną pompą. Tego typu instalacje funkcjonują w sytuacji, kiedy spadnie ciśnienie w instalacji wodnej.

Oprócz tego muszą w odpowiednich miejscach być umieszczone gaśnice oraz inny sprzęt przeciwpożarowy. Tak wynika z przepisów. Trzeba dodać, że pracownicy muszą być należycie przeszkoleni w obsłudze sprzętu przeciwpożarowego oraz znać drogi ewakuacji.

Pytania kontrolne

1. Jakie są podstawowe obowiązki pracodawcy według zasad BHP?
2. W jakich przykładowych sytuacjach pracownikowi przysługuje prawo do odmowy wykonania pracy wedle zasad BHP?
3. Jaki akt prawny reguluje problemy bezpieczeństwa ppoż.?
4. Jakie elementy musi zawierać instrukcja przeciwpożarowa budynku?
5. Wymień trzy przykładowe znaki ostrzegawcze występujące w systemie znaków bezpieczeństwa.

16. Systemy zabezpieczenia i ochrony budynków magazynowych i składowisk

16.1. Ochrona fizyczna

Jest to najbardziej tradycyjny sposób ochrony. Nie tylko magazynów, ale również wszelkiego mienia itp. W ramach całego systemu ochrony fizycznej można wyróżnić kilka podsystemów:

A. ochrona prowadzona przez własnych pracowników,

B. ochrona prowadzona przez podmioty zewnętrzne,

C. system mieszany.

W pierwszym (A) z omawianych systemów problem wygląda następująco: po skończonej pracy (zmianie) odpowiedzialny magazynier zamyka magazyn, następnie plombuje, klucze protokolarnie zostawia na portierni lub dyżurce straży. Pracownicy ochrony są zobowiązani kilka razy, dzieje się to najczęściej w porze nocnej, do obejścia dozorowanego terenu, co potwierdzają odbiciem karty w odpowiednich czytnikach, sprawdzają wtedy zamki, zamknięcia i plomby.

Ten tradycyjny system, jak zresztą każdy, ma swoje zalety i wady. W niewielkich magazynach jest on dalej wykorzystywany z tego względu, że jest stosunkowo tani. Problemem jest, że jako tzw. nocni strażnicy zatrudnieni są na ogół ludzie starsi – emeryci o niewielkiej sprawności fizycznej.

W drugim (B) z omawianych systemów podpisuje się umowę z profesjonalną firmą ochroniarską. Agenci ochrony spełniają wtedy wszystkie funkcje kontrolne i inspekcyjne. Przy towarach o dużej wartości mogą być obecni agenci uzbrojeni w broń palną lub też gazową, mogą też używać innego osprzętu.

Przy systemie mieszanym zwykle rozwiązuje się problem w ten sposób, że wewnętrzną ochronę stanowią pracownicy firmy własnej, natomiast w nocy czy też zewnętrznie funkcję ochronną pełni firma ochroniarska.

Podkreślić jednak należy, że system ochrony fizycznej jest uważany za coraz mniej doskonały i sukcesywnie zastępowany poprzez ochronę elektroniczną.

16.2. Ochrona elektroniczna

Jest to aktualnie najbardziej rozwinięty i rozbudowany system. Co prawda w ochronę elektroniczną poprzez zakup i montaż urządzeń monitorujących oraz alarmowych trzeba sporo zainwestować, ale tego typu inwestycja stosunkowo szybko się zwraca.

System ochrony elektronicznej polega na tym, że magazyn i jego najbliższe otoczenie są, popularnie mówiąc, okamerowane i oczujnikowane. Kamery przemysłowe działają zgodnie z pragmatyką zwykle całą dobę. Na tej podstawie można też odtworzyć cały szereg czynności technologicznych.

Obraz z kamer przekazywany jest na bieżąco do dyżurki ochrony. Agent lub pracownik dyżurny ma w ten sposób na bieżąco podgląd na zabezpieczenie i pragmatykę pracy.

Przed zakończeniem pracy odpowiedzialny i wykwalifikowany pracownik włącza również szereg czujników. Najczęściej są to aparaty pracujące na zasadzie podczerwieni. Przerwanie linii obserwacji konkretnego czynnika obwodu automatycznie włącza alarmu. Kolejną czynnością jest oczywiście wejście ekipy ochronnej na teren obiektu. Są też obiekty, na których w wypadku alarmu włącza się natychmiast pełne oświetlenie. To z kolei pozwala uchwycić cały obraz.

Jeżeli chodzi o kamery pracujące w systemie podczerwieni, to takie oczywiście są, ale obecnie jest to jeszcze sprzęt bardzo kosztowny i instalowany w niewielu obiektach. Podobnie wygląda sprawa instalacji sprzętu laserowego. Oczywiście promienie laserów przemysłowych wykonują dokładnie to samo zadanie, co promienie podczerwieni, ale ten system jest obecnie bardzo drogi, dlatego też stosowanie go jest mniej popularne.

Pragmatyka ochrony elektronicznej polega na racjonalizacji i efektywności. Bardzo często stosuje się metodę polegającą na tym, że firma ochroniarska, która ochrania obiekt, stosując sprzęt elektroniczny, prowadzi tę czynność równolegle w kilku obiektach. Wtedy końcówki systemu monitorująco-alarmowego umieszczone są w centralnej dyżurce podmiotu dozorującego. Gdy w jakimś obiekcie pojawia się alarm, dyżurny dyspozytor natychmiast wysyła patrol interwencyjny.

Problem jest skomplikowany i czasem trudny ze względu na to, że firmy ochroniarskie oszczędzają na etatach ochroniarzy. W związku z tym, zakładając, że firma przy pomocy systemu elektronicznego ochrania kilka lub kilkanaście obiektów równocześnie, pozostaje pytaniem otwartym, co się stanie, jeżeli alarm wystąpi w kilku obiektach równocześnie. Wtedy dyżurny dyspozytor staje przed dylematem, gdzie wysłać patrol, jeżeli dysponuje tylko jednym zestawem agentów. Do tego dochodzą kwestie dotyczące odległości dyspozytorni od chronionych obiektów i inne.

Wśród nich przykładowo pozornie drobny, ale w praktyce istotny problem: w magazynach często gnieżdżą się gryzonie, a ruch tych zwierzaków także powoduje alarmy.

16.3. System plombowania i monitoringu

Permanentny monitoring jest aktualnie czymś normalnym i pragmatycznym. W wielu magazynach, również w naszym kraju, takie systemy permanentnego monitoringu są zainstalowane i skuteczne.

Jak pisano już poprzednio, system permanentnego monitoringu pozwala rozstrzygnąć szereg sytuacji spornych, nawet kryzysowych.

System plombowania też jest zabiegiem rutynowym w pracy magazynowej. Przy czym plombowane są nie tylko bramy czy drzwi magazynów

po zakończeniu pracy, ale również poszczególne pomieszczenia w samym magazynie. Szczególnie te, gdzie znajdują się komputery z kartotekami materiałowymi, ale także inne istotne pomieszczenia.

Zatem, jeżeli magazyn składa się z wielu pomieszczeń odrębnie zamykanych, w których znajdują się jeszcze asortymentowo inne towary, wtedy plombowane są te poszczególne pomieszczenia.

Klucze i plombowanie są deponowane w dyżurce ochrony lub na portierni. Specjalne sejfy są też z reguły plombowane. Zazwyczaj istnieje książka zdawczo-odbiorcza kluczy i plombowania. Wpisuje się wykonaną czynność do książki, zaznaczając godzinę. Potwierdza to podpisem dyżurny pracownik ochrony.

Przy niektórych instalacjach magazynowych zamykanie i plombowanie odbywa się komisyjne – bierze w nim udział zarówno magazynier, jak i pracownik ochrony.

16.4. Klipsy alarmowe

Klipsy alarmowe są miniaturowymi urządzeniami alarmowymi umieszczonymi w węzłowych miejscach magazynu lub na poszczególnych eksponatach magazynowych. Szczególnie tam gdzie złożone są towary czy eksponaty cenne. Klipsy są, a przynajmniej powinny być, na tyle miniaturowe, żeby były niewidoczne.

Włączają alarm w sytuacji najmniej oczekiwanej przez ewentualnego złodzieja. Za umieszczanie klipsów odpowiedzialny musi być tylko bardzo zaufany pracownik, najczęściej kierownik magazynu lub jego zastępca. Wychodząc, a robi to jako ostatni, uruchamia z typowego uśpienia system klipsów alarmowych. Oczywiście włącza również klasyczny system alarmowy.

Ta sama osoba musi rano, oczywiście przy pomocy klucza kodowego, wyłączyć system klipsów alarmowych.

Pytania kontrolne

1. Jakie podsystemy można wymienić w ramach całego systemu ochrony fizycznej?
2. Jakie zalety i wady ma system ochrony fizycznej?
3. Na czym polega system plombowania?
4. Jakie zalety i wady może mieć angażowanie do współpracy firmy ochroniarskiej w celu ochrony obiektu?
5. Kiedy stosowane są klipsy alarmowe?

17. Repetytorium

17.1. Logistyka w gospodarce towarowo-materiałowej

Gospodarka towarowo-materiałowa jest bardzo istotną sferą, w której bezwzględnie należy korzystać z wszelkiej innowacyjności, wprowadzając w sposób naturalny coraz bardziej nowoczesne systemy logistyczne.

Podstawowe zasady logistyki w gospodarce materiałowej są te same od wielu lat. Rozwiązują kwestie dotyczące tego, jak najkrócej w granicach zdrowego rozsądku magazynować towary i materiały; jak zużywać przestrzenie magazynowe w sposób racjonalny, a jednocześnie po możliwie najmniejszych kosztach; jak zapewnić dobrą sieć informacji własnej po to, żeby orientować się, jaki zapas jest wymagalny, ile materiałów w poszczególnych segmentach znajduje się aktualnie na magazynie i w jakim okresie trzeba poszczególne branże uzupełnić oraz cały szereg innych, ale równie ważnych aspektów.

Wszystko rozpatrywane jest po to, żeby obok racjonalności uzyskać również zasadę ekonomiczności funkcjonowania struktur magazynowych. Współczesna gospodarka jest nastawiona na sprzedaż, a nie na szukanie źródeł zaopatrzenia. Producenci sami oferują swoje wyroby, półfabrykaty czy też surowce, mając świadomość istnienia na tej płaszczyźnie olbrzymiej konkurencji.

W efekcie nabycie dużej ilości – poza unikalnymi – pożądanych towarów nie przedstawia praktycznie żadnych trudności. Tyle, że każdy towar posiada swoją wartość i po prostu kosztuje. Chodzi zatem o to, żeby w przestrzeni magazynowej znajdowała się wystarczająca ilość towaru wyjściowego, ale nie więcej niż potrzeba, gdyż zaleganie zbędnego materiału jest jednym z najgorszych logistycznych pociągnięć. Można uznać, że jest to wbrew zasadom logistyki.

Konieczną jest kooperacja między poszczególnymi działami podmiotu, jakim jest przedsiębiorstw, tzn. musi zachodzić pełna współpraca między planowaniem produkcji, zaopatrzeniem i gospodarką magazynową. W nowocześnie zorganizowanych podmiotach ekonomicznych wydzielony jest cały pion lub sfera logistyki. Wtedy też, ale nie tylko poprzez samo istnienie struktury, lecz także jej właściwe funkcjonowanie, uzyskuje się najlepsze wyniki ekonomiczne.

W samej gospodarce materiałowej obok zasady, że materiały nie powinny zalegać, bo to generuje niepotrzebne koszty, funkcjonuje też od lat stosowana procedura wyprzedaży nadwyżki. Jest to konieczność nawet przy założeniu, że nie uzyska się tą drogą pełnej wartości zalegających towarów. Profesjonalnie nazywa się to sprzedażą czy też sprzedażą upłynnień. Zysk jest wtedy taki, że odzyskuje się przynajmniej część wartości towarów oraz odzyskuje się przestrzenie do składowania. Operacje upłynnień muszą być przeprowadzane w sposób racjonalny. Jeśli towar zalega za długo, to mogą się zmienić – pogorszyć jego właściwości fizyko-chemiczne. To zjawisko nie występuje przy wszystkich grupach towarów, ale jeżeli towarem są jakieś podzespoły lub też urządzenia mechaniczne, elektryczne czy elektroniczne, to takie przedmioty starzeją się w bardzo szybkim tempie. Po pewnym czasie nikt tych przedmiotów już nie kupi i dobrze, jeżeli uzyska się jakikolwiek zysk, np. sprzeda na złom itp.

Kwestią bardzo ważną w logistyce magazynowej jest jej powiązanie z logistyką transportu i spedycji. Tu występuje omawiana już kategoria budowli i obiektów magazynowych. Można wyliczać, że obiekt magazynowy powinien posiadać dogodny dojazd, dobre i przepustowe bramy wjazdowe do budynków, a w nim samym znakomite wyposażenie zarówno w infrastrukturę, jak i sprzęt załadunkowo-wyładunkowy. To wszystko zostało już dość szczegółowo przeanalizowane i opisane w poprzednich rozdziałach. Wszystko to musi być zaplanowane i skoordynowane, bo

inaczej najnowocześniejszy nawet magazyn nie będzie w stanie sprostać sytuacji, kiedy przyjedzie cały konwój wyładowanych towarami pojazdów. Będą one co prawda sukcesywnie rozładowywane bądź załadowywane, ale z góry można założyć, że część środków transportu będzie czekać na swoją kolej. Możemy zatem sentencjonalnie stwierdzić, że ci którzy bezproduktywnie oczekują, marnują czas i pieniądze. Natomiast, jeżeli przyjazd zostanie dobrze rozplanowany, to wtedy załadunek i wyładunek będą się odbywały płynnie i nikt nie będzie tracił czasu.

Pozostaje jeszcze jedna kwestia, bardzo ważna zresztą. Z teoretycznego punktu widzenia można założyć, że jeżeli wszystko będzie idealnie zaplanowane i zrealizowane, to zaistnieje możliwość dowozu i odbioru towaru czy wyrobów bezpośrednio ze stanowiska technologicznego. Cała struktura logistyczna będzie wtedy niepotrzebna i zaoszczędzone zostaną znaczne środki. Sprawozdawczość będzie funkcjonowała tylko w kategoriach księgowo-bilansowych, tj. policzenie, zważenie czy inna tego typu czynność, która będzie niezbędna ze względu na to, żeby towar wywożony zafakturować, a przywożony wprowadzić do określonych, niezbędnych ewidencji.

Trzeba stwierdzić, że próbowano wytworzyć funkcjonowanie takich modeli. Szczególnie w strukturach logistyki produkcji. W praktyce okazało się jednak, że te zdawałoby się idealne modele w praktyce ekonomicznej nie funkcjonują już tak dobrze. Zwykła zmiana warunków atmosferycznych może spowodować perturbacje w aspekcie transportowym. Wtedy też, jeżeli podmiot nie posiada niezbędnego zapasu materiałowego, ponosi straty. W tego typu sytuacji produkcja musi zwolnić lub, co znacznie gorsze, trzeba jej zaprzestać na pewien czas.

17.2. Logistyka magazynowa

W poprzednich rozdziałach podawaliśmy zarówno definicję, jak też szereg określeń i analiz z zakresu podstawowych aspektów funkcjonowania magazynu. Przypomnieć należy z pełnym naciskiem, że magazyn jest tylko i wyłącznie czasowym miejscem składowania towarów i traktować go

należy jako zło konieczne, gdyż towary złożone w sferze magazynowej stanowią zabezpieczenie ciągłości procesów technologicznych. Towary, trafiając na magazyn, muszą być przygotowywane do dalszego procesu technologicznego, dlatego w ramach przyjęcia na magazyn powinny być sprawdzane i kontrolowane w zakresie zgodności z dokumentacją ich wykonania oraz normami technicznymi. Stąd płynie wniosek, że upraszczając procesy kontroli technicznej, część czynności kontrolno-weryfikacyjnych należy przeprowadzić już w magazynie. Niejednokrotnie jest to łatwiejsze i w konsekwencji tańsze, niż wykonywanie czynności kontrolnych bezpośrednio przed podjęciem dalszego procesu technologicznego.

Sama logistyka magazynowa jest procesem technologicznym. Przyjęcie na magazyn, sortowanie, układanie czy kompletacja magazynowa są bardzo ważnymi czynnościami technologicznymi.

W praktyce działalności magazynowej najczęściej zaliczamy do nich składanie, czasem przy pomocy prostych narzędzi kilku modułów w jeden panel. Tu w dalszym ciągu trwają spory, czy kompletacja jest już czystą produkcją, czy tylko procesem magazynowym lub przygotowaniem produkcji. W praktyce pracy magazynowej wygląda to tak, że przyjmuje się na stan magazynu trzy odrębne pozycje, z których każda posiada swoją sygnaturę, wartość itd. Następnie w sferze kompletacji magazynowej składa się z tych trzech elementów jeden bardziej zaawansowany technicznie, który służy dalej jako istotny komponent produkcyjny.

Zmienia się liczba towarów, bo z trzech składa się jeden. Nie zawsze jest przecież tak, że do nowego półfabrykatu wchodzą części po jednej z każdego asortymentu. Może być hipotetycznie też tak, że np. z jednego asortymentu wykorzystuje się dwa lub nawet trzy składniki, a z pozostałych po jednym. Tu konfiguracji może być cały szereg. Zatem oprócz operacji czysto technologicznych należy dokonać jeszcze szeregu czynności rejestracyjno-kartotekowych, jak też księgowych. W aspekcie księgowym powstaje nowa wartość i cena nowego półfabrykatu. Nie zawsze jest to arytmetyczna suma poszczególnych komponentów. Wchodzi w to przecież jeszcze wartość ludzkiej pracy, koszty energii, amortyzacji powierzchni i narzędzi. Sam proces technologiczny pociąga za sobą cały szereg innych równie ważnych czynności.

Znów odwołując się do pragmatyki pracy magazynów, można zauważyć, że w coraz większej ilości samych obiektów magazynowych wydziela

się odrębne sfery kompletacyjne z odpowiednimi warunkami dostawy elementów oraz możliwościami odwozu. Tu najczęściej nie trzeba rozszerzać asortymentu oprzyrządowania ani innego wyposażenia magazynu. Kwestia transportu wewnętrznego w samym magazynie nie powinien być problemem. Obsłużenie sfery kompletacji również. Wózki widłowe, rzadziej inne wózki czy suwnice powinny sobie świetnie dać radę. Oczywiście organizacja i synchronizacja procesów racjonalnego funkcjonowania transportu wewnętrznego w magazynie, w tym wszelkich procesów za- i wyładowczych zawsze pozostaje sprawą do rozwiązania. Ale o ile w magazynie nowobudowanym od razu planuje się wszelkie procesy związane z transportem wewnętrznym, to w magazynie adoptowanym czy przebudowywanym ta kwestia może stanowić czasem nawet znaczący problem. W szczególności, jeżeli budynek magazynowy jest wielopiętrowy, gdyż wtedy występuje od razu problem wind towarowych. Tu sytuacja jest o tyle dobra, że obecnie możliwości technologiczne są coraz większe i windy w wielu wypadkach mogą być po prostu zewnętrzne. Paradoksalnie, ale są wtedy zazwyczaj również tańsze: zarówno w budowie, jak też eksploatacji. Ale to nie koniec problemu, bo przecież pozostają inne, jak chociażby wytrzymałość stropów, możliwości jazdy wózków transportowych czy kwestie prewencji przeciwpożarowej.

Pozostaje pytanie, dlaczego tyle miejsca i uwagi poświęcamy magazynowej infrastrukturze. Odpowiedź jest bardzo prosta. Magazyn musi służyć jak najbardziej sprawnej i w miarę nisko kosztowej obsłudze znacznej części gospodarki materiałowej, więc nie może być utrudnieniem czy przysłowiową czarną dziurą w strukturze podmiotu gospodarczego. Jednocześnie musi być strukturą prakseologicznie bardzo sprawną. Zatem nie tylko gromadzi, ale również informuje o potrzebach, tendencjach itd.

17.3. Najnowsze tendencje i technologie magazynowania

Nie widać aktualnie jakiejś rewolucji w zakresie i systemach magazynowania. Wszystko wskazuje, że logistyka magazynowa nie skonsumowa-

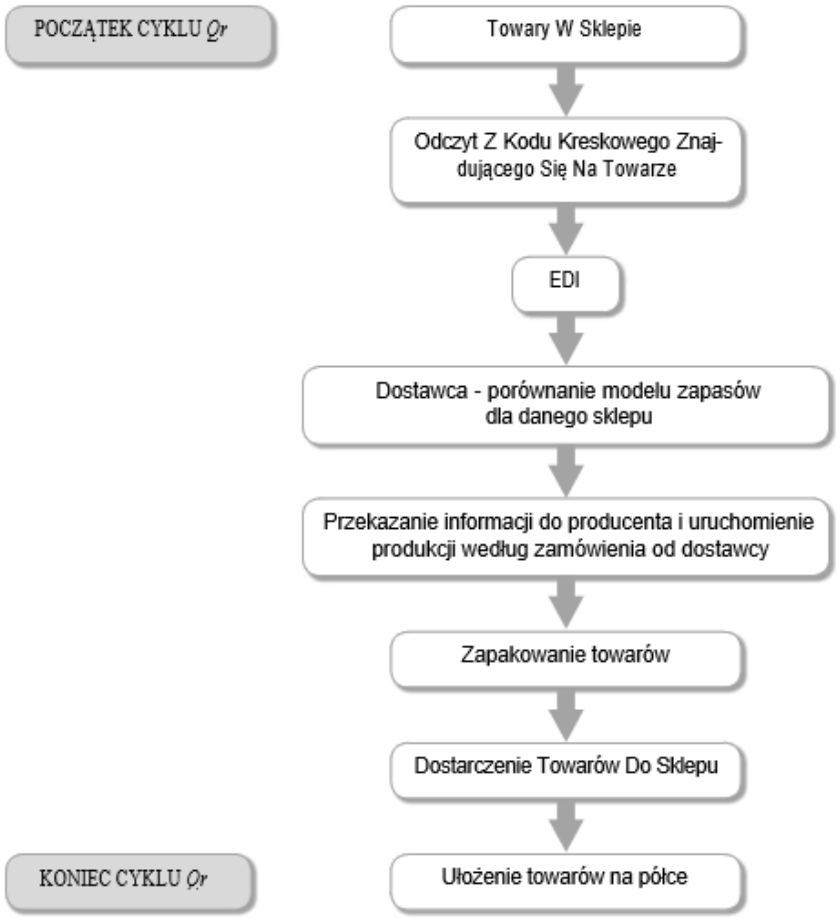
ła jeszcze poprzedniego etapu swojej rewolucji technologicznej. Dalej dominującą tendencją jest budowa i funkcjonowanie wielkich centrów magazynowo-logistycznych, które obsługują, a tym samym magazynują towary i materiały dla wielu firm. Daje się zauważyć dążenie do pewnej specjalizacji. Już nie centrum, które gromadzi i magazynuje dosłownie wszystko, tylko centrum wyspecjalizowane, które magazynuje i przewozi określone asortymenty. Takie rozwiązanie znacznie obniża koszty. Specjalizacja jednak pozostaje dość liberalna, przynajmniej na rynku europejskim, w tym też oczywiście polskim. Wśród podmiotów ekonomicznych dominują bowiem nie wielkie giganty, ale raczej średnie i małe firmy. Giganci z kolei tworzą własne wyspecjalizowane centra magazynowo-spedycyjno-logistyczne. Jeżeli jakaś wielka firma o światowym zasięgu jest już na terenie naszego kraju dobrze rozbudowana, to opłaca się jej tworzenie jednego do trzech wielkich centrów logistycznych, zawierających w swej strukturze również magazyny. Trzeba zaznaczyć, że w praktyce takie centra powstają w zachodniej części Polski. Szczególnie w rejonie Wrocławia i Poznania. Te miasta, oczywiście wraz z regionami, posiadają najlepszą i najbardziej sprawną sieć komunikacyjną łączącą je z zachodnią Europą. Natomiast Polska wschodnia odnotowuje co prawda pewien postęp, ale nie najlepsze korytarze komunikacyjne, a w szczególności brak przelotowych mostów na Wiśle, odcina skutecznie tę część kraju także od najnowszych trendów w gospodarce magazynowej.

W samych technologiach i infrastrukturze magazynowej dominują wielkie, ale jednopoziomowe budynki pozwalające na wielopiętrowe układanie towarów na półki lub też piętrzenie towarowe na europaletach. Jako pewne, choć na razie jeszcze bardziej eksperymentalne, novum można zauważyć naśladownictwo wielkich portów kontenerowych. Oto w takim modelu budynki magazynowe zastępowane są przez klocki powstałe z ułożonych kontenerów z towarami. Nie ma żadnych problemów z identyfikacją ładunków ani z przesuwaniem poszczególnych potrzebnych w danej chwili kontenerów. Tego typu substytut klasycznego magazynu jest zawsze wyposażony w odpowiednie oprzyrządowanie, systemy komputerowe itd. Przy wszystkich zaletach tego systemu prawdopodobnie brak jeszcze wyczerpującej odpowiedzi na pytanie, czy koszt postoju kontenerów nie przekracza zysków płynących z braku budynków wyposażonych w odpowiednią infrastrukturę. Kontener, podobnie

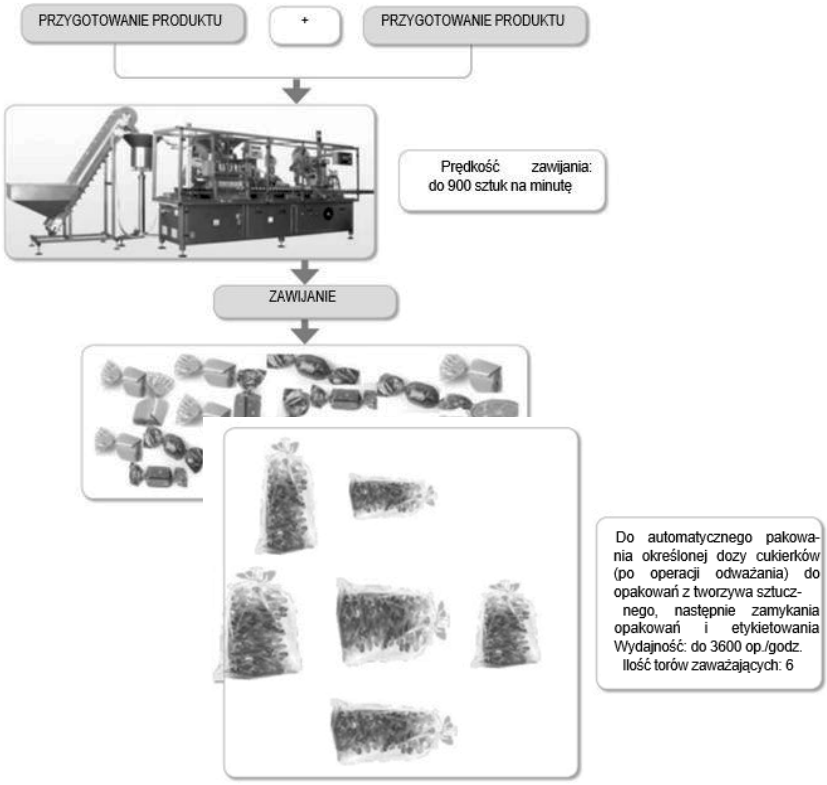
jak pojazd, zarabia, kiedy transportuje. Na postoju powinien przebywać jak najkrócej. Co najmniej kilkudniowy postój nawet w dobrze zorganizowanym magazynie poligonowym okazuje się pewną stratą. Tu istotna staje się ekonomiczna ocena, czyli stwierdzenie, co się bardziej opłaca. Zauważyć jednak należy, że te, nazwijmy je umownie, poligonowe (niemające oczywiście nic wspólnego z wojskowością) magazyny instalowane są już w wielu miejscach. Nie tylko na Alasce czy innych trudniej dostępnych rejonach.

Stałą tendencją w technologiach magazynowych jest opracowywanie i instalowanie coraz to nowszych i doskonalszych oprogramowań komputerowych. Jest to niewątpliwy postęp. Ale nie można zapominać, że na tych bardzo nowatorskich programach muszą pracować ludzie o coraz wyższych kwalifikacjach. Podobnie sytuacja wygląda w kategoriach wyposażenia. Nowe typy wielofunkcyjnych wózków, podnośników czy suwnic, też wymagają wysokich kwalifikacji. Wniosek jest oczywisty: zmniejszanie liczby zatrudnionych, ale z równoczesną tendencją do coraz wyższych kwalifikacji nowo zatrudnionych

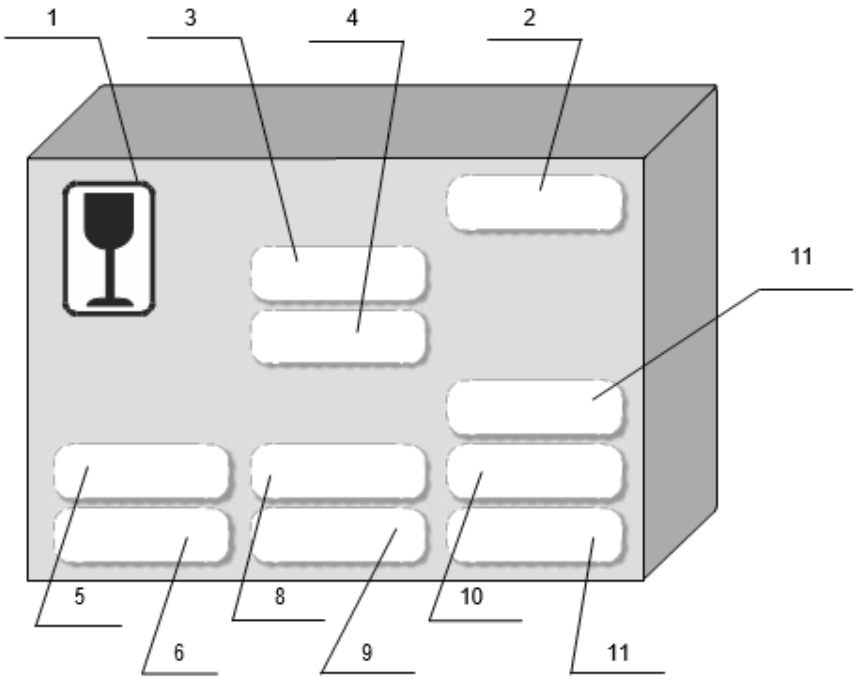
17.4. Tabele poglądowe i schematy z zakresu zapasów i magazynowania



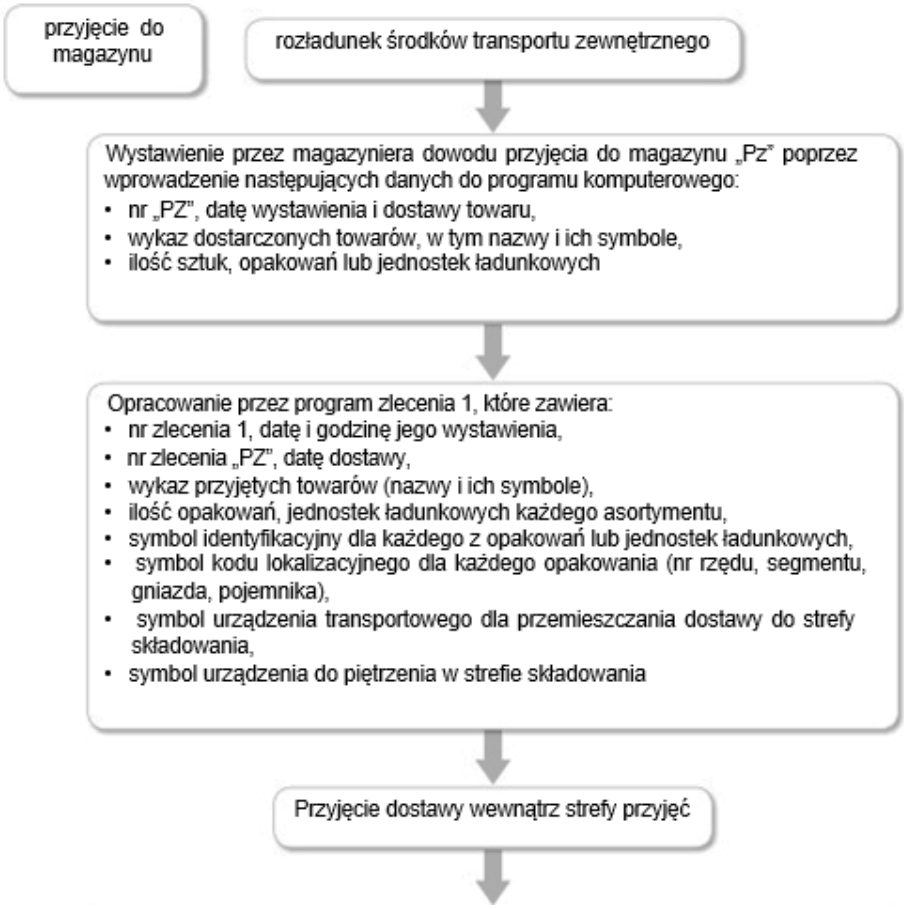
Schemat strategii QR



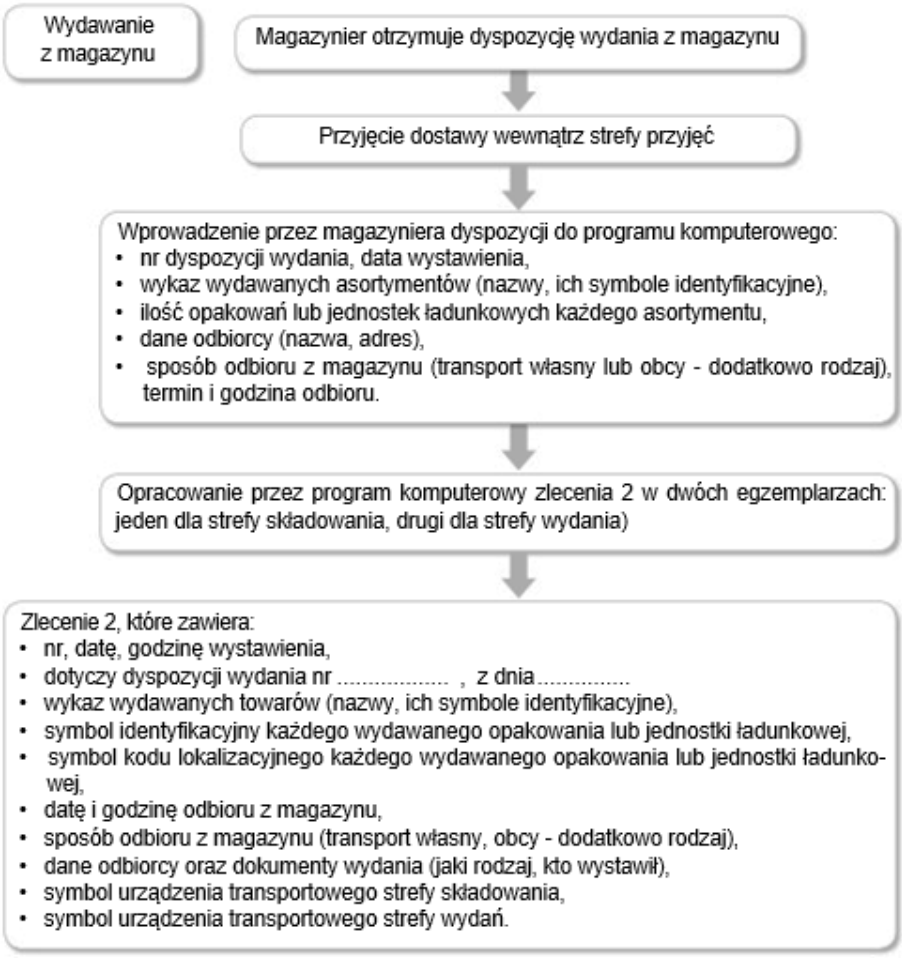
Prosty schemat procesu pakowania cukierków



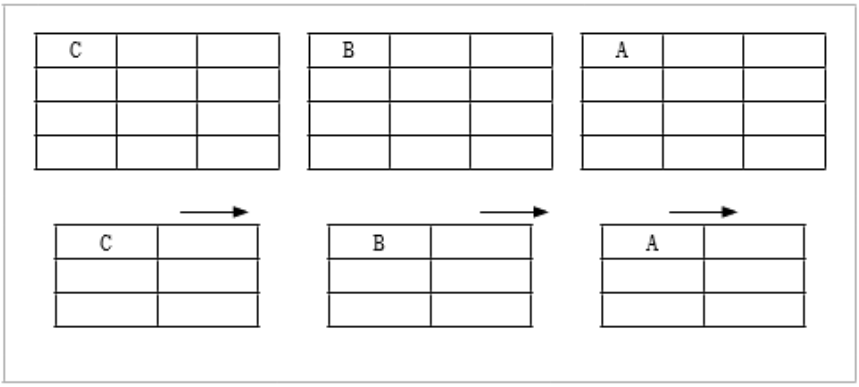
Schemat rozmieszczenie znaków na opakowaniach transportowych



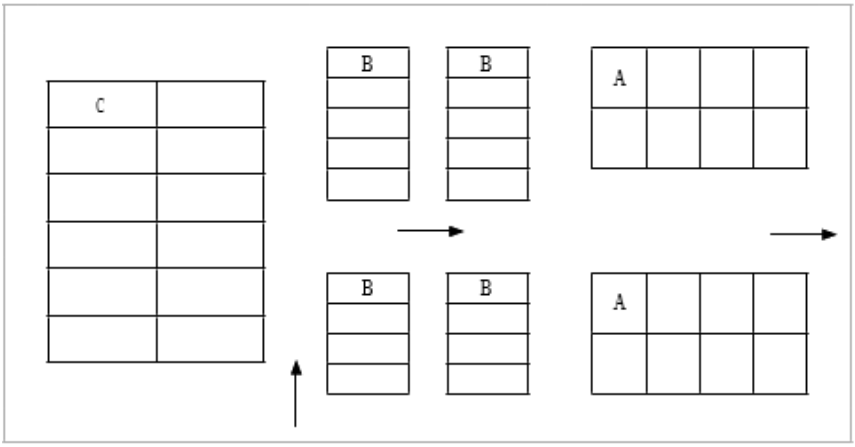
Schemat przyjęcia do magazynu o obrocie pełnymi jednostkami ładunkowymi



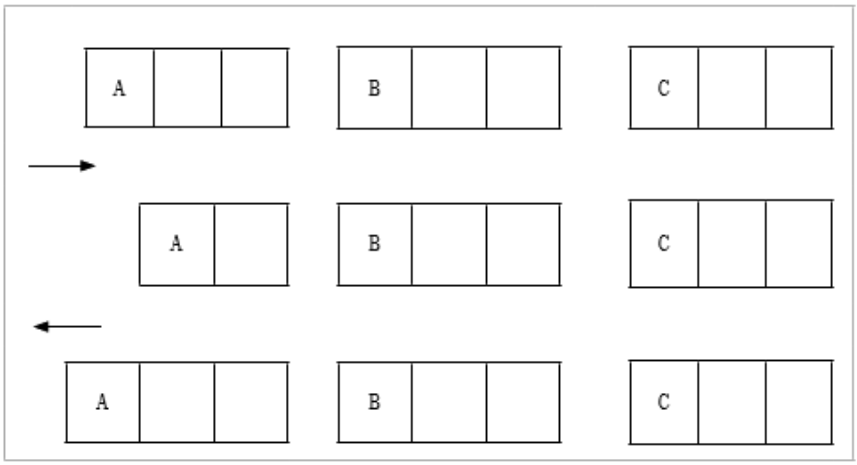
Schemat wydania z magazynu w magazynie o obrocie pełnymi jednostkami ładunkowymi



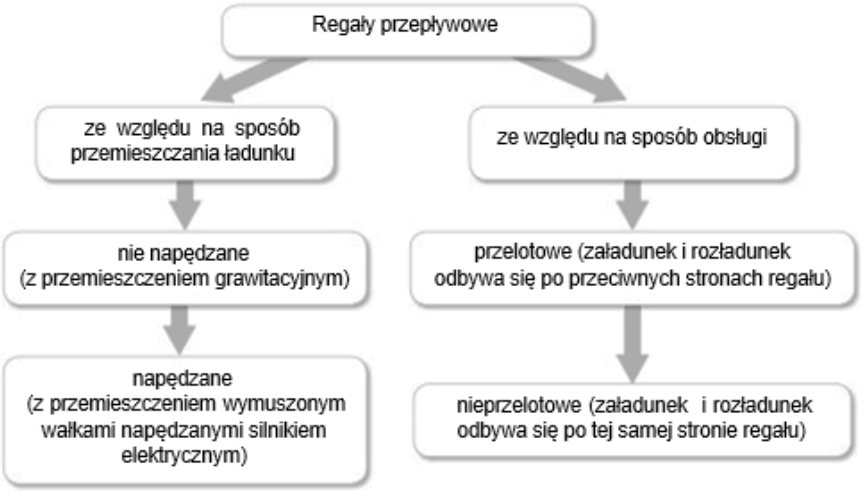
Schemat rozmieszczenia towarów według klasyfikacji ABC w magazynie dla układu technologicznego – przelotowego



Rozmieszczenie towarów według klasyfikacji ABC w magazynie dla układu technologicznego kątowego



Rozmieszczenie towarów według klasyfikacji ABC w magazynie dla układu technologicznego workowego



Podział regałów przelotowych