

ORGANIZACJA PRAC MAGAZYNOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE BRANŻY TRANSPORTOWEJ

W artykule scharakteryzowano czynności związane funkcjonowaniem magazynu. Opisano przebieg czynności obejmujących przyjęcie, identyfikację, transport i składowanie ładunków. Na przykładzie firmy transportowej przeprowadzono analizę funkcjonalną przebiegu czynności magazynowych i zastosowanych środków transportu. Zaprezentowano możliwości zmian organizacyjnych, które przyczynią się do ilościowych i jakościowych zmian w procesach magazynowych.

WSTĘP

Składowanie towaru jest związane z czasowym jego przechowywaniem w wymaganych warunkach. Większość magazynów posiada przestrzeń podzieloną na strefy odpowiadające czterem podstawowym fazom procesu magazynowania. Rozróżnia się cztery zasadnicze strefy magazynu: przyjęć, składowania, kompletacji, wydań.

Strefa przyjęć jest wydzieloną przestrzenią służącą do czynności operacyjno-technologicznych, dotyczących przyjęcia towarów do magazynu.

Strefa składowania to wydzielona przestrzeń przeznaczona do magazynowania towarów. W tej strefie może spotkać się z kompletacją. Jest główną przestrzenią w magazynach. Precyzyjne określenie miejsca składowania towaru ma wpływ na czas odnalezienia produktu, a także pobierania towarów z magazynu. Wielkość i wysokość strefy składowania jest zależna od gabarytów i masy ładunku oraz stosowanej technologii składowania.

Strefa kompletacji to wydzielona przestrzeń przeznaczona tylko i wyłącznie do kompletacji towarów. Przeważnie w magazynach kompletacja odbywa się w strefie składowania. W takiej sytuacji nie ma wydzielonej strefy kompletacji. Strefa kompletacji jest wydzielana, aby skrócić czas kompletacji. Obszar strefy jest zależny od wielkości zapasu, który umożliwia skompletowanie jednostek ładunkowych niejednorodnych w określonym przedziale czasowym (np. jednej zmiany, jednego dnia). Ilość lokalizacji, z których pobierany jest towar, powinna zgadzać się z liczbą pozycji asortymentowych wydawanych magazynu. Właściwe rozłożenie towaru redukuje drogę pokonywaną przez pracownika i czas pobierania.

Strefa wydań jest przestrzenią, w której odbywają się czynności organizacyjno-techniczne mające związek z ekspedycją i wydaniem towarów. [3].

Proces magazynowy jest zespołem działań operacyjnych połączonych z przyjmowaniem, kompletacją, składowaniem i wydawaniem towarów w odpowiednio przygotowanych do tego miejscach i przy zrealizowaniu określonych warunków technologicznych i organizacyjnych. Na proces magazynowy składa się przepływ informacji i materiałów. Przyjmowanie towaru od nadawcy jest związane z pokwitowaniem odbioru, od tego momentu odpowiedzialność za towar przejmuje odbiorca. Przyjmowanie towaru do magazynu to zabieg, który rozpoczyna się podczas jego dostarczenia. Do najważniejszych zadań przeprowadzanych przy przyjmowaniu towarów zalicza się [2,3]:

- rozładunek, odbywa się z wykorzystaniem, posiadanych przez przedsiębiorstwo, urządzeń przeładunkowych i środków transportu wewnętrznego.
- sortowanie, jest segregowaniem towaru na grupy na podstawie podobieństwa cech fizycznych. W sytuacji przyjmowania towaru do magazynu bardzo ważną cechą są narzucane warunki przechowywania. Z tego powodu segreguje się produkty, które trafiają do oddzielonych stref przechowalniczych oraz do wielu różnych części należących do strefy składowania.
- identyfikacja, to inaczej jednoznaczne rozpoznanie towaru. Zależnie od zapotrzebowania, pełna identyfikacja powinna w sobie zawierać odczytanie nazwy, producenta, kodu, terminu ważności (trwałości), daty produkcji, deklarowanej ilości (nie zawsze) oraz numeru serii.
- przygotowanie towarów do składowania często polega na stworzeniu jednostek ładunkowych, umieszczeniu w odpowiednich pojemnikach, oraz odpowiednim oznakowaniu.
- przekazanie dostawy do obszaru składowania w ramach etapu przyjmowania towarów ma miejsce, gdy towar jest tam transportowany przez pracowników dokonujących przyjęcia. Drugą możliwością jest odbiór towarów przez pracowników znajdujących się w strefie składowania ze strefy przyjęć.
- ułożenie produktów w strefie składowania, jest uwarunkowane między innymi od standardów przechowywania, rodzaju jednostki ładunkowej w składowaniu, techniki składowania, parametrów obrotu zespołów asortymentowych. Każdy towar musi znajdować się w tej części magazynu, która zapewnia odpowiednie warunki przechowywania.
- przekazanie towarów do obszaru kompletacji występuje w przypadku utworzenia w magazynie takiego obszaru. Celem przekazania towarów jest uzupełnienie zasobów w strefie kompletacji. Przekazywanie towarów to fizyczne czynności łączące się z wydaniem z magazynu produktów dla ustalonego odbiorcy łącznie z potwierdzeniem przekazania towarów przez wydającego i odbierającego. Operacja wydawania towarów kończy proces magazynowania. Najważniejszymi zadaniami realizowanymi przy wydawaniu produktów są [1]:
 - formowanie i pakowanie jednostek transportowych w obszarze wydań dotyczy zespołów ładunkowych, które powstały na etapie kompletowania i nie zostały uformowane i spakowane w strefie kompletacji.
 - kontrola wydania opiera się na sprawdzeniu dokumentów wydania z przygotowanym towarem. Sprawdzana jest kompletność

przygotowanych jednostek transportowych i zgodność sposobu ich uformowania, a także oznakowania z wymaganiami odbiorcy.

Załadowanie środków transportu odbywa się na podstawie pożądanego wyniku kontroli. Zespoły ładunkowe zostają dzielone w partie wydań według odbiorców, kierunków i tras.

1. ANALIZA PROCESU SKŁADOWANIA

Analizie poddano magazyn dystrybucyjny firmy transportowej. Przewóz pojedynczych ładunków w formie paczek jest działalnością dodatkową firmy. Magazyn ten pełni funkcję bufora przeładunkowego. Przywożone są tu i składowane towary przeznaczone do wysyłki. W zależności od miejsca przewozu docelowego kompletowane są jednostki wysyłkowe. Nie zawsze tworzone są jednostki spaletyzowane. Większość ładunków stanowi tzw. drobniaczka, z której nie są formowane większe jednostki ładunkowe. Przyjęcie towarów do magazynu można podzielić na trzy etapy:

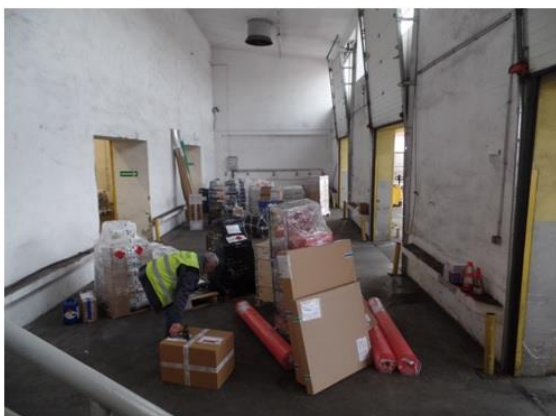
1. Odbiór, w tym ilościowa i jakościowa kontrola dostaw. W przypadku jakichkolwiek odstępstw towar jest kierowany do magazynowej strefy reklamacji.
2. Przyjęcie dostawy do magazynu, segregowanie i sortowanie przyjętych towarów według wybranych cech lub rodzajów. Tu odbywają się też czynności dodatkowe takie jak: przepakowywanie, znakowanie towarów wewnętrznym kodem kreskowym, formowanie w jednostki ładunkowe, które ułatwiają przechowywanie towaru w magazynie.
3. Określenie miejsca składowania w magazynie. Czynność ta odbywa się po zeskanowaniu kodu kreskowego towaru. Na terminalu wyświetlona zostaje informacja o miejscu składowania. Informacja ta zostaje jednocześnie zapisana w programie magazynowym.

Powyższe czynności związane z przyjęciem towaru odbywają się w tzw. strefie przyjęć. Strefa przyjęć znajduje się pomiędzy dokiem przeładunkowym a magazynem głównym. Ze strefy przyjęć towar transportowany jest do magazynu.

W magazynie wyznaczone są strefy składowania. Ładunki spaletyzowane ustawiane są bezpośrednio na podłodze magazynu. W przypadku utworzenia rzędów ładunków, obsługiwane są one z jednej strony.

Prace magazynowe oraz w strefie przyjęć wspomagane są środkami transportu do których należą cztery wózki podnośnikowe o napędzie elektrycznym i trzy wózki unoszące kierowane napędzane.

Do identyfikacji ładunku i prac inwentaryzacyjnych w magazynie służą terminale, którymi posługują się pracownicy podczas czynności magazynowych. Zapewniają one szybkie i łatwe zbieranie, gromadzenie i przesyłanie danych o stanie zapasów magazynowych tym samym eliminując większość prac związanych z ręcznym wypisywaniem papierowych dokumentów.



Rys. 1. Strefa przyjęć

Pracownik magazynu znajdujący się w strefie przyjęć, którą widać na zdjęciu (Rys. 1.) pobiera za pomocą terminalu zlecenie kompletacyjne, które zawarte jest w kodzie znajdującym się na każdym pojemniku i według niego wykonuje kompletację. Po kompletacji przygotowane jednostki przenoszone są do magazynu głównego gdzie sortowane są według miejsca przeznaczenia. Magazyn podzielony jest na dwie części, jedna z nich posiada oznaczenia literowe od A do E (rys. 2.), gdzie do każdej litery przypisany jest dany obszar dostaw.

Druga część magazynu podzielona jest według miast, w których firma przewozowa posiada swoje magazyny (rys. 3.). Na ścianach widnieją trzyliterowe skróty odpowiadające nazwom miast.

Schemat całej powierzchni magazynowej został przedstawiony na rys. 4



Rys. 2. Część magazynu oznaczona literami A-E

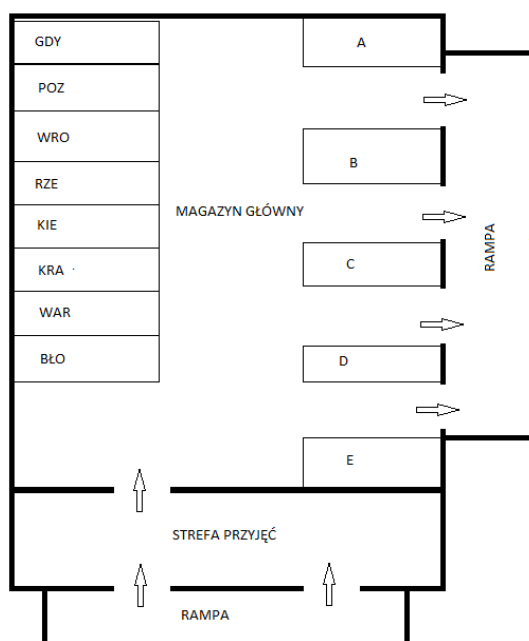


Rys. 3. Część magazynu podzielona według miast

2. PROPOZYCJA ROZWIĄZAŃ ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ PRAC

Wszelkie czynności związane z reorganizacją czynności magazynowych bazują na danych opisujących zadanie logistyczne uwzględniające relacje, jakie zachodzą między:

- strumieniami ładunków opisanymi ze względu na przedmiot, ilość, punkty nadania i odbioru, czas dysponowany i miejsca buforowania (czyli: co, ile, skąd, dokąd i kiedy?),
- wydajnością układu transportowo – magazynowego, wynikającą z rodzaju i parametrów środków transportowych oraz wydajnością ludzi zaangażowanych w realizację przepływu materiałów i informacji (czyli: jak i za ile?),



Rys. 4. Schemat magazynu

Podczas reorganizacji magazynu należy rozwiązać zagadnienia sformułowane w postaci pytań:

- jaki rodzaj materiału ma być przewieziony i dlaczego ?,
- skąd i dokąd ten materiał ma być przewieziony ?,
- kiedy materiał ma być przewieziony?,
- jaka jest ilość materiału do przewiezienia ?.

Ustalenie programu transportu dokonywane jest w aspekcie ilościowym i jakościowym. Zasadniczymi informacjami są tu odpowiedzi na 5 głównych pytań:

- Co jest przedmiotem transportu; konieczne jest określenie rodzaju materiału, kształtu, wymiarów, masy, jednostki opakowania jednostki ładunkowej?
- Ile jednostek materiału lub jednostek ładunkowych podlega transportowi?
- Kiedy następuje przemieszczanie, przeładowywanie lub składowanie we wszystkich obszarach i na każdej trasie w określonym czasie; podstawą do analizy są tu: program transportu i magazynowania oraz natężenie przepływu materiałów?
- Skąd trzeba odebrać i dokąd wysłać materiał; należy określić i oznaczyć punkty nadania i odbioru?
- Jakich użyć środków transportowych?

Strefa przyjęć jest wydzielonym pomieszczeniem, którym składowane są ładunki przywiezione do magazynu. Mały obszar (o szerokości 3 m) utrudnia prowadzenie czynności sprawdzających ładunek, identyfikacji ilościowej i jakościowej oraz prowadzenia prac kompletacyjnych. Nie ma wydzielonych dróg transportowych, ładunki składowane są chaotycznie przez co prace kompletacyjne wykonywane są ręcznie. Z tego względu należy przenieść czynności kompletacyjne do wydzielonego obszaru magazynu głównego (rys. 2, 3.).

Dotychczasowa strefa kompletacji nie spełnia standardów dotyczących BHP. W okresach zimowych nawet przy zamkniętych bramach zewnętrznych panuje niska temperatura, w pomieszczeniu nie ma ogrzewania.

Magazyn główny mimo, że podzielony jest na dwie części, w rzeczywistości stanowi jedną przestrzeń bez wyraźnych granic. Ładunki składowane są bezpośrednio na posadzce magazynu. Podział magazynu nie ma żadnego uzasadnienia w czynnościach logistycznych (rys. 4). Jak potwierdziły rozmowy z pracownikami, podział taki stanowi pozostałość starej struktury magazynowej z końca lat 90-tych.

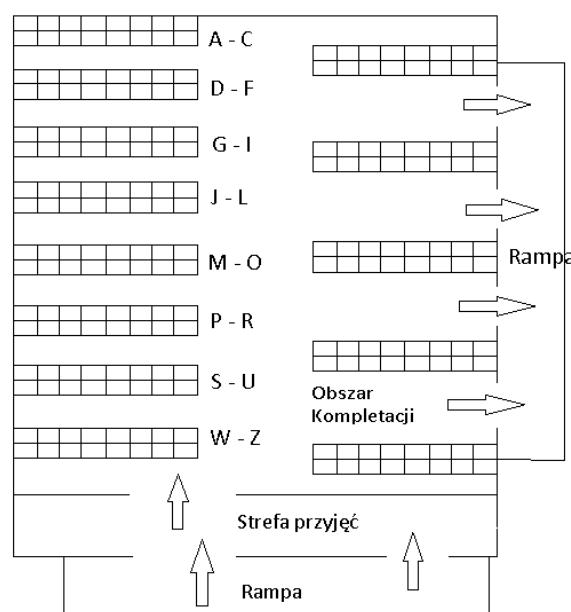
Na zdjęciach widać, że rozmieszczenie ładunków odbywa się w ten sposób, aby była możliwość jazdy i pobierania ich za pomocą wózka widłowego. Obszar składowania jest wykorzystany, rozmieszczenie ładunków sprawia wrażenie chaotycznego. Magazyn główny należy podzielić na dwie części – obszar składowania oraz obszar kompletacji – rys. 5.

W obszarze składowania należy umieścić regały półkowe typu MRK, które umożliwiają bezpośredni dostęp do każdej palety. Przeznaczone są do składowania towarów o różnych rozmiarach i ciężarach. Załadunek i wyładunek odbywałby się z jednej strony regału. Rozwiązanie takie umożliwi zwiększenie stopnia wykorzystania powierzchni magazynowej. Koszt regału półkowego typu MRK to ok. 100 zł za 1 miejsce paletowe.

Zainstalowanie regałów należy połączyć ze zmianą urządzeń transportowych. Stosowane wózki podnośnikowe nie są dopasowane do potrzeb realizowanych w magazynie. Wózki te mają udźwignięcie $Q=40$ kN, a masa przewożonych jednostek ładunkowych paletowych rzadko przekracza $m=1000$ kg (ciężar $G=10$ kN). Należałoby wprowadzić do eksploatacji wózki podnośnikowe prowadzone akumulatorowe. Przykładowy pojazd – BT Stasio posiada udźwignięcie $Q=60$ kN i może być wyposażony w maszt jedno lub dwustopniowy, co zapewnia osiągnięcie użytecznej wysokości podnoszenia w granicach 2,5 – 4,5 m. Wózki tego rodzaju wymagają ponadto węższego korytarza roboczego. Cena używanego wózka podnośnikowego prowadzonego akumulatorowego wynosi 8000 zł. Dzięki wyjątkowo krótkiemu korpusowi (450 mm) i niewielkiej szerokości (710 mm) wózki znakomicie radzą sobie w małych pomieszczeniach.

Problem składowania i identyfikacji ładunków na regałach najprościej można rozwiązać poprzez wprowadzenie oznaczeń na regałach i półkach regałów.

Druga część magazynu głównego powinna być przeznaczona na czynności kompletacyjne. Należy ustawić regały półkowe typu MRK, które będą stanowiły obszar buforowy przeznaczony do składowania ładunków. Wzdłuż regału należy ustawić przenośnik rolkowy o zmiennej długości. Przenośnik taki ma możliwość zmiany długości – w stanie złożonym 1 m, rozłożony – do 9 m. Obciążenie maksymalne – 300 kg/mb. Dodatkowo regulowana jest wysokość przenośnika: 750 – 1040 mm. Przenośnik będzie stanowił linię transportową dla ładunków podlegających kompletacji. Ładunki skompletowane będą transportowane do gniazd regału magazynowego.



Rys. 5. Schemat magazynu po wprowadzonych zmianach

PODSUMOWANIE

Analiza czynności związanych z przyjmowaniem, identyfikacją oraz składowaniem i kompletacją ładunków pozwoliła na przedstawienie rozwiązań, które zwiększą efektywność prac magazynowych. Najważniejsza z nich to podział magazynu na dwie części. Pierwszy to obszar składowania, w którym należy umieścić regały półkowe, druga część to obszar kompletacji. Istotne jest również to, że zainstalowanie regałów półkowych wiąże się ze zmianą urządzeń transportowych. Zaproponowano wprowadzenie wózków podnośnikowych prowadzonych oraz zamontowanie wzdłuż regałów przenośnika rolkowego o zmiennej długości.

BIBLIOGRAFIA

1. Bendkowski J., Kramarz M., Kramarz W.: *Metody i techniki ilościowe w logistyce stosowanej. Wybrane zagadnienia*, Politechnika Śląska, Gliwice 2010.
2. Niemczyk A., *Magazynowanie*. Logistyka. Biblioteka Logistyka, red. D. Kisperska-Moroń i S. Krzyżaniak, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009
3. Jonak J., Nieoczym A.: *Logistyka w obszarze produkcji i magazynowania*. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2014

Organization of the storage works based on transportation firm

The article describes the activities related to the functioning of the warehouse. The course includes activities including reception, identification, transport and storage of cargo. On the example of a transport firm, a functional analysis of the warehouse operations and means of transport was carried out. Opportunities for organizational changes that will contribute to quantitative and qualitative changes in warehouse processes are presented

Autorzy:

dr inż. **Aleksander Nieoczym**, dr hab. inż. Rafał Longwic – Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin;

dr hab. inż. **Rafał Longwic** – Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin;

dr hab. inż. **Krzysztof Górski**, prof. nadzw. - Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu