

BINIASZ Dominika¹

Gospodarka magazynowo-transportowa i jej wspomaganie w małych przedsiębiorstwach - studium przypadku

WSTĘP

Większa część przedsiębiorców działających na rynku, widzi potrzebę wdrażania systemów informacyjnych, mających wspierać przepływ informacji wraz z podejmowaniem odpowiednich decyzji wewnątrz zakładowych. Systemy te są różnorakie, a ich sposób działania uzależniony jest od jego zastosowania. Dużymi zmianami, jakie wprowadzane są do tych systemów, dotyczą samego sposobu komunikowania (upraszczania sposobu przekazywania decyzji) oraz wspierania podejmowania decyzji (zmiany konstrukcyjne przedsiębiorstwa, uwarunkowane od zewnętrznych czynników). Na skład systemu informacyjnego wchodzi, system informatyczny, składający się z oprogramowania, komputera, czy też z narzędzi do przekazu teleinformatycznego. W głównej mierze należy zwrócić uwagę na (oprogramowanie), które to przyczynia się do prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku, a także czynni je innowacyjnym w zakresie swoich działań. Na skład oprogramowania wchodzi systemy bazodanowe, jak i również systemy zintegrowane CIM (Computer Integrated Manufacturing).

1. ORGANIZACJA PRAC MAGAZYNOWYCH

Organizacja prac magazynowych to są przede wszystkim wszystkie czynności związane z przyjmowaniem, przemieszczaniem, składowaniem, konserwowaniem i wydawaniem dóbr materialnych. W wyznaczonym do tego miejscu i określonych warunkach.

W magazynie realizowane są takie czynności, jak [9]:

- przyjęcie towaru do magazynu,
- złożenie przyjętego towaru w wyznaczonym miejscu (składowanie),
- kompletacja towaru,
- wydanie zapasu z magazynu.

W celu sprawnego funkcjonowania wszystkich procesów związanych z magazynowaniem, budynek magazynowy powinien zostać podzielony na cztery strefy odpowiadające w/w etapom procesu magazynowania [9]:

- strefa przyjęć – jest to wydzielona przestrzeń przeznaczona do czynności organizacyjnych związanych z przyjęciem towarów do magazynu,
- strefa składowania – to przestrzeń przeznaczona do składowania przyjętych towarów.
- Jej wielkość jest uzależniona od rodzaju składowanych zasobów i stosowanej techniki składowania. W strefie tej mogą być wydzielone pomieszczenia specjalne: zabezpieczające towar przed kradzieżą (sejfy), o panującej innej temperaturze niż temperatura otoczenia (chłodnie) oraz określone przepisami prawnymi (dla środków łatwopalnych, chemicznych itp.),
- strefa kompletacji – jest to osobna przestrzeń przeznaczona wyłącznie do czynności związanych z kompletacją zasobów. Niektóre magazyny nie posiadają wydzielonej strefy kompletacji wówczas czynność ta zachodzi w strefie składowania,
- strefa wydań – to przestrzeń przeznaczona wyłącznie do czynności organizacyjnych związanych z wydaniem i ekspedycją towaru.

¹ Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki, Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów, Katedra Zarządzania Projektami, adiunkt, d.biniasz@po.opole.pl

1.1. Technologie wspomagające magazynowanie

Ciągły rozwój rynku i handlu wymagał wprowadzenia systemu który pozwala na łatwą i szybką identyfikację towarów w łańcuchach logistycznych oraz podczas czynności związanych z magazynowaniem. Wprowadzenie systemu automatycznej identyfikacji (AI) umożliwia zautomatyzowanie wszystkich ręcznie wykonywanych czynności. System ten pozwala na płynne i automatyczne uzyskiwanie danych, w formie elektronicznej przyspieszając procesy związane z transportem czy magazynowaniem. Automatyzacja większości czynności ogranicza przede wszystkim błędy jakie wynikałyby z ręcznego wypełniania dokumentów przez człowieka [2, 3].

System AI najczęściej stosuje się w celu usprawnienia [1]:

- sterowanie przepływu towarów w procesach magazynowych,
- kontroli przyjmowanych i wydawanych z magazynów towarów,
- znakowania towarów, miejsc składowania, urządzeń magazynowych,
- kontroli zbioru danych (ewidencji magazynowych).

Najpowszechniej stosowanymi systemami automatycznej identyfikacji są kody kreskowe, ich uniwersalność pozwala na stosowanie we wszystkich etapach łańcucha logistycznego. Stosunkowo niskie koszty wdrożenia technologii oraz wydruku kodów spowodowały że jest to najbardziej rozpowszechniona technologia identyfikacji produktów na całym świecie. Kody kreskowe znalazły zastosowanie między innymi przy identyfikacji podzespołów i urządzeń w procesie montażu, usprawnianiu procesów magazynowych, w znakowaniu opakowań (jednostkowych, zbiorczych oraz transportowych) [por. 2].

Kod kreskowy jest to graficzne przedstawienie zapisanych informacji za pomocą cienkich i grubych kresek koloru czarnego oraz białego ustalonych według przyjętych reguł budowy danego kodu. Kod graficzny sam w sobie nie posiada szczegółowych danych o produkcie jest wyłącznie numerem identyfikacyjnym, pozwalającym na szybkie odszukanie pożądaných informacji w bazie danych. Po zeskanowaniu kodu za pomocą czytnika. W celu rozbudowania systemu zaprojektowano około 250 różnych symbolik kodów kreskowych wraz z około 400-stoma odmianami. Poszczególne symboliki służą do kodowania różnych typów danych (cyfry, litery, znaki specjalne) postęp w technologii pozwala tworzyć symboliki które dostosowane są do odczytu w różnych warunkach (zabrudzenie kodu kreskowego lub zniszczenie części kodu). Wprowadzanie nowych symbolik ma za zadanie zwiększyć zakres zastosowań oraz sprostać oczekiwaniom zgłaszanych przez konsumentów. Obecnie najbardziej rozpowszechnionym systemem kodowania na całym świecie (oprócz USA i Kanady) jest kod EAN-13 (koduje 13 cyfr) oraz skrócona wersja EAN-8(koduje 8 cyfr) Zaletą tego systemu jest cyfra kontrolna zabezpiecza ona przed nieprawidłowym odczytem. Stosowanie tego rozwiązania wymaga drukowanie kodów w bardzo wysokiej jakości gdyż zapis informacji jest na niewielki module. Kody EAN znalazły zastosowanie w handlu detalicznym, hurtowym oraz w magazynach i transporcie. [por. 2].

Identyfikacja danych jest możliwa nie tylko za pomocą kodów kreskowych, ale również za pomocą fal radiowych technologia ta nosi nazwę RFID (ang. Radio Frequency Identification). Jest to system identyfikacji i kontroli przepływu towarów w sposób bezstykowy w czasie rzeczywistym. Odczyt i zapis odbywa się z tzw. tagów, za pomocą fal radiowych umożliwia to odczytującym a identyfikowanym obiektem. Wykorzystanie fal radiowych umożliwia zarejestrowanie całej palety zawierającej dużą ilość produktów bez potrzeby skanowania każdego produktu osobno, odczyt wielu znaczników równocześnie bez konieczności kontaktu optycznego pomiędzy urządzeniem [6].

W skład system RFID wchodzi [6, 7]:

- Identyfikator (tag, znacznik, etykieta) zbudowany jest z elektronicznego chipu z pamięcią i anteny. Jeśli identyfikator występuje w postaci tagu, to elementy te są zatopione w odpowiednim podłożu, a sam tag ma postać prostopadłościanu, krążka, czy też karty, wykonanych najczęściej z plastiku. W przypadku kiedy identyfikator ma postać etykiety, chip z anteną zatopiony jest w cienkiej folii. Identyfikatory można podzielić na aktywne które posiadają własne źródło zasilania i pasywne są zasilane za pomocą czytnika.

- Czytniki jest to urządzenie nadawczo – odbiorcze pozwalające na sczytywanie danych zawartych w identyfikatorach, następnie dane są przesyłane do komputera. Czytniki możemy podzielić na stacjonarne – przeznaczone do zabudowy (linie produkcyjne, bramki – przy wjeździe do magazynu, bezpośrednio na wózkach widłowych), oraz przenośne- urządzenia zintegrowane z przenośnym terminalem (kolektorem danych).
 - Oprogramowanie – odpowiada za wymianę, gromadzenie i przetwarzanie danych, z czytnika.
- Zastosowanie technologii RFID [7]:
- produkcja (śledzenie produktów na taśmie produkcyjnej oraz podzespołów, identyfikacja narzędzi),
 - kontrola (trakcje produkcji, napraw serwisowych),
 - magazynowanie (w trakcie zarządzania asortymentem podczas obsługi zleceń magazynowych – przyjęcia, wydania, inwentaryzacja oraz przesunięcia wewnątrz magazynowe),
 - transport (identyfikacja pojazdów na parkingach, płatnych autostradach, lokalizacja wózków widłowych na hali produkcyjnej czy w magazynie),
 - ludzie (identyfikacja obecności pracowników oraz czasu pracy),
 - zabezpieczenia (zabezpieczenie dokumentów przed kradzieżą np. biblioteka).

Technologia RFID jest coraz częściej stosowana w przemyśle oraz życiu codziennym (np. bramki antykradzieżowe w sklepach) w porównaniu do technologii kodów kreskowych system RFID charakteryzuje się wysoką funkcjonalnością i niezawodnością. Umożliwia w bardzo łatwy i szybki sposób zidentyfikować produkty w magazynie czy na taśmie produkcyjnej. System jest stosowany tam gdzie kody kreskowe się nie sprawdzają z powodu np. duże zapylenie powietrza, bardzo wysoka lub niska temperatura, wysoka wilgotność lub wtedy gdy umieszczenie kodu kreskowego jest niewykonalne (śliska powierzchnia towaru lub opakowania) [4, 8].

1.2. Infrastruktura magazynowa

Pojęcie magazyn jest szeroko rozumiane w literaturze naukowej. Magazyn często kojarzony jest z budowlą, czy też powierzchnią do przechowywania różnych dóbr. Według M. Fertsch „budowla magazynowa jest konstrukcją zaprojektowaną tak, aby spełniała wszystkie wymogi oraz zapewniała warunki prawidłowego wykonywania czynności związanych z magazynowaniem [2].

Polska Norma PN-B-01012:1981, magazyn określa jako: „Podmiot działalności budowlanej, wyodrębniony z przestrzeni otwartej stanowiący skończoną całość, połączony z gruntem w sposób trwały przeznaczony do magazynowania zapasów celem zabezpieczenia ich przed ubytkami ilościowymi lub stratami jakościowymi”.

Zgodnie z normą PN-B-01012:1981, budowle magazynowe można podzielić na:

- otwarte - są to place składowe o nawierzchni gruntowej lub twardej, zapasy magazynowe składowane są na otwartej przestrzeni,
- półotwarte:
 - wiaty magazynowe: obiekt posiadający dach i maksymalnie trzy ściany.
 - zasieki: są to pionowe, przegrody przeznaczone do składowania wyrobów sypkich,
 - zbiorniki otwarte: budowla składa się z dna i ścian, nie posiada przykrycia znajduje zastosowanie w składowaniu substancji ciekłych,
- budowle magazynowe zamknięte - są to obiekt budowlany w których wydzielone jest pomieszczenie lub powierzchnia, przeznaczona do magazynowania w skład takich budowli wchodzi budowle (podziemne, przyziemne, parterowe, jednopiętrowe, wielopiętrowe).

Wyposażenie do składowania są to wszelkie urządzenia które dzięki swojej konstrukcji wspierają system magazynowania umożliwiając układanie, opieranie bądź zawieszanie przechowywanych w magazynie towarów [3].

Regał jest najbardziej rozpowszechnionym urządzeniem do składowania najczęściej stosowany w magazynach możemy go również spotkać w sklepie czy prywatnym domu. Jest to urządzenie pozwalające na wielopoziomowe składowanie jednostek ładunkowych (pojemników, palet, ładunków ponadgabarytowych) na jego elementach konstrukcyjnych. Idealnie nadaje się do składowania towarów w przypadku dużej liczby asortymentów o małym zapasie [por.10].

Wysokość regałów półkowych jest uzależniona od środka przeładunkowego i uwarunkowań magazynu. Regały ze względu na wysokość dzielimy na [10]:

- regały niskie stosuje się przy ręcznej obsłudze z posadzki magazynu,
- regały wyższe mogą być stosowane gdy będą obsługiwane z drabiny przejezdnej po posadzce magazynu,
- regały wysokie, do ich obsługi potrzebne są wózki podnośnikowe.

Do zalet stosowania regałów półkowych należy zaliczyć [10]:

- łatwy dostęp do każdej pozycji asortymentu,
- niskie koszty inwestycji,
- prosta organizacja procesów magazynowych,
- duże możliwości mechanizacji i automatyzacji.

Wadami są przede wszystkim duża pracochłonności przy obsłudze ręcznej z posadzki magazynowej oraz ograniczony dostęp do górnych i dolnych półek regału.

Regały można podzielić ze względu na budowę konstrukcji [10]:

- stałe – gdzie elementy konstrukcyjne zachowują stałe położenie podczas składowania zapasów.
- przejezdne – wyposażony w układ jezdny przystosowany do zmiany położenia na powierzchniach utwardzonych lub szynach. Rozwiązanie to pozwala wyeliminować niepotrzebne korytarze transportowe.
- paletowe – są przystosowane do umieszczania palet na elementach konstrukcyjnych,
- przepływowe – konstrukcja pozwala na przemieszczanie zgromadzonych zapasów wzdłuż bieżni nośnej za pomocą sił grawitacyjnych lub w sposób wymuszony. Idealne rozwiązanie dla magazynów stosujących system FIFO (ang. first in first out) gdyż pierwsza paleta na wejściu jest pierwszą paletą na wyjściu.

Pozostałe urządzenia do składowania należy podzielić na [10]:

- stojaki – składowanie polega na opieranie asortymentu o element konstrukcyjny urządzenia,
- wieszaki – asortyment jest składowany przez zawieszanie go na elementach konstrukcyjnych,
- podkłady – urządzenie podczas składowania zapewnia utrzymanie określonej odległości od podłoża lub po między warstwami spiętrzonych towarów,
- zasieki – pionowe pełne lub ażurowe przegrody pozwalają na składowanie materiałów sypkich.

Z punktu widzenia obsługi magazynu operacje technologiczne obejmują przede wszystkim:

- załadunek – (często określane jako naładunek) czyli umieszczenie ładunku na środkach transportu,
- wyładunek – rozumieć należy jak zdjęcie ładunku ze środka transportowego.

Miejsce przeznaczone do wykonywania wyżej założonych operacji nazywa się frontem przeładunkowym można go zdefiniować jako wydzielona przestrzeń przy magazynie lub jego wnętrzu gdzie zachodzą procesy związane z wyładunkiem lub załadunkiem zasobów ze środków transportu zewnętrznego, przy obsłudze ręcznej bądź za pomocą środków transportu wewnętrznego [8].

Bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie frontów przeładunkowych to główne czynniki na które należy zwrócić szczególną uwagę, odpowiednie zagospodarowanie przestrzeni w najbliższym sąsiedztwie odgrywa istotną rolę zwłaszcza dla transportu samochodowego.

Prawidłowo zaprojektowana przestrzeń powinna zawierać [8]:

- plac przy magazynowy – czyli powierzchnia najazdowa do stanowisk ładunkowych, (gdzie występuje za i wyładunek) w dodatku umożliwia bezpieczne manewrowanie pojazdem w celu właściwego ustawienia na stanowisku.
- stanowisko oczekiwania – miejsce gdzie pojazdy samochodowe oczekują na swoją kolej podjazdu do stanowiska ładunkowego.
- droga dojazdowa – łączy plac przy magazynowy ze stanowiskami oczekiwania.

Wszystkie w/w elementy tworzą tzw. front ładunkowy Czyli przestrzeń operacyjną umieszczoną przed magazynowym frontem przeładunkowym.

Podstawowe kryterium klasyfikujące magazynowe fronty przeładunkowe jest wyposażenie jego konstrukcji w rampę. Rozwiązanie to jest często stosowane w przypadku transportu drogowego i kolejowego. Wyróżniamy fronty bezrampowe – podłoga magazynu znajduje się na tym samym poziomie terenu po którym poruszają się środki transportu zewnętrznego oraz rampowe.

1.3. Infrastruktura transportu wewnętrznego i zewnętrznego

Transport jest głównym elementem łańcucha logistycznego występuje pomiędzy wszystkimi ogniwami procesu produkcji, dystrybucji i konsumpcji. Jest to działalność polegająca na celowym przemieszczeniu osób lub ładunków od punktu nadania do punktu odbioru. Transport magazynowy obejmuje wszystkie czynności transportowe związane z przyjęciem, wydaniem dóbr oraz ich składowaniem w magazynie za pomocą środków transportowych. Transport wewnętrzny należy rozumieć jako wszystkie urządzenia stosowane w magazynie lub jego obrębie do transportu dóbr materialnych lub osób [por. 8].

Środki transportu wewnętrznego dzieli się na:

- zasięg – zaliczamy do nich środki transportowe o zasięgu nieograniczonym czyli takie, które mogą poruszać się na dowolną odległość wzdłuż drogi transportowej oraz zasięgu ograniczonym których działanie jest ograniczone ich konstrukcją lub drogą transportową,
- napęd – dzieli się je na urządzenia wyposażone we własne urządzenia napędowe lub beznapędowe czyli takie które są napędzane siłą ludzką,
- charakter ruchu – wyróżniając środki transportowe o ruchu ciągłym, czyli takie, które realizują proces transportowy w sposób ciągły, lub przerywanym, czyli takie, które realizują proces transportowy w sposób przerywany [8].

Urządzenia transportowe można sklasyfikować, jako [por. 3]:

- urządzenia dźwigowe,
- urządzenia transportowe.

Urządzenia dźwigowe zalicza się do urządzeń o ruchu przerywanym, stosowane są do poziomego i/lub pionowego przemieszczania ładunku w obszarze placu składowego, magazynu czy hali fabrycznej. Do grupy urządzeń drzwiniowych należy zaliczyć takie urządzenia jak: ciągniki, suwnice, żurawie, dźwigniki, wyciągi towarowe. Najpopularniejszymi urządzeniami transportowym są wózki transportowe dzięki swoim wszechstronnym zastosowaniom często wykorzystywane są w małych i średnich zakładach produkcyjnych oraz magazynach. Zdefiniować można je jako urządzenia o nieograniczonym obszarze działania i ruchu przerywanym służą do transportu towaru. Bardzo duża różnorodność wózków transportowych sprawia iż są one dzielone według różnych kryteriów, związanych z ich cechami konstrukcyjnymi i/lub użytkowymi.

Podstawowe kryteria podziału urządzeń transportowych, to:

- ze względu na warunki przemieszczania rozróżnia się wózki: szynowe oraz jezdniowe,
- ze względu na uzbrojenie:
 - wózki naładunkowe, na których ładunek układany jest ręcznie często nazywane kompletacyjnymi,
 - wózki unoszące, pozwalają na uniesienie ładunku na wysokość wystarczającą do transportu, wyposażony w specjalne uchwyty ładunkowy np. paleciaki,
 - wózki podnoszące: umożliwia unoszenie ładunku na wysokość zależną od cech konstrukcyjnych wyposażone w specjalne uchwyty ładunkowe (widły, trzpienie, szufle).

Układnice są najczęstszym środkiem transportowym do obsługi regałów średnich, wysokich i bardzo wysokich.

Przenośniki to urządzenia wykorzystywane w transporcie wewnętrznym charakteryzują się ograniczonym zasięgiem oraz ruchem ciągłym służą do transportu w pionie i poziomie.

Przenośniki często wyposażane są w czytniki RFID do szybkiego identyfikowania transportowanych produktów. Przenośniki są dzielone na [3]:

- ciągnowe – transport odbywa się za pomocą ciągnika: taśmowe, czołowe, kółkowe,
- bezciągnowe: grawitacyjne, wałkowe, śrubowe – przenoszenie ładunku odbywa się za pomocą innych niż ciągnik elementów mechanicznych).

Środki transportu dalekiego (zewnętrznego) zaliczają się do transportu o ruchu nieograniczonym pozwalają transportować ludzi i dobra materialne na długie odległości.

Środki transportu zewnętrznego dzieli się na: transport lądowy pojazdy (szynowe, samochodowe, jednośladowe), transport wodny (morski, śródlądowy), transport lotniczy, transport podziemny

(metro, szyby kopalniane), transport nadziemny (kolejki linowe), transport specjalistyczny (dostosowany do określonego typu ładunku).

Do efektywnego przemieszczania ładunku środkami transportu konieczne jest stosowanie urządzeń pomocniczych. Często są to urządzenia wielokrotnego użytku pozwalają również na zabezpieczenie ładunku przed uszkodzeniami oraz zwiększają bezpieczeństwo pracy.

Do urządzeń pomocniczych zalicza się: kontenery ładunkowe, palety ładunkowe, mostki i platformy ładunkowe, urządzenia do zabezpieczenia jednostek ładunkowych, urządzenia pomocnicze, jak np. drabiny magazynowe.

2. SYSTEMY INFORMATYCZNE WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE MAGAZYNEM

Poprzez opis pracy widać, jak wiele operacji jest wykonywanych w magazynie, oraz jaką ilością dokumentów powinien dysponować magazyn, aby wszystko było utrzymane prawidłowo. Aby ułatwić pracę magazynierom wprowadzono magazynowy system informatyczny (MSI), który wspomaga zarządzanie procesami, które zachodzą w magazynie od dostarczenia towaru, aż do jego wydania. [5]. System nazywa się także skrótem WMS (ang. Warehouse Management System), lub LVS (niem. Lagerverwaltungssystem).

Magazynowe systemy informatyczne mogą być [5]:

- samodzielnymi programami do wspomaganie i mogą współpracować z innymi systemami informatycznymi w przedsiębiorstwie, co ułatwia kontrolę w całej firmie,
- modułami zintegrowanych systemów informatycznych klasy MRP II (Manufacturing Resource Planning - Planowanie zasobów wytwórczych) lub ERP (Enterprise Resource Planning - Planowanie zasobów przedsiębiorstwa).

System informatyczny znakomicie spełnia się w roli informatycznego wsparcie poszczególnych procesów magazynowych i potrzebom wspomaganie zarządzania nimi.

Jak wspomniano wcześniej system pomaga w procesach zaczynając od dostaw towaru. Pomaga w przyjęciu towarów z połączeniu z zamówieniami. Pracownik dzięki temu wie jaki asortyment był zamawiany, oraz pozwala na kontrolę ilościową. Kontrolowanie ilości owe przyjmowanego jak też wydawanego towaru pozwala na potwierdzenie od systemu prawidłowej ilości zamówionej lub wydawanej. Dostawy oraz wydania są bardzo pracochłonne ze względu na powiązanie z innymi działami w przedsiębiorstwie np.. dział sprzedaży, zakupów, księgowości, czy kontroli jakości. Wiąże się to z dużą ilością wystawianych dokumentów, które dzięki systemowi są uporządkowane w odpowiedni algorytm [5].

System informatyczny znakomicie spełnia się w roli informatycznego wsparcie poszczególnych procesów magazynowych i potrzebom wspomaganie zarządzania nimi. System pomaga od momentu przyjęcia towarów, dzięki niemu pracownik wie, jaki asortyment był zamawiany oraz może dokonywać niezbędną kontrolę ilościową. Kontrolowanie ilościowe przyjmowanego, jak też wydawanego towaru pozwala na potwierdzenie w systemie prawidłowej ilości zamówionej lub wydawanej. Dostawy oraz wydania są bardzo pracochłonne ze względu na powiązanie z innymi działami w przedsiębiorstwie, tj. dział sprzedaży, zakupów, czy księgowości. Wiąże się to z dużą ilością wystawianych dokumentów, które dzięki systemowi są uporządkowane w odpowiedni algorytm [por. 5].

System umożliwia tworzenie jednorodnych jednostek ładunkowych poprzez rozłożenie np. na palety, które następnie nie sprawiają problemu przy przemieszczaniu i składowaniu towarów. System zapamiętuje wszystkie niezbędne informacje związane z uformowaniem jednostek. Dzięki temu programowi pracownik jest poinformowany wymaganiach klienta, pod względem zamawianego towaru (waga, gabaryty, rodzaj palety).

Program pomaga w rozróżnianiu partii w metodach FIFO, LIFO, FEFO, jak również śledzi pochodzenie towaru, daty produkcji, spożycia. Definiuje miejsca magazynowe, wskazuje magazynierowi gdzie je złożyć, bądź skąd pobrać (nawet współrzędne). Jest w stanie obliczyć także wielkość miejsc magazynowych, typu, jak również dzielenie je na dowolne obszary przydatne

zwłaszcza przy stosowaniu metody ABC. Analizy nie trzeba samemu wyliczać, albowiem zostaje on sam wygenerowany przez system według częstości pobrań jak również wielkości wydań [5].

Pracownicy mają ułatwioną pracę w procesie magazynowania, jednak są także dzięki niemu kontrolowani. System współpracuje z urządzeniami automatycznej identyfikacji, dzięki czemu sprawdza poprawność wykonywanych prac, eliminuje błędy i przyspiesza wprowadzanie danych (np. poprzez kody kreskowe). Bardzo czaso- i pracochłonna w magazynie jest inwentaryzacja. Można ją wykonywać w wybranej części magazynu, nie blokując przy tym innych prac. Po wdrożeniu odpowiedniego systemu informatycznego stworzenie wszelkich raportów stanie się mniej czasochłonne. Proces zostanie usprawniony poprzez lepsze wykorzystanie pojemności magazynu, wykorzystanie automatycznej identyfikacji opartej na systemie GS1, co ograniczy wykonywanych błędów ludzkich. Globalny system GS1 zapewnia unikalną w skali światowej identyfikację firm, towarów, jednostek ładunkowych, lokalizacji i usług. Automatyczna identyfikacja służy do zbierania danych i automatycznego wprowadzania informacji do bazy systemu informatycznego. Najczęściej wykorzystuje kody kreskowe, które wymagają specjalnych urządzeń do drukowania i odczytywania kodów współpracujących z magazynowym systemem [por. 5].

Programy informatyczne pozwalają na gromadzeniu potrzebnych danych do zarządzania zapasami i monitorowaniu procesów, eliminując zbędną dokumentację komputerową. Usprawniają pracę magazynierom optymalizując cały proces magazynowania oraz prac z nim związanych.

3. ANALIZA BADAWCZA GOSPODARKI MAGAZYNOWO-TRANSPORTOWEJ

Badania skoncentrowano na wspomaganiu systemu magazynowo-transportowego w małym przedsiębiorstwie. Podmiotem badań jest przedsiębiorstwo produkcyjne (Firma), którego nazwa na prośbę kierownictwa nie zostanie podana. Firma do wspomagania działań i zarządzania wykorzystuje oprogramowanie COMARCH ERP XL.

Program obejmuje wszystkie obszary biznesowe Firmy. Za poszczególne funkcje odpowiadają osobne moduły, które harmonijnie z sobą współpracują dzięki odpowiedniej bazie danych. Program można dostosować do indywidualnych potrzeb. Obejmuje on działalności:

- gospodarka magazynowa. Utrzymanie odpowiedniego poziomu zapasów, a także generowanie gotowych dokumentów. Magazynier zostaje odciążony od ręcznego wypisywania dokumentów.
- produkcja i kompletacja – obsługa związana z planowaniem, realizacją i rozliczaniem produkcji;
- serwis i remonty – kompleksowe zarządzanie zleceniami serwisowymi;
- analizy i raporty, controlling. Jest wsparciem w podejmowaniu decyzji poprzez zarządzanie obiegiem informacji w każdym zakątku z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Pozwala na łatwe i szybkie przedstawienie potrzebnych danych;
- procesy – automatyzacja tych samych działań i schematów postępowania, co pozwala zredukować pomyłki oraz niedomówienia;
- praca mobilna – realizacja procesów posprzedażowych, magazynowych oraz zarządczych z wykorzystaniem urządzeń przenośnych;
- zabezpieczenie danych-polega na archiwizowaniu danych zapisanych w systemie;
- finanse i księgowość – usprawnia i ułatwia prowadzenie obowiązkowej ewidencji zdarzeń gospodarczych oraz dostarczenie kompleksowej informacji zarządczej;
- kadry i płace – wsparcie procesów kadrowo-płacowych, ewidencja wszystkich pracowników oraz czasu pracy;
- środki trwałe – zarządzanie majątkiem trwałym, wartościami niematerialnymi i prawnymi oraz wyposażeniem występującym w przedsiębiorstwie;
- pulpity dla pracowników – obsługa pracownicza każdej osoby zatrudnionej w firmie, dostosowana do jego potrzeb;
- elektroniczna wymiana dokumentów – usprawnia pracę z partnerami biznesowymi poprzez eliminację dokumentów oraz ułatwia ich prowadzenie.

Z systemu COMARCH ERP XL nie zaczęto korzystać od samego początku działania firmy, co przyczyniło się do luk w sferze księgowości przez lata działalności firmy.

Program COMARCH potrafi dokładnie określić stan magazynowy wyrobów gotowych i surowców. Dzięki temu systemowi kontrolowanie stanów magazynowych staje się łatwiejsze, o ile pracownicy prawidłowo wprowadzają stany magazynowe, ilość wydawanych surowców, itp.

Według wprowadzonych danych do systemu rozróżnia się i składa produkty w magazynach tj.: magazyn złom rurka, surowce komponenty, surowce rurka (aluminium), magazyn komponenty – wyroby gotowe, magazyn rurka-wyroby gotowe, magazyn złom wióry, magazyn złom komponenty, magazyn towarowy, magazyn zwrotów, magazyn półproduktów komponentów, magazyn opakowania, magazyn parowników no Frost nr 1 i 2, a także magazyn złom no Frost.

Reszta magazynów nie jest monitorowana poprzez system, np. produkty gotowe po procesach technologicznych, czekające na przewóz do odpowiedniego magazynu. Produkty są dopiero na stanie, po wprowadzeniu ich do systemu COMARCH ERP XL. Minusem jest brak danych o produktach, które są akurat w „ruchu”.

3.1. Ocena sprawności zarządzania oraz organizacji magazynu

Założeniem badań było zbadanie sprawności zarządzania magazynem w przedsiębiorstwie. W tym celu przeprowadzono wywiady osobiste pogłębione z magazynierami, zwracając uwagę na procesy źle funkcjonujące w przedsiębiorstwie lub wymagające poprawy, jak również na systemy ułatwiające pracę magazynierom. Zaczynając od omówienia zasobów ludzkich, należy podkreślić, że pracodawca troszczy się o prawidłowy ubiór i wyposażenie magazynierów. Ubrania robocze są dostosowane do wykonywanych czynności. Magazynierzy są wyposażeni w odpowiednie obuwie, odzież w zależności od miejsca i pory wykonywanych czynności.

Atutem są przeprowadzone szkolenia przystosowujące do wykonywania danej pracy oraz nabyte uprawnienia pracowników. Pracownicy pracują w określonym prawnie wymiarze czasowym. Pytając o proces przyjmowania towarów, pracownicy zgodnie odpowiedzieli, że nie sprawia on większych trudności, jednak istnieje parę słabych stron stosowanej organizacji. Wymagana dokumentacja nie jest skomplikowana, a dzięki programowi COMARCH odbywa się bardzo sprawnie. Zauważono jednak, że więcej pomyłek jest generowanych, gdy kumulują się dostawy. Nie ma wówczas za dużo czasu na dokładne przyjęcie towaru pod względem ilościowym i jakościowym. Liczenie towaru sprawia wtedy duży kłopot, a zwłaszcza, gdy jest go dużo. Trudność przy przyjmowaniu towaru sprawia także zwracanie uwagi na etykiety znajdujące się na opakowaniu i identyfikacja towaru zgodnie z ich opisem. Największym problemem przedsiębiorstwa jest duża liczba produkowanego asortymentu, a co za tym idzie potrzeba wielu magazynów oraz dobrej organizacji, aby system magazynowania był sprawnie kontrolowany. Organizacja jest dostosowana do grupy asortymentowej składającej się z surowców, półproduktów, asortymentów i opakowań.

W każdym magazynie technika składowania różni się od siebie. W jednych magazynach, gdzie produkty są mniejsze i lżejsze wyroby, stosowane są regały do składowania, natomiast w innych wykorzystuje się składowanie piętrowe. Niestety pracownicy skarżą się na brak zagospodarowania miejsc na półkach. Brak organizacji wpływa na złe wykorzystanie potencjału magazynu oraz ciągłe szukanie towarów. Pracownicy nie zauważają problemów ze złym przechowywaniem materiałów. Po odpowiednim zabezpieczeniu, są gromadzone w sposób nie wpływający na zmianę kształtu, właściwości oraz ilości.

Pakowanie wyrobów zaczyna się już na produkcji, a kończy na magazynie. Produkt często składa się z większej ilości składowej, dzięki czemu taka organizacja ułatwia kompletowanie wymaganego wyrobu gotowego. Artykuły znajdujące się w opakowaniach zostają przez pracowników magazynowych odpowiednio zabezpieczone i usytuowane w przystosowanym do tego miejscu. Produkcja w firmie odbywa się na zlecenie z firm zewnętrznych, w których wymagania są od razu sprecyzowane. Rodzaj opakowania pod względem materiału i wielkości dostosowuje się więc do indywidualnych życzeń klienta. Wytyczne zamawiającego dotyczą także zabezpieczenia materiału, oraz ilości. Towar nie zawsze jest kompletowany na czas, co wynika z ciepłej produkcji oraz częstej awarii urządzeń. Według pracowników jest to największy problem organizacji mający podstawę już przy wytwarzaniu.

Surowce z magazynów wydawane są na podstawie zamówienia od brygadzysty, bądź zlecenia pochodzącego z produkcji. Następnie pracownik wprowadza wydane towary do komputera. Ten system uważany jest za bardzo łatwy i nie sprawiający kłopotów.

Pytając o zasadę wydawania towarów, zaobserwowano zakłopotanie zatrudnionych w udzieleniu odpowiedzi. System różni się od siebie ze względu na zróżnicowaną budowę magazynów i przechowywanych w nich asortymentów. W niektórych nie stosuje się żadnego systemu, a tam, gdzie produkty mogą ulec zniszczeniu pod wpływem długiego czasu składowania, produkty są wydawane dzięki zasadzie FIFO. System jest nowy i nie działa jeszcze sprawnie w firmie, czego powodem jest brak zaangażowania i wiedzy pracujących. Zwrócono jednak uwagę na obieg dokumentów. Wypisywanie i odpowiednie prowadzenie dokumentacji nie sprawia problemów, jednak nie wykorzystano do końca urządzeń synchronizowanych w całym przedsiębiorstwie. Pracownik dostając jakikolwiek dokument, musi go dostarczyć osobiście do odpowiedniej komórki organizacyjnej. Magazynier dostając fakturę od dostawcy, musi na jej podstawie sprawdzić towar i zanieść do działu księgowości, co generuje nieodpowiednie wykorzystanie czasu pracy.

Drogi wewnętrzne dostosowano do manipulowania między regałami, liniami produkcyjnymi oraz poruszania się między pomieszczeniami. Drogi oznaczone są na planach hal, dzięki czemu każdy pracownik wie, jakim torem może się poruszać. Same aleje jednak nie są oznakowane znakami, co jednak według pracowników nie utrudnia ruchu. Zaopatrywanie produkcji zazwyczaj odbywa się dwa razy dziennie. Podczas wzmożonego ruchu, kłopotliwe staje się wypełnianie dokumentów MMW, chociaż pracownicy zdają sobie sprawę z rangi druku. Dużą trudność przy transportach sprawiają materiały duże gabarytowo oraz materiały ciężkie, jak również zróżnicowane rozmiary opakowań.

3.2. Proponowane usprawnienia

W celu polepszenia procesu magazynowania zasugerowano zastosowanie systemu identyfikacji kodów kreskowych. System można zsynchronizować z programem COMARCH stosowanym w przedsiębiorstwie. Proces nie zalicza się do dużych przedsięwzięć i nie pochłonie dużych nakładów finansowych, a ułatwi cały proces magazynowania. System kodów kreskowych obejmuje: urządzenia (czytniki kodów kreskowych, drukarki termotransferowe etykiet, terminale przenośne) oraz oprogramowanie zarządzające systemem kodów kreskowych, które będzie odpowiadało za wymianę danych z systemem informatycznym firmy.

Kody kreskowe można wykorzystać w analizowanej firmie w następujących obszarach:

- w logistyce zewnętrznej przedsiębiorstwa – poprzez zbieranie zamówień, przyjęcie towarów od dostawców, czy wydawanie towarów,
- w logistyce wewnętrznej – poprzez przyjęcie towaru do magazynu, kompletacja dostawy, przesunięcia międzymagazynowe, czy inwentaryzacja.

Wąskie gardło w postaci konieczności wpisywania operacji w klawiaturę komputera zostanie zniwelowane. Przenośne terminale zintegrowane z czytnikami kodów kreskowych uwolnią pracowników od komputera: dane będzie można wprowadzać na rampie podczas załadunku towaru, w każdym miejscu magazynu podczas kompletowania wysyłki, lub w dowolnym miejscu w czasie inwentaryzacji. Wystarczy otworzyć na terminalach odpowiednie dokumenty magazynowe (PZ, WZ, MMW itp.) przesłane wcześniej w postaci elektronicznej. Na podstawie danych wprowadzonych przez skanowanie kodów kreskowych, bądź z klawiatury terminala nastąpi przetwarzanie dokumentu przez operatora. Wprowadzone dane będą mogły być przesłane do komputera, zaraz po przeprowadzeniu danej operacji, a system zapewni natychmiastową, dwustronną wymianę danych między terminalami przenośnymi, a pozostałą częścią systemu informatycznego. System pozwoli zniwelować niepotrzebną dokumentację, na którą narzekają magazynierzy w czasie wzmożonego ruchu.

Wprowadzony system zniweluje poświęcany czas na przekazywanie dokumentów z działu do działu. Pracownicy w tym czasie będą mogli wykonywać inne obowiązki. Zredukuje się także ilość generowanej niepotrzebnych dokumentów papierowych.

W magazynach, aby ułatwić pracę można zastosować znakowanie miejsc lokalizacji. Miejsca składowania oznakować etykietą z kodem kreskowym, które generowane są na podstawie

zdefiniowanej w oprogramowaniu magazynowym struktury magazynu. Podczas układania towarów na miejsca lokalizacji, operator odczyta kod towaru oraz kod lokalizacji, na którą składowany jest towar. Dzięki tej operacji następuje jednoznaczne przypisanie w systemie informatycznym towaru do miejsca lokalizacji. Program pomoże nam usprawnić system FIFO stosowany w przedsiębiorstwie.

Pracownicy skarżyli się także na opóźnienie wydawanych produktów, z powodu ciepłej produkcji. Proponuje się zaplanowanie wytworzenia wyrobu we wcześniejszym terminie, uniemożliwiając opóźnienia. Przedsiębiorstwo posiada wystarczającą powierzchnię miejsc magazynowych, aby w tak krótkim czasie przechować produkty gotowe do wysyłki.

Ostatnim spostrzeżeniem są częste awarie urządzeń do transportu, zwłaszcza wózków widłowych, które są niezbędnym środkiem przemieszczania się towarów. Aby poprawić jakość pracy w przedsiębiorstwie należy zaopatrzyć firmę w jeszcze jeden wózek transportowy. Zakup zniweluje wtedy wąskie gardło spowodowane brakiem środka do transportu wyrobów. Wspomniane opóźnienia w przygotowywaniu zamówienia nie będą wtedy miały miejsca. Można także zatrudnić mechanika do naprawy środków transportu występujących w firmie. Rozwiązanie może się jednak okazać zbyt kosztowne i nietrafione. Nie zawsze awaria pojazdu będzie zniwelowana w krótkim odstępie czasowym. Jeżeli usterka okaże się większa, stworzy się potrzeba dłuższego czasu usuwania awarii. Kolejną propozycją dla rozwiązania problemu jest wynajmowanie wózków. Firma ma znakomitą lokalizację i mieści się 1 km od wypożyczalni sprzętów budowlanych. Przedsiębiorstwo nigdy nie wzięło pod uwagę takiej możliwości, a jest ono doskonałym rozwiązaniem przy awariach środków transportu. W niektórych magazynach nie wykorzystano całej przestrzeni pomieszczenia. Regały można zagęścić, dzięki czemu zmieści się więcej wyrobów gotowych, nie powodując ich uszkodzenia. Przedmioty są źle ustawione na półkach. Należy podzielić je asortymentowo i układać obok siebie, aby skrócić czas poszukiwania wyrobu. Warto zwrócić uwagę na standaryzację opakowań. Z względu na wielkość asortymentu zastosowanie jednego opakowania będzie niemożliwe, jednak można skupić się na danym asortymencie i znaleźć odpowiednie opakowanie. Proponowane usprawnienia spowodują łatwiejszy transport opakowań oraz szybsze rozróżnienie znajdującego się tam asortymentu. Wszystkie proponowane usprawnienia są stworzone na podstawie wniosków z przeprowadzonych wywiadów z pracownikami przedsiębiorstwa.

WNIOSKI

Wybór odpowiedniego rodzaju magazynu oraz zaprojektowania wewnętrznej jego infrastruktury, należy do decyzji trudnych, mających wpływ na prawidłowe funkcjonowanie przedsiębiorstwa. Poprawnie zaprojektowany magazyn, będzie przeciwdziałać kolizji wewnętrznym, co uchroni przed niechcianym chaosem. Pozwoli także na zaoszczędzenie czasu potrzebnego do rozłożenia, odszukania magazynowanych elementów oraz sprawdzenie faktycznego stanu magazynowego. Prawidłowo zaprojektowany magazyn cechuje się przejrzystością, czystością, szybkością wykonywanych w nim operacji i przekazywania informacji. W celu ułatwienia wykonywania prac na magazynach, stosuje się różnego rodzaju narzędzia pomocnicze wspomagające magazynowanie. Urządzenia te dzielą się na transportowe (tj. wózki widłowe, paletowe,) oraz rozwiązania elektroniczne, do których zalicza się relacyjne bazy danych lub różnego rodzaju technologie tj. system RFID, czy kody kreskowe. W celu uniknięcia ponoszenia kosztów magazynowania, część przedsiębiorców decyduje się na wprowadzenie rozwiązań opierających się na strategii zarządzania. Podstawowym celem strategii zarządzania, jest maksymalizowanie osiąganych rezultatów przy minimalizowaniu ponoszonych kosztów związanych nie tylko z magazynowaniem elementów, ale także z całym procesem produkcyjnym gotowego wyrobu. Postęp technologiczny oraz rywalizacja pomiędzy firmami dostarczającymi elektroniczne systemy wspomagające magazynowanie sprzyja małym i średnim firmom.

W obecnej dobie nowoczesnych rozwiązań technologicznych i informatycznych, najlepszymi rozwiązaniami dla firm w kwestii wspomagania ich działań są koncepcje „Just-In-Time”, systemy ERP2 oraz WMS. System WMS idealnie nadaje się do kontrolowania ruchu magazynowego, znajduje zastosowanie w wielu zadaniach tj. np. nadzorowanie, czy przyjęty towar do magazynu jest zgodny

z zamówieniem. Jest wiele metod organizacji prac w magazynie, czy systemów wspomagających magazynowanie, metody te nie są sztywnymi regułami. Głównym celem jest optymalizacja, a więc bardzo często występuje sytuacja, kiedy wymieszanie wszystkich technik przynosi najlepsze efekty. Dobór odpowiednich metod jest uzależniony od funkcji, jaką magazyn ma pełnić w łańcuchu dostaw. Odpowiedni dobór narzędzia informatycznego pozwala na sprawną gospodarkę magazynowo-transportową, usprawniającą całą działalność firmy.

Streszczenie

W artykule opisano ogólne założenia gospodarki magazynowo-transportowej. Scharakteryzowano organizację prac magazynowych oraz technologię wspomagającą magazynowanie. Dokonano analizy infrastruktury magazynowej oraz transportu wewnętrznego i zewnętrznego. Przedstawiono ogólny podział systemów informatycznych wspomagających zarządzanie magazynem. Na potrzeby artykułu wybrano badania w małym przedsiębiorstwie produkcyjnym, które w swej działalności wykorzystuje program COMARCH ERP XL. Opisano gospodarkę magazynowo-transportową firmy z podziałem na budynki i maszyny transportowe. Za pomocą wywiadu osobistego przeprowadzono badania dotyczące zarządzania i organizacji prac magazynowych, ukazując zaistniałe mankamenty. Sformułowano konstruktywne wnioski przedstawiające proponowane usprawnienia, które firma powinna wprowadzić. Działania naprawcze będą korzystne dla analizowanej firmy, a ich wprowadzenie nie będzie obciążone dużym nakładem finansowym.

Economy of warehouse and transport and its support in small enterprises - a case study

Abstract

The article describes the general principles of management of warehouse and transport. Characterized the organization of warehousing and storage technology support. An analysis of the storage infrastructure and internal and external transportation. The general breakdown of systems supporting warehouse management. For the purpose of the article is selected studies in a small manufacturing company, which in its activities the program uses COMARCH ERP XL. Described warehouse and transportation management companies broken down buildings and material handling. Using personal interview conducted research on the management and organization of storage, revealing shortcomings occurred. Formulated constructive proposals of the proposed improvements, which the company should enter. Corrective actions will be beneficial for the analyzed company, and their introduction will not be burdened with a large financial commitment.

BIBLIOGRAFIA

1. Dudziński Z.: Vademecum organizacji gospodarki magazynowej. ODDK, Warszawa 2001.
2. Hałas E, Swarczewicz R: Zastosowanie kodów kreskowych, [w:] Kody kreskowe: rodzaje, standardy, sprzęt, zastosowania. Wyd.2, ILiM, Poznań 2000.
3. Kozłowski R., Sikorski A. (Pod red.): Podstawowe zagadnienia współczesnej logistyki. Oficyna Wolters Kluwer, Wyd. 2, Warszawa, 2013.
4. Kwaśniewski S., Zajac P.: Automatyczna identyfikacja w systemach logistycznych. Oficyna wydawnicza politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.
5. Niemczyk A.: Zarządzanie magazynem. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2010.
6. Więcek D.: Wprowadzenie do procesów logistycznych w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Wydawnictwo ATH, Bielsko-Biała, 2011.
7. Wojciechowski Ł. (Praca zb. pod red.): Podstawy logistyki. Biblioteka Logistyka, Poznań 2008.
8. Wojciechowski Ł., Wojciechowski A., Kosmatka T.: Infrastruktura magazynowa i transportowa. Wyższa Szkoła Logistyczna, Poznań 2009.
9. PN-84/N-01800 [Gospodarka magazynowa - terminologia podstawowa]
10. PN-78/M-78320 [Regały magazynowe, nazwy i określenia...]