

BINIASZ Dominika¹

Rola i funkcje transportu wewnętrznego małych przedsiębiorstw produkcyjnych - studium przypadku

WSTĘP

Na przestrzeni wieków transport miał ogromne znaczenie w rozwoju relacji między ludzkich, a także wymianie handlowej. Ma on duży wpływ na życie społeczne i gospodarcze kraju. W obecnych czasach trudno wyobrazić sobie codzienność bez prawidłowo funkcjonującego transportu w jego szerokim zakresie. Jego brak całkowicie sparaliżowałby postęp cywilizacyjny, a także wpłynął negatywnie na bezpośredni rozwój społeczeństwa.

W funkcjonowaniu produkcji transport odgrywa niewątpliwie olbrzymią rolę. Zakłady produkcyjne funkcjonują prawidłowo, tylko wtedy, gdy występuje równomierny dopływ czynników produkcji i równomierny odpływ wytworzonych wyrobów, ale jest to możliwe, jedynie przy właściwie działającym transporcie. Niepoprawne działanie transportu może negatywnie oddziaływać na rozwój produkcji. Brak potrzebnej zdolności przewozowej spowoduje, że wystąpią utrudnienia w terminowym dostarczaniu surowców i materiałów oraz w wywozie wytworzonych produktów do klienta. Przyczynić się to może do strat i kosztów, a co za tym idzie również do utraty klientów.

1. CHARAKTERYSTYKA TRANSPORTU

Transport to działalność, która polega na odpłatnym (lub nieodpłatnym) świadczeniu usług, których efektem jest przemieszczanie lub/i ładunków z punktu nadania do punktu odbioru oraz świadczenie usług pomocniczych, bezpośrednio z tymi usługami związanych [1].

Aby świadczenie zostało zrealizowane potrzebny jest łańcuch elementów takich, jak: infrastruktura, środki transportu, ludzi oraz ustalone zasady realizowania usług. Wszystkie te elementy stanowią wspólnie system transportowy. System transportu jest łączem, które wiąże klientów firmy, dostawców surowców, zakłady produkcyjne, magazyny i członków kanału dystrybucji.

Natomiast proces transportowy definiowany jest jako szereg złożonych czynności organizacyjnych, wykonawczych oraz handlowych mających na celu przemieszczanie ładunków lub ludzi z jednego lub kilku punktów początkowych, zwanymi punktami nadania do jednego lub kilku punktów końcowych, zwanymi punktami odbioru, przy pomocy odpowiednich środków transportu.

Do czynności organizacyjnych należeć może min. przygotowanie dokumentów transportowych bądź plan trasy przewozu. Czynności wykonawcze mają odzwierciedlenie w realizacji bezpośredniego procesu przewozowego, który stanowi fundamentalny element procesu transportowego. W jego skład wchodzi działania związane wprost z pojazdem (załadunek towaru, przewóz, rozładunek). Poprzez pojęcie czynności handlowych rozumiemy wszelkiego rodzaju sprawy dotyczące opłaty za transport towarów czy też ludzi. Transport towarów bądź osób realizowany jest poprzez pojazdy różnych gałęzi transportu. W związku z tym środkami transportu służą do przemieszczania towarów z miejsca nadania do miejsca odbioru.

Sprawność przepływu polega na przekazaniu produktu w odpowiednim czasie do właściwego miejsca według dyspozycji dostawcy bądź odbiorcy. Znaczy to, iż usługa transportowa musi być uzależniona od decyzji podejmowanych przez inny podmiot niż podmiot transportowy. Inaczej mówiąc oznacza to, że transport spełnia funkcję usługową wobec pozostałych członków procesu logistycznego.

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

W dzisiejszej gospodarce główny wymóg stanowi sprawność procesów transportowych. Priorytetem koncepcji logistycznych (np. Just in Time, Kanban) jest zagwarantowanie odpowiednio dużej sprawności i niezawodności dostaw. Możliwe jest to tylko w przypadku właściwego działania transportu.

Na minimalizację kosztów transportu wpływ ma wybór ekonomiczny rodzaju transportu, określone środki transportu, optymalizacja tras i czas transportu. Ważnym składnikiem kosztów procesów logistycznych stanowią koszty transportu głównie zewnętrznego [4].

Wyróżniamy następujące środki transportu: samochodowy, kolejowy, morski, lotniczy, wodny śródlądowy, rurociągowy, intermodalny. Głównym czynnikiem wpływającym na równomierną pracę przedsiębiorstwa przemysłowego i poszczególnych komórek organizacyjnych jest transport, który możemy podzielić na zewnętrzny i wewnętrzny.

1.1. Składowe transportu zewnętrznego

Transport zewnętrzny dotyczy obsługi ruchu ładunków między przedsiębiorstwem, a jego dostawcami i odbiorcami. Głównym celem tego transportu jest doręczenie materiałów i surowców do zakładu oraz wywożenie wyrobów gotowych i odpadów poza przedsiębiorstwo [3].

Jednym z najczęściej stosowanym działem transportu jest transport samochodowy, który polega na przemieszczaniu dóbr, usług i ludzi za pośrednictwem samochodów. Główną zaletą tego rodzaju transportu jest szybkość i elastyczność. Z uwagi na gęstą sieć dróg możliwe jest dostarczenie pasażerów lub towarów wprost do miejsca docelowego [1]. Transport samochodowy charakteryzuje się głównie tym, że przewożone są towary na bliskie i średnie odległości.

Transport kolejowy to inaczej przewóz osób i/lub towarów zestawami składającymi się z lokomotywy oraz wagonów lub zespołów trakcyjnych. Cechą charakterystyczną tego rodzaju transportu jest większa zdolność przewozowa w stosunku do transportu samochodowego. Daje również możliwość szybszej dostawy, zwłaszcza w przewozie międzynarodowym. Wyróżnia go także niezawodność, regularność połączeń, niezawodność. Nie bez znaczenia jest fakt, że w taborze kolejowym nie dochodzi tak często do wypadków. Nie małe znaczenie mają koszty transportu kolejowego, które są relatywnie niskie, gdyż transport masowy na dużą odległość pozwala na obniżenie przeciętnych kosztów przewozu. Do transportu osób bądź towarów wykorzystywane są dwa rodzaje trakcji: spalinową i elektryczną. Składanie pociągów o różnej liczbie wagonów i ładowności jest niewątpliwie zaletą osobnych jednostek trakcyjnych [por. 1].

Transport morski stanowi żegluga morska wraz ze wszystkimi portami morskimi, pełniące rolę przewozową. Następuje w nich obsługa ładunków oraz środków transportowych różnych gałęzi transportu np. statków morskich, wagonów kolejowych, samochodów ciężarowych, a także barek rzecznych. W transporcie morskim zasadniczym rodzajem przewozów jest żegluga regularna i nieregularna. Żegluga regularna zwana inaczej liniową charakteryzuje się tym, że czas trwania rejsu rozpoczyna się od chwili podjęcia załadunku w porcie początkowym do momentu całkowitego zrealizowania wyładunku w tym samym porcie. Główną domeną tego rodzaju żeglugi jest to, iż stanowi ona przewagę w przewozach ładunków drobnicowych, nie jest uzależniona od jednego załadowcy oraz załadunek i rozładunek odbywa się we wskazanych portach według określonego harmonogramu rejsów. Natomiast żegluga nieregularna (trampowa) to taka, która obejmuje transport ładunków suchych i płynnych masowcami dla jednego lub ograniczonej liczby nadawców. Cechuje ją posługiwanie się tym samym rodzajem statku na różnych szlakach, obsługa przede wszystkim ładunków masowych oraz każdorazowa negocjacja stawki frachtowej między armatorem, a właścicielem ładunku.

Przewóz osób i ładunków po zbiornikach śródlądowych i ciekach wodnych nosi nazwę transportu wodnego śródlądowego. Transport ten różni się od żeglugi morskiej warunkami, w których się odbywa, przez co wykorzystanie środków transportu wodnego śródlądowego jest bardziej uniwersalne. Problemem tej żeglugi jest skala ilości transportowanych jednorazowo ludzi bądź towarów. Barrierami ograniczającymi w pewien sposób transport wodno śródlądowy są mielizny, mosty i śluzy.

Istotną częścią składową stanowi flota rzeczna. Środki transportu wodnego śródlądowego możemy podzielić na motorowe i bezsilnikowe [1]. W transporcie tym stosuje się jednostki pływające, czyli wszelkie elementy konstrukcyjne unoszące się samodzielnie na wodzie, czasowo pod nią lub zakotwiczone na stałe.

Pod względem ilości taboru żegluga śródlądowa zajmuje drugie miejsce (zaraz po transporcie morskim). Niska wszechstronność i specjalizacja taboru jest określeniem tej gałęzi przewozu. Najczęstszą formą transportu są barki (kryte bądź otwarte), wypełnione ładunkami sypkimi masowymi np. węgiel, drewno, koks.

Transport lotniczy zwany powietrznym uznawany jest za najszybszy, ale jednocześnie za najdroższy środek przewozów ładunków i pasażerów. Odbywa się on przy pomocy środków transportu, które ze względu na przeznaczenie dzielimy na: samoloty pasażerskie, samoloty towarowe, samoloty cywilne, samoloty osobiste, samoloty wojskowe.

Transport pasażerski stanowi podstawowy rodzaj działalności przewoźników lotniczych-przewozy pasażerów stanowią główne źródło dochodów. Lotniczy transport towarowy jest w fazie rozwoju. Najpoważniejszą barierą przy przewożeniu ładunków transportem lotniczym jest konstrukcja samolotu. Często utrudnia załadunek przedmiotów o dużych gabarytach (szczególnie wysokościowych) i zbyt dużej wadze. Rejs samolotu może przebiegać jedynie między odpowiednio dostosowanymi punktami transportowymi (ładowiska, lotniska, porty lotnicze) [1].

Transport rurociągowy nie ma zastosowania przy transporcie drobnicy, służy natomiast do przewożenia produktów naftowych w płynnej postaci. Nie dotyczy on gazociągów, a jedynie rurociągów naftowych.

1.2. Transport wewnętrzny i jego funkcje

Transportem wewnętrznym nazywa się ogół czynności służących do przewiezienia ludzi i rzeczy przy użyciu stosownych środków transportowych wokół jednego przedsiębiorstwa. Transport ten można również określić mianem transportu wewnątrzzakładowego bądź bliskiego [3].

Do zadań systemu transportu bliskiego zalicza się przemieszczanie towarów w obrębie terenu danego zakładu. Posiada różnorakie modele organizacyjne ze względu na rodzaj prowadzonej działalności i wielkości zakładu. Może to być wyodrębniony wydział transportu wewnętrznego wykonujący całokształt zadań transportowych, bądź też środki transportu będące w posiadaniu konkretnych oddziałów przedsiębiorstwa realizujące tylko ściśle określone zadania transportowe.

System transportu wewnątrzzakładowego możemy podzielić ze względu na wykonywane zadania w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych [6]:

- transport składowo-magazynowy dotyczy przyjęcia oraz wysyłki materiałów, a także ich składowania w składach i magazynach przedsiębiorstwa.
- transport produkcyjny dotyczy procesu produkcyjnego związanego z procesem wyrobu i przenoszenia.
- transport międzywydziałowy stanowi element transportu produkcyjnego, który odbywa się pomiędzy wydziałami produkcyjnymi.
- transport wewnątrzwydziałowy stanowi również część transportu produkcyjnego, przebiega wewnątrz poszczególnych hal produkcyjnych.
- transport międzystanowiskowy wchodzi w skład transportu produkcyjnego, zachodzi pomiędzy stanowiskami roboczymi.
- transport stanowiskowy to element transportu produkcyjnego, odbywa się na konkretnym stanowisku roboczym.

Transport wewnętrzny charakteryzuje się między innymi tym, iż używane mogą być w nim różnorakie środki transportu, nawet takie które przeznaczone są w szczególności dla transportu zewnętrznego (wagony, samochody ciężarowe). Tak więc każdy zakład produkcyjny posiada potrzeby transportowe, przy realizacji swoich zadań, które zaspokajane są przy udziale swoich środków transportowych, bądź poprzez zlecenie złożone konkretnemu przedsiębiorstwu transportowemu. Aby było możliwe prawidłowe funkcjonowanie transportu w zakładzie potrzebna jest właściwa organizacja oraz odpowiednie kwalifikacje pracowników [5].

Na transport wewnętrzny składają się wszelkie prace transportowe w przedsiębiorstwie od chwili przyjęcia materiałów, aż do wysyłki gotowych produktów.

Transport bliski wymaga [6]:

- maksymalnej szybkości transportowania zachowując jednocześnie warunki bezpieczeństwa i nieuszkodzenie przewożonych towarów,
- krótkich czasów załadowania i wyładowania,
- krótkich dróg transportu,
- stosowania odpowiednich środków transportowych,
- eliminacji przeładowywania lub niewielkiej ilości przeładunków.

Transport bliski jest istotnym źródłem kosztów w funkcjonowaniu każdego przedsiębiorstwa z uwagi na wysoką energochłonność i prachochołonność (załadunek, wyładunek, przeładunek) [3].

Do środków transportu wewnętrznego zaliczamy: roboty i manipulatory, dźwignice, przenośniki, wózki, paletyzatory i depaletyzatory, urządzenia pomocnicze (kontenery ładunkowe, palety ładunkowe, pojemniki transportowe-magazynowe).

Projektowanie transportu wewnętrznego

Od zapotrzebowania przedsiębiorstwa, warunków, w których odbywa się produkcja oraz założeń ekonomicznych zależna jest jego organizacja i dobór właściwego systemu transportu wewnętrznego. Wyodrębniamy następujące systemy transportu wewnętrznego, przy czym dwa pierwsze zaliczyć można do najczęściej stosowanych [4]:

- system wahadłowy,
- system obwodowy,
- system promieniowy,
- system nieregularny (pozaplanowy).

W systemie wahadłowym transport istnieje wówczas, gdy środek transportu przemieszcza towar tylko między dwoma punktami.

Transport ładunku jest stały i równomierny, a przemieszczanie towaru z punktu X do Y oraz z powrotem stanowi jeden pełen cykl [4].

W czasie transportu wahadłowego istnieje możliwość jednego przejazdu pustego, co oznacza, iż pełen cykl jest obciążony tylko w 50% (następuje przemieszczanie środka transportu bez towaru).

System obwodowy przewozów zachodzi wówczas, kiedy środek transportu przemieszcza towar po sieci zawierającej kilka punktów odbioru. Ruch środka transportowego przebiega wzdłuż wyznaczonej drogi.

Wyróżnia się tu trzy przypadki systemu obwodowego [4]:

- system obwodowy przewozu z malejącym potokiem – środek transportu transportuje towary z magazynu do wybranych punktów odbioru, natomiast powrót do magazynu jest przejazdem pustym,
- system obwodowy przewozu z rosnącym potokiem – środek transportu z poszczególnych punktów odbiera części gotowe lub półprodukty, a przemieszczanie środka transportu od pierwszego ogniwa stanowi przejazd pusty,
- system obwodowy przejazdu o jednostajnym obciążeniu ładunkiem – środek transportu w każdym punkcie trasy odbiera i wydaje towar.

System promieniowy polega na łączeniu jednego punktu wysyłki z paroma punktami odbioru. Wyróżnia go również jeden pusty przebieg [4].

System przejazdów nieregularnych charakteryzuje się przejazdami, które wynikają z niesystematycznej i różnorodnej pracy pracownika transportu wewnątrzzakładowego, oraz przewozami niezaplanowanymi, będącymi efektem dodatkowych zleceń transportowych [4].

Przy wyborze i projekcie systemu transportu wewnętrznego w zakładzie bierze się w szczególności pod uwagę ekonomiczność, która polega na uzyskaniu najniższych kosztów przy równoczesnym wydajnym i niezawodnym systemie transportu [1].

2. OPIS PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Na potrzeby artykułu wybrano badania z zakresu transportu wewnętrznego przeprowadzone w firmie produkcyjnej. Firma udostępniająca dane zastrzegła prawo do używania wyłącznie nazwy przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji surowców i wyrobów ceramicznych. Na rynku polskim istnieje od 1983 roku. Na początku swojego istnienia asortyment kierowało głównie do producentów, dzisiaj natomiast traktuje temat całościowo. Przedsiębiorstwo kontynuuje XX wieczne tradycje ceramiczne. Jako małe przedsiębiorstwo zatrudnia 36 osób, dzięki którym oferuje produkty cieszące się dużym uznaniem. Asortyment, który oferuje przedsiębiorstwo to:

- masy ceramiczne: niskotopliwe, wysokotopliwe i masy do formowania ręcznego,
- szkliva ceramiczne niskotopliwe i wysokotopliwe,
- materiały ogniotrwałe,
- ceramika techniczna,
- wyroby biskwitowe (nieszklwione),
- wyroby gotowe: ceramika stołowa, ceramika opakowaniowa, ceramika okazjonalna.

Rodzaj transportu występującego w analizowanym przedsiębiorstwie:

- wózek widłowy Toyota GFG15,
- wózek podnośnikowy elektryczny PROMAG FN1533,
- ładowarka teleskopowa JCB 530-70,
- wózek paletowy PROMAG PR2500,
- GPL dźwig towarowo-osobowy,
- regał paletowy - przedsiębiorstwo posiada trzy regały paletowe,
- paleta ładunkowa drewniana "europaleta".

2.1. Rola transportu bliskiego w analizowanym przedsiębiorstwie

Transport wewnątrzzakładowy w przedsiębiorstwie odgrywa zasadniczą rolę w jego funkcjonowaniu. Przy układzie budynków, jaki występuje w przedsiębiorstwie ciężko wyobrazić sobie istnienie produkcji bez dobrze zaprojektowanego systemu transportu. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że na stosunkowo małej i trudnej do zagospodarowania z punktu technicznego powierzchni udało się maksymalnie dostosować przewóz do potrzeb zakładu. Dobrym przykładem może być tutaj zastosowanie transportu rurociągowego, poprzez który surowiec trafia bezpośrednio na określone stanowisko, co powoduje znaczne skrócenie czasu przepływu materiału, a tym samym nie zajmuje dodatkowej powierzchni.

Zasadniczą rolą transportu zarówno w tym, jak i innym przedsiębiorstwie jest m.in.: dostarczenie materiałów na konkretne stanowiska, dostarczenie surowców bezpośrednio na produkcję, jak i przewóz wyrobów bezpośrednio do magazynu.

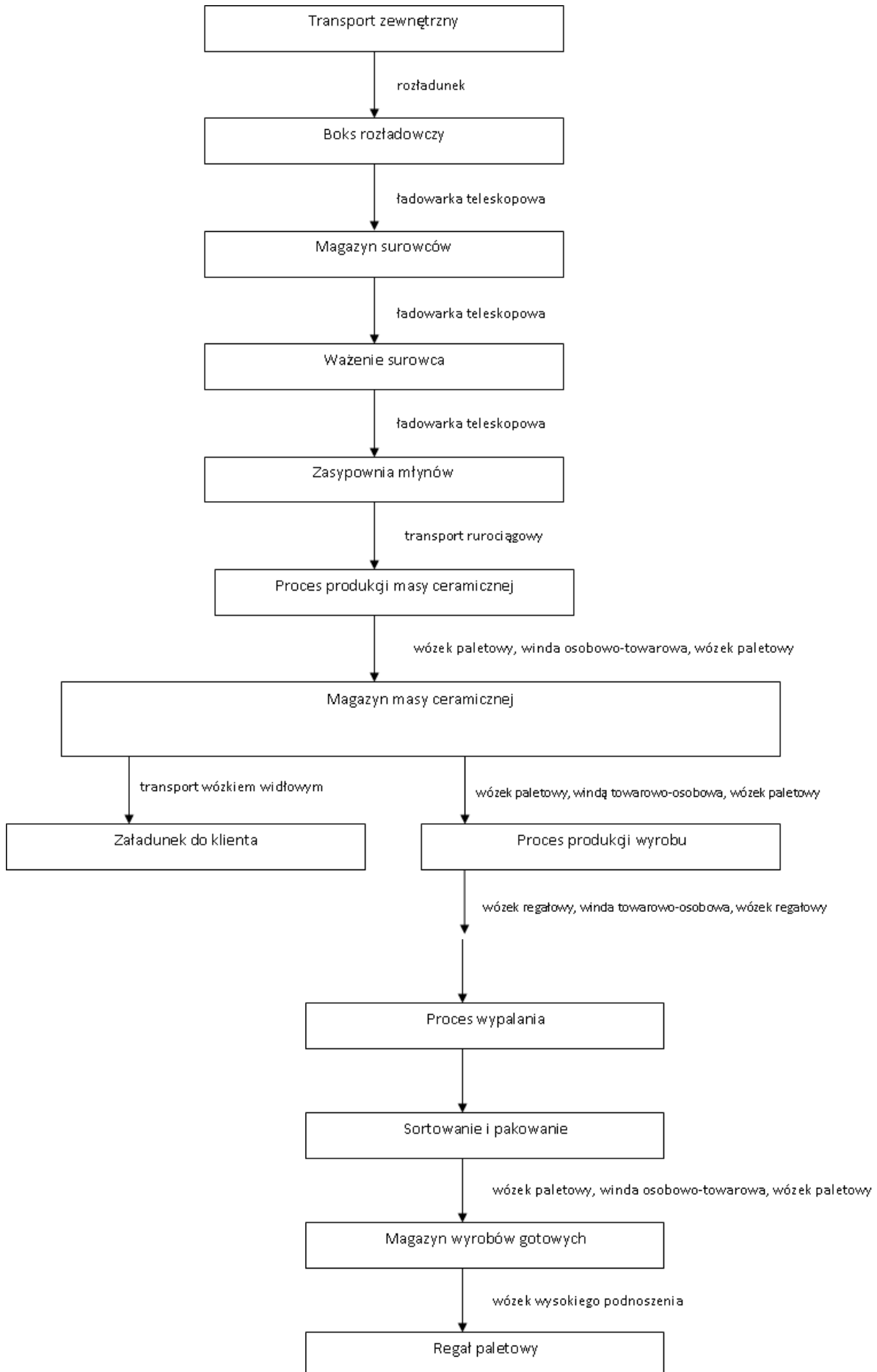
Środki transportu dobrano w ten sposób, aby móc transportować konkretny asortyment. Na placu zakładu znajduje się ładowarka teleskopowa, która dostarcza bezpośrednio do zakładu określony surowiec. Wewnątrz budynku znajdują się urządzenia dostosowane do wysokości stropu budynku. Udźwig sprzętu transportowego jest większy albo równa się masie najcięższych jednostek ładunkowych, które są przewożone.

Aby jednak te wszystkie uwarunkowania zostały zachowane niezbędni są do tego pracownicy, którzy posiadają odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, tj.:

- winda: uprawnienie do obsługi dźwignic kategorii II-D,
- wózek widłowy: ukończenie kursu OSZ w zakresie wózków jezdniowych,
- wózek wysokiego podnoszenia: ukończenie kursu OSZ w zakresie wózków jezdniowych,
- ładowarka teleskopowa: ukończenie kursu OSZ w zakresie wózków jezdniowych.

W przedsiębiorstwie aż 22 pracowników zajmuje się obsługą transportu bliskiego. Na chwilę obecną ta ilość jest optymalna i pozwala na prawidłowe jej funkcjonowanie. Oprócz tego, że są oni odpowiednio przeszkoleni, to także przestrzegają obowiązujących zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

W analizowanym przedsiębiorstwie przebieg transportu wewnętrznego realizowany jest zgodnie ze schematem umieszczonym na rysunku 1.



Rys. 1. Przebieg transportu w analizowanym przedsiębiorstwie. Opracowanie własne

2.2. Analiza wywiadu osobistego

Jednym z narzędzi badawczych był wywiad osobisty pogłębiony przeprowadzony z dyrektorem oraz pracownikami przedsiębiorstwa. W wyniku przeprowadzonego wywiadu ustalono, iż odpowiedzi pracowników na zadawane pytania były prawie w stu procentach identyczne, jak dyrektora przedsiębiorstwa. Wszyscy ankietowani stwierdzili dotychczasowy brak wystąpienia wypadków na terenie zakładu. Spójną informacją był również fakt, iż wyznaczone zostały drogi transportowe o równej i twardej powierzchni, które jednak nie zostały właściwie oznakowane, tzn. brak jest na nich widocznych białych linii. Nie określono również dopuszczalnych prędkości pojazdów na odcinkach dróg, a miejsca gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji, bądź ewentualnego spadania przedmiotów nie oznaczono skośnymi pasami koloru żółto-czarnego. Zgodnie zauważono, że każdy środek transportu wewnątrzzakładowego posiada dokumentację techniczną. Regularnie - co pół roku, odbywają się kontrole tychże środków, a ich fakt jest odnotowywany w stosownych dokumentach. Urządzenia transportowe, jak większość przedmiotów silnie eksploatowanych ulegają awariom, tj. awaria silowników, akumulatorów, silników.

Rozbieżności pomiędzy odpowiedziami pracowników, a dyrektorem dotyczyły dostawy surowców na stanowiska produkcyjne i wyrobów gotowych do magazynu. Według części pracowników zdarzają się takie sytuacje, kiedy występują opóźnienia w dostawie na skutek, np. awarii wózków widłowych, bądź też złym przepływem informacji. Wiele do życzenia pozostawia również kwestia samego załadunku materiału na środek transportu z uwagi na przekraczanie maksymalnego udźwigu urządzenia przez transportowany materiał. Pracownicy stwierdzili również (czego nie zauważył przełożony), że drogi transportowe zastawiane są innymi przedmiotami, co powoduje, że nie jest zachowana ich drożność i istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji lub wypadku.

Reasumując przeprowadzone wywiady można stwierdzić, że dyrektor przedsiębiorstwa w swoich odpowiedziach był szczerzy i prawdomówny, ponieważ nie chciał za wszelką cenę przedstawiać swojego przedsiębiorstwa, jako idealnie funkcjonującego. Na uwagę zasługuje fakt, iż potencjał transportu wewnętrznego w przedsiębiorstwie jest wysoki. Posiada, dostosowaną do swoich potrzeb, wystarczającą ilość środków transportowych, a także liczbę operatorów.

2.3. Analiza FMEA

Kolejnym narzędziem użytym w przeprowadzonych badaniach była analiza FMEA. W analizie FMEA należy określić relacje "przyczyna-wada-skutek" oraz ocenić każdą wadę liczbą naturalną z przedziału $\langle 1;10 \rangle$, ze względu na trzy kryteria: ryzyko albo możliwość pojawienia się wady bądź przyczyny - liczba R; prawdopodobieństwo wykrycia wystąpienia przyczyny nim doprowadzi do wystąpienia wady - liczba W; ranga wady dla użytkownika - liczba Z. Liczbę priorytetową P wyliczamy na podstawie powyższych liczb: $P=R \times Z \times W$ i może się ona zmieniać w zakresie $\langle 1,1000 \rangle$. Gdy odbiega znacząco od 1 należy podjąć działania zapobiegawcze [2].

W tabelach poniżej podane zostały umieszczone wskazówki do określenia parametrów R, W i Z.

Tab. 1. Wskazówki do określenia liczby R [2]

Wystąpienie - R	FMEA procesu
1	Jest mało prawdopodobne, aby wystąpiła wada. Proces o bardzo wysokiej zdolności jakościowej, w pełni opanowany, zautomatyzowany oraz kontrolowany.
2-3	Defekt pojawia się bardzo rzadko. Proces w pełni opanowany, o wysokiej zdolności jakościowej. Człowiek ma znikomy wpływ na wynik procesu.
4-6	Wada pojawia się od czasu do czasu, sporadycznie. Proces opanowany, o średniej zdolności jakościowej. Człowiek ma istotny wpływ na wynik procesu.
7-8	Defekt pojawia się często. Proces o niskiej zdolności jakościowej. Człowiek ma duży wpływ na rezultat procesu.
9-10	Wady prawie nie sposób uniknąć. Proces o niskiej zdolności jakościowej. Jedynie umiejętności człowieka determinują wynik procesu.

Tab. 2. Wskazówki do określenia liczby W [2]

Wykrywalność wady - W	FMEA procesu
1-2	Bardzo wysoka - narzędzie kontroli na pewno zidentyfikują konkretną wadę procesu. Pojawia się ewidentne oznaki wystąpienia przyczyny wady.
3-4	Wysoka - wada procesu ma duże szanse zostać odkryta przez środki weryfikacji. Pojawiają się zauważalne oznaki wystąpienia przyczyny wady.
5-6	Przeciętna - prawdopodobnie dana wada procesu zostanie zidentyfikowana przez środki kontroli. Da się odnaleźć oznaki wystąpienia przyczyny wady.
7-8	Niska - istnieje duże prawdopodobieństwo, że nie zostanie wykryta dana wada procesu przez środki kontroli. Niedostrzegalne są oznaki wystąpienia przyczyny wady.
9	Bardzo niska - z dużym przekonaniem można twierdzić, że nie zostanie wykryta dana wada procesu przez środki weryfikacji. Nie pojawiają się oznaki przyczyny wady.
10	Żadna - nie ma możliwości wykrycia danej wady procesu przez środki kontroli. Nie pojawiają się oznaki przyczyny wady.

Tab. 3. Wskazówki do określenia liczby Z [2]

Znaczenie wady - Z	FMEA procesu
1	Jest nieistotna, brak znaczenia. W żaden sposób wada procesu nie oddziałuje na jakość produktu/wyrobu.
2-3	Wielkość wady jest mała i powoduje tylko nieznaczne pogorszenie parametrów wyrobu. Wada procesu oddziałuje w niewielkim stopniu na jakość wyrobu.
4-6	Przeciętne. Doraźne niezadowolenie użytkownika spowodowane jest wadą wyrobu. Zauważalne są niedociągnięcia wyrobu. Na jakość wyrobu w dużym stopniu wpływa wada procesu - naprawa wyrobu wiąże się z kosztami.
7-8	Duże. Brak możliwości wykorzystania wyrobu właściwie z przeznaczeniem wywołuje duże niezadowolenie odbiorcy. Powstaje produkt niezgodny wynikający z wady procesu. Naprawa wiąże się z dużymi nakładami pieniężnymi.
9-10	Bardzo duże. Zagrożone jest bezpieczeństwo użytkownika przez wystąpienie wady wyrobu. Wada procesu prowadzi do braku możliwości naprawy wyrobu.

Podczas przeprowadzonego wywiadu część pracowników przedsiębiorstwa przedstawiła nieprawidłowości występujące podczas transportu wewnątrzzakładowego. Uchybienia dotyczyły m.in. dostawy materiału na stanowiska robocze i transportu produktów gotowych do magazynu. Na podstawie obserwacji oraz przeprowadzonego wywiadów zidentyfikowano przyczyny powyższych uchybień. W celu zapobiegania występującym błędom zastosowano analizę FMEA, patrz rysunek 2 i 3, w których przedstawiono dwie czynności obciążone błędami w zarządzaniu.

Analizując pierwszą czynność „Dostawa materiału na stanowisko produkcyjne”, występujący błąd wynika z braku zdolności operatora środka transportu do przemieszania materiałów. Skutkami tego błędu są: zatrzymanie procesu produkcyjnego, przerwa w pracy lub też opóźnienia w dostawie dla klienta. Za przyczyny występującej wady uznano: zły przepływ informacji, awarię środków transportu, zastawienie drogi transportowej innymi przedmiotami i zbyt dużą wagę materiału przewożonego w stosunku do maksymalnego udźwigu urządzenia. Zastawianie drogi transportowej innymi przedmiotami osiągnęło najwyższą wartość **P=147**. Ponieważ w przedsiębiorstwie trasy nie są wyraźnie wyznaczone, zaproponowano oznaczenie dróg transportowych widocznymi, białymi pasami oraz umieszczenie na nich znaków zakazu. Waga materiału przekraczająca maksymalny udźwig urządzenia uzyskała liczbę **P=112**. Wysunięta została propozycja zamontowania wagi w urządzeniu transportowym tak, aby na bieżąco kontrolować przewożone obciążenie. Można również zakupić nowe środki transportu posiadające większy udźwig, lecz to rozwiązanie wiąże się z większymi kosztami, jakie musiałoby ponieść przedsiębiorstwo. To rozwiązanie łączy się z kolejną przyczyną błędu, czyli awaryjnością pojazdów. W wywiadzie stwierdzono, iż występują problemy z silnikami i akumulatorami. Jeżeli częstsze przeglądy techniczne i wymiana akumulatorów nie przyniosłaby pożądaných rezultatów ponownie trzeba byłoby zastanowić się nad wymianą urządzeń.

Pozycja	Czynność	Błąd	Skutek	Przyczyna błędu	Obecny status				Działania naprawcze/zapobiegawcze
					R	Z	W	P	
1.	Dostawa materiału na stanowisko produkcyjne	Operator środka transportu nie jest zdolny, aby dostarczyć materiały	1. Zatrzymanie procesu produkcji. 2. Przerwa w pracy pracowników. 3. Opóźnienia w terminie dostawy do klienta.	Zły przepływ informacji	2	3	3	18	Częstszy przegląd techniczny pojazdów. Częstsze ładowanie akumulatorów. Wymiana akumulatorów na nowe. Należy zastanowić się nad zakupem nowych silników bądź urządzeń.
				Awaria środka transportu	5	5	4	100	
				Droga transportowa została zastawiona innymi przedmiotami	7	7	3	147	
				Zbyt duża waga materiału, przekraczająca maksymalny udźwig urządzenia	4	7	4	112	

Rys. 2. Analiza FMEA czynności nr 1. Opracowanie własne

Kolejną czynnością była „Dostawa produktów gotowych do magazynu”, której brak może skutkować opóźnieniami w dostawie do klienta, wystąpieniu niezadowolenia u nabywcy, jego utrata oraz poniesienie dodatkowych kosztów własnych (patrz rysunek 3). Przyczynami tego błędu są tak, jak w przypadku pierwszej nieprawidłowości zastawianie drogi transportowej zbędnymi przedmiotami i awaria środków transportu. Osiągnęły one ten sam wskaźnik liczby P i zastosowano te same działania naprawcze/zapobiegawcze. Uszkodzenia pojazdów w wyniku niedostosowania prędkości przez operatora pojazdu było drugim poważnym skutkiem błędu pod względem otrzymanej liczby priorytetowej, która wynosiła **144**. Jako działania korygujące należy umieścić znaki na drogach transportowych o dopuszczalnej prędkości jazdy, a także poddać ponownemu przeszkoleniu pracowników z zasad BHP.

Pozycja	Czynność	Błąd	Skutek	Przyczyna błędu	Obecny status				Działania naprawcze/zapobiegawcze
					R	Z	W	P	
2.	Dostawa produktu gotowego do magazynu wyrobów gotowych	Operator środka transportu nie jest w stanie dostarczyć produktów gotowych do składowania	1. Opóźnienie w dostawie do klienta. 2. Niezadowolenie klienta. 3. Roszczenie i utrata klienta. 4. Poniesienie kosztów własnych.	Uszkodzenie pojazdu w wyniku niedostosowania prędkości przez operatora pojazdu	6	8	3	144	Umieszczenie znaków o dopuszczalnej prędkości na drogach transportowych. Powtórne przeszkolenie pracowników z zasad BHP. Częstszy przegląd techniczny pojazdów. Częstsze ładowanie akumulatorów. Wymiana akumulatorów na nowe. Należy zastanowić się nad zakupem nowych silników bądź urządzeń.
				Awaria środka transportu	5	5	4	100	
				Droga transportowa została zastawiona innymi przedmiotami	7	7	3	147	

Rys. 3. Analiza FMEA czynności nr 2. Opracowanie własne

Zastosowanie analizy FMEA miało na celu zidentyfikować przyczyny błędów występujących podczas transportu w przedsiębiorstwie oraz zaproponować działania korygujące, tak aby system transportu spełniał swoją rolę, nie zakłócał procesu produkcji, jak również zapewniał bezpieczne przemieszczanie ładunków.

WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły, w przypadku wystąpienia braków, na sformułowanie działań naprawczych i zapobiegawczych, które powinno wprowadzić przedsiębiorstwo. Odpowiednie

połączenia transportowe powinny zostać wytyczone podczas projektowania. Nie jest to jednak prosty proces, gdyż powinien uwzględniać stronę techniczną, organizacyjną oraz ekonomiczną. Planując transport wewnętrzny rozważyć należy: masę transportowanych ładunków, usytuowanie magazynów i oddziałów produkcyjnych oraz określenie długości tras przepływu, natężenie strumieni przepływu, zasadę tłoczenia bądź ssania. Dokładna analiza tych elementów pozwala właściwie zaprojektować transport wewnątrzzakładowy oraz dobrać, w zależności od rozmieszczenia punktów nadania i odbioru, odpowiedni system organizacji transportu. Osoba projektująca system transportu bliskiego analizowanego przedsiębiorstwa niewątpliwie dostosowała się do powyższych czynników. Dość skomplikowana konstrukcja budynku znacznie ograniczyła możliwości projektowe, lecz rozplanowanie transportu zostało dostosowane do specyfiki zakładu. W przedsiębiorstwie zastosowano system wahadłowy, w którym powrót zazwyczaj jest pusty. Pomimo, iż jest to małe przedsiębiorstwo, transport bliski odgrywa w nim pierwszorzędną rolę, ponieważ bez prawidłowego funkcjonowania tego systemu produkcja nie byłaby możliwa.

Streszczenie

W artykule opisano rolę i funkcje transportu, z podziałem na zewnętrzny i wewnętrzny. Dokonano jego charakterystyki i przedstawiono główne założenia. Szerzej opisano transport wewnętrzny, który był obiektem przeprowadzonych badań w obrębie tej tematyki. Zaprezentowano wybrane wyniki badań w małym przedsiębiorstwie produkcyjnym, ukazujące zalety i wady występującego w nim transportu wewnętrznego. W badaniach zastosowanymi narzędziami był wywiad osobisty oraz analiza przyczyn i wad metodą FMEA. Wywiad przeprowadzono z dyrektorem przedsiębiorstwa i jego pracownikami. Uzyskane odpowiedzi pozwoliły na skonstruowanie analizy przyczyn i wad występujących w przedsiębiorstwie. Narzędziem analizy była metoda FMEA, która ukazała błędy popełniane przez samych pracowników przedsiębiorstwa, jak i powstałe przez złe zarządzanie. W analizie FMEA zaproponowane zostały rozwiązania, które mają na celu uniknięcie występowania braków w formie działań naprawczych i zapobiegawczych, które powinno przedsiębiorstwo wprowadzić.

The role and functions of the internal transport of small manufacturing companies - a case study

Abstract

The article describes the role and functions of transport, divided into external and internal. Made its characteristics and presents the main assumptions. Further described internal transport, which was the object of the research within the subject. Presented selected results of a small manufacturing company, showing the advantages and disadvantages occurring in the internal transport. The study applied the tools was a personal history and analysis of the causes and disadvantages of using FMEA. The interview was conducted with the director of the company and its employees. The responses made it possible to construct and analyze the causes of defects occurring in the enterprise. Analysis tool was the FMEA method, which was released the same mistakes made by employees of the company and caused by bad management. Analysis the FMEA were proposed solutions that are intended to avoid the occurrence of defects in the form of corrective and preventive actions that should the company enter.

BIBLIOGRAFIA

1. Coyle J., Bardi E.: Zarządzanie logistyczne. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
2. Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. PWN, Warszawa 2002.
3. Nowakowski T. (Praca zb. pod red.): Systemy logistyczne. Część I. Difin, Warszawa 2011.
4. Skowronek Cz.: Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 2003.
5. Zabłoński Z.: Organizacja Bezpiecznej pracy w transporcie wewnętrznym. Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1984.
6. Zbichorski Z.: Organizacja transportu wewnętrznego w zakładach przemysłu maszynowego. Wydawnictwa Przemysłu Maszynowego "Wema", Warszawa 1972.