

LOGISTYKA - NAUKA

*modelowanie systemu logistycznego, logistyka,
system logistyczny, technologia sieciocentryczna,
transport w logistyce*

Andrzej WOJCIECHOWSKI¹

MODELOWANIE ZJAWISK I ZDARZEŃ W LOGISTYCZNYM ŁAŃCUCHU DOSTAW

Nowoczesna logistyka to zbiór procesów traktowany jako powtarzający się i zdeterminowany przebieg zjawisk, zorientowany na potencjalnego odbiorcę, określony przez przepływ surowców, materiałów i informacji, które przenikają granice poszczególnych sfer działalności przedsiębiorstwa. Synteza powyższych procesów prowadzona w formie przepływów - określana jest wspólnie mianem łańcucha logistycznego (łańcucha dostaw lub zaopatrzeniowego). Tak rozumiany łańcuch zdarzeń umożliwia sprawne konfigurowanie przedsięwzięć logistycznych oraz monitorowanie zjawisk w nim zachodzących. Autor w artykule podjął się próby usystematyzowania pojęć dotyczących sterowania przepływami związanymi z przemieszczaniem dóbr materialnych i niematerialnych (informacji, usług), począwszy od źródeł ich pozyskania, poprzez kontrolę realizacji złożonych zamówień, a także organizację procesów magazynowych, zarządzanie dokumentami i informacją związaną z dostawami, magazynowaniem, aż po dostawę do finalnego odbiorcy towaru z uwzględnieniem ochrony środowiska. Rozwiązaniem problemu będzie próba syntetycznego opisu zjawisk, które zachodzą w łańcuchu logistycznym oraz określenie parametrów mierzalnych (taki, które dają się opisać w postaci analitycznej) niezbędnych do opisu procesu logistycznego.

THE MODELLING THE PHENOMENA AND THE EVENTS IN LOGISTIC CHAIN OF DELIVERIES

Globalization and consolidation of markets causes that demand on more and more logistics solution grows. In wide assortment of logistics services one from more essential which has impact on financial result of company is efficient management of configuration events in logistic chain, called logistics supply chain management. Management of whole activity connected with transportation of goods from sources through control of realization of orders as well as organization of warehouse processes, documents management and information connected with deliveries, storing, to delivery to final customer regard of environment protection is very important for present logistics managers. Logistics chains penetrate all structural elements of enterprises, independently from character of them. Method of process approach in management can cause appreciation of financial indexes of enterprises. The paper describes the benefits of the integration approach in the logistics channels. The attention concentrates on the cooperation between a manufacturing company and its suppliers. The subject has been illustrated with the real cases of enterprises.

¹Andrzej Wojciechowski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Nauk Ekonomicznych,
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, andrzej_wojciechowski1@sggw.pl

1. WSTĘP

Najnowsza literatura światowa i praktyka w zarządzaniu przedsiębiorstwami wskazuje wyraźnie na rosnącą potrzebę i na coraz liczniejsze przejawy systemowego traktowania logistyki. W praktyce przedsiębiorstw w zbyt słabym nadal stopniu zwraca się uwagę, na istotę i walory logistyki. W wielu badanych przypadkach nie dostrzega się w logistyce koncepcji strategicznego zarządzania. Nie traktuje się jej – mimo wielu publikacji naukowych - w znaczeniu zintegrowanego zarządzania przedsiębiorstwem. Dlatego wydaje się celowe podejmowanie pogłębionych badań na rzecz identyfikacji logistyki w kontekście różnych płaszczyzn jej nowoczesności.

Faktem niezaprzeczalnym jest dualny charakter logistyki. Polega on na wyraźnym rozgraniczeniu logistyki w kategorii logistyki związanej z eksploatacją urządzeń i sprzętu logistycznego oraz drugiej płaszczyźnie jaką jest logistyka ekonomiczna z włączeniem procesów menedżerskich. Jednak w obu przypadkach na logistykę należy patrzeć w ujęciu systemowym. Niedostrzeganie obu zjawisk w praktycznej działalności przedsiębiorstwa prowadzi do braku zarządzania logistyką. W konsekwencji koszty logistyczne zaczynają gwałtownie rosnąć. Zjawisko to prowadzi do tzw. „rozmycia” struktur logistycznych w przedsiębiorstwie.

Tym samym konieczne staje się właściwe umiejscowienie logistyki w realizacji celów przedsiębiorstwa. Problem ten stanowi znaczący czynnik skuteczności realizacji celów logistycznych, które są pochodną celów operacyjnych, taktycznych i strategicznych przedsiębiorstwa. Współczesne, właściwe rozumienie tych celów wiąże się z projektowaniem, konstruowaniem procesów logistycznych. Te z kolei to integracja strumieni rzeczowych i informacyjnych oraz usług, które muszą być zrealizowane, aby procesy zostały inicjowane. Patrzenie na procesy gospodarcze przez pryzmat tych strumieni, sprawność ich przepływu, a także kosztów, jakie za sobą pociągają dopiero zaczyna gwarantować sukces. W tym pojęciu procesów logistycznych zawiera się także - jako szczególny aspekt tych procesów - obsługa klienta, jej poziom, jakość, skuteczność oraz zadowolenie klient.

2. KONSOLIDACJA PROCESÓW W ŁAŃCUCHACH LOGISTYCZNYCH

2.1 Eksplikacja procesów w logistyce

Eksplikacja procesów w logistyce możliwa jest dzięki podejściu systemowemu. Koncentruje się ono na wyodrębnieniu relacji między elementami systemu. Opiera się na całościowym (ogólnym) spojrzeniu na rozważany problem i prowadzi do działania „kierunkowego” nastawionego na cel. Określa reguły działania, których celem jest zmiana danego systemu lub stworzenie nowego.

Charakterystyczną cechą tego podejścia jest kompleksowy charakter rozpatrywania wszystkich zagadnień. Oznacza to, że do wyjaśnienia pewnej całości jaką jest zachowywanie się procesów logistycznych - nie wystarcza objaśnienie jej elementów. Wymagane są jeszcze wyjaśnienia zależności między jakimiś między nimi zachodzą. W logistyce procesy logistyczne tworzą strukturę systemu w postaci elementów i relacji zachodzących między nimi. Struktura ta najczęściej bywa strukturą statyczną lub dynamiczną. W przypadku struktur statycznych odnosimy się do organizacji firmy. Natomiast strukturą dynamiczną w logistyce jest łańcuch dostaw logistycznych.

W łańcuchu dostaw logistycznych występuje zjawisko pokonywanie czasu i przestrzeni przez przepływ dóbr między punktami nadania i odbioru. Przepływy te są przerywane w punktach, w których muszą się odbywać dodatkowe procesy składowania i ruchu. Zawsze jednak następuje zazębianie się tych procesów. Miejscem zazębiania są połączenia ogniw w łańcuchu logistycznym.

W każdym łańcuchu logistycznym występują dwie sfery: przepływów fizycznych i zarządzania informacją. W sferze przepływów fizycznych wyodrębnione są procesy transportu, magazynowania, opakowania, oznakowania, operacje manipulacyjne, przeładunkowe, kontrola jakości itd. W sferze, zaś zarządzania informacją wyodrębnione są procesami związane z przepływami decyzji kadry menedżerskie, informacji oraz współdziałania z otoczeniem zewnętrznym systemu logistycznego.

Właściwa identyfikacja elementów systemu ma kluczowy wpływ i przedkłada się na wzajemne zależności między tymi elementami, rzutujące na efektywność całości systemu. W takim układzie możliwe jest właściwe zidentyfikowanie procesów logistycznych zachodzących w systemie logistycznym przedsiębiorstwa.

Wyodrębnienie, a następnie agregacja procesów logistycznych w przedsiębiorstwie pozwala na jego analizowanie jako całości. Podejście to stawia na pierwszym planie poznanie związków między elementami systemu logistycznego oraz ocenie ich wpływu na poziom sprawności funkcjonowania całego systemu. Natomiast w przypadku wystąpienia określonych zakłóceń w jednym z podsystemów ich przyczyn należy poszukiwać w nich samych, ale także w pozostałych. Ujęcie systemowe logistyki pozwala uniknąć suboptymalizacji, a tym samym uzyskać racjonalne rozwiązanie w ramach analizy całego systemu.

Rozpatrywanie procesów logistycznych w skali szerszej niż przedsiębiorstwo ma jedynie charakter modelowy i skupia się głównie na analizie łańcucha dostaw logistycznych. Jego analiza powinna być prowadzona pod kątem funkcjonalnym, zaopatrzeniowym, logistyczno-transportowym, informacyjnym oraz procesów restrukturyzacyjnych w przedsiębiorstwach.² Postrzeganie łańcucha w ww. aspektach musi być prowadzone w sposób kompleksowy. W czasie prowadzonych badań należy ocenić wszystkie przedstawione uwarunkowania w wszystkich obszarach działalności logistycznej.

2.2 Proces wsparcia logistycznego w logistyce

Pojęcie procesu należy do pojęć znanych i powszechnie używanych w terminologii logistycznej.³ W ogólnym kontekście procesy logistyczne obejmują przepływy dóbr materialnych od źródeł ich pozyskania z przyrody, aż do finalnych odbiorców. Zjawiskom przepływu towarzyszą strumienie informacyjno-decyzyjne, które odzwierciedlają intensywność i stan przepływów w łańcuchach logistycznych.⁴

Konieczność silniejszego zorientowania aktywności logistyki na poziomie płaszczyzny procesów jest coraz silniej podkreślana i eksponowana zarówno w teorii i praktyce. W

² Szerzej: Materowska M.: Łańcuch dostaw zagadnienia wybrane. *Logistyka* nr. 3/2004 r. s. 21 – 23 .

³ Blaik P.: *Logistyka*. PWE, Warszawa 2001 r., ss. 89 – 134, Krawczyk S.: *Zarządzanie procesami logistycznymi*. PWE, Warszawa 2001 r., ss. 33 – 46

⁴ Ficoń F.: *Zarys mikrologistyki*. Wyd. BEL Studio Warszawa 2004 r., ss. 39 - 41

codziennej działalności firm orientacja na procesy zmierza do przezwyciężenia dychotomii między poszczególnymi sferami zarządzania logistycznego w systemie logistycznym tworząc tzw. wartość dodaną. Stymulatorami rozwoju takiej orientacji jest m. in. członkostwo UE, tworzenie i transformacja wartości, kształtowanie jasnych powiązań pomiędzy źródłami zaopatrzenia, a odbiorcami, dążenie do systemowych i synergicznych rozwiązań w sferze identyfikacji kosztów w logistyce, skuteczniejszego stosowania metod i narzędzi w zarządzaniu dostawami zaopatrzenia i usług na różnych poziomach organizacyjnych oraz inne zjawiska..

Procesualizacja w logistyce wydaje się nabierać szczególnego znaczenia w świetle rosnących w ten sposób możliwości osiągnięcia większej aktywności i przejrzystości działania, ułatwienia koordynacji i integracji zadań oraz ich identyfikacji w systemach logistycznych, który stymulują procesy wsparcia logistycznego.

Proces wsparcia logistycznego jest zasadniczym strumieniem zdarzeń zachodzących w systemach logistycznych realizujących dostawy zaopatrzenia i świadczenie usług w logistyce. Jego zadaniem jest przetworzenie czynników i elementów wejściowych na czynniki i elementy wyjściowe o wyższej wartości, tworząc łańcuch wartości dodanej.⁵ Zjawiska te ściśle powiązane są z tworzeniem łańcucha dostaw, który wynika z faktu, wzrostu znaczenia współczesnej logistyki. Proces ten jest konsekwencją gwałtownie zwiększającej się liczby przepływów strumieni materiałowych i informacyjnych, kształtujących infrastrukturę logistyczną łańcucha dostaw.

Dywersyfikacja procesów logistycznych prowadzi do tworzenia nowych relacji i powiązań - wewnątrz systemów uczestniczących - w przestrzenno-czasowej transformacji dóbr i środków niezbędnych wojskom do prowadzenia walki. W wojsku systemy te określane są mianem wojskowych systemów logistycznych, natomiast dokonujące się w nich zjawiska – procesami logistycznymi.

W łańcuchach logistycznych możemy wyróżnić procesy podstawowe oraz procesy pomocnicze. Proces podstawowy realizuje funkcje zabezpieczenia zabezpieczenia logistycznego w zakresie planowania celów strategicznych logistyki oraz kształtowania systemu logistycznego na potrzeby działalności przedsiębiorstwa. Struktura procesu stworzona jest poprzez podstawowe funkcje. Do funkcji tych należy: wsparcie zaopatrzeniowe, produkcyjne, dystrybucyjne, transportowe, magazynowe itd. Charakterystyczną cechą procesu podstawowego jest to, że związany jest on bezpośrednio z tworzeniem logistycznej wartości dodanej, a więc wypracowaniem warunków działań, które pozwalają uzyskać transformację dóbr materialnych i informacji, z wejścia na wyjście procesu, pożądanym odbiorcą (*np. klientom, innym uczestnikom zdarzeń w łańcuchu*) zgodnie z zasadami logistyki. Swoim działaniem procesy podstawowe wywołują procesy pomocnicze (subprocesy).

Procesy pomocnicze są pochodną procesów podstawowych. Ich istnienie jest konieczne w tworzeniu struktury procesu podstawowego. Zwiększają one pośrednio logistyczną wartość dodaną. Zaliczyć do nich można procesy związane z realizacją i przygotowaniem określonych czynności niezbędnych w realizacji procesu podstawowego, np. usługi logistyczne, prace przeładunkowe itd.

⁵ Bolesta-Kukułka K.(tłum): *Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość*. PWE, Warszawa 1999 r., ss. 61 - 62

Usługi logistyczne można w logistyce podzielić na specjalistyczne i gospodarczo-bytowe. Do specjalistycznych należą usługi: techniczne, transportowe, przeładunkowe itp. Natomiast do gospodarczo-bytowych należą usługi: tworzenie dokumentów logistycznych, finansowe, zaopatrywanie w paliwa, szkolenia logistyczne itd.

Uogólniając, proces wsparcia logistycznego jest sekwencją wszystkich elementarnych operacji, które w nim zachodzą. Określany jest jako zintegrowany układ bądź łańcuch czynności, stanowiący zarazem opis zjawisk i procedur niezbędnych do zrealizowania, aby osiągnąć zamierzony cel.

Niezależnie od charakteru procesu funkcjonuje on w określonym otoczeniu i posiada swoją strukturę. Otoczenie procesu tworzone jest przez zbiorowość biernych i aktywnych, stymulujących lub utrudniających, elementów systemu logistycznego, których istnienie należy uwzględnić w planowaniu i realizacji procesu. Strukturę procesu wyróżniają określone funkcje, strumienie, kanały i elementy zaangażowane w proces logistyczny.

Struktura wraz z otoczeniem procesu wsparcia logistycznego tworzy środowisko procesu określane mianem łańcucha zdarzeń logistycznych. Zbiór (*synteza*) procesów, powiązanych przez przepływy w systemie logistycznym, przedstawiany jest w formie łańcucha procesów logistycznych. Agregacja wszystkich procesów i zjawisk, które zachodzą w systemie logistycznym tworzy najwyższą formę procesu, określanego mianem łańcucha dostaw. Konstatacje takie prowadzą do wniosku, że powinien on być rozpatrywany w dwóch aspektach: przedmiotowym i podmiotowym.

Łańcuch logistyczny w ujęciu przedmiotowym stanowi strukturę zjawisk i powiązań dotyczącą fizycznego przepływu dóbr materialnych pozyskiwanych z źródeł zaopatrzeniowych poprzez kolejne elementy kooperujące (zgodnie z zapotrzebowaniem) do dostawca – przedsiębiorstwo -klient. Natomiast w ujęciu podmiotowym stanowi on zespół jednostek organizacyjnych (wyspecjalizowanych struktur logistycznych w rozpatrywanym systemie), które działając wspólnie w sposób zintegrowany dostarczają dostawy i usługi logistyczne tworząc w ten sposób wartość dodaną w logistyce przedsiębiorstwa.

3. OCENA ZJAWISK W ŁAŃCUCHU LOGISTYCZNYM

Logistyczne łańcuchy dostaw można opisywać z różnym stopniem szczegółowości. Złożoność opisu zdarzeń, które w nich zachodzą zależy od charakteru problemów, które mają być przy pomocy opisu rozwiązane, od narzędzi, które mają być użyte do rozwiązania tych problemów. Przy wyborze formy i dokładności opisu łańcucha dostaw należy postępować metodycznie. Przyjęcie właściwej metodyki postępowania, pozwala zmniejszyć błędy w ocenie.

Ocena logistycznego łańcucha dostaw, podobnie jak ocena innego zdarzenia występującego w systemie logistycznym, jest sądem wartościującym, powstającym w wyniku celowego działania (działania ocenowego). Z prakseologicznego punktu widzenia, ocena jest zmianą stanu wiedzy oceniającego o ocenianym obiekcie.⁶ Zatem realizacja działania ocenowego wymaga ustalenia wymiernych miar (wskaźników), kryteriów oraz metod i narzędzi badawczych, dzięki którym uzyskiwane wyniki będą wiarygodne lub będą

⁶ Podejście prakseologiczne sprowadza się do wyróżnienia w otaczającej rzeczywistości istotnych czynników działania. W rzeczywistości tej należy wyodrębnić pewne całości od części tych całości. Wyodrębnianie to powinno być prowadzone z punktu widzenia realizowanych celów działania. *Patrz: J. Konieczny: Modele prakseologiczne systemów. WAT 1982, s. 8.*

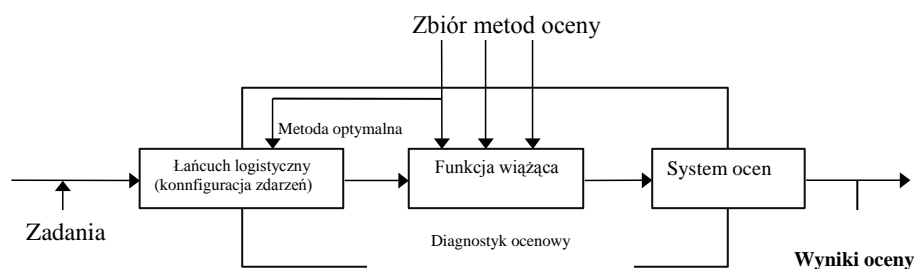
odpowiadać wymaganiom decydenta inicjującego działanie ocenowe. Zespół tych składowych tworzy swoistą metodykę postępowania.

Metodyka postępowania przy ocenie łańcucha dostaw jest zatem węzłowym zagadnieniem, przy pomocy którego określa się sposób postępowania umożliwiający wyciągnięcie odpowiednich wniosków dotyczących prowadzonych działań ocenowych, które spośród zbioru metod (możliwych do zastosowania przy ocenie łańcucha logistycznego) pozwalają wybrać metodę optymalną (lub przynajmniej racjonalną).

Wybór metody optymalnej możliwy jest wówczas, kiedy przy realizacji działań ocenowych ustalona zostanie określona „polityka” ocenowa. Pozwala ona oceniającemu zgodnie z przyjętą strategią ocenową, postępować według ustalonych reguł. Reguły te określają sposób postępowania przy ocenie dowolnego łańcucha logistycznego (bądź zdarzenie, które zachodzi w łańcuchu logistycznym).

W procesie działań ocenowych wyodrębnić należy: sytuację ocenową, oceniany egzemplarz sprzętu logistycznego lub zdarzenie charakterystykę ocenową, wskaźniki oceny, kryterium oceny, zbiór wartości ocenowych, repertuar (skale) ocen oraz optymalną (lub racjonalną) łańcucha logistycznego.

Elementy sytuacji ocenowej przedstawione zostały na rysunku 1



Rys.1. Schemat sytuacji ocenowej łańcucha logistycznego

Przystępując do oceny konfiguracji zdarzeń w logistycznym łańcuchu dostaw w celu uniknięcia błędów⁷ metodologicznych należy postępować według założonej (odpowiednio przygotowanej) procedury.⁸

Ocena łańcucha dostaw polega na pomiarze wytypowanych parametrów ocenowych i sformułowaniu zbioru ocen przy pomocy funkcji wiążącej. Realizatorem tego procesu jest

⁷ Spośród wielu możliwych błędów ocenowych należy pamiętać o błędach najczęściej występujących:

- błędów informacyjnych (*pomiarowych*);
- błędów identyfikacyjnych;
- błędów diagnostycznych.

W literaturze przedmiotu dwa ostatnie nazywają się błędami metodologicznymi popełnianymi przy wyborze, tworzeniu sytuacji ocenowej, kryteriów oceny i budowie aparatu matematycznego służącego do oceny zdarzeń logistycznych. *Patrz: J. Konieczny: Modele ocenowe systemów. WAT 1982, s. 20.*

⁸ Procedura – unormowany przepisami, zwyczajami sposób prowadzenia, załatwiania jakiejś sprawy, tok, tryb, przebieg czegoś, obowiązująca. Procedura badawcza. *Słownik języka polskiego. PWN, Warszawa 1979 r., t. II., s. 926.*

diagnostyk systemowy, którego zadaniem jest wybór cech istotnych z punktu widzenia prowadzonych ocen (cechy diagnostyczne).

Przed przystąpieniem do oceny łańcucha logistycznego, należy odpowiedzieć na następujące pytania:

- jaki jest cel oceny łańcucha logistycznego?
- czy dokonany opis konfiguracji zdarzeń w łańcuchu logistycznym jest jednoznaczny?
- czy opis jest zgodny z wymogami analizy systemowej?
- czy dokonany opis i uzyskane wyniki nie odbiegają od rzeczywistości?
- czy stworzono realne podstawy do prowadzenia analizy i oceny łańcucha logistycznego lub wybranego zdarzenia w nim?
- czy zostały zminimalizowane nieprawidłowości przy budowie modelu ocenowego łańcucha logistycznego?
- czy właściwe do analizowanej sytuacji dobrane zostały kryteria oceny?
- według jakiego klucza dokonać weryfikacji dostępnych metod oceny, aby uzyskany wynik był obiektywny?

Odpowiedzi na postawione pytania powinny pozwolić przeprowadzić analizę oceny badanego łańcucha dostaw, która powinna dostarczyć informacji o dostępnych zdarzeniach, które zachodzą w łańcuchu dostaw, opisów i charakterystyk, informacji zebranych od grupy ekspertów, wykazów i wymagań stawianych łańcuchowi logistycznym na rynku itp. Zbiór informacji staje się źródłem wiedzy o łańcuchu logistycznym.

Zebrane informacje wraz z charakterystyką ocenową są weryfikowane przez diagnostyka ocenowego, który jest jednocześnie **realizatorem działania ocenowego**. Realizator działania ocenowego ustala, według przyjętej „polityki” ocenowej, pożądane cechy diagnostyczne, które są cechami wymiernymi, które podlegają dalszej ocenie.

Wybrane i zweryfikowane cechy diagnostyczne podlegające ocenie, powinny charakteryzować się diagnozowalnością tzn. **mierzalnością i wrażliwością**. Jednocześnie wybór tych cech powinien umożliwić wykrycie oraz eliminację wielkości, które są nośnikami informacji przypadkowych i mało istotnych.

Zebrane informacje oraz rozpatrywane cechy diagnostyczne są przedstawiane w postaci danych liczbowych. Dane te po ustandaryzowaniu tworzą **macierz informacji** o ocenową o łańcuchu logistycznym.⁹

$$[X] = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{21} & \cdots & X_{1k} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ X_n & X_n & \cdots & X_{nk} \end{bmatrix} \quad N \times K$$

W macierzy x_{ik} ($i = 1, 2, \dots, N$, $k = 1, 2, \dots, K$) oznacza realizację ocenianego łańcucha logistycznego w postaci opisanej cechy diagnostycznej X_k o ocenianym zdarzeniu logistycznym O_i . W ten sposób oceniany łańcuch jest numerycznie opisany przez wektor

⁹ Standaryzowanie cech diagnostycznych polega na określeniu podobieństw i doprowadzeniu ich do addytywności.

postaci: $X_i = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}]$. Opis odwzorowuje konfigurację zdarzeń, które zachodzą w łańcuchu logistycznym jako pewien zbiór punktów w przestrzeni (model ocenowy), co umożliwia przedstawienie k liczby cech diagnostycznych łańcucha logistycznego w badanej macierzy, natomiast w efekcie końcowym wybranie optymalnych parametrów wzorcowych, do których można się odnosić.

Kryterium oceny stanowi, zatem określony aspekt, z punktu widzenia, którego ocenia zdarzenia jakie zachodzą w łańcuchu dostaw. Wybór odpowiedniego kryterium oceny jest istotnym prawidłem porządkującym alternatywy rozwiązań ze względu na przyjętą metodę oceny.

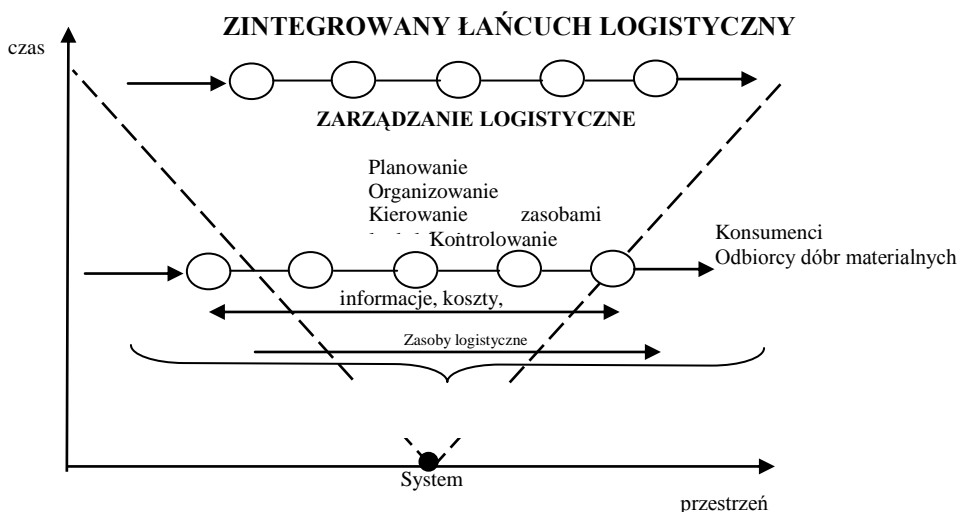
Kryteria oceny wynikają z przyjętej „polityki” ocenowej realizowanej przez oceniającego. Poprawna ich identyfikacja ma bezpośredni wpływ na ocenę końcową. Ich wybór nie może być wyborem przypadkowym. W związku z tym realizator działania ocenowego powinien się kierować następującymi zasadami:

- użyteczności, wyrażającej się oczekiwaniami i potrzebami klientów;
- obiektywności, wymagającej stosowania kryteriów ocenowych odznaczających się dużym realizmem;
- racjonalności, zapewniającej, że przyjęte kryterium ocenowe wprowadzi jak najmniejszy błąd ocenowy;
- opisowości, która wymaga stosowania kryteriów dających przedstawić się w postaci zapisu matematycznego;
- zamienności, która uwzględnia warunek że stosowane kryteria nie zawsze są stałe

Łańcuch zdarzeń logistycznych w postaci powyższych złożań, często ze względu na swój idealizm, nie może być skonstruowany, jednak do prowadzenia analiz czysto teoretycznych należy się odnosić jako do wzorca. Opracowana według powyższych złożań macierz informacji pozwala realizatorowi działania ocenowego określić funkcję celu oceny, według której budowany będzie aparat matematyczny i wybrać kryteria oceny łańcucha logistycznego.

4. KONCEPCJA MODELU ŁAŃCUCHA LOGISTYCZNEGO

Określenie łańcucha logistycznego jako makroobiektu w systemie zdarzeń logistycznych, wynika z faktu tworzenia przez niego zbioru elementów powiązanych ze sobą procesami. W zależności od funkcji działalności przedsiębiorstwa i złożoności procesów gospodarczych systemem integrującym jest system zarządzania, którego integralną częścią jest podsystem logistyczny. Analizując misję, cele i zadania logistyki w współczesnej firmie możemy stwierdzić, że są to zasadnicze determinanty tworzenia procesów wspierających działalność firm. Owe procesy wraz z łańcuchem logistycznym tworzą w przedsiębiorstwie system logistyczny, przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 2. Kształtowanie architektury łańcucha logistycznego

Źródło: Opracowanie własne

System logistyczny przedsiębiorstwa to uporządkowany organizm firmy, który tworzony jest poprzez infrastrukturę logistyczną oraz osoby zarządzające zapasami, realizacją zamówień, transportem i magazynowaniem. W ramach tego systemu najczęściej realizowane są procesy transferu, transakcji, zaopatrywania, produkcji i dystrybucji. W skład infrastruktury logistycznej firmy wchodzi uniwersalne środki transportu wewnętrznego, składy i magazyny utrzymujące odpowiednie poziomy zapasów oraz strumienie informacyjne, które funkcjonują wewnątrz i zewnątrz przedsiębiorstwa. Właściwe funkcjonowanie infrastruktury logistycznej zapewnia ciągłość i rytmiczność procesów zaopatrywania, produkcyjnych, dystrybucyjnych oraz utrzymanie wysokiej jakości produkowanych wyrobów, optymalizację zapasów itd.

Określenie system logistyczny ma istotne znaczenie w praktyce, gdyż podstawowymi założeniami logistycznymi w firmie jest:

- systemowe podejście do analizy i projektowania działalności logistycznej przedsiębiorstwa;
- zidentyfikowanie fizycznych przepływów surowców, materiałów, towarów i usług;
- znajomość strumieni informacyjno-decyzyjnych sterujących tym przepływami dóbr i usług;
- optymalny poziom zapasów materiałów rzeczowych;
- infrastruktura logistyczna przedsiębiorstwa;
- kompleksowe podejście do kosztów logistyki (w ramach systemu ewidencji i w pracach analitycznych);
- dążenie do jednolitego zarządzania działalnością logistyczną.

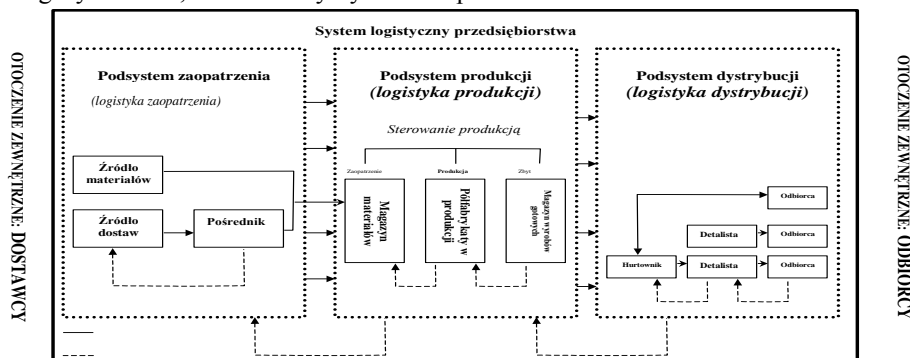
W każdym przedsiębiorstwie można wyodrębnić system logistyczny. Jednak jego zakres i wymiar zadań bywa różnorodny, a to implikuje stopień złożoności procesów logistycznych.

Procesy logistyczne przedsiębiorstwa to integralny składnik każdej firmy. Wśród nich

wyodrębnić należy: strumienie i zasoby informacji, które z jednej strony odzwierciedlają przepływ i stan zasobów rzeczowych, natomiast z drugiej strony są wykorzystywane do sterowania procesami przepływu. Wyróżniamy więc dwa typy informacji: sterujące i regulujące przepływy rzeczowe oraz sprawozdawczo-kontrolne. Pierwsze z nich przebiegają w kierunku przeciwnym do przepływów rzeczowych. Biorą one swój początek na rynku i mają postać prognoz popytu lub zamówień odbiorców. Z kolei informacje sprawozdawczo - kontrolne przebiegają zgodnie z kierunkiem przepływu procesów rzeczowych. Odzwierciedlają one realizację wcześniejszych decyzji planistycznych w przekrojach: asortymentowym, ilościowym, czasowym itp.

Integracja powyższych procesów w jednym systemie pozwala na kompleksowe zarządzanie przepływem dóbr oraz informacji przez wszystkie sfery działalności przedsiębiorstwa. Wyodrębnienie, a następnie agregacja procesów logistycznych w przedsiębiorstwie pozwala na analizowanie ich jako całości. Konsolidacja procesów prowadzi do utworzenia zintegrowanego łańcucha logistycznego.

System może być prosty lub bardziej złożony, wynika to z zakresu działalności firmy na rynku. Najbardziej złożone systemy logistyczne występują w przedsiębiorstwach produkcyjnych, zwłaszcza przemysłowych. Jednak niezależnie od skali działalności gospodarczej, stopnia skomplikowania procesów logistycznych w przedsiębiorstwie występują w nim strumienie zaopatrzenia oraz strumienie dystrybucji, poprzez które przedsiębiorstwo ma kontakt z rynkiem. Z kolei wewnątrz przedsiębiorstwa wyróżnić można procesy transportu wewnątrz zakładowego, przeładunków (manipulacji), magazynowania, a także utrzymywania zapasów.



Przepływ informacji
Przepływ materiałów

Rys.3. System logistyczny przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne. Na podstawie: Ciesielski M.: *Logistyka w strategiach firm.* PWN 1999 r., s. 14.

System logistyczny przedsiębiorstwa tworzony jest zatem poprzez podsystemy zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Podsystemy zaopatrzenia i dystrybucji są interfejsami łączącymi przedsiębiorstwo z jego otoczeniem zewnętrznym. Podsystem produkcji stanowi platformę spinającą powyższe podsystemy. Ponadto niezależnie od skali działalności gospodarczej oraz stopnia skomplikowania procesów logistycznych w przedsiębiorstwach

występują strumienie dostaw oraz strumienie sprzedaży, poprzez które przedsiębiorstwo ma bezpośredni kontakt z dostawcami i rynkiem (otoczenie zewnętrzne firmy).

Podsystem logistyki zaopatrzenia integruje procesy przepływów materiałów i informacji od dostawców działających na rynku zaopatrzeniowym do magazynów zaopatrzeniowych przedsiębiorstwa. Integracja ta sprowadza się przede wszystkim do synchronizacji dostaw produktów potrzebnych do produkcji, tak aby znalazły się w właściwym momencie ich wykorzystania oraz były zgromadzone w ściśle określonym czasie i miejscu, a kolejne partie materiałów były dostarczane do przedsiębiorstwa zgodnie z przygotowanym harmonogramem. Z tego powodu logistyka procesów zaopatrzeniowych jest często nazywana logistyką materiałową, której przypisuje się trzy zasadnicze funkcje:

- kompletność i jakość dostaw zasilających przedsiębiorstwo;
- odpowiednia terminowość i cykliczność dostaw;
- określona niezawodność i skuteczność łańcucha dostaw.

Takie przestrzenne uwarunkowanie podsystemu zaopatrywania, integruje z jednej strony otoczenie zewnętrzne przedsiębiorstwa (dostawcy), a z drugiej stanowi pomost łączący ogniwo zaopatrzenia i logistykę produkcji.

Podsystem logistyki produkcji zajmuje się planowaniem, organizowaniem i kontrolowaniem przepływu surowców, materiałów, części i elementów kooperacyjnych podczas procesu produkcyjnego, począwszy od składów zaopatrzeniowych, poprzez pośrednie magazyny wydziałowe, gniazdowe, stanowiskowe, aż do końcowych magazynów wyrobów gotowych i zbytu. Podobnie jak w poprzednim podsystemie, także w logistyce produkcji występują:

- fizyczne procesy przepływu i magazynowania;
- strumienie informacyjne sterujące tymi przepływami.

Menedżerowie ds. logistyki produkcji zajmują się zatem zarządzaniem przepływami strumieni materiałowych w procesie produkcyjnym przedsiębiorstwa. Ich działania dotyczą więc projektowania kanałów przepływu i sterowania przepływami w procesie wytwórczym, transportu wewnętrznego i zapasów produkcji w toku. Przepływy fizyczne w sferze logistyki produkcji obejmują:

- transport wewnętrzny surowców, materiałów, półfabrykatów, części zamiennych, a także wyrobów gotowych;
- towarzyszące produkcji technologiczne czynności manipulacyjne;
- tworzenie i utrzymywanie różnorodnych zapasów technologicznych oraz zapasów produkcji w toku.

Bezpośredni wpływ na logistykę produkcji ma ukształtowanie systemu produkcyjnego przedsiębiorstwa jak również ukształtowanie systemu planowania i sterowania produkcją. Podsystem logistyki produkcji powiązany jest z podsystemem logistyki zaopatrzenia i podsystemem logistyki dystrybucji.

Przedmiotem dystrybucji jest przemieszczanie wytworzonych w procesie produkcyjnym materiałów, półproduktów czy wyrobów gotowych do odbiorców lub miejsc finalnej konsumpcji. Celem logistyki dystrybucji jest dostarczenie finalnemu odbiorcy właściwych towarów we właściwym miejscu i czasie oraz we właściwej ilości i jakości, jednocześnie zachowując przy tym minimalne koszty logistyczne.

Podsystem logistyki dystrybucji jest ogniwem łączącym sferę produkcji przedsiębiorstwa z jego otoczeniem zewnętrznym (sferą konsumpcji), a jego zadaniem jest wypełnienie luk towarami dzielącymi obydwie sfery. Wymaga to ciągłego śledzenia przez

służby logistyczne przedsiębiorstwa przepływu towarów, materiałów i wyrobów gotowych z miejsc wytworzenia (magazynowania) bezpośrednio na rynek, do użytkowników lub konsumentów.

W każdej sferze działalności przedsiębiorstwa powstają odpady. W ich zagospodarowaniu uczestniczy podsystem logistyki wtórnej (recykulacji odpadów). Obejmuje on procesy transportu, składowania i przeładunki odpadów a także procesy logistyki ich utylizacji.

5. WNIOSKI

Logistyczne łańcuchy dostaw to jedna z najbardziej dynamicznie rozwijających się koncepcji w dzisiejszej logistyce. Przez ostatnie kilka lat architektura łańcuchów dostaw ulegała znacznym przeobrażeniom. Łańcuch jako nowoczesne systemowe rozwiązanie pozwala na opracowanie strategii działalności firmy. Jest zasadniczą formą systemu logistycznego tworzących jego wewnętrzną a strukturę i wykracza poza jego granice. Staje się tym samym wyznacznikiem jakościowym dla firmy. Właściwe zaprojektowanie i monitorowanie sekwencji zdarzeń jakie zachodzą od momentu pozyskania zasobu logistycznego do chwili jego dostarczenia w formie produktu logistycznego potencjalnemu klientowi pozwala na harmonijne sterowanie przepływami, błyskawiczną reakcją na konflikt oraz analizę zjawisk jakie w nim zachodzą. Wymaga ona od menedżerów logistyki systemowego podejścia, które pozwala na racjonalne zarządzania przepływami fizycznymi, finansowymi, informacyjnymi, które towarzyszą zjawiskom zachodzącym w różnych fazach życia produktu logistycznego.

Właściwie zaprojektowany łańcuch dostaw powinien umożliwić racjonalne pozyskanie zasobu, określanego mianem logistycznym, a następnie przetworzenia na produkt lub usługę logistyczną klientowi dostarczenie klientowi w taki sposób, aby spełnione były jego oczekiwania. W takim układzie łańcuch logistyczny należy traktować jako określoną filozofię i postrzegać w różnych aspektach, ukierunkowaną na poprawę wyniku ekonomicznego w przedsiębiorstwie.

Ze względu na charakter działalności firmy (produkcyjny, usługowy, handlowy i inne) łańcuchy dostaw różnią się między sobą. Nie ma dwóch firm, które miałyby identyczne łańcuchy dostaw. Wynika to z faktu, że firmy funkcjonują w określonym otoczeniu i do niego dostosowują swój łańcuch dostaw. Przyjmując jednak, ogólne kryterium klasyfikacyjne ze względu na formę wykorzystania. Łańcuchy logistycznych można podzielić na łańcuchy o charakterze zewnętrznym (endogeniczne łańcuchy dostaw) i wewnętrznym (*egzogeniczne łańcuchy logistyczne*).

Egzogeniczny łańcuch logistyczny to zbiór powiązania (*pionowych i poziomych*) zachodzących wewnątrz sfer logistycznych przedsiębiorstwa umożliwiający sprawne sterowanie zdarzeniami, które zachodzą w poszczególnych systemach logistycznych (*zaopatrzeniowym, produkcyjnym klientowi dystrybucyjnym*) przedsiębiorstwa. Swoim zasięgiem wewnętrzny łańcuch logistyczny może przenikać do innych sfer działalności firmy. Kluczową i ważną dla niego cechą jest sprawne połączenie z zewnętrznym łańcuchem dostaw.

Endogeniczny łańcuch dostaw to sieciowy zespół połączeń najczęściej sieciowych, posiadających wielowarstwową architekturę, która umożliwia śledzenie zasobów i produktów logistycznych w otoczeniu zewnętrznym przedsiębiorstwa. Poszczególne

ogniwa łańcucha dostaw, muszą być tak zaprojektowane, aby umożliwiały sprawne mapowanie procesów, które w nim zachodzą. Cechą charakterystyczną powinna być jego funkcjonalność oraz długość tzw. horyzont czasowy.

Globalizacja problemów w logistyce wymusiła wprowadzenie kryterium długości łańcuchów dostaw. W praktyce spotykamy łańcuchy o charakterze: lokalnym (mikro), branż, sektorów (*mezo*), narodowe (*makro*) oraz eurołańcuchy i łańcuchy globalne. Wybór długości łańcucha zależy od wielkości przedsiębiorstwa, możliwości finansowych firmy i zasięgu działania. W praktyce największa korzyść odnoszą firmy, które wykorzystują łańcuchy dostaw o największym zasięgu. Ugruntowany rynek konsumenta sprawia, że w praktyce sukcesy na rynku odnoszą firmy korzystające z globalnego łańcucha dostaw. Możliwe jest to poprzez wykorzystanie nowoczesnych technologii informatycznych umożliwiających śledzenie przepływu dóbr i informacji o zdarzeniach, które zachodzą w globalnym łańcuchu dostaw.

Logistyka jako teoria i praktyka wyrosła na gruncie teorii systemów. Swoimi korzeniami sięga do wojskowości. Dogłębna analiza wskazuje, duże powiązania między teoretycznym ujęciem systemu, rozwiązaniami praktycznymi rozwiązaniami w systemach logistycznych. Logistyka korzysta z dorobku naukowego innych nauk, takich jak: teoria organizacji zarządzania, cybernetyka, ekonomia i inne. Jako dziedzina wiedzy zmierza ponad podziałami organizacyjnymi przedsiębiorstw, ku ich integracji. Kształtuje w ten sposób wielowymiarowe sieciowe łańcuchy logistyczne, które tworzą infrastrukturę procesów logistycznych. Rozpatrywana jako system działania tworzy systemy logistyczne.

Konstatując powyższe rozważania można pokusić się o systemową definicję logistyki.

Logistyka to dział wiedzy, rozpatrywany w aspekcie teorii i praktyki jako system działania zajmujący się racjonalnym zarządzaniem przepływów dóbr materialnych i niematerialnych – traktowanych jako zintegrowane łańcuchy logistyczne - od miejsc ich pozyskania do miejsc ich konsumpcji oraz towarzyszących im informacji - określanej mianem informacji logistycznej – nadając im logistycznej wartości dodanej.

Autor zdaje sobie sprawę z niedoskonałości proponowanej definicji, ale ma nadzieję, że stanie się ona przedmiotem do szerszej dyskusji.

6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ficoń K. 2004, Zarys mikrologistyki. Warszawa
- [2] Krawczyk S. 2001, Zarządzanie procesami logistycznymi. PWE Warszawa
- [3] Michłowicz E. 2002, Podstawy logistyki przemysłowej. Kraków
- [4] Wojciechowski A. 2005, Ewolucja koncepcji zarządzania wyzwaniem dla logistyków. ATH Bielsko Biala. Materiały konferencyjne II Międzynarodowej Konferencji „Perspektywy rozwoju lokalnego i regionalnego po wejściu do Unii Europejskiej: Zmiany w dostosowaniu Polski do standardów unijnych.
- [5] Wojciechowski A., Logistyka teoria systemów. TLM - AGH Kraków 2005
- [6] Wojciechowski A. 2006, Kongruencja logistyki wojskowej i cywilnej. WAT Warszawa
- [7] Włudyka S, Wojciechowski A. 2005, Konsolidacja procesów w łańcuchach logistycznych. VI Międzynarodowa konferencja Naukowa. Nowe technologie i osiągnięcia w metalurgii i inżynierii materiałowej. Politechnika Częstochowska, s. 731 – 734