

Katarzyna TOPOLSKA\*  
Mariusz TOPOLSKI\*\*

## SYSTEM LOGISTYCZNY PRZEDSIĘBIORSTWA I JEGO STRUKTURA PRZESTRZENNA

W pracy przedstawiono opis produktu logistycznego i elementy jego systemu. Wyodrębniono również podsystemy logistyczne oraz ich elementy, które przedstawiono w tabeli. Po zapoznaniu się z produktem logistycznym oraz z elementami logistyki sformułowano na ich podstawie definicję systemu logistycznego. Z przedstawionych definicji wykazano, że system logistyczny funkcjonuje w trzech płaszczyznach (strukturach): przestrzennej, organizacyjnej, informacyjnej i opisano w pracy strukturę przestrzenną.  
SŁOWA KLUCZOWE: logistyka, system logistyczny, produkt logistyczny

### 1. WSTĘP

Zarządzanie łańcuchem logistycznym jest gwarancją rozwoju oraz bytu firmy na rynku, którego potrzeby są zmienne jak zmienne są oczekiwania klientów. Kierowanie procesem dostaw musi być niezawodne i terminowe, obsługa magazynowo-transportowa nie może negatywnie wpływać na jakość wyrobu, natomiast proces zamówień musi funkcjonować bez zakłóceń jak niezawodny mechanizm, którego celem jest zaspokojenie potrzeb klienta w tym czasie, w którym on sobie tego życzy. W erze komputerów mechanizm ten opiera się głównie na systemach komputerowych, których obsługą zajmuje się wykwalifikowana kadra operatorów, a nadzór nad samym systemem sprawuje kadra informatyków, która okresowo modyfikuje lub powiększa zakres możliwych informacji, jakie można uzyskać tą drogą.

### 2. PRODUKT LOGISTYCZNY I ELEMENTY SYSTEMU LOGISTYCZNEGO

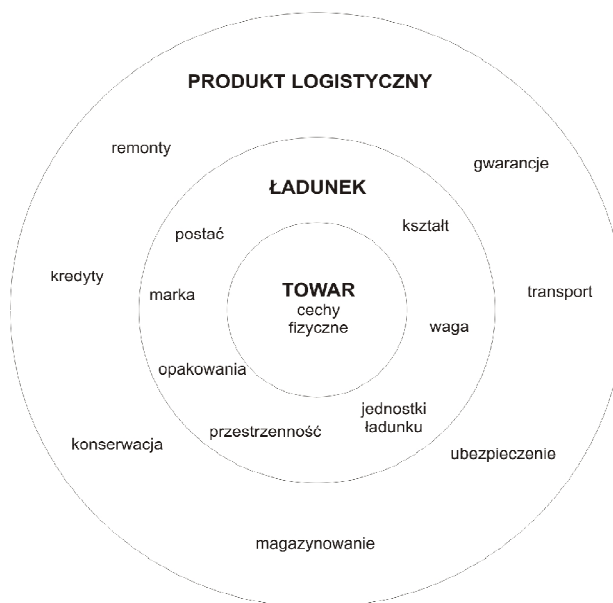
Produkt logistyczny to zbiór życzeń i oczekiwań odbiorców - ostatniego ogniwa logistycznego - co do towarów i usług, które mogą być realizowane w systemie logistycznym. W takim rozumieniu struktura produktu logistycznego przedstawia się następująco:

---

\* Mgr Katarzyna TOPOLSKA, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Zakład Pojazdów Samochodowych i Silników Spalinowych, Politechnika Wroclawska.

\*\* Mgr Mariusz TOPOLSKI, Wydział Elektroniki, Katedra Systemów i Sieci Komputerowych, Politechnika Wroclawska.

Rys. 2.1. Struktura produktu logistycznego  
Fig. 2.1. The structure of logistic produkt.



Źródło: „Kompendium wiedzy o logistyce” pod redakcją Elżbiety Gołembskiej PWN Warszawa 2001, s. 58.  
Source: „Kompendium wiedzy o logistyce” pod redakcją Elżbiety Gołembskiej PWN Warszawa 2001, p. 58.

Podsystemy logistyczne wyodrębniamy w zależności od wewnętrznej struktury produktu, to znaczy od tego, na którym z trzech poziomów produktu zachodzą procedury zarządzania nim. Do podsystemów logistycznych zaliczamy więc:

- podsystem zaopatrzenia,
- podsystem produkcji,
- podsystem transportu,
- podsystem magazynowania,
- podsystem procesu zamówień,
- podsystem marketingu i sprzedaży,
- podsystem finansowy.

W ramach podsystemów wyróżniamy zbiór danych bazowych i zbiór danych uzupełniających. Dla przykładowej firmy motoryzacyjnej dane te wyglądać mogą następująco:

Tabela 2.1. Podsystemy logistyczne i ich elementy  
Table 2.1. Logistic subsystems and their elements

Podsystem logistyczny	Elementy systemu logistycznego	
	bazowe	uzupełniające
1. Transport	1.1 liczba zatrudnionych 1.2 wyposażenie w środki transportu: uniwersalne i specjalistyczne 1.3 rozkład jazdy środków transportu 1.4 ustalenie stawek przewozowych 1.5 operacje za- i wyładunku środków transportu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystanie przestrzeni ładunkowej środka transportu</li> <li>• średnia prędkość przejazdu środków transportu</li> <li>• średnia awaryjność środków transportu</li> <li>• zasady dzierżawienia transportu obcego</li> <li>• dokumentacja przewozu</li> <li>• średnie koszty eksploatacji taboru</li> </ul>

<b>2. Magazynowanie</b>	2.1 liczba magazynów 2.2 wielkość magazynów w m <sup>2</sup> pow. użytkowej 2.3 rodzaj magazynów (utwardzone, nieutwardzone, zadaszone, niezadaszone) 2.4 wyposażenie magazynów 2.5 oznakowanie miejsc (stref) składowania 2.6 lokalizacja magazynów 2.7 pojemność magazynów 2.8 sposób obsługi zapasów (samochodów długo składowanych) 2.9 koszty magazynowania i obsługi zapasów 2.10 liczba zatrudnionych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plan zagospodarowania przestrzeni magazynowej</li> <li>• sposób rozmieszczenia</li> <li>• ustawienia samochodów</li> <li>• obrót magazynowy</li> </ul>
<b>3. Produkcja</b>	3.1 liczba zatrudnionych 3.2 plan produkcji: rzeczowy i wartościowy 3.3 wykonanie produkcji: rzeczowe i wartościowe 3.4 rytmiczność i cykliczność produkcji 3.5 tworzenie partii dostaw 3.6 nadawanie kodów kreskowych w ostatnim ogniwie produkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czas cyklu produkcji</li> <li>• przygotowanie produkcji</li> <li>• przygotowanie dokumentów do produkcji</li> </ul>
<b>4. Proces zamówień</b>	4.1 liczba zatrudnionych 4.2 metody transmisji informacji w procesie zamówień, planowanie dystrybucji produktów 4.3 realizacja otwarcia zamówienia 4.4 koszty procesu zamówień 4.5 analiza kosztów logistycznych 4.6 przygotowanie dokumentacji zamówień 4.7 przekazanie producentom zamówień na brakujące produkty 4.8 proces obsługi klienta odbierającego produkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czas cyklu zamówień</li> <li>• przygotowanie zamówienia</li> <li>• zamówienie powierzchni magazynowej</li> <li>• przekazanie zamówienia do realizacji</li> <li>• przygotowanie dokumentów odbioru</li> </ul>
<b>5. Marketing i sprzedaż</b>	5.1 tworzenie marketingowego systemu informacji 5.2 tworzenie logistycznego systemu informacji 5.3 monitoring 5.4 plan sprzedaży w ilości i wartości 5.5 określenie wielkości i struktury popytu 5.6 liczba zatrudnionych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zbieranie informacji o otoczeniu firmy</li> <li>• zbieranie i analiza danych otoczenia finansowego firmy</li> <li>• prowadzenie pierwotnych i wtórnych badań marketingowych</li> <li>• promocja i reklama</li> </ul>
<b>6. Finanse</b>	6.1 analiza finansowa 6.2 rachunkowość przedsiębiorstwa 6.3 analiza kosztów logistycznych 6.4 controlling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plan kont</li> <li>• faktury</li> <li>• arkusz bilansowy</li> <li>• wskaźniki płynności</li> <li>• wskaźniki rentowności i zyskowności</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne  
 Source: authors' own elaboration

Po zapoznaniu się z produktem logistycznym oraz z elementami logistyki można sformułować na ich podstawie definicję systemu logistycznego:

System logistyczny to celowo zorganizowany i połączony zespół takich elementów (podsystemów) jak: produkcja, transport, magazynowanie, odbiorca - wraz z relacjami między

nimi oraz między ich własnościami, warunkującymi przepływ strumieni towarów, środków finansowych i informacji.<sup>1</sup>

Z powyższej definicji wynika, że system logistyczny funkcjonuje w trzech płaszczyznach (strukturach):

- przestrzenna (łączy elementy systemu i przepływ strumieni),
- organizacyjna (organizuje elementy systemu),
- informacyjna (przejawia się w przepływie strumieni finansowych i informacji).

Tabela 2.2. Struktura systemu logistycznego  
Table 2.2. The structure of logistic system

<b>Płaszczyzna</b>	<b>System</b>	<b>Przepływ</b>
przestrzenna	dystrybucji	fizyczny
organizacyjna	zarządzania	poleceń
informacyjna	informacyjny	informacji

Źródło: Opracowanie własne  
Source: authors' own elaboration

Definicja systemu logistycznego mówi o relacjach między różnymi elementami systemu i między ich własnościami oraz o przepływach zasileniowych i informacyjnych. Ma to swoje podłoże w teorii systemów, która jest kluczem do zrozumienia logistyki. Zintegrowane zarządzanie całym łańcuchem dostaw daje wypadkowy wynik większy, niż zarządzanie poszczególnymi jego elementami z osobna. Takie zintegrowane traktowanie łańcucha dostaw wpływa koordynująco na konfliktowe wobec siebie cele zarządzania logistycznego. Stosowanie podejścia systemowego w logistyce powoduje dwie istotne konsekwencje:

- z jednej strony umożliwia optymalizację obejmującą rozwiązania całosystemowe zamiast suboptymalizacji rozwiązań cząstkowych,
- z drugiej strony zabezpiecza decyzje logistyczne przez uwzględnienie efektów synergii.

W przypadku rzeczywistości logistycznej zastosowanie podejścia systemowego w procesie podejmowania decyzji należy uznać za niezbędny warunek efektywności zarządzania. Nie wolno zatem zawężać rozważań do jednego elementu, koncentrować się należy na całości zachodzących w niej procesów i powiązań.

### 3. STRUKTURA PRZESTRZENNA

Płaszczyzna przestrzenna odnosi się do lokalizacji ogniw łańcucha logistycznego, miejsc popytotwórczych oraz topologii sieci powiązań między nimi. Rozmieszczenie przemysłu wydobywczego, produkcji, magazynowania, transportu oraz odbiorców końcowych jest ściśle związane z poziomem zagospodarowania przestrzennego. Zagospodarowanie przestrzenne danego regionu determinuje lokalizację ogniw logistycznych, ta zaś kształt kanałów dystrybucyjnych. W zależności od topologii kanałów przepływów dóbr wyróżnia się:

<sup>1</sup> BLAIK P., *Logistyka*, PWE, Warszawa 2001, s. 52.

- proste struktury jednostopniowe, oparte na bezpośrednim przepływie dóbr,
- bardziej złożone struktury wielostopniowe z punktami pośrednimi oraz struktury kombinowane.

Wszystkie struktury stanowią tylko elementarne układy łańcuchów logistycznych. Ważnym składnikiem, który determinuje logistyczne decyzje przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych, jest istnienie i funkcjonowanie sieci logistycznej, jak centra obsługi logistycznej, terminale kontenerowe, składy, sieć dróg samochodowych i kolejowych.

a) Lokalizacja zakładów produkcyjnych i składów w systemie logistycznym przedsiębiorstwa może prowadzić do ograniczeń w tworzeniu użyteczności czasu i miejsca. Lokalizacja obiektów logistycznych wpływa bezpośrednio na koszty transportu, poziom obsługi klienta i koszt zapasów. Gdy przedsiębiorstwo usytuuje już obiekt w określonym miejscu, menedżer logistyczny ma możliwość operowania takimi zmiennymi logistycznymi, jak np. transport, realizacja zamówienia czy system przemieszczania i przeladunków wewnątrz obiektu w celu maksymalizacji użyteczności czasu i miejsca oferowanych klientom przy minimalizowaniu kosztów globalnych całego systemu logistycznego.

W analizie krótkookresowej lokalizacja obiektu jest dana, a zmiana lokalizacji obiektu jest niemożliwa w krótkim okresie. W długim okresie lokalizacja obiektu staje się zmienną i menedżer może podjąć decyzję zmieniającą lokalizację w celu wyjścia naprzeciw wymaganiom klientów, dostawców czy zmianom narzuconym przez konkurencję.

Podjęte dziś przez przedsiębiorstwa decyzje lokalizacyjne będą miały reperkusje w przyszłości. Dzisiejsza decyzja lokalizacyjna będzie miała wpływ na logistykę, marketing, produkcję i finanse przedsiębiorstwa w przyszłości, obiekt usytuowany dziś może przestać odpowiadać warunkom optymalnej lokalizacji za kilka lat. Decyzje dotyczące lokalizacji obiektów muszą poważnie uwzględniać przewidywane warunki działania gospodarczego w przyszłości, tak aby lokalizacja mogła być uważana za trafioną również za pięć czy dziesięć lat. W celu podjęcia decyzji dotyczących lokalizacji przedsiębiorstwa stosują kryteria: w pierwszej kolejności ilościowe (kosztowe), jak i jakościowe (reprezentujące odczucia kadr kierowniczych odnoszące się np. do oceny siły roboczej, ludności czy administracji publicznej w rejonie potencjalnej lokalizacji).

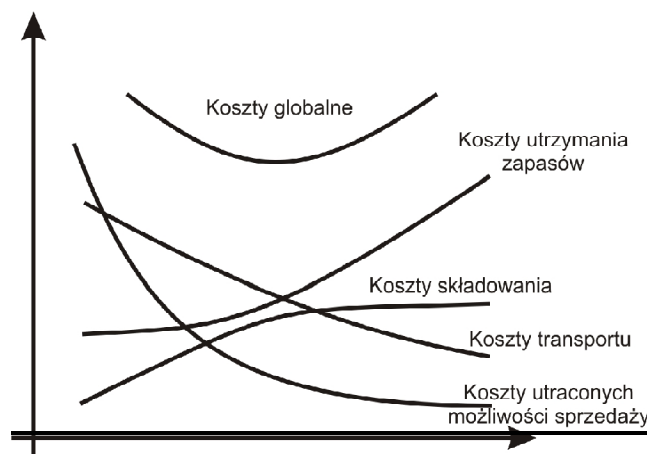
b) Podstawą podjęcia decyzji o liczbie składów w systemie logistycznym przedsiębiorstwa musi być przeanalizowanie współzależności kosztów, na które ma wpływ ta decyzja. Rysunek 3.1. obrazuje, jak liczba składów oddziałuje na cząstkowe koszty logistyczne.

W miarę wzrostu liczba składów w systemie logistycznym oddziałuje na cząstkowe koszty logistyczne - koszty transportu, utrzymywania zapasów, „utraconych możliwości sprzedaży” i utrzymania. I tak w miarę wzrostu liczby składów zmniejszają się koszty transportu i koszty „utraconych możliwości sprzedaży”, podczas gdy rosną koszty utrzymania zapasów oraz utrzymywania. Krzywa kosztów globalnych i korzystna ekonomicznie liczba składów kształtują się oczywiście różnie dla każdego przedsiębiorstwa w zależności od potrzeb danej firmy.

c) Wielkość składów jest determinowana przez wiele czynników. Do najważniejszych czynników mających wpływ na wielkość składu można zaliczyć:

- Poziom obsługi klienta,
- Wielkość obsługiwanego rynku (rynków),

Rys. 3.1. Wykres oddziaływania liczby składów na koszty logistyczne  
 Fig. 3.1. A draft presenting the influence the numer of storages on logistic costs



Źródło: John J. Coyle, Edward J. Bardi, C. John Langley Jr. „Zarządzanie logistyczne”, PWE Warszawa 2002, s. 351

Source: John J. Coyle, Edward J. Bardi, C. John Langley Jr. „Zarządzanie logistyczne”, PWE Warszawa 2002, p. 351

- Liczbę sprzedawanych na rynku produktów,
- Wielkość produktu (produktów),
- System transportu i przeładunków wewnątrz składu,
- Współczynnik przepustowości,
- Czas cyklu produkcji,
- Korzyści skali,
- Rozplanowanie składu,
- Wymagania przejść,
- Strefę biur w składzie,
- Rodzaj używanych stojaków i regałów,
- Poziom i typ popytu.

Jeśli rośnie poziom obsługi klienta, wymaga on zwykle więcej przestrzeni składowej w celu zapewnienia możliwości składowania większych ilości zapasów. Jeśli rośnie wielkość i liczba rynków obsługiwanych przez skład, wymaga to z reguły dodatkowej przestrzeni składowej. Gdy przedsiębiorstwo oferuje większą liczbę produktów bądź ich zestawów, potrzebuje ono większych składów w celu utrzymywania przynajmniej minimalnych zapasów wszystkich produktów. Zwiększają się generalnie wymagania wobec przestrzeni składowej, jeśli jest długi cykl produkcji, rośnie masa produktów przepływająca przez skład, długi jest cykl produkcji, w składzie są wykonywane czynności biurowe, sprzedaży czy zarządzania informacją, zaś popyt jest zmienny lub nieprzewidywalny.

#### 4. WNIOSKI

Podsystemy logistyczne wyodrębniamy w zależności od wewnętrznej struktury produktu. Zaliczamy do nich: podsystem zaopatrzenia, podsystem produkcji, podsystem transportu, podsystem magazynowania, podsystem procesu zamówień, podsystem marketingu i sprzedaży, podsystem

finansowy. W ramach podsystemów wyróżniamy zbiór danych bazowych i zbiór danych uzupełniających. Definicja systemu logistycznego mówi o relacjach między różnymi elementami systemu i między ich własnościami. Ma to swoje podłoże w teorii systemów, która jest kluczem do zrozumienia logistyki. Zintegrowane zarządzanie całym łańcuchem dostaw daje wynik lepszy, niż zarządzanie poszczególnymi jego elementami z osobna. Takie zintegrowane traktowanie łańcucha dostaw wpływa koordynująco na konfliktowe wobec siebie cele zarządzania logistycznego.

System logistyczny funkcjonuje w trzech płaszczyznach: przestrzennej, organizacyjnej, informacyjnej. Struktura przestrzenna jest ściśle związana z poziomem zagospodarowania przestrzennego. Ważnym składnikiem, który determinuje logistyczne decyzje przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych, jest istnienie i funkcjonowanie sieci logistycznej, jak centra obsługi logistycznej, terminale kontenerowe, składy, sieć dróg samochodowych i kolejowych. Na powyższe składniki decydujący wpływ ma lokalizacja, współzależność kosztów, jak i wielkość składów.

### LOGISTIC SYSTEM OF A COMPANY AND ITS SPATIAL STRUCTURE

In this publication there are the description of logistic prod(ti) Tj-0.180783 Tc (c) Tj0.914-0.315789 Tc (d) Tj1E

eefe(ti) Tn.24 Tc 3 Tc ( ) Tj,j-0.225398 Tc (i) Tj-0.315789 Tcf5053 Tc (p) Tj0.079149293886ee