

Jan Twaróg

Logistyczne wskaźniki oceny transportu w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Celem artykułu jest przedstawienie logistycznych wskaźników do oceny funkcjonowania transportu w przedsiębiorstwach przemysłowych. Wraz z nimi należy stosować także wskaźniki ekonomiczne.

System logistyczny przedsiębiorstwa to celowo zorganizowane i zintegrowane przepływy materiałów i odpowiadających im informacji, umożliwiających optymalizację w zarządzaniu. Funkcjonujący w jego obrębie transport stanowi kluczowy podsystem przemieszczania dóbr materialnych w czasie i przestrzeni przy użyciu odpowiednich środków technicznych, zachowujący samodzielność techniczną, organizacyjną i ekonomiczną.

W przedsiębiorstwach przemysłowych mamy transport wewnętrzny i zewnętrzny bezpośrednio powiązany z całym systemem produkcji i dystrybucji. *Transport zewnętrzny* odbywa się od dostawcy do przedsiębiorstwa i dalej do jego klientów. *Transport wewnętrzny* obsługuje potrzeby materiałowe wewnątrz przedsiębiorstwa. *Proces transportowy* obejmuje: transport zewnętrzny zaopatrzenia surowcowego, transport wewnętrzny i transport zewnętrzny wyrobów gotowych. Jego czynności przebiegają kolejno: rynek zaopatrzenia, magazyn dostawczy, punkt skupu, magazyn zaopatrzenia, magazyn (produkcyjny, przejściowy, zbytu, handlowy) i rynek zbytu – por. rys. 1.

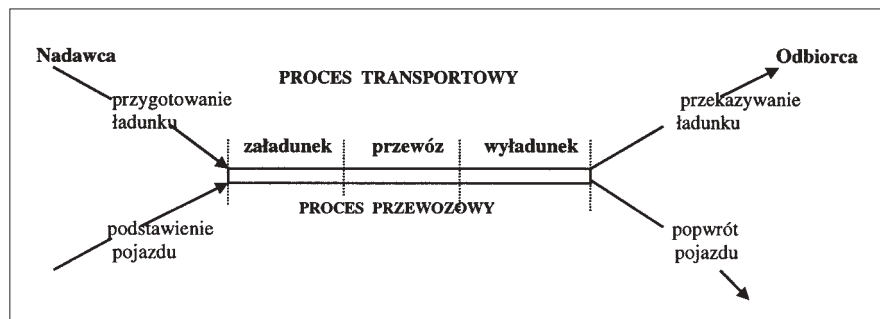
Sprawność procesów transportowych to podstawowy wymóg efektywności przedsiębiorstw i warunek efektywności transportu. Utrzymanie tej sprawności wymaga systematycznych ocen, co można dokonać przy pomocy wskaźników logistycznych dla transportu. Wykonanie we właściwym czasie ocen wskaźnikowych, umożliwia wczesne rozpoznanie pozytywnych i negatywnych tendencji, co umożliwia racjonalne sterowanie procesem transportu. Oceniać należy wykorzystanie

czasu, ponoszone koszty, jakość wykonanych usług, sprawność i efektywność transportu. Do oceny zarówno czynno-

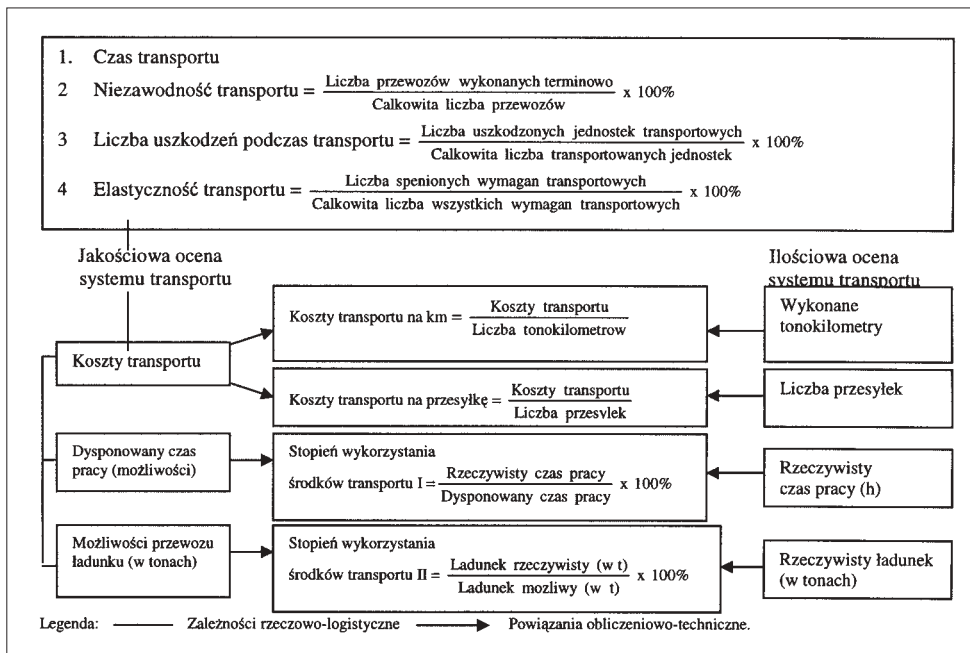
ści jak i całości systemu można stosować wybrane mierniki i wskaźniki zestawione w tab. 1.

Tab. 1. Mierniki i wskaźniki służące do pomiaru procesu transportu. Źródło: oprac. własne [3].

Lp.	Definicja wskaźnika	Miernik	Wskaźnik	Jm.
1.	Czas transportu (Tt)	Czas transportu zewn. surowców (ts) + czas transportu wewn. (tw) + czas transportu zewn. produktów (tp)	$Tt = ts + tw + tp$	dni
2.	Koszty logistyki transportu (Klt)	Koszty transportu zewn. surowców (kts) + koszty transportu wewn. (ktw) + koszty transp. zewn. produktów (ktp)	$Klt = kts + ktw + ktp$	zł
3.	Udział Klt w obrocie (Uklt)	Klt – zł, Obrót (O) – zł	$Uklt = Klt : O \times 100$	%
4.	Niezawodność transportu (Nt)	1) Liczba przewozów surowców i produktów (psp) 2) Liczba psp wykonanych terminowo (pt)	$Nt = pt : psp \times 100$	%
5.	Elastyczność (Et)	1) Liczba wymagań transportowych (wt) 2) wt spełnionych (ws)	$Et = ws : wt \times 100$	%
6.	Uszkodzenia transportowe (Ut)	1) Liczba jednostek transportowych (jt) 2) jt uszkodzonych (jtu)	$Ut = jtu : jt \times 100$	%
7.	Jakościowa ocena procesu transportowego:			
7a.	Klt na tonokilometr (Klt/t)	1) klt – zł 2) Liczba tonokilometrów (tkm)	$Klt = klt : tkm$	zł
7b.	Klt na przesyłkę (Klt/p)	1) klt – zł 2) Liczba przesyłek (p)	$Klt/p = klt : p$	zł
7c.	Stopień wykorzystania czasu pracy (Wtp)	1) Roczny czas pracy (rtp) 2) Dysponowany czas pracy (dtp)	$Wtp = rtp : dtp \times 100$	%
7c.	Stopień wykorzystania środka transportu (Wst)	1) Ładunek rzeczywisty w t (lt) 2) Ładunek możliwy w t (lm)	$Wst = lt : lm \times 100$	%



Rys. 1. Charakterystyka procesu transportowego [3].



Rys. 2. System wskaźników dla podsystemu logistycznego „transport” [2, 4].

System wskaźników logistyki oceny transportu podano na rys. 2. Spośród nich na czoło wysuwa się cztery: czas transportu, niezawodność terminowego i starannego transportu oraz jego elastyczność. Jakościową ocenę transportu stanowią elementy lub czynniki wpływające na obsługę dostaw. Wskaźniki ilościowej oceny obejmują liczbę przesyłek, wykonane tonokilometry, rzeczywisty czas pracy i przewiezioną masę towarową.

Na podstawie tak ogólnie sformułowanych wskaźników, tworzony jest dalszy, bardziej szczegółowy zestaw wskaźników określających koszty logistyki, stopień wykorzystania środków transportu, terminowość dostaw, jakość usług i wykonanie zadań transportowych. W ocenie ilościowej o efektywności decy-

dują wykonane kilometry, liczba przesyłek, ciężar ładunków i rzeczywisty czas pracy procesu transportu uznawany w systemie logistycznym za jeden z najważniejszych czynników umożliwiających osiągnięcie przewagi nad konkurencją.

Koszty logistyki¹ są podstawowym wskaźnikiem oceny transportu w przedsiębiorstwie. Szczegółowo koszty logistyki transportu (Klt) wyrazić można następującym wzorem:

$$Klt = Kas + Kpts + Kmts + Kb + Ku + Krs + Kd + Kints + Kut,$$

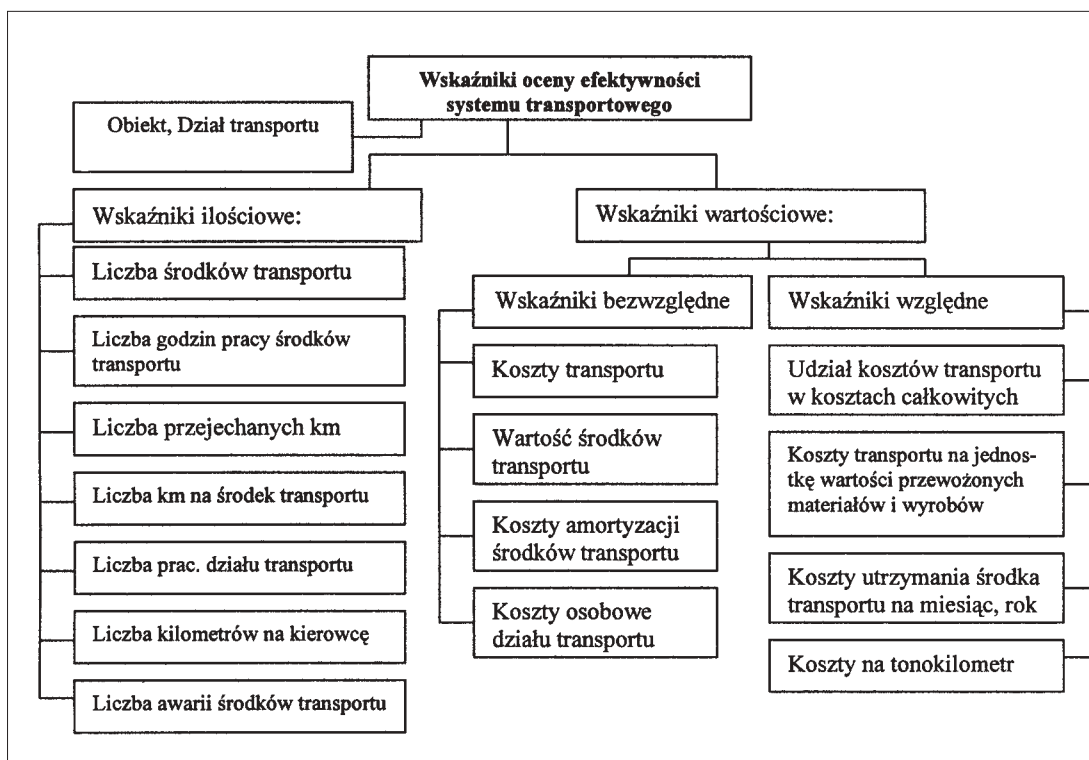
gdzie:
Kas – koszty amortyzacji samochodów i budynków bazy samochodowej

Kpts – koszt pracy (robocizny) kierowców i obsługi transportowej z narzutami

Kmts – koszty zużycia materiałów, paliw i energii związanych z eksploatacją samochodów

Kb – koszty biurowe, Ku – koszty ubezpieczenia środków transportu

Krs – koszty remontów i konserwacji środków transportu



Rys. 3. Wskaźniki oceny efektywności systemu transportowego [1, 4].

¹ Koszt logistyki to suma wydatków związanych z poszczególnymi funkcjami logistycznymi realizowanymi w przedsiębiorstwie, tj. zakupami, transportem, utrzymaniem zapasu, magazynowaniem, dystrybucją, obsługą klienta, przepływami informacyjnymi. W celu identyfikacji tego kosztu niezbędne jest stworzenie w przedsiębiorstwie odrębnego rachunku kosztów.

Tab. 2. Wzory do obliczania wskaźników jakościowej oceny podsystemu logistycznego „transport”. Źródło: opracowanie własne [3].

Lp.	Definicja wskaźnika	Wzór obliczania wskaźnika	Jm.
1.	Koszty transportu na tonokilometr (Kt/tkm)	$Kt/tkm = \frac{\text{Koszty transportu (Kt)}}{\text{Liczba tonokilometrów (Ltkm)}}$	zł/tkm
2.	Koszty transportu na przesyłkę (Kt/p)	$Kt/p = \frac{\text{Koszty transportu (Kt)}}{\text{Liczba przesyłek (Lp)}}$	zł/p
3.	Wykorzystanie czasu pracy (Wtp)	$Wtp = \frac{\text{Dysponowany czas pracy (Dtp)}}{\text{Rzeczywisty czas pracy (Rtp)}} \cdot 100\%$	%
4.	Możliwości przewozu ładunku w tonach (Mpl-t)	$Mpl-t = \frac{\text{Ładunek rzeczywisty w t (Lr - t)}}{\text{Ładunek możliwy w t (Lm - t)}} \cdot 100\%$	%

Tab. 3. Kryteria i wskaźniki jakości logistycznej obsługi transportowej. Źródło: Materiały Instytutu Logistyki i Magazynowania [4].

Kryterium	Wzór wskaźnika	Mierzy
1. Jakość dostawy	$\frac{\text{Wielkość dostawy akceptowanej przez klienta}}{\text{Całkowita wielkość dostawy}}$	poziom satysfakcji klienta z jakości otrzymanej dostawy określa stopień jego zadowolenia.
2. Niezawodność dostawy	$\frac{\text{Udział częstotliwość dostaw reklamowych}}{\text{Ogólna liczba dostaw}}$	poziom reklamacji i uszkodzeń występujących podczas przesyłki
3. Szybkość dostawy	Czas między zarejestrowaniem a realizacją zamówienia	średni czas realizacji dostawy
4. Terminowość dostawy	Stopień prawdopodobieństwa dotrzymania uzgodnionego terminu dostawy	właściwą realizację wszystkich czynności w trakcie cyklu zamówienia
5. Gotowość transportu	Udział środków transportu, które mogą natychmiast realizować zamówienie	poziom dyspozycyjności środków transportu dla odbiorcy
6. Elastyczność dostawy	Poziom reakcji na zmiany wymagań ze strony klienta przy przekazywaniu zleceń	otwartość przedsiębiorstwa na zmiany w zamówieniach i potrzebach ze strony odbiorcy
7. Reakcyjność dostawy	$\frac{\text{Liczba elementów dostawy dostarczonej przed czasem}}{\text{Ogólna liczba elementów}}$	czas wyprzedzający, od którego mogą zależeć przyznawane rabaty
8. Rytmiczność dostawy	$\frac{\text{Liczba dni w badanym okresie}}{\text{Liczba dostaw}}$	regularność dostaw w przyjętym okresie
9. Otwartość dostawy	$\frac{\text{Liczba satysfakcjonującej klienta informacji o stanie zamówienia}}{\text{Ogół informacji z tego zakresu}}$	postęp w realizacji zamówienia niezbędny do osiągnięcia efektywnej obsługi i wzajemnego zaufania
10. Rzetelność dostawy	$\frac{\text{„Nieregulowane” zwroty towarów}}{\text{Ogół zwrotów}}$	kompleksowość załatwiania zwrotów towarów

Kd – koszty dzierżawy (garaży, placów, pomieszczeń)

Kints – inne koszty bazy transportowej, Kut – koszty usług zewnętrznych transportowych.

Kryteria i wskaźniki jakości logistycznej obsługi transportowej klientów stanowią w jego obsłudze treść logistycznej funkcji celu, a jej integralną częścią są również koszty ponoszone na realizację tej obsługi. Znajomość struktury rzeczowej i funkcjonalnej kosztów transportu, miejsc ich powstawania i wielkości kosztów z punktu widzenia efektywności rozwiązań, umożliwia podjęcie właściwych decyzji transportowych w określonych warunkach wewnętrznych prowadzenia działalności gospodarczej.

Koszty transportu, zwłaszcza zewnętrznego, stanowią istotny składnik kosztów logistyki. Im wyższy jest pożądaný standard w obrocie towarowym, tym z reguły wyższe są koszty dostaw. Jako zasadę przyjmuje się dążenie do zapewnienia dostaw na określonym poziomie jakościowym, przy najniższych

kosztach obrotu, dążąc do optymalizacji zysku firmy. Wskaźnikami oceny efektywności i jakości usług transportowych, poza kosztami, są czas transportu, niezawodność, terminowość, elastyczność i liczba uszkodzeń podczas transportu. Ocenę jakościową stanowią elementy lub czynniki wpływające na obsługę dostaw. Wskaźniki te uszczegółowione o ilościowe i wartościowe wskaźniki oceny efektywności systemu transportowego podano na rys. 3.

Na podstawie wskaźników struktury i ramowych (rys. 3) można określić wskaźniki przydatne w controllingu kosztów dla sterowania transportem. Wzory do obliczania wskaźników jakościowej oceny podsystemu logistycznego „transport” w przedsiębiorstwie podano w tab. 2. Obejmują one koszty, czas i możliwości przewozowe. Do ogólnej oceny jakościowej transportu należy poszczególne wielkości przeliczyć na punkty i następnie zsumować.

Niezbędnym uzupełnieniem wymienionych wskaźników są kryteria

i wskaźniki jakości logistycznej obsługi transportowej klientów, które stanowią w obsłudze klienta treść logistycznej funkcji celu. Kryteria i wskaźniki jakości logistycznej obsługi transportowej klientów podano w tab. 3.

Rozwój logistyki w Polsce spowodował powstanie sporej liczby przedsiębiorstw logistycznych, które zajmują się transportem towarów. Średnie wartości wskaźników ekonomiczno-technicznych przedsiębiorstw logistycznych funkcjonujących na polskim rynku, które można wykorzystać do porównań własnych obliczeń, podano w tab. 4.

LITERATURA:

1. Nowicka-Skowron M: *Efektywność systemów logistycznych*. PWE. Warszawa 2000.
2. Pfohl H.-Ch.: *Zarządzanie logistyką. Funkcje i instrumenty*. Biblioteka Logistyka. Poznań 1998
3. Twaróg J.: Wskaźnikowa ocena transportu w przedsiębiorstwie. *Problemy Ekonomiki Transportu* nr 3/4 - 2002, s. 19-34.
4. Twaróg J. – *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Wyd. ILiM Poznań 2003. Biblioteka Logistyka.

Tab. 4. Średnie wartości wskaźników ekonomiczno-technicznych firm logistycznych funkcjonujących na polskim rynku (stan na 1998/1999 r.). Źródło: *Materiały kongresowe* [3].

Wskaźnik	Jednostka	Wartość średnia	Odsetek przedsiębiorstw	
			Powyżej śred. w %	Poniżej śred. w %
Gotowości technicznej taboru ogółem	-	0,94	60,0	40,0
Wykorzystania taboru ogółem	-	0,73	50,0	50,0
Wykorzystania samochodów dostawczych	-	0,84	50,0	50,0
Wykorzystania samochodów ciężarowych	-	0,78	66,7	33,3
Wykorzystania taboru gotowego technicznie ogółem	-	0,71	33,3	66,7
Średni przebieg całkowity samochodów osobowych	tys. km	92	33,3	66,7
Średni przebieg całkowity samochodów dostawczych	tys. km	175	50,0	50,0
Średni przebieg całkowity samochodów ciężarowych	tys. km	355	25,0	75,0
Średni przebieg roczny taboru ogółem	tys. km/rok	75	33,3	66,7
Średni przebieg roczny samochodów osobowych	tys. km/rok	30	33,3	66,7
Średni przebieg roczny samochodów dostawczych	tys. km/rok	59	75,0	25,0
Średni przebieg roczny samochodów ciężarowych	tys. km/rok	110	58,3	41,7
Średnia odległość przewozu	km	1557	30,0	70,0
Zyskowność brutto sprzedaży przedsiębiorstwa	-	10,26	35,7	64,3
Średni koszt wozu km samochodów ciężarowych	zł	2,28	57,1	42,9
Średnia cena tkm samochodów ciężarowych	zł	0,20	33,3	66,7
Średnia cena wozu samochodów ciężarowych	zł	2,55	60,0	40,0
Wymagany czas wyprzedzenia zamówienia	dni	2,2	38,9	61,1
Odsetek reklamacji	%	0,85	38,0	61,1
Liczba stanowisk obsługowo-naprawczych zaplecza technicznego	-	23	25,0	75,0
Liczba kierowców	osób	93	35,3	64,7
Liczba pracowników bezpośrednio produkcyjnych	osób	103	33,3	66,7