

**Maciej Stajniak<sup>1</sup>**

Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu

**Adam Koliński<sup>2</sup>**

Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu

## Efektywność wykorzystania zasobów transportowych w łańcuchu dostaw

### 1. WPROWADZENIE

Analiza efektywności w łańcuchu dostaw jest jednym z podstawowych elementów analizy controllingowej. Pomimo konieczności wykonywania kompleksowych analiz efektywności w praktyce gospodarczej, stopień ich wykorzystania jest niezadowolający. Jest to spowodowane zarówno nieprecyzyjnym zdefiniowaniem problematyki efektywności procesów logistycznych w literaturze przedmiotu, jak również brakiem kompleksowych rozwiązań wspomagających analizy w praktyce. W artykule [5, s. 5932-5938] Autorzy dokonali próby opracowania koncepcji oceny efektywności procesów transportowych z wykorzystaniem założeń Strategicznej Karty Wyników w oparciu o zestaw wskaźników. W niniejszym artykule skupiono uwagę na stopniu wykorzystania zasobów transportowych, które mają bezpośredni wpływ na efektywność łańcucha dostaw.

### 2. PLANOWANIE WYKORZYSTANIA ZASOBÓW PRZEDSIĘBIORSTWA W ŁAŃCUCHU DOSTAW

Zarządzanie zasobami w procesach logistycznych stanowi ważny element analizy efektywności zarządzania przedsiębiorstwem. Zasoby definiuje się jako aktywa wykorzystywane w procesach przedsiębiorstwa. Stanowią je wszystkie czynniki materialne i niematerialne, którymi dysponuje przedsiębiorstwo dla realizacji celów. W przedsiębiorstwie tworzą je rodzaje zasobów: ludzkie; materialne - rzeczowe i finansowe; organizacyjne, informacyjne i prawne; technologiczne; marketingowe (w tym społeczne i konkurencyjne) [10, s. 151]. Problematyka bilansowania zasobów logistycznych, jest elementem analizy efektywności o szerokim zastosowaniu w praktyce gospodarczej. Bilansowanie ma na celu porównywanie i doprowadzanie do zgodności różnych działań, kategorii zasobów i potencjału z planowanym obciążeniem lub planów różnych szczebli, np. planu zakładu z planem wydziału, planów poszczególnych faz produkcyjnych, planów odbiorcy i dostawcy, zapasów z planowanym zużyciem [1, s. 24].

W literaturze przedmiotu można zaobserwować podejście do planowania zasobów na różnym poziomie szczegółowości:

- planowanie zasobów przedsiębiorstwa,
- planowanie zasobów wytwórczych,
- planowanie zasobów dystrybucji,
- planowanie zapotrzebowania zasobów.

Jednym z głównych zadań współczesnego zarządzania przedsiębiorstwem jest integracja przepływu danych i informacji dotyczących planowania zasobów na poziomie strategicznym, taktycznym i operacyjnym. Wielopoziomową strukturę planowania zasobów przedsiębiorstwa przedstawia tabela 1.

---

<sup>1</sup> Maciej.Stajniak@ilim.poznan.pl

<sup>2</sup> Adam.Koliński@wsl.com.pl

**Tab. 1.** Wielopoziomowa struktura planowania zasobów logistycznych w przedsiębiorstwie [1; 4]

Poziom strategiczny	<b>Plan strategiczny</b> polegający na określeniu celów przedsiębiorstwa, które należy zrealizować w dłuższych okresach i formułowaniu zasad, jakie przestrzegane będą w działalności przedsiębiorstwa oraz podejmowaniu strategicznych decyzji dotyczących rozwoju przedsiębiorstwa: wielkości i kierunków sprzedaży, badań i rozwoju, inwestycji, produkcji i finansów	
	<b>Plan zapotrzebowania zasobów</b> służący do wstępnego określania wielkości i struktury potencjału przedsiębiorstwa w przyszłości. Prowadzi się go najczęściej w mierniku ogólnym (wartościowym) i tylko w odniesieniu do potencjalnych ograniczeń procesowych (np. wąskich gardeł w procesie produkcyjnym)	
Poziom taktyczny	<b>Plan główny</b> porządkujący na wysokim poziomie ogólności różne sfery działań przedsiębiorstwa. Opiera się on na przyjęciu założeń co do ilości, asortymentu i terminów realizacji zamówień i produkcji poszczególnych grup wyrobów	
	Podstawowe składniki planu głównego:	<b>główny plan marketingowy</b> ukazujący działania promocji rynkowej, programy dotyczące reklamy, zmiany dotyczące dystrybucji oraz inne przedsięwzięcia marketingowe
		<b>główny plan produkcji</b> zawierający dane o wielkości produkcji w mierniku ogólnym (najczęściej finansowym) z jej rozłożeniem w czasie, asortymencie produkcji, zmianach w zakresie potencjału i siły roboczej
		<b>główny plan finansowy</b> zawierający informacje o źródłach i sposobach finansowania działalności przedsiębiorstwa oraz przepływach pieniężnych
		<b>główny plan techniczny</b> zawierający informacje o terminach opracowania nowych konstrukcji i istotnych modernizacji już produkowanych wyrobów
	Dodatkowe składniki planu głównego:	<b>wstępny plan zapotrzebowania potencjału</b> służący do oceny realności głównego planu produkcji poprzez identyfikację wąskich gardeł i ograniczeń dostępności zasobów. W ramach tego planu sprawdza się, czy dysponowany potencjał jest wystarczający do realizacji założonych zadań oraz czy kluczowi dostawcy i kooperanci są w stanie zagwarantować odpowiedni rozmiar dostaw materiałów i elementów do produkcji
<b>harmonogram główny</b> opracowany na podstawie głównego planu produkcji oraz przygotowany z uwzględnieniem wielkości potencjału w okresie jaki obejmuje. Zawiera konkretne pozycje (wyroby finalne lub zespoły) z podaną wielkością produkcji i jej rozłożeniem w czasie		
Poziom operacyjny	<b>Harmonogram zapotrzebowania materiałowego</b> dotyczy symulacji przyszłej wielkości zapasów na podstawie ich stanu bieżącego i przyszłego zapotrzebowania oraz obliczenia zapotrzebowania na materiały na poszczególnych poziomach złożoności wyrobów w oparciu o struktury wyrobów	
	<b>Plan zapotrzebowania potencjału</b> wynikający ze skonfrontowania zapotrzebowania na potencjał obliczonego na podstawie harmonogramów zapotrzebowania materiałowego z dostępnym w poszczególnych okresach potencjałem	

Źródło: opracowanie na podstawie: M. Fertsch (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006, s.4.

Bilansowanie zasobów i potrzeb jest jednym ze skutecznych instrumentów oceny i analizy ewentualnych możliwości eliminacji niedoborów zasobów, wąskich gardeł, kolejek i spiętrzeń w przepływie produktu przez proces produkcyjny, a także nadwyżek zasobów i nakładów w odniesieniu do określonej sytuacji rynkowej [7, s. 353].

### 3. ZASOBY TRANSPORTOWE W ŁAŃCUCHU DOSTAW

Zdefiniowanie obszarów procesu logistycznego, w których utrzymywane są nadwyżki zdolności przerobowych lub przepustowych poszczególnych zasobów transportowych zarówno dysponowanych jak i potencjalnych, jest niezwykle złożonym procesem analitycznym. Wyniki badań prowadzonych przez B. Śliwczyńskiego, dotyczące potencjału i zasobów nadmiarowych w działaniach operacyjnych łańcuchach dostaw, przedstawiono w tabeli 2. Obliczenia wykonano na podstawie poniższej zależności:

$$N_z = \frac{W_{mp} - I_{mp}}{W_{mp}} \times 100\%$$

(1)

gdzie:

$N_z$  – nadmiar zasobowy

$W_{mp}$  – wymagane możliwości produkcyjne (zasoby+potencjał+nakłady)

$I_{mp}$  – istniejące możliwości produkcyjne (zasoby+potencjał+nakłady)

**Tab. 2.** Zidentyfikowanie potencjału lub zasobów nadmiarowych w procesie transportowym [7, s. 90]

Lp.	Zidentyfikowane obszary utrzymywania nadmiarowych zasobów lub potencjału transportowego w procesie logistycznym	Udział procentowy nadmiarów zasobowych (Nz)
Proces zaopatrzenia i produkcji		
1	Warunki kontraktu zakupowego w relacji do wymagań zaopatrzenia	8%
2	Wielkość i częstotliwość zakupów i dostaw; planowanie transportu i warunki outsourcingu dostaw	9%
3	Pojemność, ładowność i przepustowość infrastruktury transportowej nieodpowiednie do planów potrzeb materiałowych i zaopatrzeniowych	10%
4	Czas realizacji procesu transportu materiałowego, oczekiwanie, kolejki i wąskie gardła, brak optymalizacji działań transportowych	13%
Proces dystrybucji		
1	Pojemność, ładowność i przepustowość infrastruktury magazynowej i transportu zewnętrznego nieodpowiednie do planów dystrybucji i sprzedaży	12%
2	Wielkość i częstotliwość dostaw; planowanie transportu i warunki outsourcingu dostaw	10%
3	Proces dystrybucji - czas procesów magazynowo-transportowych, oczekiwanie zasobów, kolejki i wąskie gardła, brak optymalizacji działań magazynowych i przewozów (nieoptymalne plany tras transportowych)	14%
4	Błędy i niezgodności w realizacji dostaw, obsługa reklamacji i zwrotów	11%

Źródło: opracowanie na podstawie: B. Śliwczyński, *Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2011, s. 90.

Przedstawione w powyższej tabeli 2 wyniki zostały wygenerowane na podstawie badań naukowych B. Śliwczyńskiego. Autor analizował obszary utrzymywania nadmiarów zasobowych w całym logistycznym łańcuchu dostaw (wewnętrznym i zewnętrznym), ze szczególnym uwzględnieniem działań operacyjnych przedsiębiorstwa. Szacunkami obliczeniowymi objęto [7, s. 91]:

- nakłady w jednostkach wartościowych, np. koszty nieefektywnych planów transportu, wartość kapitału zamrożonego w zapasach nadmiarowych, wydłużony kapitał operacyjny wynikający z wydłużonego cyklu rotacji środków pieniężnych,
- wolumen zasobów w jednostkach naturalnych, np. liczba pracowników, liczba maszyn i urządzeń, wydajność obliczona wg normatywów wydajności pracy, wielkość i przepustowość infrastruktury transportowej, potencjału dostawców i podwykonawców wg warunków kontraktu itp.

Celem bilansowania potrzeb i zdolności zasobów transportowych na poziomie zarządzania operacyjnego w łańcuchu dostaw jest [8, s. 104]:

- dotrzymanie terminów i poziomu obsługi klienta,
- równomierne obciążenie potencjału floty transportowej w łańcuchu dostaw,
- minimalizacja czasów bezczynności zasobów łańcucha a tym samym wzrost rotacji aktywów trwałych i obrotowych przedsiębiorstwa,
- minimalizacja czasów oczekiwania w procesach przepływu materiałowego (materiałów, części, podzespołów, wyrobów finalnych).

W literaturze przedmiotu można znaleźć dwie tendencje w rozwiązywaniu problemów związanych z bilansowaniem planowanych zadań (dostaw) ze zdolnością produkcyjną łańcucha dostaw [7, s. 355]:

- bilansowanie zasobów z ograniczoną zdolnością produkcyjną – stosuje się podczas planowania długookresowego. Celem bilansowania w tym ujęciu jest określenie, czy dysponowane zasoby są wystarczające do wykonania planowanych zadań w określonym przedziale czasu, oraz w przypadku występowania przeciążeń, do podjęcia decyzji zbilansowania zadań z dostępnymi zasobami poprzez równomierne ich rozłożenie w czasie, zmniejszenie planowanych zadań lub powiększenie zasobów ograniczających cały proces, bilansowanie zasobów z nieograniczoną zdolnością produkcyjną – stosuje się na niższych poziomach planowania i sterowania procesem. W tym ujęciu bilansowanie należy rozumieć jako planowanie zapotrzebowania na określone zasoby w kolejnych okresach planistycznych.

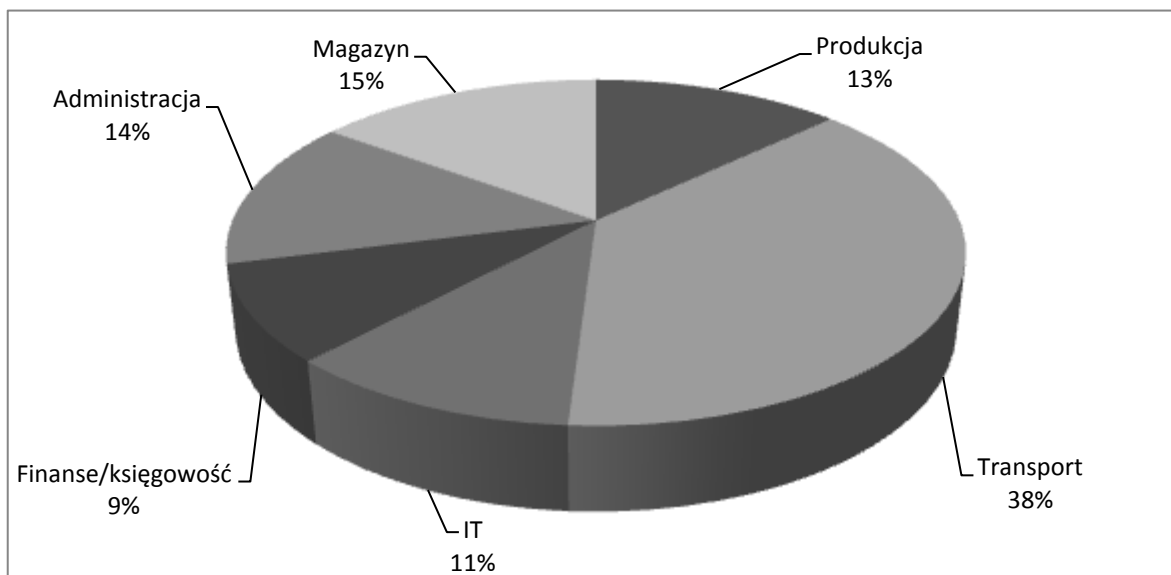
Występujące krótkookresowe przeciążenia zasobów powinno się likwidować za pomocą takich działań doraźnych jak:

- zamiana metod zarządzania i organizacji pracy, stosowanych technologii oraz wykorzystywanych maszyn i urządzeń transportowych na bardziej wydajne i sprawne,
- wydłużanie czasu pracy zasobów – obejmujące uruchamianie dodatkowych zmian roboczych, pracę w weekendy itp.,
- sterowanie kolejnością realizacji zadań z wykorzystaniem metody zarządzania priorytetami i przesuwanie zasobów pomiędzy operacjami transportowymi wg reguły i wskaźnika priorytetu,
- wykorzystanie rezerw (maszyn i urządzeń transportowych, zapasów) – powodując wzrost efektywności i zmniejszenie niezawodności realizowanych procesów,
- zwiększenie zatrudnienia – obejmującego różne formy stałego i okresowego (np. w stałych sezonach, doraźne) wzrostu zatrudnienia, pełnym lub niepełnym wymiarze czasu pracy,
- współpraca z podwykonawcą w trybie stałej kooperacji, outsourcingu lub podzlecenia części zadań partnerowi w łańcuchu dostaw,
- powiększenie zasobów materialnych – poprzez nakłady inwestycyjne i rozbudowę zasobów, zakup dodatkowych środków transportu, technologii, licencji,
- stosowanie systemów motywacyjnych podwyższających wydajność pracowników (np. stosowanie płacowych i/lub pozapłacowych systemów motywacyjnych),
- przesuwanie terminów realizacji zadań transportowych.

Niniejsze rozważania potwierdzają również badania przeprowadzone przez Autorów, dotyczące przekazywania poszczególnych zasobów logistycznych przedsiębiorstwa w outsourcing. Badania były kontynuacją badań przeprowadzonych w 2010 roku [3, s. 321-328], współprowadzonych przez Współautora niniejszego artykułu. Aktualne badania zostały przeprowadzone w grudniu 2014 roku i

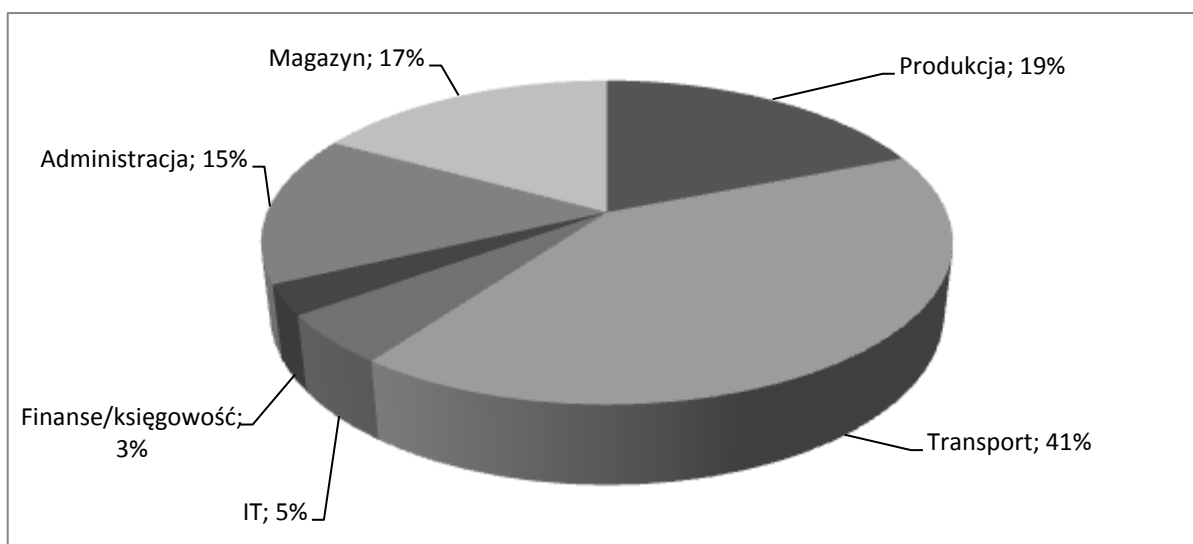
obejmowały 145 przedsiębiorstwa niezależnie od wielkości, z różnych branż, prowadzących działalność gospodarczą na terenie województwa wielkopolskiego. Celem badań było określenie zasobów przedsiębiorstwa, które najczęściej stawały się przedmiotem outsourcingu oraz przyczyn tych decyzji, zarówno z punktu widzenia firmy wydzielającej procesy, jak również z punktu widzenia firmy wykonawczej.

Na rysunku 1 przedstawiono zasoby, które najczęściej są przekazywane przez przedsiębiorstwa w outsourcing, natomiast na rysunku 2 przedstawiono zadania, które są przyjmowane przez przedsiębiorstwa, wymagających określonych zasobów logistycznych do ich realizacji.



**Rys. 1.** Klasyfikacja zasobów logistycznych zlecanych w outsourcing

*Źródło: opracowanie własne*



**Rys. 2.** Klasyfikacja zadań przyjmowanych przez wykonawców, wymagających wykorzystania określonych zasobów logistycznych

*Źródło: opracowanie własne*

Można zauważyć, że zarówno w outsourcingu zlecanym, jak i przyjmowanym dominują zasoby transportowe (odpowiednio 38% i 41%). Taki stan nie powinien dziwić, głównie ze względu na kosztocłonność infrastruktury transportowej, jak również subsydialności zasobów transportowych, co ma kluczowy wpływ na szeroki wachlarz możliwości jego wykorzystania. Na przestrzeni obu badań można jednak zauważyć tendencję wzrostową przekazywania i przyjmowania wykorzystania zasobów

transportowych w outsourcing (tabela 3 i 4), co jedynie potwierdza znaczący ich wpływ na efektywność łańcucha dostaw.

**Tab. 3.** Klasyfikacja zasobów przekazywanych w outsourcing w 2010 i 2014 roku [Badania własne]

<b>Rodzaj zasobu</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>
Produkcja	15%	13%
Transport	33%	38%
IT	12%	11%
Finanse/księgowość	10%	9%
Administracja	25%	14%
Magazyn	5%	15%

*Źródło: Opracowanie własne*

**Tab. 4.** Klasyfikacja zadań przyjmowanych przez wykonawców w 2010 i 2014 roku [Badania własne]

<b>Rodzaj zasobu</b>	<b>2010</b>	<b>2014</b>
Produkcja	31%	19%
Transport	36%	41%
IT	6%	5%
Finanse/księgowość	2%	3%
Administracja	19%	15%
Magazyn	6%	17%

*Źródło: Opracowanie własne*

## WNIOSKI

Problem efektywności procesu transportowego dotyczy nie tylko przedsiębiorstw, ale całych łańcuchów dostaw, w których dane przedsiębiorstwo jest ogniwem. Efektywność jest kluczowym czynnikiem, który powinien wpływać na integrację całego łańcucha dostaw zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym. Wykorzystanie zasobów w logistycznym łańcuchu dostaw ma bezpośredni wpływ na poprawę bądź pogorszenie efektywności. W niniejszym artykule skupiono uwagę jedynie na efektywności wykorzystania zasobów transportowych. Dokonując analizy efektywności wykorzystania zasobów logistycznych w łańcuchu dostaw, należy obok zasobów transportowych, które mają podstawowe zadanie dostarczenia dóbr w określonym miejscu i w określonym czasie, wyróżnić również inne zasoby wspierające procesy pomocnicze w realizacji zamówień klienta. W odniesieniu do badań przeprowadzonych w 2010 i 2014 roku należy zauważyć znaczący wzrost wykorzystania zasobów magazynowych, zarówno w odniesieniu do przekazania usług z nimi związanych w outsourcing, jak również przyjmowania w kooperację. Badania Instytutu Logistyki i Magazynowania, dotyczące dostępnych powierzchni magazynowych w Polsce, jedynie potwierdzają wzrost zainteresowania kadry kierowniczej przedsiębiorstw, sposobem poprawy efektywności wykorzystania zasobów magazynowych, poprzez [6, s. 77-78]:

- obniżenie kosztów (brak kosztów tworzenia i utrzymania stanowisk pracy, ubezpieczeń zdrowotnych itp.),
- powierzenie części organizacji firmy grupie fachowców, którzy przewyższają wiedzą i doświadczeniem pracowników firmy stosującej outsourcing,
- uzyskanie większej stabilności nadzoru nad powierzonym majątkiem i funkcjami organizacyjnymi,
- możliwość korzystania z usług ekspertów w danej dziedzinie, bez konieczności ich pełnoetatowego zatrudnienia,
- możliwość korzystania z całej wiedzy zgromadzonej w firmie doradczej,
- bardziej efektywne wykorzystanie czasu pracy,
- łatwiejszy dostęp do nowoczesnych technologii informatycznych (ryzyko starzenia się technologii spada na barki firmy outsourcingowej),
- zwiększenie wydajności pracy poprzez oddelegowanie rutynowych i czasochłonnych zadań na zewnątrz.

Odmienną tendencję odnotowały natomiast zasoby produkcyjne, co może być skutkiem wzrostu świadomości zagrożeń wykorzystania outsourcingu oraz coraz powszechniej występującego wykorzystania koncepcji insourcingu w przemyśle [9, s. 19-22]. Niniejsze rozważania, dotyczące zarówno rozwinięcia, jak i ograniczenia wykorzystania zasobów logistycznych w zakresie poszczególnych przedsiębiorstw potwierdzają dynamiczne zmiany uwarunkowań rynkowych już na poziomie strategicznym.

Należy również pamiętać, że wzrost efektywności wykorzystania jednego rodzaju zasobu w logistycznym łańcuchu dostaw nie musi skutkować wzrostem efektywności całego łańcucha dostaw. Jedynie wzrost efektywności kluczowych zasobów logistycznych spowoduje wzrost wskaźników efektywności łańcucha dostaw. Z punktu widzenia efektywności łańcucha dostaw należy rozpatrzyć możliwość wspólnego opracowania zestawu wskaźników, w takiej formie, aby mogły być wzajemnie porównywalne i umożliwiały podejmowanie decyzji [2, s. 21-32]. Ważna jest również koordynacja między celami operacyjnymi i strategicznymi. Brak dokładnego przełożenia celów strategicznych na cele operacyjne może skutkować wygenerowaniem sprzecznych ze sobą wskaźników, które mogą mieć negatywny wpływ na efektywność łańcucha dostaw.

### Streszczenie

W dobie ciągłej konkurencji rynkowej, koncentrującej się na poziomie obsługi klienta, czasu realizacji zamówień oraz elastyczności dostaw coraz większą rolę odgrywa analiza efektywności procesów logistycznych. Procesy transportowe są kluczowym procesem zapewniającym fizyczne zasilanie przepływu materiałowego w całym łańcuchu dostaw. Niemniej jednak bardzo ważnym aspektem analizy jest ocena wykorzystania zasobów transportowych w ujęciu łańcucha dostaw. W artykule przedstawiono problematykę analizy i oceny efektywności wykorzystania zasobów transportowych.

Słowa kluczowe: efektywność transportu, controlling operacyjny, proces transportowy

### Transport resources efficiency in the supply chain

#### Abstract

During continuous market competition, focusing on the customer service level, lead times and supply flexibility is very important to analyze the efficiency of logistics processes. Transport processes are a key process that provides physical material flow through the supply chain. However, a very important aspect of this analysis is evaluation of transport resources using in the supply chain aspects. The article presents the problem of analysis and evaluation of transport resources efficiency.

Keywords: transport efficiency, operational controlling, transport process

### BIBLIOGRAFIA

1. Fertsch M. (red.), Słownik terminologii logistycznej, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.

2. Kolińska K., Cudziło M., Comparison of logistics indicators as a way of improving efficiency of supply chains, *Research in Logistics & Production*, 2014, Vol. 4, No. 1, p. 21-32.
3. Kolińska K., Koliński A., Wpływ outsourcingu na rozwój przedsiębiorczości w województwie Wielkopolskim, w: *Rozwój Regionów*, J. Prońko (red.), *Miscellanea Oeconomicae. Studia i Materiały*, Kielce 2010, s. 321-328.
4. Majewski J., *Informatyka dla logistyki*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
5. Stajniak M., Koliński A., Analiza efektywności procesów transportowych w łańcuchu dostaw, *Logistyka*, 2014, Nr 3, s. 5932-5938.
6. Stajniak M., Outsourcing logistyczny szansą poprawy efektywności funkcjonowania firmy, *Logistyka*, 2006, Nr 5, s. 77-78.
7. Śliwczyński B., *Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2011.
8. Śliwczyński B., *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.
9. Tomkowiak A., Koliński A., Insourcing jako skuteczne narzędzie poprawy efektywności przedsiębiorstwa produkcyjnego: analiza przypadku, *Logistyka*, 2013, Nr 3, s. 19-22.
10. Urbanowska-Sojkin E., Banaszyk P., Witczak H., *Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2007.