

Agata MESJASZ-LECH\*

## WYBRANE PROBLEMY POMIARU EFEKTYWNOŚCI DZIAŁALNOŚCI LOGISTYCZNEJ

### Streszczenie

W literaturze przedmiotu spotkać można wiele mierników efektywności. Odnosi się je zarówno do całej działalności logistycznej, jak i jej poszczególnych obszarów. Mierniki te dotyczą jednak zwykle tylko jednej kategorii pomiaru, a zatem są one miernikami cząstkowymi. W klasycznym ujęciu efektywność działalności całego systemu stanowi stosunek korzyści do nakładów wyrażonych w jednostkach pieniężnych. Nie wszystkie jednak korzyści i nakłady da się wyrazić wartościowo. W artykule podjęto zatem próbę znalezienia możliwości badania efektywności działalności logistycznej w ujęciu całościowym, biorąc pod uwagę wszystkie możliwe korzyści i nakłady bez względu na to, czy są one addytywne formalnie i merytorycznie.

**Słowa kluczowe:** efektywność, produktywność, sprawność, wskaźniki efektywności

### 1. EFEKTYWNOŚĆ W DZIAŁALNOŚCI LOGISTYCZNEJ

Efektywność stanowi ważną kategorię ekonomiczną, często wykorzystywaną w analizowaniu działalności przedsiębiorstwa, w tym działalności logistycznej. Należy rozróżnić efektywność od sprawności, produktywności i skuteczności. W tabeli 1 podano znaczenie wymienionych terminów.

Tabela 1. Struktura kategorii (formuły) efektywności

Pojęcie	Definicja
Efektywność	Efektywność odzwierciedla relacje między efektami, celami, nakładami w ujęciu strukturalnym i dynamicznym.
Produktywność	Produktywność charakteryzuje technologiczny wymiar relacji efektów do nakładów.
Sprawność	Sprawność należy rozumieć jako wymagany, pożądany poziom wybranych przejawów działalności logistycznej.
Skuteczność	Skuteczność określa różnicę między osiągniętym a założonym (wyjściowym) poziomem realizacji celów przepływów w systemie logistycznym

*Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 9].*

Efektywność jest pojęciem najszerszym i obejmuje wszystkie pozostałe. Odzwierciedla ona w pewnym sensie stopień racjonalizacji działań w systemie logistycznym, tj. dążenie do kształtowania odpowiedniej struktury procesów i kosztów logistyki oraz odpowiedniego poziomu obsługi klienta. Logistyka ma zatem wpływ na strukturę wartości dodanej oraz strukturę nakładów niezbędnych do tworzenia tej wartości. W tych dwóch wymiarach należy również postrzegać efektywność działalności logistycznej (tabela 2).

\* Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania

Tabela 2. Struktura kategorii (formuły) efektywności

Dualny charakter kategorii efektywności	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Porównanie pożądaných (zaplanowanych) i osiągniętych wyników (wartości)</li> <li>– Orientacja na klienta (wartość dla klienta)</li> <li>– Kryterium celowości i użyteczności efektu</li> <li>– Najwyższa efektywność: „pełna zgodność z preferencjami klientów”</li> <li>– Badania popytu (ryнку) – podstawowe źródło kreowania przesłanek dla efektywnych czynności w przedsiębiorstwie</li> <li>– Formuła: „tworzyć właściwe rzeczy”</li> <li>– Korzyści dla klienta z uwzględnieniem długofalowych korzyści dla przedsiębiorstwa z tytułu konkurencji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprawność (racjonalność) podjętych przedsięwzięć – odpowiednia relacja nakłady-efekty</li> <li>– Orientacja na koszty (racjonalna struktura kosztów)</li> <li>– Kryterium trafności doboru środków</li> <li>– Najwyższa sprawność: „optymalne zastosowanie oraz wykorzystanie zasobów i procesów”</li> <li>– Badania potencjału przedsiębiorstwa – podstawowe źródło kreowania przesłanek dla sprawnych czynności w przedsiębiorstwie</li> <li>– Formuła: „tworzyć rzeczy w sposób właściwy”</li> <li>– Racjonalne zaangażowanie czynników i potencjałów w procesie tworzenia wartości</li> </ul>

Źródło: [1].

Na efektywność wpływa wiele rozwiązań organizacyjnych, w tym związanych z funkcjonowaniem systemu logistycznego. W ramach tych rozwiązań określa się czynniki mające charakter nakładów i wynikających z nich korzyści. Przykładowe procedury i rozwiązania organizacyjne oraz czynniki wpływu na efektywność przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Czynniki wpływu wynikające z podjętych rozwiązań organizacyjnych w ramach logistyki na efektywność

Procedury i rozwiązania organizacyjne	Czynniki
Sieciowe współdziałanie przedsiębiorstw	<ul style="list-style-type: none"> <li>– koncentracja podaży i lepsza pozycja w łańcuchu wartości (przechwytywanie marży)</li> <li>– wykorzystanie zasobów zewnętrznych (w tym niematerialnych)</li> <li>– koncentracja na <i>core competencies</i></li> <li>– rozszerzenie możliwości odpowiedzi na popyt</li> <li>– oszczędności kosztowe</li> </ul>
Organizacja doskonaląca procesy operacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– eliminacja działań nie dodających wartości</li> <li>– synchronizacja zadań i krótsze czasy realizacji dostawy, a w konsekwencji niższe koszty dostawy</li> <li>– dopasowanie oferty dokładnie do wymagań klienta</li> <li>– niski poziom zapasów</li> </ul>
Organizacja akcentująca wyniki w krótkim i średnim okresie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kontrola najważniejszych parametrów ekonomicznych w przekroju całej organizacji i wszystkich jednostek</li> <li>– konkurencyjność jednostek działających jako <i>profit centres</i></li> <li>– mierzalne cele w ramach najważniejszych obszarów działań przedsiębiorstwa: finansów, procesów wewnętrznych, dbałości o klienta, rozwoju</li> </ul>

Nowoczesna organizacja służb sprzedażowych i marketingowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– racjonalizacja wykorzystania narzędzi dystrybucji</li> <li>– większa efektywność sprzedaży, redukcja kosztów i unikanie „złych długów” w efekcie stosowania aplikacji mobilnych i stałej łączności wirtualnej sprzedawców z centralą przedsiębiorstwa</li> <li>– automatyzacja sprzedaży</li> <li>– różnicowanie i racjonalizowanie obsługi rynkowej różnych marek handlowych</li> <li>– sprzedaż powiązana z doradztwem technicznym</li> </ul>
Rozwiązania organizacyjne służb logistycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– centralizowanie zakupów o dużych wolumenach – korzyści skali</li> <li>– centra logistyczne – podmioty analityczno-wykonawcze dążące do optymalizacji działań logistyki – skuteczność, koszty, czas, jakość</li> <li>– integracja łańcucha dostaw – redukcja poziomu zapasów, zorientowanie na klienta, skrócenie czasu realizacji zadań, ograniczenie dokumentacji</li> <li>– przejrzystość informacyjna w zakresie najniższych cen dla całej organizacji</li> <li>– B2B – aukcyjny system zaopatrzenia, oszczędności kosztowe, ograniczenie pracy ludzkiej</li> </ul>
Rozwiązania organizacyjne zespołów interdyscyplinarnych oraz b+r	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rutynowa procedura BET (<i>break-even time</i>) – szybszy zwrot kapitału zainwestowanego w działania innowacyjne</li> <li>– rutynowa procedura organizacyjna <i>target costing</i> – optymalizowanie użyteczności i atrakcyjności cenowej produktów</li> <li>– zastosowanie organizacji projektowej – lepsza kontrola racjonalności stosowanych zasobów oraz terminów realizacji zleceń</li> <li>– skoncentrowana organizacja b+r</li> </ul>
Rozwiązania organizacyjne służb produkcyjnych i jakości	<ul style="list-style-type: none"> <li>– elastyczne systemy produkcji – zindywidualizowana oferta przy kosztach wytwarzania porównywalnych z produkcją masową</li> <li>– ograniczanie kosztów przetwarzania wadliwych półproduktów oraz liczby braków</li> <li>– wdrożenie <i>lean management</i> jako skutek systematycznego i zorganizowanego gromadzenia wiedzy o obszarach niegospodarności</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4].

Procedury i rozwiązania organizacyjne dotyczą różnych obszarów funkcjonowania systemu logistycznego. Należy zatem poszukiwać takich formuł pomiaru efektywności, które uwzględnią wpływ wszystkich możliwych czynników na funkcjonowanie systemu logistycznego.

## 2. FINANSOWE FORMUŁY POMIARU EFEKTYWNOŚCI SYSTEMÓW LOGISTYCZNYCH

W literaturze przedmiotu znaleźć można wskaźniki efektywności w odniesieniu do:

1. całego systemu logistycznego,
2. poszczególnych podsystemów logistycznych,
3. zasobów systemów logistycznych.

Efektywność dostarcza informacji o stopniu osiągnięcia celu w odniesieniu do przyjętych normatywów, standardów lub innych wzorców [11]. Na tej zasadzie buduje się większość wskaźników efektywności. Wskaźnikiem efektywności całego systemu logistycznego jest relacja efektów do kosztów związanych z jego funkcjonowaniem. Efekty całego systemu logistycznego określa formuła [7]:

$$E_{SL} = E_{PSL} + E_{KSL} \quad (1),$$

gdzie:

$E_{SL}$  – efekty systemu logistycznego,

$E_{PSL}$  – efekty wewnętrzne,

$E_{KSL}$  – efekty zewnętrzne.

Efekty wewnętrzne dotyczą przedsiębiorstwa i osiągnięte są w wyniku usprawnienia systemu logistycznego. Z tego też względu można określić je wzorem:

$$E_{PSL} = E_{KM} + E_{KT} + E_i + E_p \quad (2),$$

gdzie:

$E_{KM}$  – efekty uzyskane z tytułu obniżenia kosztów przepływu fizycznego dóbr,

$E_{KT}$  – efekty osiągnięte na skutek zmniejszenia kosztów zapasów,

$E_i$  – efekty uzyskane z tytułu zmniejszenia kosztów procesów informatycznych,

$E_p$  – efekty pozostałe, np. związane z ochroną środowiska.

Efekty zewnętrzne z kolei uzyskiwane są przez konsumentów, dostawców i odbiorców. Odnoszone są one zatem do otoczenia przedsiębiorstwa i są konsekwencją poprawy poziomu obsługi klienta oraz usprawnienia współpracy z dostawcami. Takie rozumienie efektów zewnętrznych wskazuje na ich pozytywny charakter.

Efekty wewnętrzne i zewnętrzne będące podstawą formuły (2) dotyczą systemu mikrologistycznego, identyfikowanego z przedsiębiorstwem. Coraz częściej jednak logistykę rozpatruje się z punktu widzenia sieci przedsiębiorstw. W związku z tym należałoby dokonać modyfikacji formuły (1), w celu uwzględnienia po stronie efektów korzyści związanych z usprawnieniem funkcjonowania wszystkich partnerów:

$$E_{SL} = \sum_j (E_{PSL_j} + E_{KSL_j}) \quad (3),$$

gdzie:

$E_{SL}$  – efekty sieci logistycznej,

$E_{PSL_j}$  – efekty wewnętrzne  $j$ -tego partnera,

$E_{KSL_j}$  – efekty zewnętrzne  $j$ -tego partnera.

Efekty całej sieci logistycznej będą zatem sumą efektów osiąganych przez poszczególnych partnerów.

Koszty systemu logistycznego (sieci logistycznej) generowane są przez procesy logistyczne. Zakładając, że efekty wewnętrzne systemu logistycznego są, zgodnie z formułą (2), sumą efektów uzyskanych w wyniku obniżenia kosztów, odniesienie ich do kosztów systemu logistycznego będzie w rzeczywistości określało stosunek oszczędności uzyskanych w wyniku usprawnienia systemu logistycznego do całkowitych kosztów jego funkcjonowania. Dlatego też po stronie efektów należy uwzględniać korzyści wyrażone, np.: przychodem lub zyskiem.

Efektywność można rozpatrywać również w wymiarze operacyjnym, krótkoterminowym. Efektywność operacyjna przedstawiana jest przede wszystkim w postaci wskaźników rentowności obrotu, majątku i kapitału. Wskaźnik tak rozumianej efektywności wyrażony jest formułą [9].:

$$R_{kw} = \frac{Z}{P} \cdot \frac{P}{M} \cdot \frac{\bar{M}}{\bar{K}_w} \quad (4),$$

gdzie:

$R_{kw}$  – rentowność kapitałów własnych,

$Z$  – wynik finansowy przedsiębiorstwa w skali rocznej,

$P$  – przychody z całokształtu działalności w skali rocznej,

$\bar{M}$  – przeciętny stan majątku (aktywów trwałych i obrotowych) w roku,

$\bar{K}_w$  – przeciętny stan kapitałów własnych w roku.

Relacja wyniku finansowego i przychodów z całokształtu działalności wyraża rentowność obrotu. Podejmowane działania logistyczne mają na celu redukcję kosztów oraz zwiększenie sprawności procesów oddziałujących na wzrost przychodów i umocnienie pozycji na rynku. Z kolei stosunek przychodów do przeciętnego stanu majątku określa produktywność zaangażowanych zasobów. Zwiększenie produktywności nastąpić może zatem zarówno w wyniku wzrostu przychodów jak i racjonalnego kształtowania zasobów, takich jak, np. zapasy, należności, środki pieniężne, infrastruktura zaangażowana w działalność logistyczną. Wpływ logistyki na produktywność wynika przede wszystkim z synchronizacji dostaw i rynkowej orientacji na odbiorcę. Logistyka wpływa również na poziom wskaźnika określającego relację przeciętnego stanu majątku i przeciętnego stanu kapitałów, głównie za sprawą tej pierwszej wielkości. Można zatem uznać, że wskaźnik rentowności kapitałów odzwierciedla efektywność funkcjonowania systemu logistycznego, identyfikowanego głównie z przedsiębiorstwem.

Operacyjnymi miernikami pozwalającymi na ocenę jakości i celowości podejmowanych decyzji odnośnie do zasobów przedsiębiorstwa oraz ocenę efektywności metod zarządzania zasobami w łańcuchu dostaw są również [11]:

- wydajność (produktywność) planowana,
- wydajność (produktywność) efektywna,
- sprawność,
- stopień wykorzystania,
- efektywność jako informacja o stopniu osiągnięcia celu.

Wydajność planowana ( $W_p$ ) oznacza maksymalną wielkość produktów pracy zasobów, która została wytworzona lub dostarczona w określonym czasie. Zakłada się przy tym, że nie występują żadne zakłócenia w pracy zasobów, takie jak, np. nieterminowość dostaw, niekompletność dostaw, zła organizacja pracy, a zatem miernik ten określa maksymalny poziom wydajności. Wydajność planowaną wyznacza się na podstawie formuły:

$$W_p [\text{jednostki prod.}] = \text{produkcja} [\text{jednostki prod./h}] \times \text{całkowity dostępny czas pracy} [h] \quad (5).$$

Wydajność efektywna ( $W_e$ ) z kolei informuje o możliwej ilości produktów pracy zasobów, wytworzonej i dostarczonej w określonym czasie. Miernik ten uwzględnia zatem możliwe zakłócenia w procesie produkcyjnym. Wydajność efektywna określona jest formułą:

$$W_e [\text{jednostki prod.}] = \text{produkcja} [\text{jednostki prod./h}] \times \text{wykorzystany czas pracy} [h] \quad (6).$$

Sprawność ( $S$ ) oznacza relację rzeczywistego wyniku w łańcuchu dostaw, wyrażonego wielkością produkcji lub dostaw, do dostępnej zdolności produkcyjnej lub dostawczej w określonym czasie. Sprawność wyznacza się zgodnie z formułą:

$$S = \text{rzeczywista wielkość wyniku (produkcji, dostaw)} / W_e \quad (7).$$

Przez stopień wykorzystania ( $S_w$ ) rozumie się relację rzeczywistego wyniku w łańcuchu dostaw, określonego wielkością produkcji lub dostaw, do maksymalnej zdolności produkcyjnej lub dostawczej w założonym czasie. Stopień wykorzystania liczony jest według formuły:

$$S_w = \text{rzeczywista wielkość wyniku (produkcji, dostaw)} / W_p \quad (8).$$

Efektywność ( $E$ ) wyraża relację osiągniętych wyników procesów do poniesionych nakładów. Wynikami mogą być zarówno wielkości finansowe, np. zysk, jak i wielkości określające poziom osiągnięcia celów logistycznych, np. poziom obsługi klienta, poziom satysfakcji klienta, obrót magazynowy. Przez nakłady z kolei rozumie się głównie koszty, które odzwierciedlają zużycie zasobów niezbędnych do realizacji danego celu. Efektywność określa formuła:

$$E = \text{efekt/nakład} \quad (9).$$

Efektywność wyrażona formułą (9) odnoszona jest często do określonego okresu i w controllingu przyjmowana jest jako benchmark (podstawę odniesienia) dla pozostałych okresów w analizowanym odcinku czasu. Odchylenia in minus od poziomu miernika efektywności przyjętego za benchmark wskazują na potrzebę pogłębienia analizy efektywności całkowitej o mierniki cząstkowe (produktywności, sprawności i stopnia wykorzystania) w odniesieniu do poszczególnych zasobów. Cząstkowe mierniki pozwolą na znalezienie przyczyny pogorszenia wyników, wynikającego ze złego gospodarowania danym zasobem. Tak rozumiana efektywność będzie zatem częścią analizy zasobów, mającej z punktu widzenia controllingu za cel eliminację wąskich gardeł i kolejek w przepływie produktów przez łańcuch dostaw, a tym samym podwyższenie rotacji aktywów i kapitałów.

Zastosowanie wymienionych mierników do oceny efektywności wskazuje na jej ogólny charakter, z którego wynika, że obejmuje ona różne wielkości charakteryzujące dany system. Efektywność odnieść można również do procesu tworzenia wartości dodanej. W takim rozumieniu będzie ona wyrażona formułą [1]:

$$EZL = \frac{SWD}{KZL} \quad (10),$$

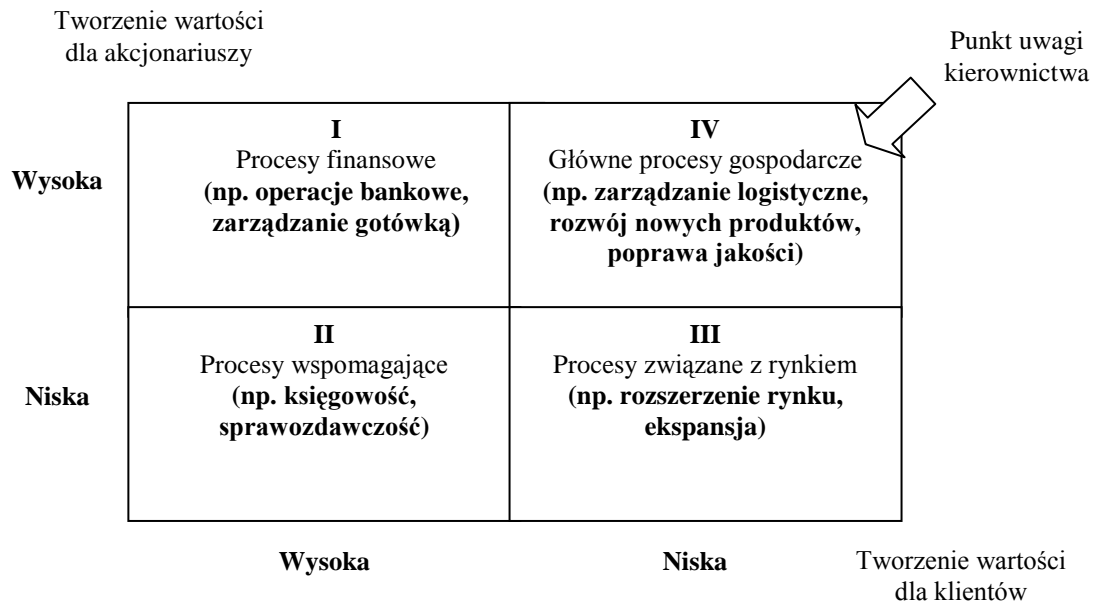
gdzie:

$EZL$  – efektywność zarządzania logistycznego,

$SWD$  – strategiczna wartość dodana w procesie zarządzania logistycznego,

$KZL$  – koszty zarządzania logistycznego.

Strategiczna wartość dodana w procesie zarządzania logistycznego jest przejawem pozycjonowania oferty podaźowej w obszarze tzw. strategicznej przestrzeni sukcesu. Takie postrzeganie efektywności wynika z faktu, że zarządzanie logistyczne pozwala na zwiększenie wartości zarówno dla właścicieli przedsiębiorstwa jak i klienta [3]. W wyniku wdrożenia zarządzania logistycznego w danym systemie, wraz z przepływem dóbr i usług przez kolejne współpracujące ze sobą jednostki, każda z nich dodaje nowej wartości, a zatem zwiększa wartość produktu (dobra lub usługi) dla kolejnych jednostek, które te produkty otrzymują. Klasyfikację procesów ważnych dla tworzenia nowej wartości przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Klasyfikacja procesów ważnych dla tworzenia nowej wartości  
 Źródło: [3]

W systemie logistycznym należy zatem koncentrować uwagę na procesach przynoszących mu możliwie największe korzyści wyrażające się pomnożeniem wartości.

W przypadku wskaźników efektywności podsystemów logistycznych rozpatruje się je w odniesieniu do:

- poszczególnych faz logistyki, np. zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji,
- poszczególnych funkcji, np. obsługi zamówień, gospodarki magazynowej, transportu.

Dla każdej fazy bądź funkcji wyróżnia się następujące grupy wskaźników [12]:

1. wskaźniki strukturalne i ramowe, odnoszące się do obszarów przepływów materiałowych i informacyjnych,
2. wskaźniki produktywności, mające za podstawę odniesienia zadania realizowane przez poszczególne podsystemy,
3. wskaźniki gospodarności, określające przede wszystkim koszty i ich udział w poszczególnych wielkościach opisujących wartościowo działalność realizowaną w ramach danego podsystemu, np. obroty, zapasy, zamówienia,
4. wskaźniki jakościowe, związane z poziomem obsługi klienta i stopniem realizacji działań mających na celu sprawny przepływ materiałów w danym podsystemie.

Na efektywności zasobów koncentrują się w swoich badaniach Modi i Mishra [5]. Rozważania swoje autorzy ci prowadzą w kontekście „luźnych” (dodatkowych, nadmiernych) zasobów, determinujących przewagę rynkową podmiotów gospodarczych. Wskazują oni na to, że:

- posiadanie luźnych zasobów może oznaczać nieoptymalne gospodarowanie nimi,
- luźne zasoby nie tworzą wartości,
- wystąpienie luźnych zasobów powoduje obniżenie zdolności podmiotów decyzyjnych w zakresie rozpoznawania nieprawidłowości w realizowanych przez nich działaniach, np. nieuzasadnione zmiany w procesie produkcyjnym.

Akcentują przy tym, że efektywność jest podstawą tworzenia przewagi konkurencyjnej i dlatego należy poszukiwać możliwości jej zwiększenia. Modi i Mishra wyróżniają:

- efektywność zasobów zaopatrzeniowych,
- efektywność zasobów produkcyjnych,
- efektywność zasobów marketingowych.

Efektywność zasobów zaopatrzeniowych dotyczy zapasów, które pozwalają na synchronizację procesów produkcyjnych w systemie logistycznym. Odpowiednie kształtowanie poziomu zapasów ma pozytywny wpływ na wynik finansowy. Niski poziom zapasów może być przejawem ich optymalnego wykorzystania. Konsekwencją utrzymywania niskiego poziomu zapasów będzie redukcja kosztów związanych z zapasami oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia strat w tym zakresie, a tym samym zwiększenie przepływów środków pieniężnych netto z działalności. Efektywność zasobów zaopatrzeniowych wyrażać się będzie zatem w redukcji bazy aktywów, a pośrednio w rentowności zaangażowanego kapitału. W niskiej efektywności zasobów zaopatrzeniowych można jednak upatrywać pewnych korzyści. Związane są one z tym, że im niższa efektywność w zakresie zapasów, tym wyższy poziom „luźnego” zapasu, który zapewnia większą elastyczność w dostosowywaniu się do zmieniających się potrzeb klientów i większe łagodzenie zakłóceń występujących w łańcuchu dostaw.

Zarządzanie produkcją ma na celu takie planowanie i realizację złożonych zadań, które umożliwią osiągnąć wartość dodaną w systemie dzięki przekształceniu surowców w produkty gotowe. Efektywne metody produkcji mogą przyczynić się do lepszego wykorzystania zasobów produkcyjnych, a tym samym redukcji poziomu odpadów z produkcji, co często przekłada się na niższe koszty oraz wolne środki pieniężne i zapobiega wykorzystaniu tych zasobów do działań nie przynoszących wartości dodanej. Ponadto metody prowadzące do zwiększenia efektywności zasobów produkcyjnych są trudne do skopiowania, gdyż wykorzystują złożone zależności między czynnikami wynikającymi często ze specyfiki funkcjonowania danego systemu. Efektywność w zakresie zasobów produkcji prowadzi zatem do obniżenia kosztów, zwiększenia przychodów, a w efekcie do pomnażania zysków. Nadmierne skoncentrowanie się na efektywności zasobów produkcyjnych może jednak:

- ograniczać zdolność systemu do przystosowania się do zmieniających się warunków rynkowych,
- zwiększyć podatność systemu na wewnętrzne zakłócenia związane, np. ze strajkami,
- zrutynizować proces produkcyjny i utrudniać tworzenie nowych i innowacyjnych rozwiązań.

Dążenie do zwiększania efektywności zasobów produkcyjnych może w efekcie przyczynić się do obniżenia zdolności systemu logistycznego do odpowiednio szybkiej reakcji na potrzeby rynku. Utrzymywanie luzów produkcyjnych łagodzi zakłócenia w systemie logistycznym mające negatywny wpływ na wynik finansowy i zwiększa jego wiarygodność na rynku.

Zasoby marketingowe mają na celu budowanie wartości marki oraz rozwój nowych produktów i usług, które umocniłyby pozycję rynkową systemu. Efektywne zarządzanie zasobami marketingowymi powoduje zatem wzrost wydajności finansowej. Podobnie jednak jak w przypadku zapasów i produkcji, utrzymywanie luzów zasobów marketingowych również może mieć pozytywny wpływ na działalność systemu logistycznego. Przejawia się to głównie w możliwości wdrażania nowych rozwiązań przyczyniających się do jego rozwoju. Ponadto zwiększenie nacisku na efektywność zasobów marketingowych może doprowadzić



do redukcji kosztów związanych z utrzymaniem i rozwojem personelu zajmującego się marketingiem lub kosztów przeznaczonych na szkolenia pracowników. Działania zmierzające do zmniejszenia tych kosztów często prowadzą do obniżenia satysfakcji pracowników, a pośrednio do obniżenia satysfakcji klienta, i tym samym mogą negatywnie wpłynąć na poziom zysków w systemie logistycznym. Podsumowując można stwierdzić, że efektywność zasobów zaopatrzeniowych, produkcyjnych i marketingowych jest dodatnio skorelowana z wynikiem finansowym.

Ze względu na wykazanie wpływu efektywności poszczególnych rodzajów zasobów na wynik finansowy systemu logistycznego, Modi i Mishra proponują mierzyć efektywność całego systemu wskaźnikami finansowo-ekonomicznymi, takimi jak:

- stopa zwrotu z akcji,
- wskaźnik Q Tobina,
- wskaźnik rentowności zaangażowanego kapitału.

Wszystkie wymienione wskaźniki efektywności mają zatem charakter finansowy. Coraz częściej wskazuje się jednak na to, że należy odchodzić od finansowego wymiaru efektywności, gdyż zarządzanie na podstawie wyników finansowych systemu działającego w niestabilnych i często zmieniających się warunkach może prowadzić do nieprawidłowych decyzji [10]. Poza tym w przypadku finansowego ujęcia efektywności, korzyści i nakłady mogą dotyczyć działań realizowanych w różnych okresach. Wynika to z tego, iż nakłady na realizację danego zadania ponoszone są w danym okresie, a korzyści osiągnięte w wyniku realizacji tego działania widoczne są w okresach późniejszych. Następuje zatem przesunięcie czasowe między poniesionymi kosztami a osiągniętymi korzyściami, co może zniekształcić faktyczny poziom efektywności danej działalności. Wyjściem z sytuacji jest określanie efektywności konkretnych działań podejmowanych w ramach systemu logistycznego. Wskaźniki finansowe stanowiące podstawę w ocenie efektywności dotyczą nie konkretnych działań, ale ogólnej aktywności przedsiębiorstwa, rozumianego również jako system logistyczny, w danym okresie. Dlatego ujmuje one często koszty i korzyści związane niekoniecznie z tą samą działalnością.

### 3. DEA JAKO METODA POMIARU EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ DZIAŁALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW

Metodą pozwalającą na znalezienie optymalnej relacji pomiędzy nakładami a wynikami jest *Data Envelopment Analysis* (DEA). W metodzie DEA każda obserwacja ma swoją jednostkę decyzyjną, dla której określa się maksymalną wartość pomiaru, a zatem wartość graniczną. Oznacza to, że dla każdej zmiennej niezależnej (wejścia) wyznacza się pożądaną wartość zmiennej zależnej (wyjścia). Wartości graniczne tworzą tzw. linię wartości granicznych (granice efektywności). Jednostki decyzyjne leżące poniżej linii wartości granicznych, uznaje się za nieefektywne [6].

Metoda DEA pozwala nie tylko na wyznaczenie jednostek efektywnych i nieefektywnych, ale również na:

- identyfikację źródła i poziomu nieefektywności dla każdego nakładu i wyniku,
- analizę efektów skali i zakresu produkcji.

Efektywność wyznaczana metodą DEA jest efektywnością techniczną, która pozwala na analizę zmian poziomu produktywności danego obiektu, spowodowanego lepszym wykorzystaniem posiadanej technologii. Zdefiniowana jest ona jako relacja sum ważonych wyników do sum ważonych nakładów i opisana formułą:

$$E = \frac{\sum_{k=1}^p \mu_k y_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (11),$$

gdzie:

- $y_i$  – wielkość wyników,
- $\mu_k$  – waga odpowiadająca danemu wynikowi,
- $x_i$  – wielkość nakładów,
- $v_k$  – waga odpowiadająca danemu nakładowi.

Tak zdefiniowany wskaźnik efektywności przyjmuje wartości od 0 do 1, przy czym wartość 1 oznacza, że badana jednostka jest w pełni efektywna, wartość mniejsza od 1 wskazuje na nieefektywność badanej jednostki.

Wśród zalet metody DEA wymienić należy [6]:

- branie pod uwagę obserwacji jednostki decyzyjnej, a nie średniej z obserwacji,
- dostarczenie pojedynczej, zagregowanej miary dla każdej jednostki decyzyjnej, uwzględniającej różne nakłady i różne wyniki,
- możliwość poddania analizie nakładów i wyników mających różne jednostki pomiaru,
- możliwość dodawania sztucznych zmiennych,
- nie wymaganie znajomości *a priori* wag dla nakładów i wyników,
- określenie zależności pomiędzy nakładami i wynikami bez znajomości postaci funkcyjnej tych powiązań,
- większa koncentracja na ujawnianiu granicy efektywności niż na jej właściwościach,
- zastosowanie tych samych kryteriów oceny poszczególnych jednostek decyzyjnych,
- możliwość zastosowania modeli, które pozwalają na podział nakładów i wyników na te, nad którymi jednostka decyzyjna ma kontrolę i te, nad którymi kontroli jest pozbawiona,
- uwzględnienie ważności poszczególnych nakładów i wyników.

Metodę DEA zastosowali w swoich badaniach Roh i Choi, którzy wyróżnili dla restauracji działających w ramach sieci 11 zmiennych mających charakter nakładów i dwie zmienne o charakterze korzyści [8]. Do zbioru nakładów zaliczyli zmienne związane z:

1. kapitałem: powierzchnia przeznaczona pod działalność poszczególnych działów,
2. personelem: liczba pracowników pełnoetatowych, liczba pracowników obsługujących poszczególne działy, miesięczne koszty osobowe,
3. otoczeniem/lokalizacją: miesięczne koszty wynajmu powierzchni pod działalność,
4. skutecznością zarządzania: miesięczne koszty całkowite (tj. koszty energii, odpowiedniej obsługi i utrzymania, reklamy, administracji), a zatem koszty kontrolowane przez kadre zarządzającą.

W zbiorze zmiennych odzwierciedlających korzyści znalazły się:

1. średnia miesięczna wartość sprzedaży,
2. średni miesięczny przychód netto.

Taki układ zmiennych wynika oczywiście ze specyfiki jednostek decyzyjnych poddanych badaniu. W zależności jednak od przyjętej jednostki zbiór zmiennych odzwierciedlających nakłady i korzyści będzie się różnił.

#### 4. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI DZIAŁALNOŚCI LOGISTYCZNEJ Z WYKORZYSTANIEM ANP

Do analizy efektywności działalności logistycznej w przypadku, gdy pod uwagę brane są różne czynniki łączące strategiczne i operacyjne cele systemu, można zastosować również metodę *Analytic Network Process* (ANP). Metodę tę w swoich badaniach zastosowali Kayakutlu i Buyukozkan [2]. Wyróżnili oni cztery grupy czynników działalności logistycznej wpływające na efektywność:

##### 1. transport:

- urządzenia transportowe (wydajność urządzeń transportowych, wyrażona przede wszystkim liczbą środków transportu służących do realizacji działań logistycznych),
- odległość (optymalizowanie tras przewozu),
- personel zatrudniony w transporcie (efektywność pracy kierowców),
- straty w towarze (minimalizowanie strat powstałych w czasie transportu),
- koszt związany ze zmianą adresu dostawy,

##### 2. magazynowanie / gospodarowanie zapasami:

- wiarygodność prognoz (metody prognozowania poziomu zapasów i zapasu bezpieczeństwa),
- regularność dostaw (regularność w częstotliwości odbioru zamówionych towarów),
- poziom zwrotów (zwroty produktów sprzedanych, które powiększają poziom zapasów),
- przemieszczanie towarów (optymalny przepływ towarów w magazynie),
- elastyczność przepływów (możliwości kształtowania przepływów z różnych magazynów do różnych miejsc odbioru),

##### 3. zarządzanie zamówieniami / zarządzanie relacjami z klientem:

- poziom zamówienia (metody prognozowania wielkości zamówienia),
- cykl zamawiania (metody określania wielkości zamówienia w okresowych cyklach składania zamówień),
- poziom niezadowolenia klientów (liczba reklamacji w ogólnej liczbie zamówień),
- trendy w wymaganiach klientów (przewidywanie przyszłości przedsiębiorstwa na podstawie zmian i tendencji w wymaganiach klientów),
- zmiany w portfelach klientów (zmiany w strukturze portfela nabywców determinujące zmiany w ich wymaganiach),

##### 4. koordynacja popytu:

- poziom zaspokojenia (poziom zaspokojenia potrzeb klienta zgodnie z jego wymaganiami),
- skuteczność procedur (sprawność i skuteczność realizacji zamówień zgodnie z oczekiwaniami klienta),
- czas realizacji dostaw (istotność czasu realizacji dostawy dla klienta),
- trendy w popycie (wiarygodność prognoz zmian w popycie),
- poziom fluktuacji kosztów (poziom zmian kosztów ponoszonych w celu zaspokojenia popytu na rynku).

Oprócz tego Kayakutlu i Buyukozkan wyróżnili również czynniki determinowane celami strategicznymi oraz czynniki wynikające z planowania operacyjnego, do których zaliczyli:

##### 1. czynniki determinowane celami strategicznymi:

- sieciowe współdziałanie przedsiębiorstw (sieć dystrybucyjna, łańcuchy logistyczne, łańcuchy dostaw),
- bilans kapitału (kapitał strukturalny, kapitał ludzki, kapitał finansowy, kapitał relacyjny),
- zorientowanie na klienta (zadowolenie klienta, masowa customizacja, kapitał klienta, segmentacja klienta, łańcuch popytu, klienci akredytowani)

2. czynniki wynikające z planowania operacyjnego:

- strategie (technologia / organizacja, alianse / klienci, nowe produkty / usługi),
- zasoby (centra dystrybucji, środki transportu, personel),
- informacja (planowanie strategiczne, planowanie operacyjne, sposoby pomiaru).

Takie rozróżnienie czynników pozwala na analizę efektywności z punktu widzenia różnych szczebli zarządzania i hierarchii celów systemu. ANP umożliwia zatem analizowanie współzależności między czynnikami na różnych poziomach decyzyjnych. Tym samym scala ona wpływ decyzji podejmowanych na różnych szczeblach zarządzania na funkcjonowanie całego systemu.

## PODSUMOWANIE

Efektywność jest miarą uwzględniającą zarówno skuteczność, jak i sprawność i produktywność systemu logistycznego. Pozwala ona zatem na całościową ocenę podjętych w systemie działań, a w szczególności odnosi korzyści uzyskane w wyniku realizacji założonych działań do nakładów niezbędnych do ich uzyskania. Najczęściej efektywność mierzy się wskaźnikami analizy finansowej. Wynika to najprawdopodobniej z dostępu do odpowiednich danych, niezbędnych do ich wyliczenia, które ewidencjonowane są w każdym systemie gospodarczym. Niestety wskaźniki te biorą pod uwagę jedynie te korzyści i nakłady, które wyrażone są w jednostkach pieniężnych. Dlatego też proponuje się mierniki efektywności działalności logistycznej uwzględniające zmienne mające różne jednostki miary. Wśród nich znajdują się mierniki będące wynikiem zastosowania metod nieparametrycznych (DEA, ANP), które umożliwiają badanie efektywności z uwzględnieniem wielu czynników mających charakter zarówno korzyści jak i nakładów. Różnorodność miar efektywności wskazuje na to, że odnosić można ją do różnych obszarów funkcjonowania systemów logistycznych. Zastosowanie odpowiedniego miernika wynikać powinno jednak przede wszystkim z celu analizy.

## LITERATURA

- [1] Blaik P.: *Logistyka. Koncepcje zintegrowanego zarządzania*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- [2] Kayakutlu G., Buyukozkan G.: *Assessing performance factors for a 3PL in a value chain*. International Journal of Production Economics 131 (2011).
- [3] Kisperska-Moroń D. (red.): *Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw*. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach, Katowice 2006.
- [4] Łobos K.: *Organizacja przedsiębiorstwa wspierająca efektywność ekonomiczną*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2007.
- [5] Modi S.B., Mishra S.: *What drives financial performance—resource efficiency or resource slack? Evidence from U.S. Based Manufacturing Firms from 1991 to 2006*. Journal of Operations Management 29 (2011), s. 254–273.
- [6] Nieszporska S.: *Teoretyczne podstawy Data Envelopment Analysis*. W: Zawada M. (red.): *Zastosowanie metod ilościowych w badaniach ekonomiczno-społecznych*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
- [7] Nowicka-Skoron M.: *Efektywność systemów logistycznych*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.

- [8] Roh E.Y., Choi K.: *Efficiency comparison of multiple brands within the same franchise: Data envelopment analysis approach*, International Journal of Hospitality Management 29 (2010).
- [9] Skowronek Cz.: *Procesy logistyczne w kształtowaniu ekonomiki przedsiębiorstw. W: Logistyka w naukach o zarządzaniu. Księga poświęcona pamięci profesora Mariana Soltysika*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2010.
- [10] Skrzypek E.: *Jakość i efektywność*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2000.
- [11] Śliwczyński B.: *Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2011.
- [12] Twaróg J.: *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Biblioteka Logistyka, Poznań 2003.

## CHOSEN PROBLEMS OF MEASURING THE EFFICIENCY OF LOGISTIC ACTIVITY

### Abstract

In the literature, one can meet a lot of efficiency measures. The efficiency measures refer to both the entire logistics operation and its different areas. However, these measures concern usually only one category of measurement and are therefore partial measures. In classical frame, the efficiency of system activity is the ratio of outputs to inputs denominated in monetary units. Though, not all outputs and inputs can be expressed valuably. The article presents possibilities of analysis methods of logistic activity efficiency, taking into account all the possible outputs and inputs regardless of whether they are additive formally and essentially or not.

**Keywords:** effectiveness, productivity, efficiency, effectiveness indicators