

Paulina Belch

Politechnika Rzeszowska
e-mail: pbelch@prz.edu.pl

Paweł Belch

Politechnika Rzeszowska
e-mail: p.belch@prz.edu.pl

POMIAR DOKONAŃ PROCESÓW LOGISTYCZNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE Z SEKTORA PALIWOWEGO

MEASUREMENT OF LOGISTIC PROCESSES IN A FUEL SECTOR ENTERPRISE

DOI: 10.15611/pn.2018.514.04
JEL Classification: G0

Streszczenie: Systemy pomiaru dokonań mają na celu dostarczyć kierownictwu przedsiębiorstwa istotnych, krytycznych informacji związanych z najważniejszymi aspektami jego funkcjonowania. Celem artykułu jest przedstawienie istoty pomiaru dokonań procesów logistycznych w przedsiębiorstwie, które zajmuje się detaliczną i hurtową sprzedażą paliw płynnych. Zaprezentowano etapy pomiaru dokonań w przedsiębiorstwie paliwowym oraz przedstawiono możliwości konstrukcji mierników dla poszczególnych podsystemów występujących w analizowanym podmiocie gospodarczym. Podjęta problematyka badawcza i postawiony cel zdeterminowały wybór metod badawczych, takich jak: przegląd literatury, indukcja, analiza materiałów wewnętrznych wybranego przedsiębiorstwa i wywiad pogłębiony. Podmiotem badań jest przedsiębiorstwo z sektora paliwowego prowadzące działalność dystrybucyjną paliw ropopochodnych na terenie województwa podkarpackiego.

Słowa kluczowe: pomiar dokonań, mierniki dokonań, mierniki procesów logistycznych, sektor paliwowy.

Summary: Performance measurement systems are designed to provide the company management with relevant, critical information related to the most important aspects of its operation. Their main task is to support the decision-making process of the company. The aim of the article is to present the essence of measuring the accomplishments of logistic processes in an enterprise whose core business is retail and wholesale sales of liquid fuels. The stages of measurement of achievements in a fuel company were presented and the possibilities of constructing meters for particular subsystems appearing in the analyzed entity were presented. The research issues and goals set determined the choice of research methods, such as: literature review, induction, analysis of internal materials of the selected company and in-depth interview. The subject of research is a company from the fuel sector, conducting distribution activities of oil-derived fuels in the Podkarpackie Voivodeship.

Keywords: measurement of achievements, performance measures, measures of logistic processes, fuel sector.

1. Wstęp

Systemy pomiaru dokonań mają na celu dostarczyć kierownictwu przedsiębiorstwa istotnych, krytycznych informacji związanych z najważniejszymi aspektami jego funkcjonowania. Ich głównym zadaniem jest wspomaganie procesu decyzyjnego w przedsiębiorstwie.

Pomiar dokonań w obszarze logistyki paliw płynnych odgrywa strategiczną rolę w rachunkowości zarządczej ze względu na potrzebę monitorowania i oceny tego obszaru działalności z perspektywy przedsiębiorstwa dystrybuującego paliwa ropopochodne, nieustannie bowiem poddawane są one powtarzającej się weryfikacji „niewidzialnej ręki rynku”. W konsekwencji jednostki gospodarcze, które nie spełniają stawianych im warunków, zmuszone są zakończyć swoją działalność [Bełch 2016a, s. 14]. Celem artykułu jest przedstawienie istoty pomiaru dokonań procesów logistycznych w przedsiębiorstwie, które zajmuje się detaliczną i hurtową sprzedażą paliw płynnych. Podjęta problematyka badawcza i postawiony cel zdeterminowały wybór metod badawczych, takich jak: przegląd literatury, indukcja, analiza materiałów wewnętrznych wybranego przedsiębiorstwa i wywiad pogłębiony. Podmiotem badań jest firma z sektora paliwowego prowadząca działalność dystrybucyjną paliw ropopochodnych na terenie województwa podkarpackiego.

Główny wniosek wynikający z analizy czynników determinujących sukces przedsiębiorstw paliwowych jest następujący: w każdym podmiocie można wyróżnić kilka kluczowych obszarów, które w największym stopniu określają jego sukces, możliwości rozwoju i/lub jego przetrwania na rynku [Kowalewski 2012, s. 27]. W celu kontroli tych obszarów w badanym spółce projektowane są systemy pomiaru dokonań procesów logistycznych, co wynika ze specyfiki prowadzonej działalności.

2. Pomiar dokonań w przedsiębiorstwie paliwowym

Dokonania przedstawiane są w literaturze przedmiotu jako rezultat wszystkich procesów realizowanych w przedsiębiorstwie. Wynik ten ma umożliwić menedżerom podejmowanie właściwych działań i decyzji, dzięki którym będzie ono funkcjonowało efektywnie i wydajnie teraz i w przyszłości [Nieplowicz 2017, s. 173]. B. Nita [2009, s. 1-449] przedstawiając istotę dokonań w przedsiębiorstwie, kompleksowo opisał zjawisko pomiaru dokonań, które w literaturze określane są również jako „pomiar osiągnięć”. Ponadto dokonania przedsiębiorstwa mogą być powiązane z takimi pojęciami, jak „efektywność”, „ekonomiczność”, „wydajność”, nie są one jednak jego synonimami.

Jak wskazuje M. Nowak [2015, s. 121]: „pomiar dokonań można definiować jako regularne gromadzenie danych i przetwarzanie informacji oraz ich raportowanie mające na celu ocenę wykonanej pracy i osiągniętych rezultatów”. Z kolei M. Kowalewski [2012, s. 28] definiuje pomiar dokonań jako wieloprzekrojowy system informacyjny przedsiębiorstwa, ukierunkowany na generowanie i raportowanie użytecznych informacji dla zarządzających. Ma on umożliwić kontrolę najważniejszych obszarów jego funkcjonowania. Odpowiednio zaprojektowany system pozwala na [por. Rummler, Brache 2000, s. 179]:

- podejmowanie decyzji umożliwiających efektywne zarządzanie procesami (w tym procesami logistycznymi) i posiadanymi zasobami oraz zaprojektowanie optymalnej struktury przedsiębiorstwa;
- poznanie szczegółów funkcjonowania przedsiębiorstwa;
- przekazywanie informacji zwrotnej wynikającej z porównywania rzeczywistych wyników ze standardami;
- komunikowanie pracownikom szczegółowych wymagań;
- sprecyzowanie kluczowych czynników sukcesu i zdefiniowanie odpowiednich miar do ich kontroli i oceny;
- zdiagnozowanie problemów i wdrożenie usprawnień;
- znalezienie „wąskich gardeł” w przedsiębiorstwie produkcyjnym;
- ocenę i nagradzanie pracowników.

Procedura pomiaru dokonań w przedsiębiorstwie paliwowym powinna przebiegać, analogicznie jak w każdym innym podmiocie gospodarczym, zgodnie z sekwencją czynności przedstawioną w tabeli 1.

Tabela 1. Etapy pomiaru dokonań w przedsiębiorstwie paliwowym i ich charakterystyka

Lp.	Etap	Charakterystyka
1	Ustalenie przedmiotu pomiaru	Określenie: co będzie podlegało pomiarowi, np. przedmiotem pomiaru mogą być: wyniki, sytuacja finansowa, wybrane składniki majątku, satysfakcja klientów.
2	Zdefiniowanie jednostki miary i skali	Jednostka miary jest bezpośrednio związana z przedmiotem pomiaru i może to być: wartość wyrażona w konkretnej walucie, ilość w jednostkach naturalnych, czas, ocena satysfakcji itd.
3	Wybór lub stworzenie instrumentu pomiarowego	Instrument pomiaru to narzędzie z zakresu rachunkowości (księgi rachunkowe, inwentaryzacja, rachunek kosztów, budżet, strategiczna karta wyników itd.) lub z innych, pozarachunkowych obszarów działalności, np. z marketingu (ankiety satysfakcji klientów).
4	Ustalenie planowanego wyniku (standardu)	Wielkość lub wartość reprezentatywna w stosunku do oczekiwań, która będzie stanowić punkt odniesienia (porównania).
5	Dokonanie właściwego pomiaru	Właściwy pomiar to przyporządkowanie przedmiotowi pomiaru ilości przyjętej miary w ramach przyjętej skali.
6	Porównanie wyniku pomiaru ze standardem	Od wartości przyjętych za standard należy odjąć wartości wynikające z rzeczywistego pomiaru.

Współczesne koncepcje pomiaru dokonań skupiają się nie tylko na wynikach finansowych, lecz także na satysfakcji klientów, rezultatach działania poszczególnych ośrodków odpowiedzialności pojedynczych pracowników, zużywanych zasobach i realizowanych procesach oraz na skuteczności działań marketingowych.

B. Nita stwierdza, że można wyróżnić dwie strefy pomiaru i raportowania działań z obszaru logistyki w przedsiębiorstwie, a tym samym w firmie z sektora paliwowego: uwzględniać kalkulację wielu wskaźników opisujących zarówno efektywność całego systemu logistycznego, jak i jego poszczególnych podsystemów. Podejście do raportowania rentowności, poprzez złożoność procesów logistycznych w przedsiębiorstwie z analizowanego sektora, wymaga pomiaru i raportowania kosztów i przychodów w łańcuchu dostaw. Raportowanie rentowności w takim ujęciu jest dwukierunkowe. Wymaga zarówno kalkulacji całkowitych kosztów ponoszonych w związku z relacjami z dostawcami, jak i pomiaru rentowności sprzedaży w przekroju klientów [Nita 2012, s. 75]. Specyfika badanej spółki pozwala na wyróżnienie następujących podsystemów: zaopatrzenia, dystrybucji, transportu, magazynowania.

3. Mierniki dokonań w obszarze logistyki paliw płynnych

W pomiarze dokonań w obszarze logistyki paliw płynnych kluczową rolę odgrywiają mierniki dokonań. Zgodnie z definicją termin „miernik” to mianowana liczba bezwzględna lub wyrażona w procentach liczba względna ilustrująca skalę obserwowanego zjawiska. Z kolei „wskaźnik” to liczba wyrażająca stosunek dwóch kategorii ekonomicznych (statystycznych). W literaturze przedmiotu rozumiany jest również jako obserwowalna wielkość zmienna niezbędna do uchwycenia innej zmiennej, bezpośrednio nieobserwowalnej, czy wielkość techniczno-ekonomiczna, dane charakteryzujące zakład, wydział, jednostkę i osiągnane przez nie wyniki [Twaróg 2003, s. 14]. Mierniki dokonań stanowią jeden z głównych elementów sprawozdawczości zarządczej. Są one rezultatem przetwarzania danych źródłowych, znajdujących się bezpośrednio w bazach danych lub w różnego rodzaju sprawozdaniach, raportach i zestawieniach. Mogą być wyrażone liczbowo, w postaci absolutnej lub względnej, ukazując skalę obserwowanego zjawiska. Dla każdego miernika dokonań powinny być określone zasady pomiaru oraz sposób obliczania jego wielkości [Kowalak 2014, s. 69-77]. Zdaniem R. Armstronga [2000, s. 66] mierniki dokonań można sklasyfikować według następujących kryteriów:

- finansowe (wynik finansowy, wartość dla akcjonariuszy, ekonomiczna wartość dodana, koszty, stopa zwrotu);
- wyjściowe (liczba wytworzonych wyrobów, liczba nowych klientów);
- działania powiązane ze standardami (jakość, poziom usług);
- oddziaływanie (opinie innych, kolegów, klientów wewnętrznych i zewnętrznych);
- czas (czas produkcji, czas dostaw zapasów, czas dostaw produktów).

Klasyczne mierniki oceny dokonań są zorientowane pionowo na miejsca powstawania kosztów, nie zaś na realizowane procesy przebiegające w przedsiębiorstwie. Mierniki logistyczne powinny zatem uwzględniać spojrzenie ukierunkowane poziomo na procesy, co wskazuje na konieczność uwzględnienia wymiaru czasu [Nita 2014, s. 221]. Warto podkreślić, że pomiar procesów logistycznych jest możliwy przy odpowiednim skwantyfikowaniu ich dokonań. Odbyna się to przy wykorzystaniu odpowiednich mierników procesów. Najczęściej wówczas pojawia się problem wyboru właściwego miernika lub mierników. Optymalna sytuacja występuje wtedy, gdy są one oparte na miarach statystycznych [Szydełko 2015, s. 462]. Zdaniem R. Kowalaka [2004, s. 85] wskaźniki logistyczne umożliwiają formułowanie celów logistyki oraz pełnią funkcję analityczną, która jest realizowana przez charakteryzowanie procesów logistycznych. Umożliwiają one identyfikację odchyleń i rozpoznawanie przyczyn ich powstawania.

Przedsiębiorstwo poddane badaniu funkcjonuje od 2003 r. jako dystrybutor paliw płynnych na terenie województwa podkarpackiego. Przedmiotem jego działalności jest hurtowa i detaliczna sprzedaż paliw płynnych. Dodatkowo prowadzi ono sprzedaż, dzierżawę oraz leasing zbiorników dwupłaszczowych, posiadających układ wydawniczy oleju napędowego wraz z systemami monitorowania dostaw i zużycia paliwa, stanowiących wsparcie gospodarki paliwowej w wielu przedsiębiorstwach i gospodarstwach rolnych [Bełch 2016b, s. 32-41].

Mierniki ułatwiające pomiar dokonań w poszczególnych obszarach logistyki można podzielić na wartościowe i ilościowe. W tabeli 2 zaprezentowano przykłady konstrukcji mierników wykorzystywanych na potrzeby pomiaru w obszarach zaopatrzenia, dystrybucji, transportu i magazynowania w badanej spółce.

Tabela 2. Skrócony, autorski wykaz mierników pomiaru dokonań w obszarze logistyki analizowanego przedsiębiorstwa (dot. sprzedaży hurtowej)

Podsystem	Określenie miernika	Formuła obliczeniowa	J.m.
1	2	3	4
Zaopatrzenie	Średnia wartość zamówienia	$\frac{\text{wartość zamówień zrealizowanych}}{\text{liczba zamówień zrealizowanych}} \times 100$	zł
	Przeciętny czas trwania dostawy	$\frac{\text{łączny czas dostaw}}{\text{liczba dostaw}}$	h
	Czas realizacji zamówienia	czas od przyjęcia zlecenia do wysłania dostawy	h
	Opóźnienia dostaw	liczba opóźnionych dni dostaw	dni
	Udział wartościowy reklamowanych dostaw	$\frac{\text{wartość reklamowanych paliw}}{\text{łączna wartość paliw}} \times 100$	%
	Jakość dostawcy	suma przyznanych punktów dla poszczególnych kryteriów oceny dostawcy w przyjętej skali (np. zgodnie ze stworzoną kartą oceny dostawców)	punkty

Tabela 2, cd.

1	2	3	4
Dystrybucja	Przeciętny czas realizacji zlecenia	czas od wejścia zamówienia do dostarczenia paliwa klientowi	h
	Pewność dostaw	$\frac{\text{liczba dostaw w żądanym terminie}}{\text{łączna liczba dostaw}} \times 100$	%
	Gotowość dostawcza	$\frac{\text{liczba natychmiastowo obsłużonych zamówień}}{\text{liczba zamówień}} \times 100$	%
	Udział powtórnych dostaw	$\frac{\text{liczba powtórnych dostaw}}{\text{łączna liczba dostaw}} \times 100$	%
	Udział reklamowanych dostaw paliw	$\frac{\text{liczba reklamowanych dostaw}}{\text{łączna liczba dostaw}} \times 100$	%
Transport	Koszty transportu na tonokilometr	$\frac{\text{koszty transportu}}{\text{liczba tonokilometrów}}$	zł/tkm
	Udział kosztów transportu w kosztach działalności	$\frac{\text{koszty transportu}}{\text{koszty działalności}} \times 100$	%
	Wykorzystanie czasu pracy	$\frac{\text{wykorzystany czas pracy}}{\text{dysponowany czas pracy}} \times 100$	%
	Stopień wykorzystania możliwości przewozowych	$\frac{\text{rzeczywisty przewieziony ładunek w tkm}}{\text{możliwy do przewiezienia ładunek w tkm}} \times 100$	%
	Elastyczność transportu	$\frac{\text{liczba spełnionych wymagań transportowych}}{\text{liczba wymagań transportowych ogółem}} \times 100$	%
	Wskaźnik zużycia oleju napędowego (paliwa) do przebytej drogi	$\frac{\text{wielkość zużycia oleju napędowego}}{\text{liczba kilometrów}}$	l/km
	Wskaźnik wielkości zużycia oleju napędowego (paliwa) do czasu pracy środka transportu	$\frac{\text{wielkość zużycia oleju napędowego}}{\text{czas pracy pojazdu}}$	l/h
	Wskaźnik oceny zużycia paliwa przez środek transportu	$\frac{\text{wielkość zużycia oleju napędowego}}{\text{nominalna wielkość zużycia oleju napędowego}} \times 100$	%
	Proste mierniki ilościowe	rzeczywisty czas pracy środków transportu	h
	przewieziony ładunek w m ³	m ³	

1	2	3	4
Gospodarka magazynowa i magazynowanie	Koszt magazynowania	$\frac{\text{koszty magazynowania}}{\text{wielkość obrotu magazynowego wg rozchodu}}$	zł
	Koszt utrzymania powierzchni i przestrzeni magazynowej	$\frac{\text{koszty magazynowania}}{\text{powierzchnia użytkowa magazynu lub kubatura magazynu}}$	zł/m ³
	Rotacja zapasów magazynowych	$\frac{\text{obróć}}{\text{średni zapas magazynowy}}$	razy
	Współczynnik bezpieczeństwa	$\frac{\text{zapas bezpieczeństwa}}{\text{zapas całkowity}} \times 100$	%
	Stopień wykorzystania magazynu	$\frac{\text{liczba zajętej powierzchni w m}^3}{\text{całkowita powierzchnia w m}^3} \times 100$	%
	Przepływ jednostek przez magazyn	liczba m ³ wydanych z magazynu w danym okresie	m ³
	Odchylenia w gospodarce magazynowej	liczba zakupionych m ³ paliw (na bazie u sprzedawcy) w temperaturze referencyjnej 15°C minus liczba m ³ paliw przyjętych do magazynu w temperaturze rzeczywistej liczba m ³ paliw przyjętych do magazynu w temperaturze rzeczywistej minus liczba wydanych (sprzedanych) m ³ paliw w temperaturze rzeczywistej (po upływie założonego okresu)	m ³

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Twaróg 2003, s. 53-75; Nowicka-Skowron 2000, s. 135-139; Kowalska 2001, 167-170; Belch 2016a, s. 37-38; Skoczylas, Niemiec (red.) 2016, s. 1-412; materiały wewnętrzne analizowanego przedsiębiorstwa].

Podkreślić należy, że bardzo istotna przy stosowaniu mierników w analizowanym obszarze przedsiębiorstwa paliwowego jest jakość danych sprawozdawczych [Niemiec 2016, s. 94]. Przy niskiej jakości sprawozdań finansowych trudno o rzetelne i wiarygodne wyniki, które stanowiłyby podstawę do podejmowania kluczowych decyzji zarządczych.

4. Zakończenie

Aktualne zmiany legislacyjne, skorelowane z reorganizacją handlu w sektorze paliwowym (pakiet paliwowy, pakiet transportowy), które są wynikiem walki państwa polskiego z szarą strefą w branży energetycznej, spowodowały konieczność pogłębionej analizy prowadzonej działalności oraz podjęcia odpowiednich decyzji i działań w przedsiębiorstwach paliwowych.

Mierniki dokonań wykorzystywane w analizowanym podmiocie mają za zadanie dostarczyć zarządzającym informacji niezbędnych do podejmowania właściwych decyzji oraz służyć realizacji przyjętej strategii i zapewnieniu sukcesu przedsiębiorstwu na konkurencyjnym rynku.

Literatura

- Armstrong M., 2000, *Performance Management. Key Strategies and Practical Guidelines*, Kogan Page, London.
- Bełch P., 2015, *Analiza kosztów rodzajowych w sektorze paliwowym*, [w:] E. Nowak, M. Kowalewski (red.), *Zarządzanie kosztami i dokonaniami*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 398, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Bełch P., 2016a, *Mierniki w controllingu logistyki przedsiębiorstwa z sektora paliwowego*, [w:] *Rachunkowość a controlling*, E. Nowak, M. Kowalewski, M. Nieplowicz (red.), Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 440, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 32-41.
- Bełch P., 2016b, *Logistyka w procesie zarządzania przedsiębiorstwem*, [w:] M. Szydełko, P. Bełch, Ł. Szydełko (red.), *Wybrane teoretyczne i praktyczne aspekty współczesnej logistyki*, Wydawnictwo Edytorial, Rzeszów.
- Kowalak R., 2004, *Controlling logistyki*, [w:] E. Nowak (red.), *Controlling działalności przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa.
- Kowalak R., 2014, *Mierniki dokonań w obszarze sprzedaży w sprawozdawczości zarządczej*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 830, *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, nr 70, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Kowalewski M., 2012, *Systemy pomiaru dokonań przedsiębiorstwa*, [w:] E. Nowak (red.), *Pomiar i raportowanie dokonań przedsiębiorstwa*, CeDeWu, Warszawa.
- Kowalska K., 2001, *Controlling w logistyce przedsiębiorstwa*, [w:] K. Kowalska (red.), *Controlling w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Triada, Dąbrowa Górnicza.
- Michalak J., 2008, *Pomiar dokonań od wyniku finansowego do Balanced Scorecard*, Difin, Warszawa.
- Niemiec A., 2016, *Mierniki pomiaru dokonań*, [w:] A. Niemiec (red.), *System pomiaru dokonań w przedsiębiorstwach*, CeDeWu, Warszawa.
- Nieplowicz M., 2017, *Zarządzanie dokonaniami*, [w:] E. Niemiec (red.), *Rachunek kosztów. Rachunkowość zarządcza. Controlling. Przyszłość – teraźniejszość – przyszłość*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Nita B., 2009, *Rola rachunkowości zarządczej we wspomaganiu zarządzania dokonaniami przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Nita B., 2012, *Pomiar i raportowanie procesów logistycznych*, [w:] B. Nita (red.), *Rachunkowość zarządcza w działalności przedsiębiorstw i instytucji*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 268, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Nita B., 2014, *Sprawozdawczość zarządcza. Analizy i raporty wewnętrzne w controllingu*, PWN, Warszawa.
- Nowak M., 2015, *Etyka controllingowego pomiaru dokonań w świetle filozofii utylitarystycznej – zarys koncepcji*, Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości, t. 82 (138), Warszawa.
- Nowicka-Skowron M., 2000, *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa.
- Rummler G.A., Brache A.P., 2000, *Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?*, PWE, Warszawa.

- Skoczyła W., Niemiec A., 2016, *Leksykon mierników dokonań*, CeDeWu, Warszawa.
- Szczypa P., 2015, *Koncepcja pomiaru osiągnięć w Pol-Eko Aparatura Spółka Jawna*, [w:] E. Nowak, M. Kowalewski (red.), *Zarządzanie kosztami i dokonaniami*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 398, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Szydełko Ł., 2015, *Segmentowy rachunek kosztów i wyników w rachunkowości zarządczej zorientowanej na procesy*, [w:] [w:] E. Nowak, M. Kowalewski (red.), *Zarządzanie kosztami i dokonaniami*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 398, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Twaróg J., 2003, *Mierniki i wskaźniki logistyczne*, Biblioteka Logistyka, Poznań.