

Metody oraz modele pomiaru i oceny wydajności łańcucha dostaw*

Methods and models of measuring and evaluating supply chain performance

Ze względu na rosnącą złożoność łańcuchów dostaw bardzo ważną staje się kwestia pomiaru oraz oceny ich funkcjonowania. Zarówno w literaturze, jak i w praktyce gospodarczej stosowane są różne modele i metody pomiaru oraz oceny wydajności łańcuchów dostaw (ang. *supply chain performance*). Proponowane podejścia ewoluują w kierunku uwzględniania różnych wymiarów funkcjonowania przedsiębiorstw w szerszej perspektywie. W artykule opisane zostały najczęściej stosowane metody oraz modele pomiaru i oceny wydajności łańcucha dostaw. W opisie skoncentrowano się głównie na podstawowych założeniach poszczególnych podejść, a także stosowanych miarach wydajności oraz ich kategoriach. Wskazano także główne problemy i wyzwania związane z doskonaleniem opisywanych modeli i metod.

Słowa kluczowe:

łańcuch dostaw, wydajność, pomiar, ocena, metody.

Taking into account the growing complexity of supply chains, the issue of measuring and evaluating their functioning becomes vital. Both literature and business practice apply various models and methods of measuring and evaluating supply chain performance. The proposed approaches evolve towards taking a wider perspective of various dimensions in which enterprises function. The paper describes the most commonly applied methods and models of measuring and evaluating supply chain performance. It primarily focuses on the fundamental assumptions of specific approaches as well as the applied performance measures and their categories. The article also indicates major problems and challenges connected with developing the described models and methods.

Key words:

supply chain, performance, measurement, evaluation, methods.

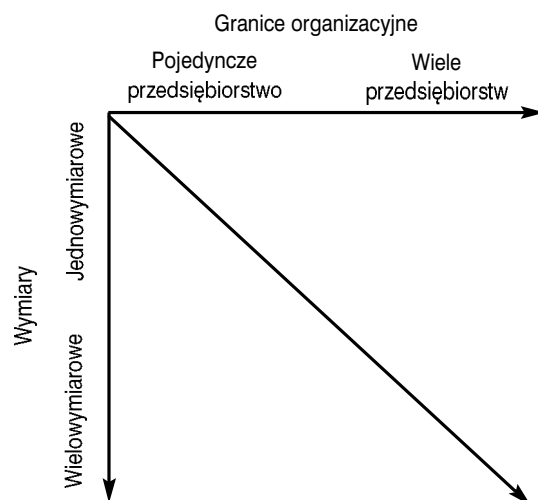
Wstęp

Jak zauważa D. Estampe (2014, s. 15), nie ma jednego, powszechnie akceptowanego mechanizmu identyfikacji czy łańcuch dostaw funkcjonuje poprawnie. Zarówno w literaturze, jak i w praktyce gospodarczej stosowane są różne metody i modele pomiaru i oceny wydajności łańcuchów dostaw. Proponowane podejścia ewoluują w kierunku uwzględniania różnych wymiarów funkcjonowania przedsiębiorstw w szerszej perspektywie (rys. 1). Należy bowiem analizować łańcuch dostaw jako całość, w którym realizowanych jest wiele funkcji i procesów przekraczających granice poszczególnych ogniw (Hausman, 2003, s. 63; Tarasewicz, 2014, s. 121).

W dalszej części artykułu opisane zostały najczęściej stosowane metody oraz modele pomiaru i oceny wydajności łańcucha dostaw. W opisie skoncentrowano się głównie na podstawowych

Rysunek 1

Ewolucja miar wydajności łańcucha dostaw



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Hausman, 2003, s. 64.

założeniach poszczególnych podejść, a także stosowanych miarach wydajności oraz ich kategoriach.

Zrównoważona karta wyników

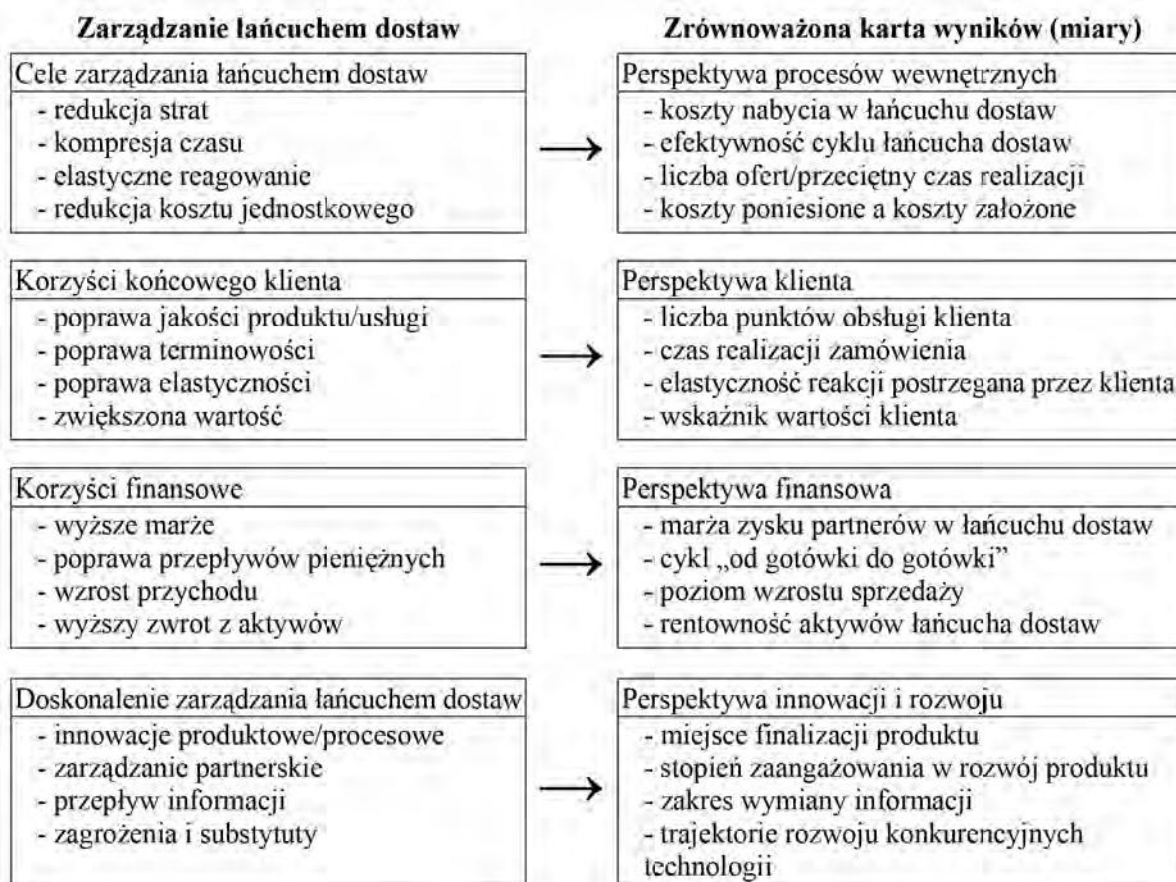
Zrównoważona karta wyników (ang. *Balanced Scorecard* — BSC) to wielowymiarowa metoda służąca do oceny działalności przedsiębiorstwa na poziomie strategicznym, zaproponowana przez R.S. Kaplana i D.P. Nortona (2011). Metoda ta zakłada, że pomiar w organizacji powinien obejmować nie tylko sferę finansową, ale należy uwzględniać cały zestaw zrównoważonych mierników, które przekrojowo charakteryzują różne sfery działalności przedsiębiorstwa. BSC pozwala na przełożenie strategii na działania, poprzez zdefiniowanie celów oraz niewielkiej liczby dopasowanych mierników w perspektywach: finansowej, klienta, procesów wewnętrznych, innowacyjności i zdolności uczenia się (Kisperska-Moroń, 2006, s. 32–33).

Mimo iż z założenia metoda ta jest instrumentem zarządzania strategicznego w organizacji, dzięki jej uniwersalnej formule można ją zastosować również w odniesieniu do łańcucha dostaw² (Blaik, 2015, s. 93; Tarasewicz, 2014, s. 96–97). P.C. Brewer i T.W. Speh (2000, s. 76) opisali zależność pomiędzy zarządzaniem łańcuchem dostaw a BSC. Na rysunku 2 zaprezentowane zostało powiązanie ram zarządzania łańcuchem dostaw z czterema perspektywami zrównoważonej karty wyników oraz proponowanymi przez autorów miarami.

Propozycje miar przedstawione na rysunku 2 nie wyczerpują katalogu wszystkich możliwych do wykorzystania miar. Poza wskazanymi miarami analizuje się również wskaźniki i mierniki odnoszące się do zewnętrznych procesów organizacji, tj. stopnia dzielenia się informacją z partnerami w łańcuchach dostaw, poziomu zaufania do partnerów czy też wzrostu efektywności zarządzania zamówieniami poprzez wymianę informacji w czasie rzeczywistym (Tarasewicz, 2014, s. 97). Ich dobór powinien przede wszystkim uwzględniać cele w ramach poszczególnych perspektyw.

Rysunek 2

Powiązanie ram zarządzania łańcuchem dostaw z perspektywami BSC



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Brewer, Speh, 2000, s. 78–86.

tyw zrównoważonej karty wyników, a te z kolei powinny wynikać ze strategii.

Zastosowanie metody zrównoważonej karty wyników w odniesieniu do łańcucha dostaw daje takie korzyści, jak m.in.:

- ograniczenie suboptymalizacji poprzez analizę zarówno aspektów strategicznych, jak i operacyjnych;
- spojrzenie na łańcuch dostaw z szerokiej perspektywy, uwzględniającej aspekty finansowe oraz pozafinansowe;
- zbilansowanie celów krótko- i długoterminowych oraz uwzględnienie perspektywy wewnętrznej i zewnętrznej (Akyuz i Erkan, 2010, s. 5152; Golrizgashiti, 2014, s. 3).

Pewne wątpliwości budzi jednak zorientowanie mierników i wskaźników w perspektywach BSC na wewnątrz przedsiębiorstwa, co może utrudnić dokonanie precyzyjnego pomiaru funkcjonowania zintegrowanych łańcuchów dostaw (Kisperska-Moroń, 2006, s. 34). Ponadto dużym wyzwaniem jest również wyselekcjonowanie adekwatnych mierników i wskaźników oraz adaptowanie ich do zmian zachodzących w organizacji i łańcuchu dostaw (Tarasewicz, 2014, s. 100).

Model SCOR

Model SCOR (ang. *Supply Chain Operations Reference model*) to międzybranżowy model referencyjny³ opracowany przez organizację *Supply Chain Council*⁴ w 1996 roku⁵, by pomóc przedsiębiorstwom w kompleksowej ocenie funkcjonowania łańcuchów dostaw oraz wskazaniu możliwości ich doskonalenia. Konstrukcja modelu opiera się na sześciu głównych procesach w łańcuchu dostaw (Harrison, van Hoek, 2010, s. 138):

- **planowania** (ang. *plan*) dotyczącego podaży i popytu w ramach ogólnego systemu planowania obejmującego gospodarowanie zasobami i kształtowanie potencjału operacyjnego przedsiębiorstw w dłuższym okresie;
- **zaopatrzenia** (ang. *source*), czyli zakupu materiałów w ramach ogólnego systemu zaopatrzenia obejmującego weryfikowanie dostawców i negocjowanie z nimi umów;
- **wytwarzania** (ang. *make*) związanego z realizacją zadań produkcyjnych w ramach ogólnego systemu produkcji (obejmującego m.in. rozplanowanie zadań w czasie), a także wszystkich czynności podnoszących wartość produktu, m.in. przepakowywania w centrum dystrybucji, kontroli jakości na linii produkcyjnej itp.;
- **dostaw** (ang. *deliver*), czyli realizowania wszystkich bieżących działań związanych z zarządzaniem popytem, realizacją zamówień, funkcjonowaniem

magazynów, transportem, zlecaniem niektórych czynności podmiotom zewnętrznym itp.;

- **zwrotów** (ang. *return*) obejmujących przyjmowanie produktów niespełniających wymagań klientów w celu ich wymiany lub naprawy oraz utylizację materiałów niepotrzebnych klientom;
- **umożliwiania** (ang. *enable*)⁶, który zawiera wskazówki dotyczące wspierania pozostałych procesów.

Model SCOR wyróżnia cztery poziomy szczególności procesów. Pierwszy i drugi poziom zawierają odpowiednio: wymienione wyżej typy procesów stanowiące podstawę do wyznaczania celów oraz definicje głównych kategorii procesów określających możliwe tryby funkcjonowania łańcucha dostaw (np. wytwarzanie na zapas, wytwarzanie na zamówienie, projektowanie na zamówienie). Poziom trzeci — elementów procesów — obejmuje opis elementów tworzących poszczególne kategorie procesów (np. w wypadku zaopatrzenia: zamawianie, dostarczanie, przyjęcie, wydanie). Poziom czwarty natomiast skupia się na fazie wdrażania rozwiązań usprawniających procesy. Są one zróżnicowane w zależności od przedsiębiorstwa i sektora, dlatego jego elementy nie są ściśle zdefiniowane w standardowej wersji modelu SCOR (Harrison, van Hoek, 2010, s. 140; Tarasewicz, 2014, s. 102).

Jednym z ważnych elementów modelu SCOR jest pomiar w zarządzaniu łańcuchami dostaw. Zakłada on potrzebę zbilansowanego podejścia, wskazując, iż pojedyncze wskaźniki (jak np. czas lub koszt) nie są wystarczające do zmierzenia wydajności łańcucha dostaw. Musi być ona mierzona na wielu poziomach (Shepherd, Günter, 2011, s. 115). Model SCOR identyfikuje pięć podstawowych atrybutów łańcucha dostaw: niezawodność, wrażliwość, zwinność, koszty i zarządzanie aktywami. Pozwalają one na analizę i ocenę funkcjonowania łańcucha dostaw, a także jego porównanie z innymi łańcuchami dostaw realizującymi konkurencyjne strategie (SCOR..., 2015, s. 7). Z wymienionymi atrybutami wydajności związane są strategiczne miary pierwszego poziomu modelu SCOR (tab. 1).

Hierarchiczna budowa modelu SCOR znajduje odzwierciedlenie w systemie miar. Na poziomie pierwszym występują podstawowe kryteria oceny, na kolejnych poziomach można wyselekcjonować bardziej szczegółowe mierniki i wskaźniki, które wchodziły w skład kryteriów z poziomu pierwszego, ale odnoszą się do poszczególnych procesów w łańcuchu dostaw (Tarasewicz, 2014, s. 103).

Model SCOR jest obecnie często stosowany w pomiarze wydajności łańcuchów dostaw. Wynika to z jego głównych zalet (Akyuz, Erkan, 2010, s. 5152; Tarasewicz, 2014, s. 103), ponieważ:

- zapewnia międzybranżowe, uniwersalne spojrzenie na łańcuch dostaw;
- oferuje spójne ramy dla rozwoju wydajności;

Tabela 1

Kryteria pomiaru w zarządzaniu łańcuchami dostaw na pierwszym poziomie analizy w modelu SCOR

Atrybuty wydajności łańcucha dostaw	Miary na poziomie 1
Niezawodność (ang. <i>reliability</i>) Wrażliwość (ang. <i>responsiveness</i>) Zwinność (ang. <i>agility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ■ poziom realizacji zamówienia doskonałego ■ czas cyklu realizacji zamówień ■ poziom elastyczności łańcucha dostaw ■ adaptacyjność w zakresie zwiększenia dostarczanych ilości ■ adaptacyjność w zakresie ograniczenia dostarczanych ilości ■ całkowity poziom ryzyka
Koszty (ang. <i>cost</i>) Zarządzanie aktywami (ang. <i>asset management</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ■ całkowity koszt ■ cykl gotówka-gotówka ■ zwrot z aktywów trwałych łańcucha dostaw ■ zwrot z kapitału obrotowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: SCOR..., 2015, s. 7-9.

- kładzie nacisk na orientację procesową oraz ogranicza orientację funkcjonalną;
- umożliwia dokonywanie porównań pomiędzy branżami;
- zawiera propozycje zestawu wskaźników i mierników;
- uwzględnia wiele różnych wymiarów zarządzania.

Ograniczeniem stosowania modelu jest pominięcie istotnych procesów biznesowych, m.in. sprzedaży, marketingu, rozwoju produktu itp. (Tarasewicz, 2014, s. 103). Ponadto model SCOR nie proponuje systematycznego podejścia do wskazywania priorytetów poszczególnych miar (Shepherd, Günter, 2011, s. 115)⁷, a także brakuje w nim powiązania ze strategią i celami łańcucha dostaw (Dobroszek, 2012, s. 30).

Model GSCF

Kolejnym modelem przeznaczonym do opisu i kompleksowej analizy łańcucha dostaw jest model GSCF, opracowany przez organizację Global Supply Chain Forum w 1996 roku (Lambert, García-Dastugue, Croxton, 2005, s. 27). Traktuje on łańcuch dostaw szerzej, wykraczając poza rozumienie wyłącznie logistyczne (Witkowski, 2009, s. 139). Zgodnie z modelem zarządzanie łańcuchem dostaw oznacza integrację kluczowych procesów biznesowych od końcowych użytkowników do początkowych dostawców, którzy dostarczają produkty i informacje oraz zwiększają wartość dla klientów i innych interesariuszy łańcucha dostaw (Lambert i in., 2005, s. 28). Takie rozumienie zarządzania łańcuchem dostaw zostało zaprezentowane na rysunku 3, który przedstawia uproszczoną strukturę sieciową łańcucha dostaw, wraz z przepływem informacji i produktów oraz procesami, które integrują funkcje w przedsiębiorstwie

oraz innych ogniwach w całym łańcuchu dostaw. W modelu uwzględniono osiem kluczowych procesów:

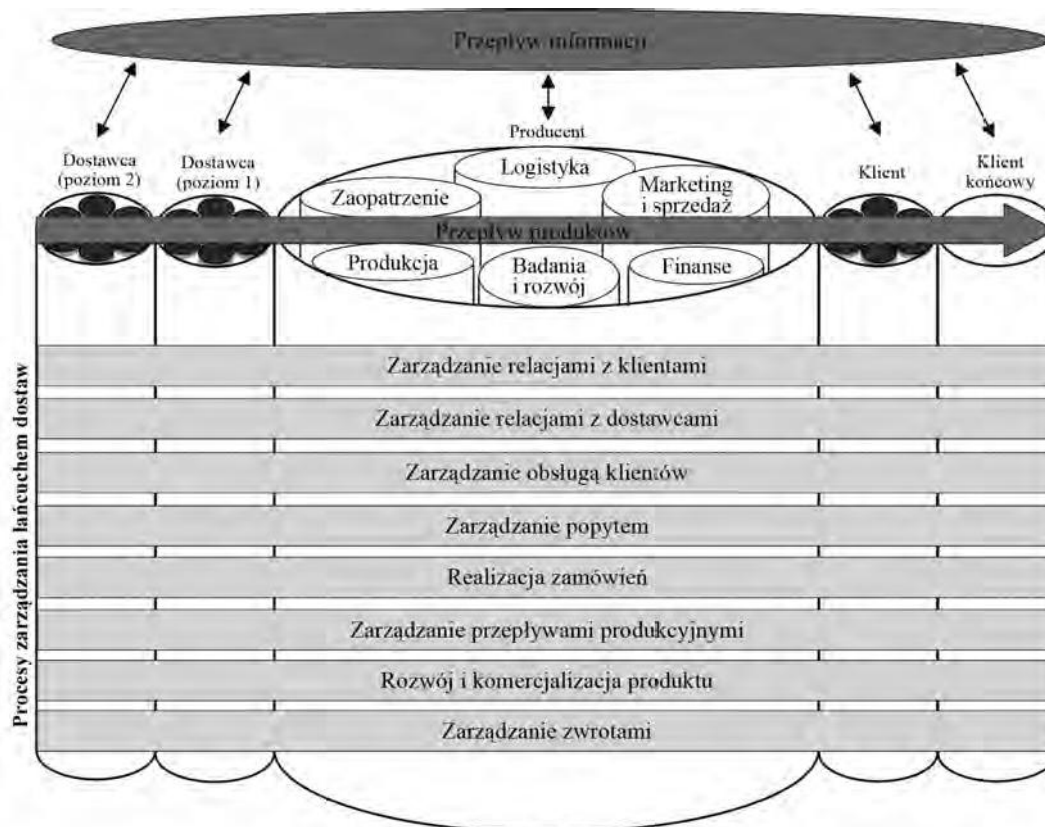
- zarządzanie relacjami z klientami,
- zarządzanie obsługą klientów,
- zarządzanie popytem,
- realizację zamówień,
- zarządzanie przepływami produkcyjnymi,
- zarządzanie relacjami z dostawcami,
- rozwój i komercjalizację produktu,
- zarządzanie zwrotami.

Każdy proces zarządzania łańcuchem dostaw jest podzielony na szczegółowe podprocesy na poziomie zarówno strategicznym, jak i operacyjnym. Przykładowo, dla zarządzania obsługą klientów wyróżniono cztery subprocesy na poziomie strategicznym: opracowanie strategii obsługi klientów, opracowanie procedur reagowania, przygotowanie infrastruktury komunikacyjnej i wdrożenie procedur reagowania, opracowanie zestawu miar jakości obsługi klientów oraz cztery subprocesy na poziomie operacyjnym: rozpoznanie zdarzeń, ocena sytuacji i wariantów działań, wdrożenie rozwiązania, monitorowanie i raportowanie⁸ (Witkowski, 2009, s. 140).

Każdy z procesów poddawany jest pomiarowi z perspektywy kosztów, wpływu na sprzedaż, a także wymaganych inwestycji, czyli kreowanej ekonomicznej wartości dodanej (ang. *Economic Value Added* — EVA). Wykorzystywane są miary dostarczające informacji o bieżącej doskonałości operacyjnej, m.in. rentowność sprzedaży (zarządzanie relacjami z klientem), jakość dostawców (zarządzanie relacjami z dostawcami), trafność prognoz (zarządzanie popytem), cykl gotówka-gotówka oraz kompletność dostaw (realizacja zamówień), czas cyklu produkcyjnego oraz poziom utrzymywanych zapasów (zarządzanie przepływami produkcyjnymi), czas wprowadzenia nowego produktu na rynek oraz przychody ze sprzedaży

Rysunek 3

Integracja i zarządzanie procesami biznesowymi w łańcuchu dostaw wg modelu GSCF



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Lambert, 2014, s. 3.

nowych produktów (rozwój i komercjalizacja produktu), liczba reklamacji (zarządzanie zwrotami; Tarasewicz, 2014, s. 106).

Model GSCF podkreśla powiązania pomiędzy procesami oraz strukturą łańcucha dostaw (Estampe i in., 2013, s. 254). Jego ramy są bardzo szerokie, wykraczające poza rozumienie stricte logistyczne. Dzięki temu zwiększa on możliwości zarządzania łańcuchem dostaw w celu dostarczania wartości, np. proces zarządzania zwrotami obejmuje działania mające na celu zmniejszenie liczby zwrotów poprzez określenie sposobów poprawy jakości produktu. Głównym ograniczeniem stosowania modelu jest koncentracja miar oceny procesów w łańcuchu dostaw na EVA (Lambert i in., 2005, s. 37–41).

Model APQC

Kolejnym podejściem, które można wykorzystać w ocenie funkcjonowania łańcuchów dostaw, jest model opracowany przez amerykańską organizację APQC (*American Productivity and Quality Center*)⁹. Wyróżniono w nim dwanaście głównych kategorii

procesów, dzieląc je na dwie grupy (*Supply Chain Definitions and Key Measures*, 2012, s. 1):

- I. **Procesy operacyjne** (kluczowe dla danego podmiotu gospodarczego):
 - 1.0 — Rozwój wizji i strategii;
 - 2.0 — Rozwój i zarządzanie produktami i usługami;
 - 3.0 — Sprzedaż produktów i usług;
 - 4.0 — Dostarczanie produktów i usług;
 - 5.0 — Zarządzanie obsługą klienta.
- II. **Procesy wspomagające** (wspierające procesy operacyjne):
 - 6.0 — Rozwój i zarządzanie kapitałem ludzkim;
 - 7.0 — Zarządzanie technologią informacyjną;
 - 8.0 — Zarządzanie zasobami finansowymi;
 - 9.0 — Zarządzanie majątkiem;
 - 10.0 — Zarządzanie ryzykiem;
 - 11.0 — Zarządzanie relacjami zewnętrznymi;
 - 12.0 — Rozwój i zarządzanie zdolnościami biznesowymi.

Model zbudowany jest w sposób hierarchiczny. Wymienione wyżej kategorie procesów rozwijane są na poszczególne grupy procesów, a następnie procesy oraz działania (Ossowski, 2012, s. 302). Na każdym poziomie podawane są również specyficzne miary, co pozwala na monitorowanie bieżącej sytuacji w łańcuchu dostaw.

Tabela 2

Miary funkcjonowania łańcucha dostaw w modelu APQC

Podproces	Wybrane miary
Planowanie łańcucha dostaw	cykl gotówka–gotówka; koszty własne sprzedaży jako procent przychodów; wskaźnik obrotu zapasami wyrobów gotowych; trafność prognoz; liczba zatrudnionych do planowania łańcucha dostaw w stosunku do przychodów
Zakupy materiałów i usług	czas realizacji zleceń przez dostawców; liczba zatrudnionych w zakupach w stosunku do liczby transakcji zakupowych; procentowy udział zakupów realizowanych przy użyciu elektronicznej wymiany danych; procent wszystkich zakupów realizowanych <i>ad hoc</i> (poza długookresowymi umowami z wyselekcjonowanymi partnerami) wskaźnik obrotu zapasami surowców; koszty zakupów w stosunku do liczby transakcji zakupowych
Produkcja i dostawa produktu	poziom wykorzystania mocy produkcyjnych; wskaźnik obrotu produkcji w toku; jakość produktu finalnego, poziom produkcji bez defektów; wskaźnik rotacji załogi produkcyjnej; czas cyklu produkcyjnego; procent defektów na milion wyprodukowanych sztuk; standardowy czas realizacji zamówień; czas nieplanowanych przestoju produkcyjnych; koszty reklamacji w stosunku do sprzedaży
Obsługa klienta	roczne koszty utrzymania centrum kontaktu z klientem w stosunku do sprzedaży; roczny koszt obsługi zwrotów produktowych jako procent sprzedaży; procent napraw produktowych wykonywanych przez partnerów zewnętrznych; terminowość dostaw; liczba przypadków wsparcia technicznego, które zostały rozwiązane, w podziale na rodzaje problemów; procent zwrotów z przyczyn innych niż uszkodzenie lub wada; wartość kontraktów sprzedanych wraz z rozszerzoną gwarancją
Zarządzanie logistyką i magazynami	liczba zatrudnionych do zarządzania logistyką i magazynami w stosunku do przychodów; czas realizacji zamówień klientów; procent zamówień dostarczonych bezbłędnie i na czas; poziom realizacji zamówienia doskonałego; całłościowe koszty logistyki i magazynowania w stosunku do sprzedaży

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Tarasewicz, 2014, s. 108.

APQC wskazuje, że wśród wymienionych procesów w szczególności sposób łańcucha dostaw dotyczy proces określony mianem „Dostarczanie produktów i usług”. W ramach tego procesu wyszczególniono pięć podprocesów: planowanie łańcucha dostaw, zakupy materiałów i usług, produkcja i dostawa produktu, obsługa klienta, zarządzanie logistyką i magazynami (Tarasewicz, 2014, s. 107). Wybrane miary przyporządkowane do wymienionych podprocesów podano w tabeli 2.

Model zaproponowany przez APQC nie powinien być traktowany jako rozwiązanie gotowe do implementacji w każdym przedsiębiorstwie. Opisana klasyfikacja procesów może być punktem wyjścia do tworzenia wizji procesowego działania organizacji, nie może jednak zastąpić zindywidualizowanego podejścia, specyficznego dla branży, w której przedsiębiorstwo funkcjonuje (Grajewski, 2007, s. 53–55; Ossowski, 2012, s. 304). Dotyczy to też obszaru zarządzania łańcuchem dostaw.

System analizy łańcucha dostaw zaproponowany przez AMR Research

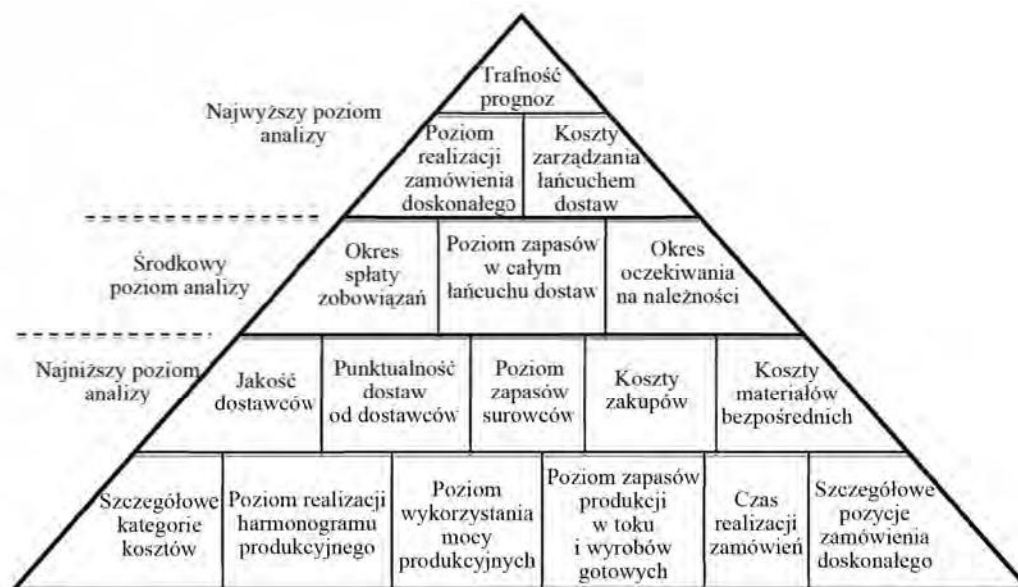
Kolejny punkt widzenia związany z analizą funkcjonowania łańcuchów dostaw prezentowany jest przez przedsiębiorstwo AMR Research (obec-

nie Gartner), które w 2004 roku opublikowało hierarchię miar łańcucha dostaw (rys. 4; Hofman, 2004, s. 4). Jest to zestaw powiązanych ze sobą miar, które pomagają w ocenie, diagnozowaniu oraz wdrażaniu działań korygujących w ramach zarządzania wydajnością łańcucha dostaw. Podejście to zakłada, że stan łańcucha dostaw można ocenić na podstawie jedynie trzech kluczowych mierników: trafności prognoz, poziomu realizacji zamówienia doskonałego oraz kosztów zarządzania łańcuchem dostaw (reprezentujących najwyższy poziom analizy). Jednak podjęcie skutecznych działań wymaga analizy dodatkowych mierników i wskaźników związanych z przepływami pieniężnymi (środkowy poziom analizy) oraz działaniami operacyjnymi (najniższy poziom analizy; Hofman, 2004, s. 4–5).

Zaprezentowana hierarchia miar zakłada, iż w pomiarze w zarządzaniu łańcuchem dostaw należy skupić się na kilku najistotniejszych miernikach i wskaźnikach. Jej wielopoziomowa budowa umożliwi uwzględnienie wymaganego poziomu szczegółowości analizy. Główne wady opisywanego podejścia to: koncentracja na poziomie operacyjnym, brak połączenia ze strategią, brak uwzględnienia m.in. perspektywy innowacyjności i uczenia się, a także niewystarczające skupienie się na perspektywie klienta (Tarasewicz, 2014, s. 132).

Rysunek 4

Hierarchia miar funkcjonowania łańcucha dostaw wg AMR Research



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Hofman, 2004, s. 5.

Rachunek kosztów działań

Pomiar funkcjonowania łańcucha dostaw może być także oparty na metodzie rzeczowo-finansowej analizy kosztów logistycznych w postaci rachunku kosztów działań (ang. *Activity-Based Costing* — ABC)¹⁰. Metoda ta (opracowana przez Coopera i Kaplana, 1992, s. 1) zakłada, że zużycie zasobów wiąże się przede wszystkim z wykonywanymi procesami i działaniami, a koszty rozlicza się przez pryzmat kosztów zaangażowanych w dany proces, a nie przypadających na każdą kolejną sztukę produktu. Metoda ABC opiera się na następujących elementach (Kiperska-Moroń, 2006, s. 30):

- podział procesów na indywidualne czynności generujące koszty,
- przyporządkowanie kosztów poszczególnym czynnościom,
- oszacowanie kosztów obsługi poszczególnych klientów lub sprzedaży poszczególnych produktów.

Koszty każdej czynności przypisywane są do produktów za pomocą indywidualnego nośnika na jednym z poziomów tzw. hierarchii kosztów, tj. jednostki produktu (gdy działanie jest uzależnione od wielkości produkcji), partii produktu (gdy działanie wykonywane jest na całej partii produktu), asortymentu produktu (gdy działanie wykonywane jest dla określonego produktu, niezależnie od rozmiarów produkcji) lub przedsiębiorstwa (gdy działanie wykonywane jest niezależnie od rozmiarów działalności i struktury produktowej; Tarasewicz, 2014, s. 79). Przykładami nośników, które łączą koszty z działaniami, są: dla transportu materiałów — liczba dostaw, przygotowa-

nia produkcji — liczba uruchomień linii produkcyjnej, wysyłki produktów — liczba partii.

W kontekście łańcucha dostaw metoda ABC może być stosowana w celu lepszej identyfikacji kosztów powstających na skutek relacji przedsiębiorstwa z dostawcami i odbiorcami. Podejście to umożliwia generowanie informacji kosztowych w różnych przekrojach, a także daje szansę na optymalizację kosztów w ramach całego łańcucha dostaw. Ograniczeniem stosowania opiswanej koncepcji mogą być trudności z dokładnym określeniem kosztów wszystkich działań (Surowiec, 2016, s. 431). Ponadto reprezentuje ona podejście typowo kosztowe, przez co pomijane są istotne aspekty funkcjonowania łańcucha dostaw, m.in. perspektywa klienta.

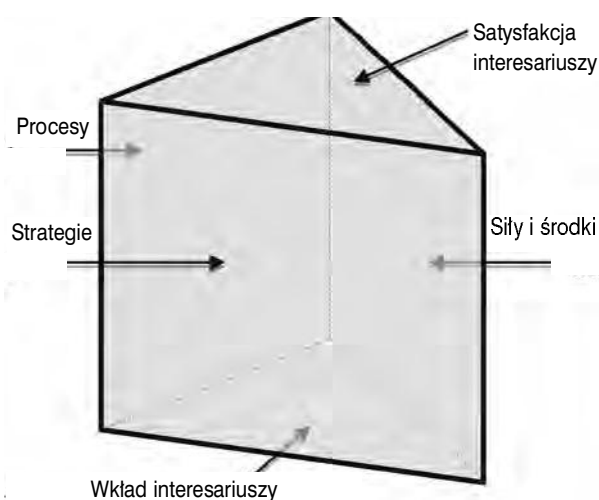
Pryzmat dokonań

Pryzmat dokonań (pryzmat wydajności, ang. *Performance Prism*) to kolejna koncepcja, która może znaleźć zastosowanie w pomiarze i ocenie łańcucha dostaw. Neely i in. (2001, za: Shaw, Grant, 2010, s. 323) sugerują, iż wydajność powinna być mierzona w odniesieniu do pięciu różnych, ale powiązanych ze sobą perspektyw (rys. 5). Priorytetem metody jest identyfikacja interesariuszy i ocena ich wymagań, która powinna nastąpić przed sformułowaniem strategii oraz wyborem stosowanych mierników wydajności.

Kluczowe płaszczyzny pomiaru wydajności to satysfakcja interesariuszy (m.in. pracowników, dostawców, klientów itp.) oraz wsparcie z ich strony dla organizacji i łańcucha dostaw. Silne zorientowanie na

Rysunek 5

Płaszczyzny pomiaru wg koncepcji pryzmatu dokonar



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Shaw, Grant, 2010, s. 323).

interesariuszy wyróżnia opisywaną koncepcję wśród proponowanych w literaturze modeli i ram pomiaru. Pozytywnym aspektem jest również wdrożenie strategii poprzedzające proces wyboru mierników, dzięki czemu mają one silne podstawy. Wadą podejścia jest brak wskazania sposobów identyfikacji i wyboru mierników (Agami, Saleh, Rasmay, 2012, s. 9).

Logistyczna tablica wyników

Kolejne podejście do pomiaru wydajności zostało opracowane przez Logistics Resources International, przedsiębiorstwo konsultingowe specjalizujące się przede wszystkim w analizie logistycznych aspektów łańcucha dostaw (m.in. magazynowaniu i transporcie). Logistyczna karta wyników (ang. *Logistics Scoreboard*) zakłada wykorzystanie zintegrowanego zestawu mierników wydajności związanych z logistyką, zawierających się w czterech kategoriach (Abdheen, Vimala, 2013, s. 142):

- mierniki finansowe (np. wydatki, stopa zwrotu z aktywów);
- mierniki produktywności (np. liczba zamówień wysyłanych na godzinę, stopień wykorzystania powierzchni kontenerowej);

Przypisy

*Publikacja została sfinansowana w ramach projektu badawczego nr 2014/13/B/HS4/03293 sfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

¹ Wydajność rozumiana jako *performance*.

² Zimmerman proponuje, by do klasycznego modelu BSC wprowadzić piątą perspektywę — współpracy partnerskiej, co umożliwi ocenę funkcjonowania łańcucha dostaw (2002, za: Radziejowska, Kruczek i Żebrucki, 2006, s. 25).

³ Fettke (2005, za: Flegner, 2012, s. 101) definiuje modele referencyjne jako pewną klasę modeli opracowanych na podstawie wieloletnich doświadczeń w zarządzaniu organizacjami i wdrażania wspierających je rozwiązań informatycznych (najlepszych praktyk biznesowych). Modele te stanowią punkt odniesienia lub rozwiązanie wyjściowe dla własnych działań analitycznych, projektowych i wdrożeniowych.

⁴ Obecnie za model odpowiada organizacja APICS Supply Chain Council (APICS SCC), która powstała w 2004 roku z połączenia dwóch organizacji: APICS oraz Supply Chain Council (APICS, 2017).

- mierniki jakości (np. liczba uszkodzeń w transporcie);
- mierniki cyklu dostawy (np. czas przyjmowania zamówienia, czas realizacji zamówienia).

Główną wadą opisywanej metody jest koncentracja wyłącznie na aspektach logistycznych funkcjonowania łańcucha dostaw. Pomija ona ważne procesy, takie jak produkcja, czy też działania związane z zamówieniami (Abdheen, Vimala, 2013, s. 142; Tarasewicz 2014, s. 135).

Podsumowanie

W literaturze przedmiotu proponowanych jest wiele metod, modeli oraz ram pomiaru i oceny, m.in.:

- model Hieber oparty na modelu SCOR (2002, za: Dobroszek, 2012, s. 28);
- ASLOG audit, oparty na modelach stosowanych w branży samochodowej;
- SASC (Strategic Audit Supply Chain) — model pomiaru, który analizuje łańcuch dostaw w kategoriach: procesów, technologii informacyjnych oraz organizacji (Estampe i in., 2013, s. 254).

Opisywane są też podejścia łączące istniejące metody, np. zrównoważoną kartę wyników oraz model SCOR (Thakkar, Kanda, Deshmukh, 2009), a także tworzone są rozwiązania dedykowane dla np. zielonego łańcucha dostaw, gdzie klasyczny pomiar łańcucha dostaw (za pomocą wskaźników, mierników i KPI) zostaje rozszerzony o aspekty środowiskowe (Tundys, 2015). Jednak, jak zauważa Tarasewicz (2014, s. 120), w opisywanych w literaturze systemach pomiarowych *szczególnie widoczny jest brak zintegrowanego podejścia do pomiaru w zarządzaniu łańcuchami dostaw. W dalszym ciągu systemy te koncentrują się w dużej mierze na wnętrzu przedsiębiorstwa, nie do końca analizując poziom integracji pomiędzy elementami łańcucha i wynikające z tego korzyści.* Ponadto dużym ograniczeniem proponowanych w literaturze modeli jest wskazywanie zbyt dużej liczby mierników oraz brak analizy relacji pomiędzy nimi. Często nie są one odpowiednie do analizy skomplikowanych relacji w łańcuchu dostaw (Cai i in., 2009, s. 513). Istnieje zatem potrzeba rozwijania metod pomiaru i oceny wydajności łańcucha dostaw, uwzględniających szerszą, międzyorganizacyjną perspektywę.

⁵ Model jest cały czas rozwijany, obecnie opracowana została wersja 12.0. Ze względu na trudności w dotarciu do informacji o wersji najnowszej, opis SCOR dotyczy modelu w wersji 11.0.

⁶ Proces dodany w wersji 11.0.

⁷ W literaturze proponowane są różne podejścia do wyboru mierników, m.in. Chan (2003) stosuje metodę AHP.

⁸ Pełna lista podprocesów podana jest w artykule J. Witkowskiego (2009, s. 140–141).

⁹ W literaturze przedmiotu model ten nazywany jest modelem APQC lub Modelem Klasyfikacji Procesów (ang. *Process Classification Framework* — PCF).

¹⁰ Koncepcja ta tradycyjnie jest stosowana w obrębie jednego przedsiębiorstwa, jednak jej wykorzystanie może być rozszerzone na cały łańcuch dostaw (Surowiec, 2016, s. 431).

Bibliografia

- Abdheem, J. i Vimala, P. (2013). *Performance measurement and metrics in supply chain management*. http://www.conference.bonfring.org/papers/sngce_placitum2013/gm04.pdf (01.12.2017).
- Agami, N., Saleh, M. i Rasmy, M. (2012). Supply chain performance measurement approaches: Review and classification. *Journal of Organizational Management Studies*, 1–20.
- Akyuz, G.A. i Erkan, T.E. (2010). Supply chain performance measurement: A literature review. *International Journal of Production Research*, 48 (17), 5137–5155.
- APICS. (b.d.). <https://www.apics.org> (28.04.2017).
- Blaik, P. (2015). *Efektywność logistyki. Aspekt systemowy i zarządczy*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Brewer, P.C. i Speh, T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. *Journal of Business Logistics*, 21 (1), 75–93.
- Cai, J., Liu, X., Xiao, Z. i Liu, J. (2009). Improving supply chain performance management: a systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. *Decision Support Systems*, 46 (2), 512–521.
- Chan, F.T.S. (2003). Performance measurement in a supply chain. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 21 (7), 534–548.
- Cooper, R. i Kaplan, R. S. (1992). Activity-based systems: Measuring the costs of resource usage. *Accounting Horizons*, 6 (3), 1–13.
- Dobroszek, J. (2012). Review of sample concepts of supply chain performance measurement. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 68 (124), 21–43.
- Estampe, D., Lamouri, S., Paris, J-L. i Brahim-Djelloul, S. (2013). A framework for analysing supply chain performance evaluation models. *International Journal of Production Economics*, 142 (2), 247–258.
- Estampe, D. (2014). *Supply chain performance and evaluation models*. London: ISTE.
- Fliegner, W. (2012). Systemy Business Intelligence w zarządzaniu procesami biznesowymi. W: K. Borodako, M. Nowosielski (red.), *Fore-sight w przedsiębiorstwach. Nauka — technologia — wdrożenie* (95–109). Poznań: Instytut Zachodni.
- Golrizgashiti, S. (2014). Supply chain value creation methodology under BSC approach. *Journal of Industrial Engineering International*, 10 (67), 1–15.
- Grajewski, P. (2007). Organizacja procesowa. *Projektowanie i konfiguracja*. Warszawa: PWE.
- Hausman, W.H. (2003). Supply chain performance metrics. W: T.P. Harrison, H.L. Lee, J.J. Neale (Eds.), *The practice of supply chain management: Where theory and application converge* (61–73). US: Springer.
- Harrison, A. i van Hoek, R. (2010). *Zarządzanie logistyką*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Hofman, D. (2004). *The hierarchy of supply chain metrics: Diagnosing your supply chain health*. AMR Research. http://www.tecsys.com/blog/wp?content/uploads/2013/07/AMR_Research_REPORT_16962__The_Hierarchy_of_Supply_Chain_Metrics.pdf (01.12.2017)
- Kaplan, R.S., Norton, D.P. (2011). *Strategiczna karta wyników: jak przełożyć strategię na działanie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kisperska-Moroń, D. (red.). (2006). *Pomiar funkcjonowania łańcuchów dostaw*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach.
- Lambert, D.M., García-Dastugue, S. i Croxton, K. (2005). An evaluation of process-oriented supply chain management frameworks. *Journal of Business Logistics*, 26 (1), 25–51.
- Ossowski, M. (2012). Identyfikacja i klasyfikacja procesów w przedsiębiorstwie. *Zarządzanie i Finanse*, 10 (4), 297–312.
- Radziejowska, G., Kruczek, M. i Żebrucki, Z. (2006). Koncepcja badania sprawności strategicznej w łańcuchu dostaw. *Logistyka*, (6), 24–25.
- SCOR. Supply Chain Operations Reference Model. Quick reference guide, version 11.0. (2015). http://www.apics.org/docs/default?source/scc?non?research/apicscc_scor_quick_reference_guide.pdf (01.12.2017)
- Shaw, S., Grant, D.B. (2010). Developing environmental supply chain performance measures. *Benchmarking: An International Journal*, 17 (3), 320–339.
- Shepherd, C., Günter, H. (2011). Measuring supply chain performance: Current research and future directions. W: J.C. Fransoo, T. Wäfler, J.R. Wilson (Eds.), *Behavioral operations in planning and scheduling* (105–121). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Supply chain definitions and key measures*. (2012). https://www.apqc.org/knowledge?base/download/274980/K04037%2004_Process_Defs_SupplyChain_Oct2012%20final.pdf (01.12.2017).
- Surowiec, A. (2016). Rachunek kosztów działań jako jedna z metod zarządzania kosztami łańcucha dostaw. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (442), 428–437.
- Tarasewicz, R. (2014). *Jak mierzyć efektywność łańcuchów dostaw?* Warszawa: Szkoła Główna Handlowa — Oficyna Wydawnicza.
- Thakkar, J., Kanda, A., Deshmukh, S.C. (2009). Supply chain performance measurement framework for small and medium scale enterprises. *Benchmarking: An International Journal*, 16 (5), 702–723.
- Tundys, B. (2015). Mierniki i wskaźniki w ocenie zielonego łańcucha dostaw. *Logistyka*, (4), CD nr 1, 6303–6312.
- Witkowski, J. (2010). *Zarządzanie łańcuchem dostaw: koncepcje, procedury, doświadczenia*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.