

PRACE NAUKOWE

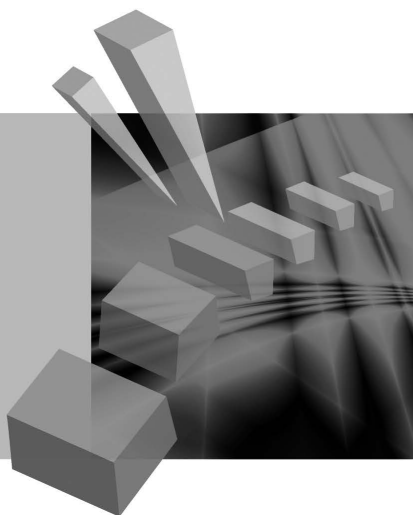
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

238

Zastosowania badań operacyjnych Zarządzanie projektami, decyzje finansowe, logistyka



Redaktor naukowy

Ewa Konarzewska-Gubała



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2011

Recenzenci: Stefan Grzesiak, Donata Kopańska-Bródka, Wojciech Sikora,
Józef Stawicki, Tomasz Szapiro, Tadeusz Trzaskalik

Redaktor Wydawnictwa: Elżbieta Kożuchowska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2011

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-195-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp.....	9
------------	---

Część 1. Zarządzanie projektami i innowacjami

Tomasz Błaszczyk: Świadomość i potrzeby stosowania metod badań operacyjnych w pracy polskich kierowników projektów	13
Barbara Gładysz: Metoda wyznaczania ścieżki krytycznej przedsięwzięć z rozmytymi czasami realizacji zadań	25
Marek Janczura, Dorota Kuchta: Proactive and reactive scheduling in practice.....	34
Tymon Marchwicki, Dorota Kuchta: A new method of project schedule levelling	52
Aleksandra Rutkowska, Michał Urbaniak: Harmonogramowanie projektów na podstawie charakterystyk kompetencji – wrażliwość modelu na różne aspekty liczb rozmytych	66
Jerzy Michnik: Zależności między kryteriami w wielokryterialnych modelach zarządzania innowacjami	80

Część 2. Podejmowanie decyzji finansowych

Przemysław Szufel, Tomasz Szapiro: Wielokryterialna symulacyjna ocena decyzji o finansowaniu edukacji wyższej	95
Marek Kośny: Koncepcja dominacji pierwszego i drugiego rzędu w analizie wzorca zmian w rozkładzie dochodu.....	111
Agnieszka Przybylska-Mazur: Podejmowanie decyzji monetarnych w kontekście realizacji celu inflacyjnego	120
Agata Gluzicka: Analiza ryzyka rynków finansowych w okresach gwałtownych zmian ekonomicznych	131
Ewa Michalska: Zastosowanie prawie dominacji stochastycznych w konstrukcji portfela akcji	144
Grzegorz Tarczyński: Analiza wpływu ogólnej koniunktury giełdowej i wzrostu PKB na stopy zwrotu z portfela akcji przy wykorzystaniu rozmytych modeli Markowitza.....	153

Część 3. Problemy logistyki, lokalizacji i rekrutacji

Paweł Hanczar, Michał Jakubiak: Wpływ różnych koncepcji komisjonowania na czas realizacji zamówienia w węzle logistycznym	173
Mateusz Grzesiak: Zastosowanie modelu transportowego do racjonalizacji dostaw wody w regionie	186
Piotr Wojewnik, Bogumił Kamiński, Marek Antosiewicz, Mateusz Zawisza: Model odejść klientów na rynku telekomunikacyjnym z uwzględnieniem efektów sieciowych	197
Piotr Miszczyński: Problem preselekcji kandydatów w rekrutacji masowej na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa	211

Część 4. Pomiar dokonań, konkurencja firm, negocjacje

Marta Chudykowska, Ewa Konarzewska-Gubała: Podejście ilościowe do odwzorowania celów strategicznych w systemie pomiaru dokonań organizacji na przykładzie strategii miasta Wrocławia	231
Michał Purczyński, Paulina Dolata: Zastosowanie metody DEA do pomiaru efektywności nakładów na reklamę w przemyśle piwowarskim	246
Mateusz Zawisza, Bogumił Kamiński, Dariusz Witkowski: Konkurencja firm o różnym horyzoncie planowania w modelu Bertrand z kosztem decyzji i ograniczoną świadomością cenową klientów	263
Jakub Brzostowski: Poprawa rozwiązania negocjacyjnego w systemie <i>Nego-Manage</i> poprzez zastosowanie rozwiązania przetargowego	296

Część 5. Problemy metodologiczne

Helena Gaspars-Wieloch: Metakryterium w ciągłej wersji optymalizacji wielocelowej – analiza mankamentów metody i próba jej udoskonalenia.	313
Dorota Górecka: Porównanie wybranych metod określania wag dla kryteriów oceny wariantów decyzyjnych	333
Maria M. Kaźmierska-Zatoń: Wybrane aspekty optymalizacji prognoz kombinowanych	351
Artur Prędko: Spojrzenie na metody estymacji w modelach regresyjnych przez pryzmat programowania matematycznego	365
Jan Schneider, Dorota Kuchta: A new ranking method for fuzzy numbers and its application to the fuzzy knapsack problem	379

Summaries

Part 1. Project and innovation management

Tomasz Błaszczyk: Awareness and the need for operations research methods in the work of Polish project managers	24
Barbara Gładysz: A method for finding critical path in a project with fuzzy tasks durations	33
Marek Janczura, Dorota Kuchta: Proaktywne i reaktywne harmonogramowanie w praktyce	51
Tymon Marchwicki, Dorota Kuchta: Nowa metoda niwelacji harmonogramu projektu	64
Aleksandra Rutkowska, Michał Urbaniak: Project scheduling using fuzzy characteristics of competence – sensitivity of the model to the use of different aspects of fuzzy numbers	79
Jerzy Michnik: Dependence among criteria in multiple criteria models of innovation management	92

Part 2. Financial decision-making

Przemysław Szufel, Tomasz Szapiro: Simulation approach in multicriteria decision analysis of higher education financing policy	110
Marek Kośny: First and second-order stochastic dominance in analyses of income growth pattern	119
Agnieszka Przybylska-Mazur: Monetary policy making in context of execution of the strategy of direct inflation targeting	130
Agata Gluzicka: Analysis of risk of financial markets in periods of violent economic changes	143
Ewa Michalska: Application of almost stochastic dominance in construction of portfolio of shares	152
Grzegorz Tarczyński: Analysis of the impact of economic trends and GDP growth in the return of shares using fuzzy Markowitz models	169

Part 3. Logistics, localization and recruitment problems

Paweł Hanczar, Michał Jakubiak: Influence of different order picking concepts on the time of execution order in logistics node	185
Mateusz Grzesiak: Application of transportation model for rationalization of water supply in the region	196
Piotr Wojewnik, Bogumił Kamiński, Marek Antosiewicz, Mateusz Zawisza: Model of churn in the telecommunications market with network effects	210

Piotr Miszczyński: The problem of pre-selection of candidates in mass recruitment on the example of the chosen company.....	227
--	-----

Part 4. Performance measurement, companies competition, negotiations

Marta Chudykowska, Ewa Konarzewska-Gubała: Quantitative approach to the organization strategy mapping into the performance measurement system: case of strategy for Wrocław city	245
Michał Purczyński, Paulina Dolata: Application of Data Envelopment Analysis to measure effectiveness of advertising spendings in the brewing industry	262
Mateusz Zawisza, Bogumił Kamiński, Dariusz Witkowski: Bertrand competition with switching cost.....	295
Jakub Brzostowski: Improving negotiation outcome in the NegoManage system by the use of bargaining solution.....	309

Part 5. Methodological problems

Helena Gaspars-Wieloch: The aggregate objective function in the continuous version of the multicriteria optimization – analysis of the shortcomings of the method and attempt at improving it.....	332
Dorota Górecka: Comparison of chosen methods for determining the weights of criteria for evaluating decision variants	350
Maria M. Kaźmierska-Zatoń: Some aspects of optimizing combined forecasts.....	363
Artur Prędko: Mathematical programming perspective on estimation methods for regression models	378
Jan Schneider, Dorota Kuchta: Nowa metoda rankingowa dla liczb rozmytych i jej zastosowanie dla problemu rozmytego plecaka	389

Marta Chudykowska, Ewa Konarzewska-Gubała

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

PODEJŚCIE ILOŚCIOWE DO ODWZOROWANIA CELÓW STRATEGICZNYCH W SYSTEMIE POMIARU DOKONAŃ ORGANIZACJI NA PRZYKŁADZIE STRATEGII MIASTA WROCLAWIA

Streszczenie: Problem dotyczy zagadnienia konstrukcji systemu pomiaru dokonań organizacji, a dokładnie translacji celów strategicznych (mapy strategii) w mierniki dokonań, które powinny spełniać określone postulaty. Zarówno identyfikacja (dobór) mierników, jak i ich strukturalizacja mogą być wspomagane metodami ilościowymi, a w szczególności metodami analizy wielokryterialnej. W artykule podjęto próbę zastosowania metody AHP do hierarchizacji mierników realizacji strategii miasta Wrocławia oraz ilościowej oceny względnej ważności każdego z nich.

Słowa kluczowe: mapa strategii, system pomiaru dokonań, metoda AHP.

1. Wstęp

Pomiar dokonań (*performance measurement*), pozostając istotnym aspektem funkcjonowania oraz czynnikiem rozwoju organizacji [Opitz 2008], stanowi przedmiot licznych opracowań naukowych i praktycznych koncepcji. W ciągu lat powstało wiele propozycji, mających na celu stworzenie optymalnego systemu pomiaru dokonań dostarczającego informacji umożliwiających podejmowanie decyzji oraz monitorowanie realizacji misji i strategii przedsiębiorstw (por. [Keegan i in. 1989; Kaplan, Norton 1992; Neely i in. 2002]).

Niezależnie od przyjętego modelu, kluczową kwestią jest dobór mierników tworzących konstruowany system i ich charakterystyka. Autorzy poszczególnych koncepcji i opracowań sformułowali znaczną ilość postulowanych cech mierników, mających stworzyć system pomiaru dokonań. Interesującego przeglądu literatury w tym zakresie dokonał Nita w monografii poświęconej roli rachunkowości zarządczej w zarządzaniu dokonaniem przedsiębiorstwa [Nita 2009]. Istotne atrybuty mierników omawia również opracowanie przygotowane przez Europejski Instytut Administracji Publicznej (EIPA, www.mf.gov.pl). Autorzy opracowania akcentują

potrzebę budowy logicznego systemu wzajemnie powiązanych mierników, spójnych ze stopniem realizacji monitorowanych celów.

Pomimo znacznej zgodności opinii w kwestii cech, jakimi mierniki tworzące system pomiaru dokonań powinny się charakteryzować, zagadnienie wypracowania skutecznego i efektywnego sposobu uzyskania wielowymiarowego systemu pomiaru, w którym mierniki odznaczałyby się postulowanymi właściwościami, pozostaje wciąż nierozstrzygnięte. Jednocześnie pojawiły się publikacje podejmujące próbę podejścia ilościowego do problemu odwzorowania celów strategicznych organizacji w systemie pomiaru dokonań, rekomendujące w szczególności procedurę analitycznej hierarchizacji (*Analytic Hierarchy Process*) i analitycznej sieci (*Analytical Network Process*) do strukturalizacji celów i ich mierników oraz kwantyfikacji ich wpływu na osiągnięcie celu nadrzędnego [Suwignjo i in. 2000; Sarkis 2003].

Celem artykułu jest podjęcie próby ilościowego podejścia do konstrukcji systemu pomiaru dokonań w odniesieniu do przypadku zastosowania zrównoważonej karty wyników do oceny realizacji celów strategicznych miasta Wrocławia. Istotą podejścia ilościowego jest wykorzystanie metody AHP do strukturalizacji związków pomiędzy celami/miernikami i określenia ich wpływu na cel nadrzędny, sformułowany jako zapewnienie długotrwałego rozwoju Wrocławia. Kwantyfikacja względnej ważności poszczególnych celów i mierników może okazać się istotna przy określaniu sposobu funkcjonowania całego systemu: częstotliwości dokonywania pomiarów, monitorowania mierników, co ma bezpośredni związek z użytecznością i kosztem całego systemu.

W trzech następnych częściach artykułu rozpatruje się kolejno: konstruowanie systemu pomiaru na podstawie strategicznej karty wyników (sekcja 2), mapy strategii Wrocławia i powiązań przyczynowo-skutkowych celów strategicznych i ich mierników (sekcja 3) oraz zastosowanie metody AHP do hierarchizacji i określania ważności mierników w systemie pomiarów. Artykuł zamyka zwięzłe podsumowanie przeprowadzonych badań i symulacji.

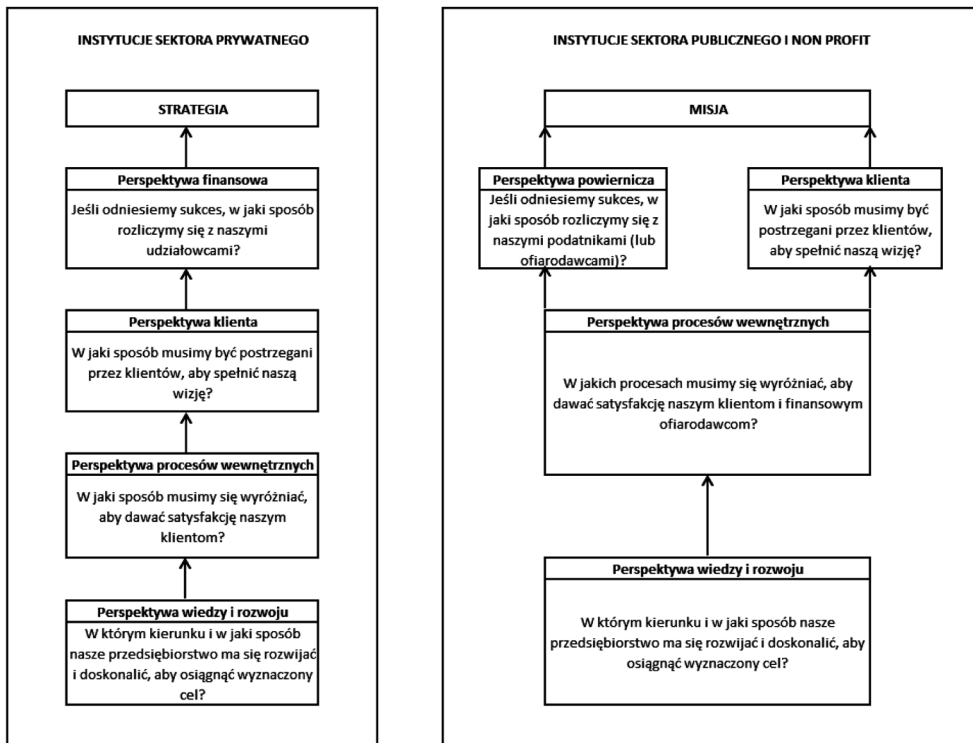
2. Konstruowanie systemu pomiaru dokonań na podstawie strategicznej karty wyników

Kamieniem milowym w rozwoju systemów pomiaru dokonań był rok 1992, kiedy to R. Kaplan i D. Norton opublikowali koncepcję zrównoważonej karty wyników (ZKW, *Balanced Scorecard*) [Kaplan, Norton 1992]. Autorzy ci zaproponowali zrównoważony system pomiaru dokonań, wykraczający poza typowy zestaw mierników finansowych – uzupełniając go o perspektywy klienta, procesów wewnętrznych oraz wzrostu i rozwoju. Koncepcja ta zdobyła bardzo dużą popularność zarówno wśród przedstawicieli biznesu, którzy z powodzeniem wdrażali ją w swoich organizacjach, jak i wśród badaczy, stając się punktem wyjścia do licznych publikacji i dalszych badań.

Warto zaznaczyć, że Kaplan i Norton nie byli pionierami w zakresie rozszerzenia pomiaru dokonań o aspekty pozafinansowe (por. [Keegan i in. 1989; Eccles 1991]). Koniec wieku XX oraz pierwsza dekada wieku XXI przyniosły inne, całościowe koncepcje systemów pomiaru dokonań (por. pryzmat dokonań [Neely i in. 2002], model EFQM [Dror 2008] etc.), a niektórzy autorzy wykazywali pewne niedoskonałości zrównoważonej karty wyników (por. [Norreklit 2000; Dror 2008]). Niemniej to ten właśnie system (w kolejnych latach sukcesywnie udoskonalany i rozwijany) i jego autorzy wyznaczyli benchmark w zakresie współczesnych systemów pomiaru dokonań.

Rekomenduje się, aby proces definiowania systemu pomiarowego rozpocząć w trakcie tworzenia mapy strategii [Kaplan, Norton 2011], ujmującej w perspektywach karty wyników cele strategiczne i ich powiązania przyczynowo-skutkowe (rys. 1).

OGÓLNA MAPA STRATEGII



Rys. 1. Ogólna mapa strategii

Źródło: [Kaplan, Norton 2011].

W podręcznikowym ujęciu logiczne powiązania między celami strategicznymi przebiegają zgodnie z układem perspektyw, począwszy (w przypadku organizacji gospodarczych zorientowanych na zysk) od perspektywy podstawowej – wiedzy i rozwoju, poprzez perspektywę procesów wewnętrznych, perspektywę klienta, po perspektywę finansową [Kaplan, Norton 2001]. „Cele zawarte w czterech perspektywach są połączone ze sobą w łańcuch zależności przyczynowo-skutkowych. Poprawa i dopasowanie aktywów niematerialnych prowadzi do doskonalenia funkcjonowania procesów, a to z kolei przynosi sukcesy u klientów i akcjonariuszy” [Kaplan, Norton 2011, s. 28].

Do zbudowania systemu oceny, który opisywałby strategię organizacji *non-profit* i instytucji sektora publicznego, powyższy schemat perspektyw musi zostać zmodyfikowany, ponieważ w tego typu organizacjach definicja sukcesu działania wiąże się z wypełnieniem misji. Ze względu na fakt, że organizacje *non-profit* i instytucje sektora publicznego różnią się między sobą zakresem misji, „każda z nich musi samodzielnie określić swój wpływ na życie społeczne, czyli cel, jakim jest dobro wyższego rzędu” [Kaplan, Norton 2011, s. 28].

Niezależnie od typu organizacji i wariantu modelu czterech perspektyw strategicznej karty wyników, mapa strategii daje spójny sposób jej opisu, umożliwiając ustalenie celów i mierników ich realizacji oraz w dłuższej perspektywie zarządzanie nimi. Niezależnie również od przyjętego modelu, kluczową kwestią jest dobór mierników tworzących konstruowany system pomiaru osiągnięć i ich charakterystyka. W literaturze można znaleźć znaczną ilość postulatów względem mierników, które mają tworzyć system pomiaru dokonań (por. przegląd dokonany w [Nita 2009] na podstawie analizy literatury przedmiotu). Wśród pożądanых właściwości mierników dokonań wymienia się:

- sprecyzowany cel danego miernika,
- powiązanie miernika ze strategią organizacji,
- możliwie prosta postać formalna miernika,
- wyraźnie wskazane źródła danych,
- wyznaczenie poziomów docelowych,
- możliwość kaskadowania,
- określona częstotliwość pomiaru,
- określone podmioty zaangażowane w pomiar dokonań.

Naszym zdaniem w sposób bardzo trafny omawiane zagadnienie ujmuje opracowanie przygotowane przez Europejski Instytut Administracji Publicznej (EIPA, www.mf.gov.pl), postulując:

- spójność mierników ze stopniem realizacji celów,
- zapewnienie właściwych powiązań pomiędzy miernikami a celami; budowa logicznego, wzajemnie powiązanego systemu mierników,
- mierniki skoncentrowane na interesariuszu; stymulujące podejmowanie pożądanых działań,

- ustalone procedury definiowania mierników, określania wartości docelowych oraz zasad monitorowania,
- ustalenie osób odpowiedzialnych za definiowanie mierników,
- poddanie mierników ewaluacji *ex ante*.

Niewątpliwie zapewnienie spójności mierników z celami oraz postulat budowy logicznego systemu mierników (a nie tylko listy mierników) są kluczowymi problemami.

3. Mapa strategii dla miasta Wrocławia: powiązania przyczynowo-skutkowe celów strategicznych i ich mierników

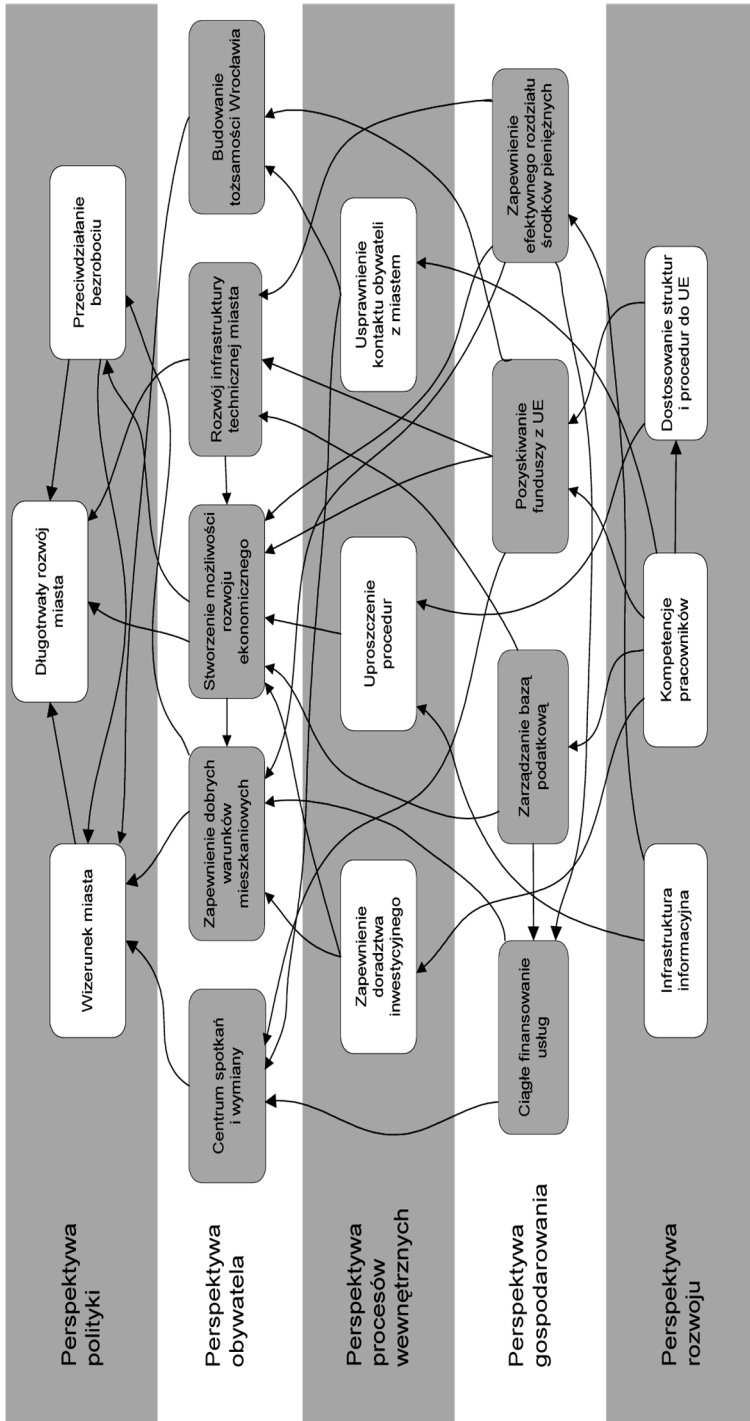
Sformułowany wyżej problem konstrukcji systemu pomiaru dokonań z wykorzystaniem modelu strategicznej karty wyników zostanie rozpatrzony i zilustrowany na przykładzie zastosowania zrównoważonej karty wyników w sektorze publicznym, dokładnie do oceny realizacji celów strategicznych miasta Wrocławia. Przedmiotem analizy w tym zakresie jest propozycja przedstawiona w pracy doktorskiej M. Nieplowicz [2005] nt. „Zrównoważona karta wyników w realizacji strategii miasta”.

W przypadku zrównoważonej karty wyników dla miasta Wrocławia dobór i układ perspektyw odbiega od klasycznego szablonu i dostosowany jest do specyfiki miasta polskiego [Nieplowicz 2005] oraz misji jego struktur zarządczych zorientowanej na zapewnianie długotrwałego i kompleksowego rozwoju miasta nakierowanego na dobrostan jego mieszkańców. Przedstawiona w cytowanej pracy mapa strategii dla miasta Wrocławia (rys. 2) stanowi punkt wyjścia do dalszych rozważań.

Zbudowanie poprawnej mapy strategii jest, jak podkreślono wcześniej, bardzo ważnym etapem w konstruowaniu systemu pomiaru dokonań i zarządzaniu strategicznym. Jednakże, jak pokazuje analizowany przypadek, w warunkach rzeczywistych powiązania łączące cele charakteryzują się bardzo wysokim stopniem złożoności. Wpływa na to zarówno kierunek, jak i siła oddziaływania poszczególnych celów, która może być mierzona wstępnie długością łańcuchów przyczynowo-skutkowych. Sporządzona w tym celu tabela 1 ukazuje powiązania (wstępujące i zstępujące) pomiędzy celami z poszczególnych perspektyw, a także mierniki stopnia realizacji każdego z celów, zaproponowane przez M. Nieplowicz.

W celu ściślejszej kwantyfikacji siły oddziaływania poszczególnych celów/mierników na realizację celu nadrzędnego, na podstawie tab. 1 dokonana została strukturyzacja hierarchiczna rozpatrywanych celów, umożliwiająca zastosowanie metody AHP.

MAPA STRATEGII WROCŁAWIA



Rys. 2. Mapa strategii Wrocławia

Źródło: [Nieplowicz 2005].

Tabela 1. Powiązania przyczynowo-skutkowe celów strategicznych miasta Wrocławia

Powiązania przyczynowo-skutkowe celów strategicznych miasta Wrocławia											
Lp.	Perspektywa	Cele	Pod wpływem					Wpływa na			Mierniki
1	Polityki	Stworzenie pozytywnego wizerunku miasta	3	4	5	8			2		Miejsce w rankingu miast
2	Polityki	Zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta	1	3	6	7					Wartość nowych inwestycji (krajowych i zagranicznych)
3	Polityki	Przeciwdziałanie bezrobociu	5	6				1	2		<ul style="list-style-type: none"> Liczba nowych miejsc pracy powstałych w ostatnim roku w istniejących przedsiębiorstwach Liczba nowych miejsc pracy w ostatnim roku w nowych przedsiębiorstwach
4	Obywatela	Wzmacnianie pozycji miasta jako centrum spotkania i wymiany o znaczeniu europejskim	11	12	14				1		Liczba organizowanych ponadregionalnych imprez
5	Obywatela	Zapewnienie dobrych warunków mieszkaniowych	6	9	12	15			1	3	Liczba oddanych do użytku mieszkań rocznie
6	Obywatela	Stworzenie możliwości do rozwoju ekonomicznego	7	9	10	13	14	15	2	3	Średnie miesięczne wynagrodzenie brutto mieszkańca
7	Obywatela	Rozwijanie infrastruktury technicznej miasta	13	14	15				2	6	Wartość nakładów na inwestycje infrastrukturalne
8	Obywatela	Budowanie tożsamości Wrocławia i wzmacnianie identyfikacji z miastem, szczególnie poprzez naukę i sztukę	11	14					1		Poziom świadomości wspólnych cech i poczucie jedności wśród mieszkańców (ustalanych na podstawie przeprowadzanych regularnie ankiet)
9	Procesów wewnętrznych	Zapewnienie doradztwa inwestycyjnego	17						5	6	<ul style="list-style-type: none"> Liczba mieszkańców zadowolonych z uzyskanej porady Liczba urzędników, którzy w ostatnim roku zaliczyli wymagane kursy
10	Procesów wewnętrznych	Uproszczenie procedur i procesu obsługi w urzędzie	16	18					6		<ul style="list-style-type: none"> Liczba spraw, które można załatwić „za jednym razem” w jednym budynku Liczba usług miejskich, które można załatwić przez internet

Tabela 1, cd.

11	Procesów wewnętrznych	Usprawnienie kontaktu obywateli z miastem	17						4	8					Wzrost poziomu zadowolenia mieszkańców z kontaktu z urzędnikami na podstawie rankingu
12	gospodarowania	Zabezpieczenie finansowe ciągłego dostarczania usług	13	15					4	8					Procentowy przyrost dochodów miasta
13	gospodarowania	Zarządzanie bazą podatkową	17						6	7	12				<ul style="list-style-type: none"> Wskaźnik bieżącej osiągalności podatków i opłat lokalnych Liczba zmian w podatkach korzystnych dla przedsiębiorców i podatników
14	gospodarowania	Pozyskiwanie funduszy unijnych	17	18					4	6	7	8			Liczba wniosków pozytywnie rozpatrzonych/łączna liczba złożonych wniosków
15	gospodarowania	Zapewnienie efektywnego dysponowania środkami pieniężnymi	16						5	6	7	12			Stożek realizacji zaplanowanych zadań
16	rozwoju	Rozwój infrastruktury informacyjnej							10	15					Liczba wydziałów całkowicie skomputeryzowanych i z dostępem do internetu
17	rozwoju	Podniesienie kompetencji pracowników							9	11	13	14	18		Liczba szkoleń na pracownika
18	rozwoju	Dostosowanie struktur i procedur do warunków funkcjonowania w Unii Europejskiej	17						10	14					<ul style="list-style-type: none"> Liczba nowych kontaktów nawiązanych w ramach Unii Europejskiej Stożek zgodności regulacji w Urzędzie Miasta z procedurami przyjętymi w Unii Europejskiej

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Nieplowicz 2005].

4. Zastosowanie metody AHP do ustalania wag mierników w systemie pomiaru dokonań

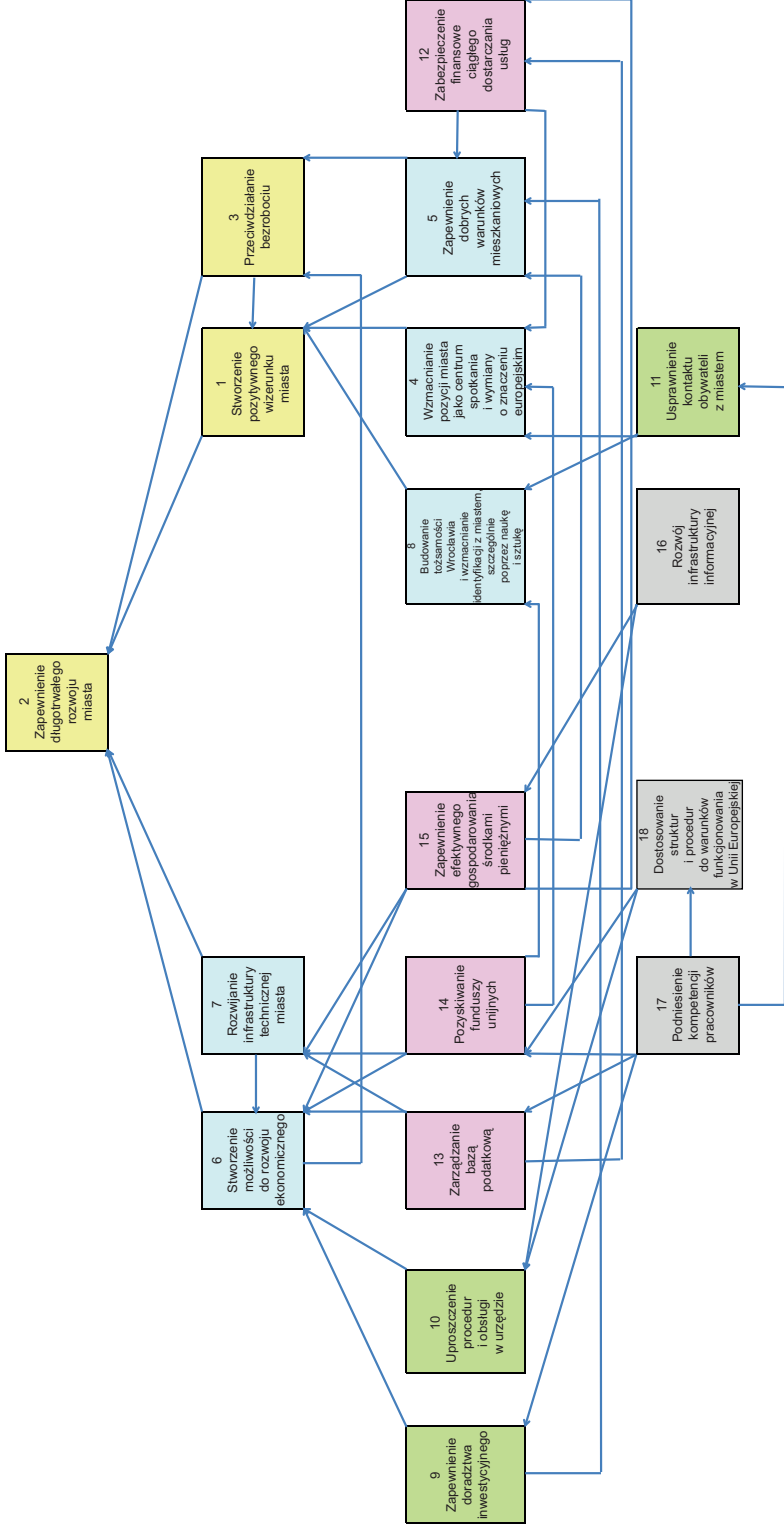
Metoda AHP (*Analytic Hierarchy Process*) opracowana przez Saaty'ego [1980] jest jedną z najpopularniejszych metod wielokryterialnej analizy decyzji, legitymującą się bogatą listą zastosowań (zob. np. [Zahedi 1986; Trzaskalik (red.) 2006]), które ułatwia oprogramowanie Expert Choice, a także HIPRE 3+ (zob. [Goodwin, Wright 2011]). Istota metody zasadza się na ustaleniu hierarchicznej struktury problemu decyzyjnego (cel nadrzędny, cele podrzędne, kryteria, warianty działania), w ramach której decydent dokonuje porównań parami elementów z każdego poziomu hierarchii, przekształcanych następnie, metodą formalną (opartą na wartościach wektora własnego macierzy porównań), w system wag względnej ważności rozważanych czynników wpływu na realizację celu nadrzędnego.

W rozważanym problemie konstrukcji systemu pomiaru dokonań ustalenie ważności uwzględnianych celów, z punktu widzenia realizacji celu nadrzędnego, wydaje się uzasadnione. Przykładowo, jeśli za główny cel uznano „Zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta”, pozostałe – choć każdy ważny z punktu widzenia poszczególnych perspektyw – w różny sposób przyczyniają się do realizacji celu głównego. Wiedza tego rodzaju może służyć do weryfikacji przyjętego zestawu celów, a tym samym systemu mierników oraz jego funkcjonowania, np. częstotliwości dokonywania pomiarów, kompletności ich dokumentowania itp., a co najważniejsze – wspomaga decydentów w sposób weryfikowalny w kwestii ustalania priorytetów przy realizacji wielorakich i konfliktowych celów. Odwzorowywana bowiem systemem mierników strategia z definicji „równoważy przeciwstawne siły” [Kaplan, Norton 2011, s. 31].

Zastosowanie metody AHP w przypadku strategii dla Wrocławia wymagało ustalenia struktury hierarchicznej celów uwzględnionych w różnych perspektywach strategii (rys. 3).

Analiza struktury hierarchicznej celów potwierdziła wcześniejsze obserwacje i wnioski dotyczące złożoności powiązań przyczynowo-skutkowych w rzeczywistych przypadkach opisu strategii. Jak łatwo można zauważyć, układ hierarchiczny celów, skonstruowany w oparciu o stwierdzone związki przyczynowo-skutkowe, tylko częściowo odpowiada hierarchii perspektyw, przedstawionej pierwotnie na mapie strategii. Ponadto oprócz połączeń wertykalnych między celami występuje wiele powiązań horyzontalnych, np. cel „Zabezpieczenie finansowe ciągłego dostarczania usług” oddziałuje jedynie w sposób horyzontalny, podczas gdy „Rozwój infrastruktury informacyjnej” wpływa na pozostałe jedynie w sposób wertykalny.

W analizowanym przypadku pojawia się problem uwzględnienia wpływu zależności horyzontalnych na osiągnięcia celu nadrzędnego. P. Suwignjo, U. Bititci i A. Carrie [2000] proponują przyjąć w sposób arbitralny procentowy udział wpływu horyzontalnego we wpływie wertykalnym na cel wyższy. O ile jednak w modelowych koncepcjach o niskim stopniu złożoności estymacja taka nie budzi kontrower-



Rys. 3. Struktura hierarchiczna celów strategicznych uwzględnionych w różnych perspektywach mapy strategii Wrocławia

Źródło: opracowanie własne.

sji, przypadek rzeczywisty każe zastanowić się nad proponowaną metodą oszacowania i rozważyć zastosowanie odmiany metody AHP, znanej pod nazwą metody ANP (*Analytical Network Process*) [Saaty 1996], dopuszczającej zależności horyzontalne. Warto zauważyć, że w klasycznej metodzie AHP zakłada się niewystępowanie takich zależności, co z kolei wydaje się być w zgodzie z dążeniem do eliminacji redundancji informacji w konstruowanym systemie pomiarowym i wręcz rezygnacji z pewnych mierników w przypadku, gdy o stopniu realizacji danego celu można wnioskować na podstawie mierników celów powiązanych.

W tej ostatniej kwestii wywiązała się w literaturze interesująca dyskusja. Podobną do naszej opinii wyraził M.W. Meyer w swojej książce *Rethinking Performance Measurement: Beyond the Balanced Scorecard* [2002], stwierdzając, że w sytuacji, gdyby mierniki były silnie powiązane, niosłyby tę samą informację i nie byłoby potrzeby utrzymywania dużej ich liczby. Odnieśli się do tej kwestii P.N. Bukh i T. Malmi [2005], twierdząc, że argument Meyera byłby ważny w sytuacji, w której system pomiaru służyłby jedynie do dostarczania informacji. Bukh i Malmi wskazują, że ponieważ system pomiaru dokonań pełni również istotną funkcję w zarządzaniu, pomagając pracownikom zrozumieć znaczenie poszczególnych działań i podejmować właściwe kroki (por. M. Chudykowska [2011]), zasadne jest utrzymywanie mierników silnie powiązanych, jeżeli np. zwracają one uwagę personelu na istotne kwestie.

Kontynuując zasadniczy wątek rozważań, to jest eksperyment badawczy związany z kwantyfikacją wpływu poszczególnych celów strategicznych na cel nadrzędny „Zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta” metodą AHP, dokonano symulacji porównań parami odpowiednich elementów struktury hierarchicznej, przyjmując w sposób arbitralny oceny ze skali metody AHP. Przykładowo, cele „Podniesienie kompetencji pracowników” oraz „Dostosowanie struktur i procedur do warunków funkcjonowania w Unii Europejskiej” porównywane były między sobą z punktu widzenia wpływu na realizację celu wyższego rzędu: „Pozyskiwania funduszy unijnych”.

Procedura porównań, wspomagana oprogramowaniem metody AHP [Pazdej 2009], doprowadziła do wyznaczenia współczynników wagowych wpływu poszczególnych celów strategicznych na realizację celu głównego. Współczynniki, uzyskane w wyniku analizy AHP, zostały skorygowane o wpływ horyzontalny, który został arbitralnie oszacowany jako procentowy udział w zależnej od niego wadze wpływu wertykalnego. Na podstawie wartości oszacowanych współczynników wagowych uszeregowano cele, a tym samym ich mierniki, z czterech perspektyw mapy strategii według siły wpływu na realizację celu „Zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta” (tab. 2).

Dało to asumpt do wyróżnienia trzech hipotetycznych kategorii mierników: kluczowych, monitorowanych w sposób ciągły (wiersze w kolorze ciemnoszarym), ważnych, monitorowanych w sposób systematyczny (wiersze w kolorze jasnoszarym), oraz o ograniczonym wpływie, monitorowanych od czasu do czasu (wiersze w kolorze białym). W sytuacji znacznej liczebności mierników w tej ostatniej klasie mogłyby, z racji swego niewielkiego wpływu, być zredukowane.

Tabela 2. Siła wpływu celów strategicznych na zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta

Cele	Mierniki	Waga wpływu na zapewnienie długotrwałego rozwoju miasta	Wpływ wyrażony procentowo
Rozwijanie infrastruktury technicznej miasta	Wartość nakładów na inwestycje infrastrukturalne	0,637235965	22,27%
Rozwój infrastruktury informacyjnej	Liczba wydziałów całkowicie skomputeryzowanych i z dostępem do internetu	0,471023107	16,46%
Zapewnienie efektywnego dysponowania środkami pieniężnymi	Stopień realizacji zaplanowanych zadań	0,460046229	16,08%
Stworzenie możliwości rozwoju ekonomicznego	Średnie miesięczne wynagrodzenie brutto mieszkańca	0,229743021	8,03%
Przeciwdziałanie bezrobociu	<ul style="list-style-type: none"> Liczba nowych miejsc pracy powstałych w ostatnim roku w istniejących p-stwach Liczba nowych miejsc pracy w ostatnim roku w nowych p-stwach 	0,20777031	7,26%
Pozyskiwanie funduszy unijnych	Liczba wniosków pozytywnie rozpatrzonych/łączna liczba złożonych wniosków	0,198863881	6,95%
Zapewnienie dobrych warunków mieszkaniowych	Liczba oddanych do użytku mieszkań rocznie	0,167828241	5,87%
Podniesienie kompetencji pracowników	Liczba szkoleń na pracownika	0,160513298	5,61%
Dostosowanie struktur i procedur do warunków funkcjonowania w Unii Europejskiej	<ul style="list-style-type: none"> Liczba nowych kontaktów nawiązanych w ramach Unii Europejskiej Stopień zgodności regulacji w Urzędzie Miasta z procedurami przyjętymi w Unii Europejskiej 	0,145150244	5,07%
Zarządzanie bazą podatkową	<ul style="list-style-type: none"> Wskaźnik bieżącej ściągalsności podatków i opłat lokalnych Liczba zmian w podatkach korzystnych dla przedsiębiorców i podatników 	0,088797035	3,10%
Stworzenie pozytywnego wizerunku miasta	Miejsce w rankingu miast	0,034713967	1,21%
Wzmacnianie pozycji miasta jako centrum spotkania i wymiany o znaczeniu europejskim	Liczba organizowanych ponadregionalnych imprez	0,019142273	0,67%
Uproszczenie procedur i procesu obsługi w urzędzie	<ul style="list-style-type: none"> Liczba spraw, które można załatwić „za jednym razem” w jednym budynku Liczba usług miejskich, które można załatwić przez internet 	0,015376692	0,54%
Zapewnienie doradztwa inwestycyjnego	<ul style="list-style-type: none"> Liczba mieszkańców zadowolonych z uzyskanej porady Liczba urzędników, którzy w ostatnim roku zaliczyli wymagane kursy 	0,01072167	0,37%
Zabezpieczenie finansowe ciągłego dostarczania usług	Procentowy przyrost dochodów miasta	0,005393522	0,19%
Usprawienie kontaktu obywateli z miastem	Wzrost poziomu zadowolenia mieszkańców z kontaktu z urzędnikami na podstawie rankingu	0,004606672	0,16%
Budowanie tożsamości Wrocławia i wzmacnianie identyfikacji z miastem, szczególnie poprzez naukę i sztukę	Poziom świadomości wspólnych cech i poczucie jedności wśród mieszkańców (ustalanych na podstawie przeprowadzanych regularnie ankiet)	0,003891087	0,14%
Suma końcowa		2,8608	100%

Źródło: opracowanie własne.

5. Podsumowanie

Konstruowanie systemu pomiaru dokonań organizacji wymaga rozstrzygnięcia problemu zapewnienia adekwatnego, spójnego ze strategią (celami) odwzorowania w postaci systemu mierników. Kluczowe i wciąż poszukiwane są odpowiedzi na dwa pytania: „co mierzyć” oraz „jak mierzyć”, dodatkowo z uwzględnieniem kryterium ekonomiczności takiego systemu.

W artykule podjęto próbę zweryfikowania przydatności w tym względzie podejścia ilościowego opartego na analizie wielokryterialnej metodą AHP. Przeprowadzone symulacje w odniesieniu do przypadku opisu strategii rozwoju miasta Wrocław pozwalają sformułować dwa następujące wnioski o charakterze zarówno poznawczym, jak i aplikacyjnym.

Po pierwsze, o ile zastosowanie modelu strategicznej karty wyników, tj. ustalenie poszczególnych perspektyw i przypisanie im celów oraz mierników, wspiera zapewnienie zrównoważonego charakteru systemu pomiaru dokonań, a zatem wszechstronnej identyfikacji przedmiotu pomiarów, o tyle odtworzenie struktury hierarchicznej celów, w ramach procedury AHP, uwidacznia rzeczywistą hierarchię celów, odbiegającą od hierarchii wymuszonej przez perspektywy zrównoważonej karty wyników. Umożliwia to, jak się wydaje, weryfikowalną procedurę ustalania priorytetów w obrębie celów strategicznych, a co za tym idzie, wyboru właściwych działań dla „równoważenia przeciwstawnych sił”.

Po wtóre, przełożenie wniosków wyprowadzonych z analizy AHP celów strategicznych na wymiar mierników umożliwia identyfikację mierników kluczowych (ze względu na zasób niesionej przez nie informacji). Priorytetyzacja mierników umożliwia zaś optymalizację zaangażowania zasobów, niezbędnych do obsługi systemu pomiaru dokonań.

Ponadto przeprowadzona analiza przypadku mapy strategii Wrocławia umożliwiła identyfikację obszarów wymagających pogłębionych badań. W związku ze stwierdzeniem licznych powiązań horyzontalnych pomiędzy celami rozstrzygnięcia wymaga kwestia, czy ze względu na tę właściwość uzasadnione jest wykorzystanie metody AHP. W dalszych badaniach warto zweryfikować użyteczność i potencjalną przewagę metody ANP w tym względzie. Odrębnym zagadnieniem, nieporuszonym w artykule, a wymagającym rozwiązania, jest wybór sposobu dokonywania pomiaru w sytuacji wariantowo definiowanych mierników.

Literatura

- Bukh P.N., Malmi T. [2005], *Re-examining the cause-and-effect principle of the Balanced Scorecard*, [w:] *Accounting in Scandinavia – The northern lights*, eds S. Jonsson, J. Mouritsen, Liber & Copenhagen Business School Press, Malmö, s. 87–113.
- Chudykowska M. [2011], *Funkcje systemu pomiaru dokonań w kontekście wpływu na zachowanie członków organizacji*, „Zarządzanie Jakością” nr 2, s. 36–44.

- Dror S. [2008], *The Balanced Scorecard versus quality award models as strategic frameworks*, "Total Quality Management & Business Excellence", vol. 19, issue 6, s. 583–593.
- Eccles R.G. [1991], *The Performance Measurement Manifesto*, "Harvard Business Review", vol. 69, s. 131–137.
- Goodwin P., Wright G. [2011], *Analiza decyzji*, Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa.
- Kaplan R.S., Norton D.P. [1992], *The Balance Scorecard – Measure that drive performance*, "Harvard Business Review", no. 92105, s. 71–79.
- Kaplan R.S., Norton D.P. [2001], *Strategiczna Karta Wyników. Jak przelożyć strategię na działanie*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Kaplan R.S., Norton D.P. [2011], *Mapy strategii w biznesie*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Keegan D.P., Eiler R.G., Jones C.R. [1989], *Are your performance measures obsolete?*, "Management Accounting", vol. 70, issue 12, s. 45–50.
- Meyer M.W. [2002], *Rethinking Performance Measurement: Beyond the Balanced Scorecard*, Cambridge University Press.
- Neely A., Adams C., Kennerley M. [2002], *The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success*, Pearson Education.
- Nieplowicz M. [2005], *Zrównoważona karta wyników w realizacji strategii miasta*, praca doktorska, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Nita B. [2009], *Rola rachunkowości zarządczej we wspomaganiu zarządzania dokonaniem przedsiębiorstwa*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Norrekliit H. [2000], *The balance on the balanced scorecard – a critical analysis of some of its assumptions*, "Management Accounting Research", vol. 11, issue 1, s. 65–88.
- Opitz M. [2008], *When innovating services, are 12 Ps enough? Towards a design oriented framework*, "International Journal of Services Technology and Management", vol. 9, issue 3–4, s. 320–333.
- Pazdej M. [2009], *System wspomagania decyzji z bazą modeli analizy wielokryterialnej*, praca magisterska; maszynopis, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.
- Saaty T.L. [1980], *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Saaty T.L. [1996], *Decision Making with Dependence and Feedback*, RWS Publications, Pittsburgh.
- Sarkis J. [2003], *Quantitative models for performance measurement systems – alternate considerations*, "International Journal of Production Economics", vol. 86, issue 1, s. 81–90.
- Suwignjo P., Bititci U.S., Carrie A.S. [2000], *Quantitative models for performance measurement system*, "International Journal of Production Economics", vol. 64, issue 1–3, s. 231–241.
- Trzaskalik T. (red.) [2006], *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*, PWE, Warszawa.
- Zahedi F. [1986], *The Analytic Hierarchy Process – a survey of the method and its applications*, "Interfaces", no. 16, s. 96–108.

QUANTITATIVE APPROACH TO THE ORGANIZATION STRATEGY MAPPING INTO THE PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM: CASE OF STRATEGY FOR WROCLAW CITY

Summary: The problem consists in construction of performance measurement system by means of translation the strategy objectives into performance measures (metrics) conforming some requirements. The selection and structuring the metrics can be supported by quantitative methods, particularly by MCDM methodology. The use of AHP method has been presented in the paper to determine – in the case of municipal strategy for Wrocław – both the hierarchy of performance measures, and to quantify the relative importance each of them.

Keywords: strategy map, performance measurement system, AHP method.