

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 444

**Zarządzanie strategiczne
w teorii i praktyce**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Jadwiga Marcinek, Aleksandra Śliwka
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Justyna Mroczkowska
Łamanie: Małgorzata Myszowska
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041
ISBN 978-83-7695-607-7

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail:econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Małgorzata Baran, Ewa Cichocka, Paweł Maranowski: Rola innowacji społecznych w polskich uczelniach / The role of social innovations at Polish universities	13
Paweł Bartkowiak: Porównanie znaczenia wybranych obszarów procesu współkreowania wartości dla klienta między grupami przedsiębiorstw i klientów / Comparison of selected areas of value co-creation process between companies and customers.....	21
Bogusław Bembenek: Współpraca strategiczna przedsiębiorców z sektorem badawczo-rozwojowym w polskich klastrach – współczesne wyzwanie w zarządzaniu klastrami / Strategic cooperation of entrepreneurs and R&D sector in Polish clusters – contemporary challenge within cluster management.....	31
Marek Błaszczyk: Źródła elastyczności strategii i systemu zarządzania strategicznego / Sources flexibility of strategy and strategic management system	47
Katarzyna Boczkowska, Konrad Niziołek: Realizacja strategii bezpieczeństwa pracy w aspekcie badania przyczyn wypadków przy pracy / Implementation of safety at work strategy in the aspect of accidents at work causes investigation	62
Paweł Cabała, Adam Stabryła: Metoda agregacji bilansującej w kwalifikacji strategii rozwoju technologii / The balanced aggregation method in the evaluation of technology development strategy	74
Wojciech Czakon: Komplementarność czy substytucyjność mikrofundamentów współdziałania / Microfoundations of collaboration: substitute or complementary	87
Sylwia Dzedzic: Intencje podejmowania działalności gospodarczej przez studentów / Intentions of taking business by students.....	95
Sylwia Dzedzic, Leszek Woźniak, Piotr Czerepiuk: Proces przedsiębiorczego odkrywania jako metoda strategicznego planowania i implementacji inteligentnych specjalizacji regionu / The process of entrepreneurial discovery as a method of strategic planning and implementation of regional smart specializations.....	107
Tadeusz Falencikowski: Odpowiedzialność kierownicza w biznesie – zagadnienia procesowe i rodzajowe / Conditions of management liability in enterprise – procedural and generic issues	119

Waldemar Glabiszewski, Dorota Grego-Planer: Zdolności do pozyskiwania technologii jako składowa potencjału absorpcyjnego przedsiębiorstw finansowych w Polsce / The ability to acquire technology as the component of absorptive capacity of Polish enterprises operating in financial sector.....	128
Aldona Glińska-Noweś, Agata Sudolska, Iwona Escher: Więzy osobiste jako komponent relacji biznesowych w ocenie reprezentantów polskich przedsiębiorstw / Personal ties as a component of business relationships according to Polish enterprises' representatives	140
Grażyna Golik-Górecka: Realizacja strategii a multiparadygmat marketingu analitycznego / Realization of strategy but multiparadigm of analytical marketing	150
Dorota Grego-Planer, Waldemar Glabiszewski: Wpływ egzogenicznych uwarunkowań na proces kreowania innowacji w wybranych małych i średnich przedsiębiorstwach / Influence on the exogenous conditions on the process of creating innovation in some small and medium-sized enterprises	157
Magdalena Grębosz: Strategia co-brandingu w kontekście zarządzania strategicznego / Co-branding strategy in the context of strategic management	166
Marzena Hajduk-Stelmachowicz: Bariery w realizacji celów w przedsiębiorstwach wdrażających ekoinnowacje organizacyjne / Barriers to achieving the objectives of voluntarily adopted environmental programs of pro-ecological strategies	179
Jakub Hałas: Przedstawienie i porównanie wybranych modeli rozwoju organizacji / Presentation and comparison of selected schemas of organization development.....	190
Jarosław Ignacy: Inwestycyjne eldorado czy początek zmierzchu realizowanej strategii? – analiza wybranych czynników atrakcyjności inwestycyjnej z perspektywy aglomeracji wrocławskiej / Eldorado for investors or the beginning of the end the implemented strategy? – analysis of selected factors of investment attractiveness from the perspective of the wroclaw agglomeration	199
Leon Jakubów: Ewolucja planowania rozwoju przedsiębiorstwa / Evolution in the enterprise development planning	211
Mirosław Jarosiński: Sukces przedsiębiorstwa na rynku krajowym barierą do internacjonalizacji / Firm's success on the home market as a barrier to internationalisation	222
Jarosław Karpacz: Antecedencje innowacyjności jako wymiaru orientacji przedsiębiorczej na poziomie indywidualnym / Antecedents of innovativeness as the dimension of the entrepreneurial orientation on the individual level.....	231

Patrycja Klimas, Dagmara Wójcik: Konceptualizacja pojęcia „mikrofundamenty” w naukach o zarządzaniu / Conceptualization of microfoundations term in management sciences	241
Alina Kozarkiewicz: Zarządzanie wartością projektów – aktualne kierunki badań i nowe wyzwania / Management of project value – current research orientations and new challenges	252
Regina Lenart-Gansiniec: Wykorzystywanie aliansu wiedzy w tworzeniu otwartych innowacji / Use of knowledge alliance in the creation of open innovations	262
Dagmara Lewicka: Jak zatrzymać wartościowych pracowników w organizacji? Wyzwania dla strategicznego ZKL (zarządzania kapitałem ludzkim) / How to retain valuable employees in the organization? Challenges for strategic HRM	274
Janusz Marek Lichtarski, Katarzyna Piórkowska, Krzysztof Ćwik: Strategie organizacji węzłowych wobec innych uczestników sieci międzyorganizacyjnej / Key organizations strategies to other participants of inter-organizational network	285
Katarzyna Liczmańska: Analiza potrzeb uczestników a koncepcja powiązania kooperacyjnego na przykładzie klastra INKOKOMP / Analysis of the participants` needs vs. the concept of cooperative relationships on the example of cluster INKOKOMP	298
Zbigniew Matyjas: Wpływ poziomu sektora oraz firmy na wyniki przedsiębiorstw / Industry and firm influences on corporate performance	307
Czesław Mesjasz: Własność, nadzór korporacyjny i kontrola korporacyjna jako uwarunkowania strategii internacjonalizacji przedsiębiorstwa / Ownership, corporate governance and corporate control as determinants of company`s internationalization strategy	317
Lech Miklaszewski: <i>Offshoring</i> jako strategia rozwoju przedsiębiorstwa na przykładzie firmy inwestycyjnej / Offshoring as a strategy of the company`s development on the example of the investing company	331
Krystyna Moszkowicz, Mieczysław Moszkowicz: Wiedza jako kluczowy zasób strategiczny / Knowledge as a key strategic resource	344
Gracjana Noga: Metodologia implementacji strategii – wyniki badań praktycznych / Tools of strategy implementation – empirical research results .	354
Bogdan Nogalski, Przemysław Niewiadomski: Szczupłość zaopatrzenia a wzrost sprzedaży – kierunek realizacji strategii rozwoju przedsiębiorstwa produkcyjnego / Supply leanness vs. sales growth – implementation direction of the manufacturing company development strategy.....	365
Jadwiga Nycz-Wróbel: Znaczenie implementacji Systemu Ekozarządzania i Audytu (EMAS) w kontekście wzmocnienia konkurencyjności przedsiębiorstw / The significance of the implementation of the Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) in competitiveness shaping of enterprises	381

Krystyna Poznańska: Finansowe uwarunkowania innowacyjności przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce / Financial determinants of innovativeness of Polish industrial enterprises.....	391
Joanna Radomska: Inkoherencja relacji pomiędzy ryzykiem strategicznym a operacyjnym w zarządzaniu strategicznym / Incoherency in relationship between strategic and operational risks in strategic management	400
Jacek Rybicki, Piotr Grajewski, Emilia Dobrowolska: Normatywne opcje rozwiązań paradoksu: konkurencja – współpraca na płaszczyźnie myślenia strategicznego / Normative options as solutions of paradox: competition – cooperation in the perspective of strategic thinking.....	411
Letycja Sołoducho-Pelc: Przewaga konkurencyjna – główne trendy badawcze / Competitive advantage – main research trends.....	422
Agnieszka Sopińska, Wioletta Mierzejewska: Zasobowe uwarunkowania otwartych innowacji / Resource determinants of open innovation.....	434
Jolanta Stec-Rusiecka: Ocena realizacji koncepcji społecznej odpowiedzialności na przykładzie wybranych przedsiębiorstw / Assessment of the realisation of corporate social responsibility concept on the example of selected companies.....	451
Jacek Strojny: Wykorzystanie metody AHP w modelowaniu systemu zarządzania strategicznego rozwojem jednostki samorządu terytorialnego / The use of AHP method in strategic management system modeling of local authorities unit development.....	460
Lukasz Sułkowski, Robert Seliga: Przedsiębiorczy uniwersytet – zastosowanie zarządzania strategicznego / Entrepreneurial university – application of strategic management.....	478
Justyna Światowiec-Szczeptańska: Sieci korporacyjne w zarządzaniu strategicznym / Corporate networks in strategic management.....	490
Dorota Teneta-Skwiercz: Istota i znaczenie inkluzywnych modeli biznesu / The essence and meaning of inclusive business models	500
Jolanta Twardowska: Korzyści wynikające z wirtualnej organizacji pracy / Benefits of virtual work organization	512
Elżbieta Urbanowska-Sojkin: Zarządzanie dla przyszłości – sylogizm i spełnione oczekiwania / Management for the future, syllogism and fulfilled expectations	520
Agata Warmińska: Determinanty sukcesu grup producentów rolnych / Determinants of success of agricultural producer groups	531
Anna Witek-Crabb: Ewolucyjne modele CSR – przegląd koncepcji rozwoju społecznej odpowiedzialności biznesu / Evolutionary stage models of CSR – theory review.....	541
Przemysław Wolczek: Cechy strategii generujące problemy wdrożeniowe a wielkość przedsiębiorstwa / Features of a company and the problems of strategy implementation arising from its content	559

Marian Woźniak: Przedsiębiorczość wyznacznikiem sukcesu podmiotów branży turystycznej / Entrepreneurship as success determinant of the tourist sector.....	571
Dagmara Wójcik, Patrycja Klimas: Mikrofundamenty współpracy międzyorganizacyjnej / Microfoundations of inter-organizational cooperation.....	583
Anna Wójcik-Karpacz: Dobór miar do pomiaru orientacji przedsiębiorczej: dylematy i propozycje rozwiązań / The choice of measures of entrepreneurial orientation: dilemmas and the possible solutions	594
Agnieszka Zakrzewska-Bielawska: Tworzenie i apropriacja wartości jako cel strategii relacyjnej przedsiębiorstwa / Value-creation and value-appropriation as an objective of the company's relational strategy	609
Małgorzata Załęska: Wybór dostawców w outsourcingu usług zarządzania należnościami / Choice of suppliers in the outsourcing receivables management services.....	623
Bożydar Ziółkowski, Marzena Jankowska-Mihulowicz, Katarzyna Chudy-Laskowska, Teresa Piecuch: Determinanty strategii sukcesu dostawców systemów RFID z API – wyniki badań metodą delficką / Determinants of success strategies for suppliers of RFID systems with API research results based on the Delphi method.....	639

Wstęp

Przedstawiamy Państwu artykuły przygotowane przez uczestników kolejnej konferencji poświęconej zarządzaniu strategicznemu, organizowanej w roku 2016 przez Katedrę Zarządzania Strategicznego Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Tak jak w poprzednich latach koncentrujemy się na zarządzaniu strategicznym i szczególnie eksponujemy relacje w tym zakresie między teorią i praktyką.

Zarządzanie strategiczne staje przed nowymi wyzwaniami współczesnej gospodarki. W związku z tym dynamicznie ewoluuje, a kierunki tej ewolucji są dziś trudne do przewidzenia i jednoznacznego zaprojektowania. Zdaniem organizatorów konferencji jest to mocny argument, by cyklicznie organizować spotkania osób zajmujących się tą problematyką. Uważamy, że to jedna z nielicznych okazji w naszym kraju, by specjaliści zarządzania strategicznego spotkali się w tak szerokim gronie, wymienili poglądy i zainspirowali się wzajemnie do dalszych badań. Sądzymy, że przyczyniamy się w ten sposób do rozwoju tej ważnej i wciąż przyszłościowej dyscypliny nauk o zarządzaniu. Tradycyjnie ukierunkowujemy naszą konferencję na poszukiwanie związków pomiędzy praktyką i teorią. Jesteśmy przekonani, że zarządzanie strategiczne – jako nauka stosowana – wymaga swego rozwoju inspiracji z praktyki gospodarczej i musi być przez nią weryfikowane. Stąd w publikacji eksponujemy opracowania naukowe oparte na rozpoznaniu praktyki gospodarczej. A podczas samej konferencji staramy się konfrontować teoretyków z praktykami zarządzania strategicznego.

Bardzo liczymy, że tegoroczna konferencja, a także publikacja będąca jej rezultatem, dostarczą cennych inspiracji dla uczestników i czytelników. Gorąco zachęcamy do dyskusji z autorami artykułów – zarówno za pośrednictwem naszej katedry, jak i bezpośrednio z twórcami. Będzie to najcenniejszy plon naszego wspólnego przedsięwzięcia oraz wkład do rozwoju nauk o zarządzaniu.

Andrzej Kaleta

Paweł Cabala, Adam Stabryła

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
e-mails: cabalap@uek.krakow.pl, stabryla@uek.krakow.pl

METODA AGREGACJI BILANSUJĄCEJ W KWALIFIKACJI STRATEGII ROZWOJU TECHNOLOGII

THE BALANCED AGGREGATION METHOD IN THE EVALUATION OF TECHNOLOGY DEVELOPMENT STRATEGY

DOI: 10.15611/pn.2016.444.06

Streszczenie: W artykule przedstawiono opis przypadku zastosowania metody agregacji bilansującej w ocenie strategii rozwoju technologii. Metoda agregacji bilansującej została rozbudowana o elementy metody AHP w zakresie badania spójności porównań parami. Przedmiotem analizy było 20 technologii, które były oceniane przez 94 ekspertów z punktu widzenia determinant wewnętrznych (mocne i słabe strony) oraz determinant zewnętrznych (szanse i zagrożenia). W badaniach przyjęto założenie, że identyfikacja determinant powinna zostać uzupełniona o elementy analizy ilościowej, której wyniki pomogą w opracowaniu ostatecznego rankingu badanych technologii. Identyfikacja czynników warunkujących rozwój wybranych technologii stanowiła punkt wyjścia w ocenie ich relatywnego znaczenia i ocenie ważonej. Zastosowanie agregacji bilansującej pozwoliło na dokonanie kwalifikacji strategii rozwoju badanych technologii oraz opracowanie ramowego programu rozwoju wsparcia dla biznesu w województwie małopolskim.

Słowa kluczowe: wielokryterialny system oceny, determinanty rozwoju technologii, ocena ważona.

Summary: The article presents a case of the use of the balanced aggregation method in the evaluation of technology development strategy. The balanced aggregation method has been expanded with elements of AHP method in respect of the study of cohesion pairwise comparisons. The case describes the analysis of 20 technologies that were judged by 94 experts from the point of view of the determinants of internal (strengths and weaknesses) and external determinants (opportunities and threats). The identification of the factors conditioning the development of selected technologies was the starting point in assessing their relative importance and weighted evaluation. The use of aggregation allowed to choose technology strategies and develop a framework program of business support in the Małopolska Voivodeship.

Keywords: multi-criteria system of evaluation, determinants of technology development, weighted evaluation.

1. Wstęp

Metoda agregacji bilansującej jest narzędziem wspomagającym rozwiązywanie wielokryterialnych problemów decyzyjnych i wyraża się w postulatcie komplementarnego rozpatrywania różnych względów porównawczych (poznawczych i wartościujących). Istotą oceny agregatowej jest ustalenie syntetycznej wartości określonego wariantu projektowego, na podstawie scalenia w jedną całość pojedynczych kryteriów wyboru (oceny). Przedmiotem oceny agregatowej są przedsięwzięcia złożone, np. programowanie inwestycji, projektowanie strategii zarządzania, projektowanie rozwoju produktu czy restrukturyzacja.

Celem artykułu jest prezentacja zastosowania metody agregacji bilansującej w wyborze strategii rozwoju technologii. Artykuł został napisany w formie studium przypadku, w którym przedstawiono proces analizy potencjału rozwojowego 20 technologii. Badania były koordynowane przez Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o. w ramach projektu foresightingowego pt. „Perspektywa Technologiczna. Kraków-Małopolska 2020”. Projekt ten stanowił jedno z większych tego typu przedsięwzięć w Polsce¹. Był realizowany w wielu etapach; poniżej przedstawiony został etap polegający na analizie czynników determinujących rozwój 20 technologii wyłonionych we wcześniejszych etapach. Efektem analizy determinant rozwojowych miało być wskazanie najbardziej atrakcyjnych technologii z punktu widzenia potencjału i przyszłości Małopolski.

W badaniach przyjęto założenie, że identyfikacja determinant powinna zostać uzupełniona o elementy analizy ilościowej, której wyniki pomogą w opracowaniu ostatecznego rankingu wybranych technologii. Uznano, że najlepszym rozwiązaniem będzie wszechstronna ocena technologii z użyciem czynników zidentyfikowanych w poszczególnych kategoriach analizy SWOT. W badaniu wykorzystano elementy metody AHP oraz metodę szacowania bezpośredniego, które łącznie pozwoliły na dokonanie agregacji bilansującej technologii.

Badania były prowadzone w formie warsztatów, które odbywały się w ciągu trzech dni. Każdą technologię oceniali uznani specjaliści w danej dziedzinie, zarówno przedstawiciele środowiska naukowego, jak i praktycy. Liczebność grup oceniających poszczególne technologie była zróżnicowana (od 3 do 7 osób), łącznie w warsztatach SWOT wzięło udział 94 ekspertów. W pierwszej części warsztatów eksperci identyfikowali czynniki w kategoriach SWOT, czyli mocne i słabe strony oraz szanse i zagrożenia dla wszystkich 20 technologii. Podczas kolejnych warsztatów zidentyfikowane czynniki w poszczególnych kategoriach były oceniane (cena sprawdzająca z uwzględnieniem wag). Oceny ekspertów pozwoliły na dokonanie

¹ Projekt „Perspektywa Technologiczna. Kraków-Małopolska 2020” był finansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i Budżetu Państwa (nr WND-PO-IG.01.01.01-00-019/08, umowa nr UDA-POIG.01.01.01-12-019/08-00 z 31 marca 2009 o dofinansowanie projektu realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka).

syntezy badań z zastosowaniem metody agregacji bilansującej. Zestawienie ocenianych technologii przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie badanych technologii

Numer technologii	Nazwa technologii
01	Leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory
02	Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych
03	Badania nad rozwojem leków <i>in silico</i>
04	Monitoring i kontrola stanów chorobowych
05	Badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi
06	Inżynieria tkankowa
07	Zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii
08	Czyste technologie energetyczne
09	Technologie oczyszczania wody
10	Budownictwo samowystarczalne energetycznie
11	Produkcja proekologiczna
12	Pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny
13	Miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych
14	Nanotechnologie dla zastosowań specjalnych
15	Bezprzewodowe technologie komunikacyjne
16	Uniwersalny dostęp do informacji
17	Powszechne znaczniki RFID
18	Elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku
19	Systemy inteligentne
20	Bezdotykowy interfejs komputerowy pozostawiający wolne ręce

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Krakowskiego Parku Technologicznego Sp. z o.o.

Podstawą wyłonienia 20 przyjętych do badań technologii było opracowane przez RAND Corporation zestawienie 56 możliwych zastosowań technologii do roku 2020.

2. Analiza determinant rozwoju technologii

Celem analizy determinant rozwoju technologii było rozpoznanie czynników warunkujących efektywność inwestowania w zaklasyfikowane do badań technologie. Ekspertci zostali poinformowani, że czynniki te należy pogrupować w czterech kategoriach: mocne strony, słabe strony, szanse oraz zagrożenia (analiza SWOT). Moderatorzy warsztatów wyjaśnili ekspertom, że mocne i słabe strony dotyczą potencjału regionu,

zasobów (materialnych, niematerialnych), jakimi dysponuje Małopolska. Mocne i słabe strony w zakresie badanej technologii miały opisywać potencjał Małopolski pod kątem możliwości intensywnego rozwijania badanej technologii. Wyjaśniono także, że szanse i zagrożenia wpływają na region, lecz pozostają jednocześnie poza kontrolą decydentów. Szanse i zagrożenia związane z badaną technologią miały wskazywać na zdarzenia lub procesy, które w przyszłości będą miały wpływ na efektywność inwestycji w daną technologię. Zwrócono uwagę ekspertom, że nie należy mylić mocnych stron z szansami oraz słabych stron z zagrożeniami. Mocne strony (słabe strony) są czynnikami zależnymi (uwarunkowania wewnętrzne), natomiast szanse (zagrożenia) są czynnikami niezależnymi (uwarunkowania zewnętrzne).

Eksperti byli proszeni o zidentyfikowanie po pięć czynników w każdej z kategorii determinant (mocne strony, słabe strony, szanse oraz zagrożenia). Nie był to jednak wymóg obligatoryjny. Zestawienie liczby czynników, które wypracowali eksperci, przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Liczba czynników w poszczególnych kategoriach

Numer technologii	Kategorie determinant rozwojowych			
	mocne strony	słabe strony	szanse	zagrożenia
01	5	5	5	5
02	5	5	4	4
03	5	4	4	5
04	5	5	5	5
05	5	5	5	5
06	5	5	5	5
07	5	5	5	5
08	5	5	5	5
09	5	5	5	5
10	6	6	9	4
11	5	5	5	5
12	5	4	5	5
13	5	5	5	5
14	5	5	5	5
15	6	6	9	6
16	7	5	5	5
17	5	4	5	5
18	5	5	5	5
19	4	5	5	5
20	5	5	5	5

Źródło: Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.

W pierwszej kolejności eksperci indywidualnie opisywali czynniki w czterech kategoriach determinant rozwojowych (SWOT). Czas przeznaczony na pracę indywidualną wynosił 20 minut. Ostateczna wersja analizy SWOT była wypracowana grupowo przez ekspertów w dziedzinie danej technologii. Na pracę grupową przewidziano 70 minut.

Przykładowo w zespole oceniającym technologię nazwaną jako „systemy inteligentne” pracowało 6 ekspertów. W poprzednich sesjach foresightingowych technologię tę zdefiniowano jako systemy przetwarzające informacje samodzielnie, w sposób umożliwiający adaptację do zmieniających się warunków pracy. Ustalono, że w ramach tej technologii badania będą prowadzone w wielu obszarach, m.in. w zakresie reprezentacji wiedzy i wnioskowania, sieci sensorycznych, automatycznego rozpoznawania obrazów czy inteligentnych pojazdów. Wynikiem pracy ekspertów w tym etapie było zestawienie czynników, które pokazano w tabeli 3.

Tabela 3. Analiza determinant rozwoju technologii „systemy inteligentne”

Mocne strony	Słabe strony
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potencjał edukacyjny i naukowy 2. Koncentracja przemysłu w zakresie technologii 3. Wystarczający poziom informatyzacji społeczeństwa, administracji, gospodarki 4. Niskie wymagania kapitałowe przy stosunkowo krótkim czasie zwrotu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oddalenie informacyjne od głównych centrów badań i rozwoju technologii informatycznych 2. Rozdrobnienie potencjału badawczego, brak koordynacji, przy konieczności szeroko interdyscyplinarnego zaangażowania 3. Brak realnego zainteresowania ze strony instytucji publicznych i władz wdrażaniem inteligentnych technologii. Trywializacja celów 4. Brak rozwiązań systemowych i środków pozwalających na finansowanie projektów wysokiego ryzyka 5. Niski poziom zamożności gospodarstw domowych, które nie są zainteresowane dobrami luksusowymi
Szanse	Zagrożenia
<ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwość adaptacji sprawdzonych technologii 2. Relatywnie niskie wymogi finansowe w rozwoju technologii 3. Niskie koszty powielania i dystrybucji 4. Możliwość wykorzystania algorytmów, idei i wzorców. Brak blokad patentowych 5. Sprzyjające uwarunkowania prawne i ekonomiczne oraz wielorakie potrzeby i zastosowania 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Silna konkurencja ze strony innych ośrodków 2. Spowolnienie gospodarki kryzysem ekonomicznym 3. Wymóg bezpiecznych ekonomicznie rozwiązań 4. Niedopasowanie rozwiązań prawno-organizacyjnych do wymogów badań wysokiego ryzyka i dużej zmienności (akcydentalność), nieprzewidywalność, jednostkowość 5. Obawy społeczne przed utratą pracy powodowaną wdrożeniem nowych technologii

Źródło: Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.

Zidentyfikowane w toku analizy SWOT czynniki były następnie przedmiotem oceny. W pierwszym kroku przeprowadzona została ocena ważona, a następnie ocena sprawdzająca. Oceny te pozwoliły na wykorzystanie agregacji bilansującej do syntetycznej oceny badanych technologii.

3. Ocena ważona i sprawdzająca

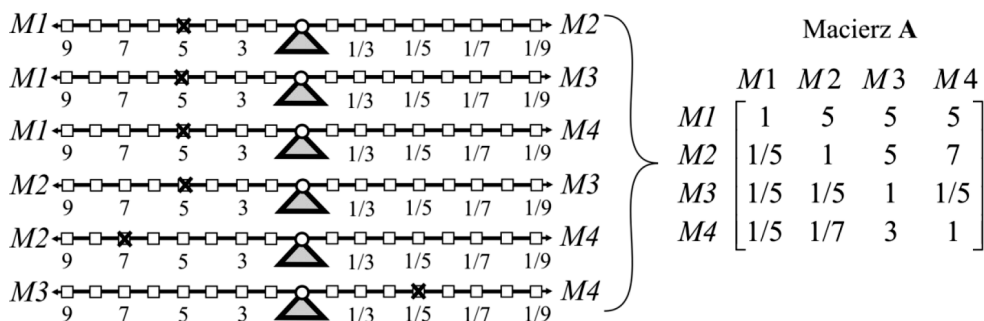
Przedmiotem dalszych badań były czynniki sformułowane podczas analizy SWOT. Etap ten polegał na ustaleniu wag czynników w poszczególnych kategoriach. W procesie ustalania wag przyjęto, że eksperci będą przypisywać wagi najpierw indywidualnie (20 minut), a następnie grupowo (30 minut). Zastosowano przy tym dwie metody: pierwsza polegała na porównaniach parami czynników w każdej z czterech kategorii SWOT, druga natomiast metoda na bezpośrednim przypisaniu wag.

W porównaniach parami wykorzystano procedurę proponowaną w metodzie AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Wagi w metodzie AHP wyznacza się na podstawie porównań parami [Saaty 2001]. W przypadku prowadzonych badań porównywane były czynniki zestawione w kategoriach: mocne strony, słabe strony, szanse i zagrożenia. W metodzie AHP wyniki porównań parami są zapisywane w macierzy kwadratowej **A**, której wyrazy odzwierciedlają preferencje ekspertów. Do porównań parami przyjmuje się skalę od 1 do 9, gdy czynnik *i* jest równy lub ważniejszy od czynnika *j*, oraz odwrotności tej skali (1/2, 1/3, ... 1/9), gdy czynnik *i* jest mniej ważny od czynnika *j*. W celu usprawnienia procesu oceny przygotowano dla ekspertów specjalną skalę graficzną, na której zaznaczane były wyniki porównań między czynnikami zidentyfikowanymi wcześniej w poszczególnych kategoriach SWOT.

Macierz porównań parami **A**, z uwagi na założenie dotyczące odwrotności preferencji dwóch dowolnych elementów, jest macierzą proporcjonalną (*reciprocal matrix*). Porównując parami *n* czynników, wystarczy zatem, że wartości porównań zostaną wpisane powyżej przekątnej macierzy **A**. Pozostałe wartości wynoszą 1 (przekątna) lub są odwrotnościami wartości powyżej przekątnej. W większości przypadków eksperci wymieniali pięć czynników w danej kategorii SWOT (por. tab. 2). Do sporządzenia macierzy **A** wystarczy w takim wypadku dokonanie dziesięciu porównań zidentyfikowanych czynników. Przykład oceny czterech czynników w kategorii mocne strony dla technologii 19 (systemy inteligentne) pokazano na rysunku 1.

Przygotowana macierz porównań parami dla każdej technologii była normalizowana. Wynikiem normalizacji macierzy **A** jest macierz **B** = [b_{ij}]. Wyrazy macierzy **B** obliczono według poniższej formuły:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, \quad (1)$$



Oznaczenia:

M1 - potencjał edukacyjny i naukowy

M2 - koncentracja przemysłu w zakresie technologii

M3 - wystarczający poziom informatyzacji społeczeństwa, administracji, gospodarki

M4 - niskie wymagania kapitałowe przy stosunkowo krótkim czasie zwrotu

Rys. 1. Porównania parami mocnych stron technologii nr 19

Źródło: opracowanie własne.

Wyznaczenie wag dla badanych czynników polegało na obliczeniu średnich arytmetycznych z wierszy znormalizowanej macierzy porównań **B**. Średnie te stanowią wagi czynników i obliczone zostały według wzoru:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_{ij}, \quad (2)$$

Wagi w każdej z kategorii SWOT odzwierciedlają preferencje ekspertów co do ostatecznej istotności danego czynnika względem pozostałych czynników.

Metoda AHP pozwala na identyfikację stopnia spójności porównań parami. W tym celu oblicza się wskaźnik spójności *CR* według następującej formuły:

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{r(n-1)} \cdot 100\%, \quad (3)$$

gdzie: *n* – liczba porównywanych czynników w danej kategorii, jest to jednocześnie liczba oznaczająca wymiary macierzy porównań **A**; *r* – średnia losowych porównań parami, różna w zależności od *n*. Dla *n* równych 3, 4, 5, 6 oraz 7 wartości *r* wynoszą odpowiednio: 0,52; 0,89; 1,1; 1,25; 1,35; λ_{\max} – przybliżona wartość własna macierzy porównań parami, wyznaczona według wzoru:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(\mathbf{A}\mathbf{w})_i}{w_i}. \quad (4)$$

Uważa się, że macierz porównań parami jest spójna, gdy wskaźnik CR jest mniejszy od 10%. Stąd uznano, że w przypadkach gdy CR będzie większe od 10%, wagi czynników dla poszczególnych kategorii zostaną podane na podstawie bezpośrednich szacunków ekspertów. Należy podkreślić, że wysoka wartość wskaźnika CR jest co prawda wyrazem braku spójności ocen (rozumianych jako naruszenie zasady przechodniości preferencji), nie jest jednak weryfikatorem merytorycznej wartości dokonywanych ocen. Zestawienie wskaźników spójności porównań parami w poszczególnych kategoriach dla wszystkich badanych technologii podano w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości wskaźników CR dla badanych technologii

Numer technologii	Kategorie determinant rozwojowych			
	mocne strony	słabe strony	szanse	zagrożenia
01	7%	10%	3%	7%
02	5%	9%	5%	4%
03	7%	23%	3%	9%
04	28%	20%	19%	76%
05	29%	17%	17%	21%
06	13%	3%	14%	78%
07	16%	37%	40%	36%
08	15%	17%	11%	14%
09	9%	14%	10%	9%
10	7%	4%	–	37%
11	16%	9%	32%	74%
12	9%	18%	91%	8%
13	19%	20%	17%	9%
14	4%	6%	2%	23%
15	7%	3%	–	4%
16	6%	84%	99%	53%
17	6%	6%	5%	7%
18	11%	15%	15%	6%
19	35%	12%	28%	26%
20	7%	9%	7%	16%

Źródło: opracowanie własne.

W dwóch przypadkach nie przeprowadzono porównań parami z uwagi na fakt, że eksperci podali 9 czynników (technologie 10 i 15 w kategorii szanse). W sumie eksperci przeprowadzili 78 porównań czynników w poszczególnych kategoriach SWOT. Z tabeli 4 wynika, że tylko w 36 przypadkach porównania były spójne ($CR \leq 10\%$). W przypadku niespójnych porównań do dalszych badań przyjmowano wagi wyznaczone bezpośrednio (tak aby sumowały się do 100%).

Po ustaleniu wag eksperci oceniali czynniki w pięciostopniowej skali punktowej. Wyniki ocen pozwoliły na wykorzystanie metody agregacji bilansującej do syntetycznej oceny wszystkich 20 badanych technologii.

Przykład zastosowania przyjętej procedury analitycznej podany zostanie dla determinant wyrażających mocne strony technologii 19. Mocne strony były porównywane parami (rys. 1). Macierz porównań parami **A** przekształcano na macierz **B** (wzór 1), a następnie wyznaczono wagi determinant (wzór 2). Wyniki obliczeń pokazano w tabeli 5.

Tabela 5. Wyznaczenie wag dla mocnych stron technologii 19 metodą porównań parami

Macierz A				Macierz B				Wagi			
	M1	M2	M3	M4		M1	M2	M3	M4		
M1	1	5	5	5	M1	0,625	0,788	0,313	0,379	M1	0,526
M2	1/5	1	5	7	M2	0,125	0,158	0,313	0,530	M2	0,281
M3	1/5	1/5	1	1/5	M3	0,125	0,032	0,063	0,015	M3	0,059
M4	1/5	1/7	5	1	M4	0,125	0,023	0,313	0,076	M4	0,134
										suma	1,000

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona w tabeli 5 macierz porównań parami **A** nie jest jednak spójna, ponieważ wskaźnik spójności (wzór 3) jest dla niej równy:

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{r(n-1)} \cdot 100\% = \frac{4,9343 - 4}{0,89 \cdot (4-1)} \cdot 100\% \approx 35\% > 10\%.$$

Wagi uzyskane metodą porównań parami odrzucono ($CR > 10\%$) i do dalszych obliczeń przyjęto wagi wyznaczone metodą szacowania bezpośredniego. W tabeli 6 pokazano sposób wyznaczenia oceny agregatowej mocnych stron dla technologii 19.

Tabela 6. Ocena agregatowa mocnych stron technologii 19

Mocne strony	Wagi	Ocena sprawdzająca	Ocena ważona
M1	30%	4	1,2
M2	30%	3	0,9
M3	20%	3	0,6
M4	20%	2	0,4
Ocena agregatowa (suma ocen ważonych):			3,1

Źródło: opracowanie własne.

Podobną procedurę zastosowano dla wszystkich 20 technologii w kategoriach mocne strony, słabe strony, szanse i zagrożenia. Uzyskane wyniki wykorzystano w ostatecznej ocenie technologii metodą agregacji bilansującej.

4. Agregacja bilansująca

W metodzie agregacji bilansującej przeprowadza się łączną, syntetyczną kwalifikację tego wszystkiego, co zachodzi w danym obiekcie, na podstawie zastosowania wielokryterialnego systemu oceny. Wspólną miarą porównywalności walorów i mankamentów jest punktacja. Określa ona zagregowane kryterium oceny, jakim jest sprawność funkcjonowania obiektu lub jego dysfunkcjonalność. Ogólne formuły oceny agregatowej są następujące:

a) wynikowy poziom sprawności funkcjonowania obiektu:

$$\sum_{j=1}^n V_{ij}(a_j) - \sum_{j=1}^n V_{ij}(f_j) > 0, \quad (5)$$

b) wynikowy poziom dysfunkcjonalności obiektu:

$$\sum_{j=1}^n V_{ij}(a_j) - \sum_{j=1}^n V_{ij}(f_j) < 0, \quad (6)$$

gdzie: V_{ij} – wartość ważona i -tego obiektu ze względu na j -tą cechę, należącą do klasy walorów lub mankamentów, a_j – walory, f_j – mankamenty, $i = 1, \dots, m$ – obiekty, $j = 1, \dots, n$ – cechy.

Cechy będące w prezentowanym przypadku walorami lub mankamentami są zarazem kryteriami oceny, albowiem mają charakter wartościujący. Bilansowanie agregatowe jest dokonywane w określonej skali punktacji liczb nieujemnych.

Agregacja bilansująca jest oceną różnicową, której szczególne zastosowanie ma miejsce w analizie SWOT. Z jednej strony może być ona wykorzystana w analizie zewnętrznej do badania otoczenia (np. w ocenie atrakcyjności przemysłu), z drugiej zaś w analizie wewnętrznej do oceny zachowań pozytywnych przedsiębiorstwa oraz inercji i jego zachowań negatywnych.

Różnica bilansowa, a więc owe szczególne rodzaju „saldo”, może być dodatnia lub ujemna, ewentualnie zerowa. Różnica dodatnia wskazuje na przewagę jakościową walorów nad mankamentami, a to dowodzi istnienia zdolności rozwojowej firmy, co objawia się w generowaniu efektu synergicznego. Różnica ujemna zaś określa wielkość różnego rodzaju luki systemowej, np. organizacyjnej, finansowej, technologicznej, informacyjnej. W tym przypadku mamy do czynienia z sytuacją odwrotną aniżeli poprzednio: firma nie posiada zdolności rozwojowej, jej potencjał wytwórczy został wyczerpany, a odpowiednikiem ubytku sprawności jest efekt dyssynergii lub dysfunkcjonalność. Wreszcie wartość zerowa oznacza poziom bezwynikowy, który tłumaczy się jako stan obojętny z punktu widzenia sprawności funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Badanie różnicy bilansowej poprzez ustalenie, jaki stanowi ona odsetek w punktacji sumarycznej (wskaźnik natężenia), jest podstawą analizy zmian systemowych. Sprawą ważną jest wskazanie, jakie skutki ekonomiczne rodzi określona różnica

bilansowa (synergiczna, dyssynergiczna) oraz jaka jest ekonomiczna wykładnia zmian organizacyjnych, technicznych, społecznych itp. Ma tu więc miejsce sytuacja przeliczania punktacji na konkretne wielkości charakterystyczne badanego obiektu.

W tabeli 7 przedstawiono sumy ocen ważonych dla poszczególnych kategorii SWOT dla wszystkich badanych technologii wraz z obliczeniem różnicy bilansowej.

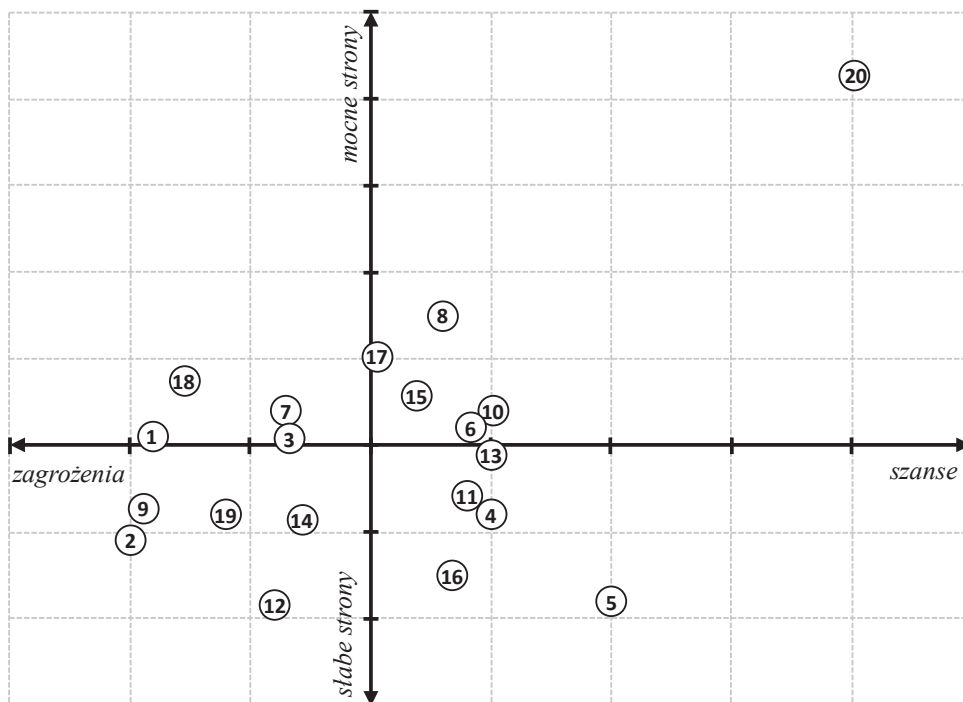
Tabela 7. Obliczenie różnicy bilansowej badanych technologii

Numer technologii	Kategorie determinant rozwojowych				Różnica bilansowa	
	MS	SS	SZ	ZA	MS–SS	SZ–ZA
01	1,624	2,531	3,756	3,699	–0,907	0,057
02	2,578	3,572	3,290	3,833	–0,994	–0,543
03	2,864	3,200	3,732	3,695	–0,336	0,037
04	2,500	2,000	3,000	3,400	0,500	–0,400
05	4,200	3,200	3,700	4,600	1,000	–0,900
06	4,300	3,884	4,200	4,100	0,416	0,100
07	3,650	4,000	3,600	3,400	–0,350	0,200
08	3,200	2,900	3,600	2,850	0,300	0,750
09	3,058	4,000	3,703	4,065	–0,942	–0,362
10	4,227	3,720	3,950	3,750	0,507	0,200
11	4,400	4,000	4,460	4,750	0,400	–0,290
12	4,004	4,400	3,700	4,618	–0,396	–0,918
13	4,000	3,500	3,600	3,654	0,500	–0,054
14	3,160	3,445	3,333	3,760	–0,285	–0,427
15	4,075	3,884	3,900	3,617	0,191	0,283
16	4,089	3,750	3,400	4,150	0,339	–0,750
17	3,938	3,911	3,989	3,474	0,027	0,515
18	3,525	4,300	4,100	3,731	–0,775	0,369
19	3,100	3,700	3,500	3,900	–0,600	–0,400
20	4,611	2,596	4,333	2,200	2,015	2,133

Oznaczenia: MS – mocne strony, SS – słabe strony, SZ – szanse, ZA – zagrożenia.

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione w tabeli 7 obliczenia wykazują zróżnicowanie ocen ekspertów odnośnie do znaczenia determinant wewnętrznych (mocne i słabe strony) oraz determinant zewnętrznych (szanse i zagrożenia) w rozwoju 20 badanych technologii. Różnice bilansowe determinant wewnętrznych (MS–SS) zostały zestawione z różnicami bilansowymi determinant zewnętrznych (SZ–ZA) na wykresie (rys. 2).



Legenda:

1. Leki i technologie miejscowo niszczące nowotwory, 2. Usprawnienie procesu leczenia w oparciu o analizę danych, 3. Badania nad rozwojem leków *in silico*, 4. Monitoring i kontrola stanów chorobowych, 5. Badania i rozwój terapii opartych na badaniach nad komórkami macierzystymi, 6. Inżynieria tkankowa, 7. Zaawansowane metody diagnostyki i chirurgii, 8. Czyste technologie energetyczne, 9. Technologie oczyszczania wody, 10. Budownictwo samowystarczalne energetycznie, 11. Produkcja proekologiczna, 12. Pojazdy hybrydowe i transport niekonwencjonalny, 13. Miejskie sieci czujników chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych, 14. Nanotechnologie dla zastosowań specjalnych, 15. Bezprzewodowe technologie komunikacyjne, 16. Uniwersalny dostęp do informacji, 17. Powszechne znaczniki RFID, 18. Elektronika wkomponowana w przedmioty codziennego użytku, 19. Systemy inteligentne, 20. Bezdotykowy interfejs komputerowy pozostawiający wolne ręce

Rys. 2. Zestawienie wyników agregacji bilansującej 20 badanych technologii

Źródło: Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.

Istnieją różne sposoby organizacji procesu oceny z udziałem ekspertów. W trakcie omawianych warsztatów podstawowym założeniem metodologicznym było uznanie, że ocena każdej technologii powinna się opierać na wynikach pracy grupowej, a czas poświęcony na oceny indywidualne stanowi jedynie przygotowanie do bardziej efektywnej pracy grupowej. Wszystkie zaprezentowane wyniki dotyczą ocen grupowych.

5. Zakończenie

Charakterystycznym wyróżnikiem analizy agregatywnej jest wytyczna scalenia pojedynczych kryteriów dla potrzeb uzyskania odpowiedzi na pytanie o ogólną wartość obiektu badań (technologii, projektu czy strategii). Wartość obiektu to nie jedynie wartość ekonomiczna (np. wewnętrzna stopa zwrotu), ale przede wszystkim funkcjonalność technologiczna, eksploatacyjna oraz ergonomiczna. Postrzeganie technologii przez pryzmat zastosowania tylko jednego kryterium (np. ekonomicznego) daje bardzo ograniczony pogląd na jego rzeczywistą wartość. Natomiast kwalifikacja wielokryterialna jest pełniejsza aniżeli jednokryterialna – co jest oczywiste, daje bowiem bardziej wszechstronny obraz proponowanego wariantu projektowego.

Paradygmat oceny agregatywnej jest osadzony w kontekście aspektów rozpatrywania problemów decyzyjnych. Takie przykładowe aspekty to m.in.: produkty, procesowy, organizacyjny, podmiotowy, aktywności biznesowej, działalności globalnej. Każdy z nich wskazuje na ramy, w jakich pomieszczone są odpowiadające im kryteria oceny i wyboru wariantów projektowych. Specyfika wieloaspektowych problemów decyzyjnych w projektowaniu jest zdeterminowana przez przedmiotową odrębność samych rodzajów projektów. W prezentowanym przypadku oceniane były obiekty złożone, jakimi są technologie, których zastosowania nie zostały jeszcze do końca zbadane.

W zaprezentowanym w artykule studium przypadku wykorzystanie metody agregacji bilansującej pozwoliło na dokonanie kwalifikacji strategii rozwoju technologii, które zostały wpisane w program rozwoju województwa małopolskiego.

Literatura

- Bendyka E., Kosieliński S. (red.), 2010, *Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020. Wyzwania rozwojowe*, IDC Polska, Kraków–Warszawa (wersja elektroniczna dostępna na stronie: www.kpt.krakow.pl/nasze-projekty).
- Cabała P., 2014, *Podjęmowanie decyzji w warunkach niepełnej informacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Cabała P., 2012, *Planowanie scenariuszowe w zarządzaniu bezpieczeństwem strategicznym przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Saaty T., 2001, *Decision making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for decisions in a complex world*, University of Pittsburgh, RWS Publications, Pittsburgh.
- Stabryła A., 2001, *Metoda agregacji bilansującej w ocenie wariantów projektowych*, [w:] Skalik J. (red.), *Zmiany warunkiem sukcesu. Transformacje przedsiębiorstw. Problemy, metody, efekty*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Stabryła A., 2012, *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Takeda E., Cogger K.O., 1987, *Estimating criterion weights using eigenvectors: A comparative study*, European Journal of Operational Research, no. 29.
- Yüksel I., Dağdeviren M., 2007, *Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm*, Information Sciences, no. 117.