

Karol Śledzik*

Wykorzystanie unitaryzacji zerowanej do analizy porównawczej przewagi konkurencyjnej spółek z sektora „High-Tech” i „Medium High-Tech”

Wstęp

Współczesna gospodarka już od ponad dwóch dekad jest gospodarką opartą na wiedzy (GOW). W warunkach dominacji globalizacji, Internetu oraz zasobów niematerialnych wzrasta wartość przedsiębiorstw typowych dla GOW sektorów, takich jak sektor „High-Tech” i „Medium High-Tech”. Obecnie według serwisu Brand-Finance wśród 20 najcenniejszych marek na świecie 12 (w tym pierwsze cztery miejsca) należy do firm z branży „High-Tech”, gdzie ich łączna wartość w 2012 roku wynosiła około 380 mld USD.

Firmy sektora „High-Tech” i „Medium High-Tech” [www.brandfinance.com] funkcjonując, w warunkach wzmożonej konkurencji, przy wykorzystaniu zarówno materialnych, jak i niematerialnych generatorów wartości, dążą do zwiększenia swojej przewagi konkurencyjnej. Początek badań dotyczących przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw z sektora „High-Tech” przypada na początek lat dziewięćdziesiątych XX w. [Hambrick, 1983; Gilder, 1988; McCann, 1991; Shan, 1990; White, 1986]. W toku badań stwierdzono m.in., że firmy sektora „High-Tech” uzyskują przewagę konkurencyjną poprzez skoncentrowanie swojej działalności na niszy rynkowej [Kunkel, 1991]. W innych badaniach [Shan, 1990] udowodniono, że przewaga konkurencyjna firm z branży biotechnologicznej wynika bardziej z procesu budowy współpracy z innymi przedsiębiorstwami niż z działania osobno. Zauważalne jest również wykorzystywanie niskokosztowych strategii utrzymywania przewagi konkurencyjnej, które pojawiły się wraz z rozwojem gospodarek rozwijających się.

W procesie kształtowania przewagi konkurencyjnej za kluczowe dla przedsiębiorstw uznano wydatki na badania i rozwój (B+R). Dotyczy to szczególnie firm z branży wysokich („High-Tech”) i średnio wysokich technologii („Medium High-Tech”). Działania sfery B+R nakierowane są na

* Dr, Katedra Bankowości, Wydział Zarządzania, Uniwersytet Gdański, ul. Armii Krajowej 101, 81-824 Sopot, karol.sledzik@ug.edu.pl

wpracowanie szansy na wykreowanie innowacji gotowej do skomercjalizowania [Cohen, Levinthal, 1990]. Liczne badania [Griliches, 1986, 1994; Goto i Suzuki, 1989; Lichtenberg i Siegel, 1991; Scherer, 1993; Griffin i Page, 1996; Wakelin, 2001] wykazały, że inwestycje w B+R pozytywnie przekładają się na stopę zwrotu, rentowność czy szybkość wdrażania innowacji.

Obecnie sektory „High-Tech” i „Medium High-Tech”, pomimo zawirowań spowodowanych kryzysem finansowym z 2009 roku, nadal należą do jednych z najszybciej rozwijających się sektorów zarówno w Europie, jak i na świecie, co można zaobserwować na podstawie indeksu produktywności dla wybranych sektorów w krajach EU-27.

Celem artykułu jest ocena przewagi konkurencyjnej spółek z sektora „High-Tech” i „Medium High-Tech” w perspektywie 2012 roku. Do realizacji celu wykorzystano metodę unitaryzacji zerowanej, dzięki której oszacowano zmienną zagregowaną umożliwiającą konstrukcję rankingów dla każdej z badanych branż wchodzących w skład sektorów „High-Tech” i „Medium High-Tech”.

1. Przewaga konkurencyjna firm sektora „High-Tech” w teorii zarządzania wartością przedsiębiorstwa

Pojęcie przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw jest dość często wykorzystywane (zarówno przez praktyków, jak i teoretyków) w kontekście zarządzania wartością przedsiębiorstwa. Według najczęściej przytaczanej definicji „... trwała przewaga konkurencyjna jest źródłem ponadprzeciętnych wyników firmy w długim okresie” [Porter, 2006, s. 38]. Ponadto Porter w przełomowej pracy z 1980 roku *Competitive Strategy* koncentruje się na pozycji konkurencyjnej firmy w ramach branży oraz przewadze konkurencyjnej jako kluczowych elementach procesu formułowania strategii przedsiębiorstwa. Według innego podejścia „przewaga konkurencyjna występuje wówczas, gdy firma wdraża strategię przyczyniającą się do kreacji wartości, a konkurencyjne firmy nie są w stanie osiągnąć podobnych korzyści” [Barney, 1991].

W teorii zarządzania wartością przedsiębiorstwa pojęcie przewagi konkurencyjnej pojawia się przy okazji identyfikacji tzw. generatorów wartości firmy. Pierwszym generatorem wartości wg Alfreda Rappaporta [1999, s. 65] jest okres wzrostu wartości, który jest zbieżny z okresem, w którym przedsiębiorstwo jest w stanie utrzymać przewagę konkurencyjną (konkurencyjną pozycję lidera) w branży. Ponadto jednym z klu-

czowych pytań formułowanych w ramach założeń teorii zarządzania wartością przedsiębiorstwa jest pytanie o rynek, branżę czy sektor, w którym możliwa jest do osiągnięcia jak najwyższa stopa zwrotu z wyłożonego kapitału i jak największa kreacja wartości dla akcjonariuszy. W warunkach gospodarki opartej na wiedzy sektor „High-Tech” i „Medium High-Tech” stał się miejscem o największym potencjale do realizacji założeń tworzenia wartości dla właścicieli przedsiębiorstw.

2. Metodyka badania

W ramach realizacji celu niniejszego opracowania przeprowadzono badanie, które polegało na dokonaniu oceny pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw z branży „High-Tech” oraz „Medium High-Tech” na podstawie zgromadzonych danych za 2012 rok.

Jako wyjściowy zbiór zmiennych wybrano macierz złożoną z 18 wskaźników wyznaczonych dla 2000 przedsiębiorstw za 2012 rok. Dane te pochodzą z załącznika (R&D ranking of world top 2000 companies) do raportu „The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard”. Następnie dokonano wyboru sektorów wg klasyfikacji ICB odpowiadających przyjętym przez OECD wytycznym dotyczącym przynależności danych branż do sektora „High-Tech” oraz „Medium High-Tech” (zobacz tablica 1).

Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż wskutek braku możliwości rozdzielenia spółek ze względu na profil działalności branża „elektronika i sprzęt elektryczny” wystąpiła w klasyfikacji sektorów wg ICB zarówno w przyporządkowaniu równoległym (wg klasyfikacji OECD) do branży „High-Tech”: Elektronika – komunikacja, jak i do branży sektora „Medium High-Tech”: maszyny elektryczne.

W efekcie z 2000 przedsiębiorstw do dalszych etapów badania zaklasyfikowano 1703 spółki (944 z branż „High-Tech” i 759 z branż „Medium High-Tech”). Dokonano również weryfikacji 18 wskaźników ze względu na dostępność danych, co spowodowało korektę zbioru cech opisujących obiekty do 14. W grupie 14 wskaźników dostępnych dla 1703 spółek (co stanowiło w sumie 23 842 obserwacji) wystąpiły braki danych w ilości 468. Spowodowało to konieczność wykorzystania w kolejnym etapie badania techniki imputacji danych i uzupełnienia brakujących wartości w macierzach wartością mediany dla danego wskaźnika (cechy). Uzupełnienia stanowiły 1,96% ogólnej liczby poddanych badaniu obserwacji. W efekcie powstało 10 macierzy z takimi samymi 14 cechami i różną liczbą obiektów (przedsiębiorstw).

Tablica 1. Klasyfikacja sektorów „High-Tech” i „Medium High-Tech” wg OECD i ICB

	Klasyfikacja sektorów wg OECD		Klasyfikacja sektorów wg ICB		
	nazwa	Symbol SITC	nazwa	Symbol ICB	
1	High-Tech	Przemysł kosmiczny (<i>Aerospace</i>)	3845	Przemysł kosmiczny i obronny (<i>Aerospace & Defence</i>)	2710
2		Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy (<i>Computers, office machinery</i>)	3825	Oprogramowanie i usługi komputerowe (<i>Software & Computer Services</i>); technologia komputerowa i sprzęt (<i>Technology Hardware & Equipment</i>)	9530+ 9570
3		Elektronika – komunikacja (<i>Electronics-communications</i>)	3832	Elektronika i sprzęt elektryczny (<i>Electronic & Electrical Equipment</i>); przemysł telekomunikacyjny (<i>Mobile Telecommunications, Fixed Line Telecommunications</i>)	2730+ 6570+ 6530
4		Przemysł farmaceutyczny (<i>Pharmaceuticals</i>)	3522	Biotechnologia i przemysł farmaceutyczny (<i>Pharmaceuticals & Biotechnology</i>)	4570
5	Medium High-Tech	Przyrządy naukowe (<i>Scientific instruments</i>)	385	Urządzenia medyczne i usługi (<i>Health Care Equipment & Services</i>)	4530
6		Pojazdy spalinowe (<i>Motor vehicles</i>)	3843	Przemysł samochodowy i części (<i>Automobiles & Parts</i>)	3300
7		Maszyny elektryczne (<i>Electrical machinery</i>)	383– 3832	Elektronika i sprzęt elektryczny (<i>Electronic & Electrical Equipment</i>)	2730
8		Przemysł chemiczny (<i>Chemicals</i>)	351+ 352+ 3522	Przemysł chemiczny (<i>Chemicals</i>)	1300
9		Sprzęt transportowy (<i>Other transport equipment</i>)	3842+ 3844+ 3849	Przemysł logistyczny (<i>Industrial Transportation, Genral industrials</i>)	2770
10		Maszyny nonelektryczne (<i>Non-electrical machinery</i>)	382– 3825	Inżynieria przemysłowa (<i>Industrial Engineering</i>)	2750

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Industry Structure and Definitions; Hatzi-chronoglou, 1997].

Poniżej wymieniono 14 wskaźników wykorzystanych w badaniu:

1. R&D 2012 (mln EUR) – nakład przedsiębiorstwa na działalność badawczo-rozwojową (B+R) w 2012 roku;
2. R&D 1 year growth (%) – procentowa stopa wzrostu nakładów na działalność B+R w stosunku do roku poprzedniego;
3. R&D 3 years growth (CAGR-3y, %) – procentowa stopa wzrostu nakładów na działalność B+R za ostatnie trzy lata;
4. R&D intensity (%) – wartość relacji nakładów na działalność B+R do wartości przychodów za 2012 rok;
5. Sales 2012(mln EUR) – wartość przychodów firmy za 2012 rok;
6. Sales 1 year growth (%) – procentowa stopa wzrostu przychodów w relacji do roku poprzedniego;
7. Sales 3 years growth (CAGR-3y, %) – procentowa stopa wzrostu przychodów za ostatnie trzy lata;
8. Capex 2012 (mln EUR) – wartość nakładów inwestycyjnych nakierowanych na rozwój produktu lub systemu za 2012 rok
9. Capex 1 year growth (%) – procentowa stopa wzrostu wartość nakładów inwestycyjnych nakierowanych na rozwój produktu lub systemu w relacji do roku poprzedniego;
10. Capex 3 years growth (CAGR-3y, %) – procentowa stopa wzrostu wartości nakładów inwestycyjnych nakierowanych na rozwój produktu lub systemu za ostatnie trzy lata;
11. Capex intensity (%) – wartość relacji nakładów inwestycyjnych nakierowanych na rozwój produktu lub systemu do wartości przychodów za 2012 rok;
12. Profits 2012 (mln EUR) – wartość zysku netto za 2012 rok;
13. Profits 1 year growth (%) – procentowa stopa wzrostu zysku netto firmy w relacji do roku poprzedniego;
14. Profitability (%) – wskaźnik zyskowności, czyli relacja zysku netto do wartości przychodów ze sprzedaży za 2012 rok.

Uznano, iż istnieje niewielka przydatność zastosowania w badaniu klasycznej statystyki jednowymiarowej, ponieważ działalność badawczo-rozwojowa firmy i jej wpływ na proces tworzenia wartości przedsiębiorstwa oraz na poziom przewagi konkurencyjnej jest zjawiskiem zbyt złożonym [Jajuga, 1993 s. 15]. Ponadto po wstępnej analizie statystycznej pojawiły się duże rozbieżności w wartościach wskaźników zgromadzonych w macierzach oraz pojawiły się wysokie wartości odchylenia stan-

dardowego (kilkukrotnie przewyższającego wartości średniej). Zdecydowano się zatem na wykorzystanie do budowy rankingu spółek metody unitaryzacji zerowanej opartej o rozstęp między wartością maksymalną a minimalną badanej cechy. Ponadto za wykorzystaniem analizy wielowymiarowej, czyli za wykorzystaniem wielu wskaźników (innych niż z tylko wydatki na B+R), przemawiają wyniki ostatnich badań [Stock, 2001; Gopalakrishnan, 2000; Kumar i Nti, 1998; Henderson i Cockburn, 1994], według których wydatki na działalność badawczo-rozwojową przyczyniają się do zwiększenia możliwości technologicznych firm, wspierając procesy innowacyjne przy wprowadzaniu nowych produktów na rynek, co w efekcie przekłada się na oprawę wyników finansowych przedsiębiorstwa.

Liczba obiektów (przedsiębiorstw) poddanych badaniu w sektorze „High-Tech” przedstawia się następująco: dla przemysłu kosmicznego – 46, dla branży komputerowej i sprzętu biurowego – 481, dla branży elektronicznej i komunikacji – 202, dla przemysłu farmaceutycznego – 215. W sektorze „Medium High-Tech”: dla branży związanej z produkcją przyrządów naukowych – 83, dla branży pojazdów spalinowych – 126, dla branży maszyn elektrycznych – 177, dla branży przemysłu chemicznego – 117, dla branży sprzętu transportowego – 78, dla branży maszyn nieelektrycznych – 178, co daje w sumie 1703 przebadanych obiektów.

Etapy budowy wartości wskaźnika syntetycznego Q przedstawiają się następująco [Kukuła, 2000, s. 86]:

1. Stworzenie macierzy obserwacji X (zbioru zmiennych diagnostycznych) dla każdej z dziesięciu branż:

$$X = \left[x_{ij} \right] \quad (i=1, \dots, r, j=1, \dots, s) \quad (1)$$

gdzie: x_{ij} – wartość j -tej cechy w i -tym obiekcie

Za cechy przyjęte zostało wybranych 14 wskaźników. Obiektami zaś było 1703 spółek funkcjonujących w badanych branżach. Macierze zostały wyznaczone dla każdej branży osobno wg danych za 2012 roku.

2. Normalizacja zbioru zmiennych diagnostycznych z wykorzystaniem metody unitaryzacyjnej wg poniższego wzoru:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad \max_i x_{ij} > \min_i x_{ij} \quad (2)$$

Stosując powyższy wzór, otrzymano wartości unormowane z przedziału $\langle 0,1 \rangle$. Jako że w zbiorze cech nie występowały ani destymulanty,

ani nominanty, zaniechano wykorzystania dodatkowych wzorów do procesu unitaryzacji.

- Wyznaczenie wartości zmiennej zagregowanej Q pozwalającej ustalić ranking przedsiębiorstw w poszczególnych branżach. Do oszacowania wartości wskaźnika zastosowano następujący wzór:

$$Q_i = \sum_{j=1}^s z_{ij} \quad (3)$$

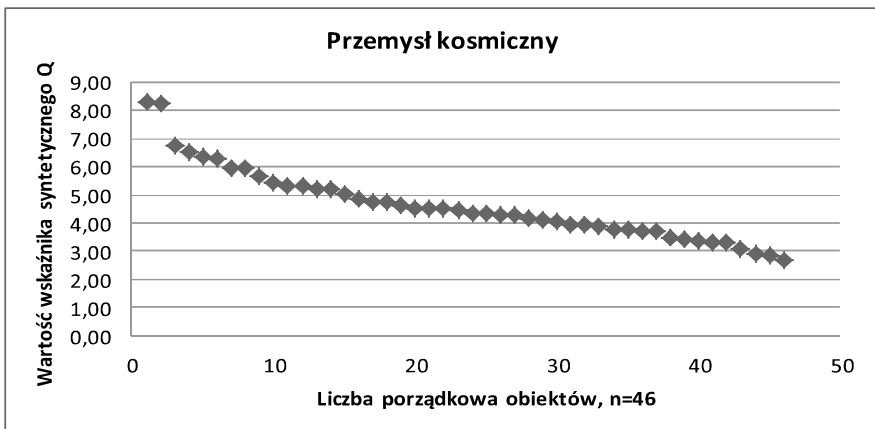
Konstrukcja syntetycznego wskaźnika Q pozwoliła na wielokryterialną, uwzględniającą wszystkie cechy (wskaźniki), ocenę przewagi konkurencyjnej badanych spółek z punktu widzenia pozycji w powstałym rankingu.

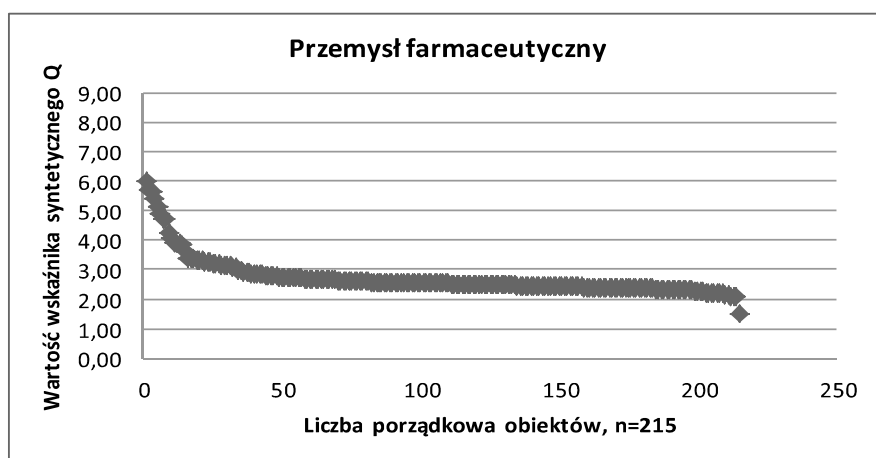
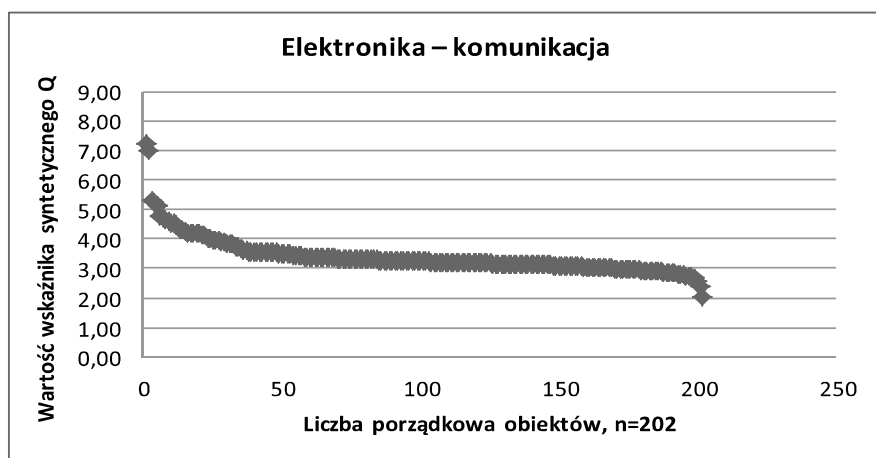
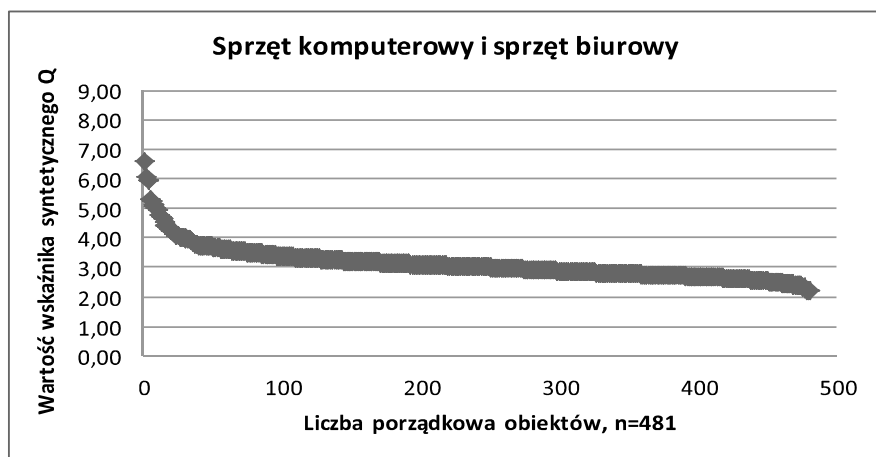
3. Wyniki badania

Wyniki przeprowadzonego badania przedstawiają się następująco: w 2012 roku w sektorze „High-Tech” w branży przemysłu kosmicznego do niekwestionowanych liderów (firm o największej przewadze konkurencyjnej) wobec pozostałych spółek zaliczyć można amerykańską firmę United Technologies (Q = 8,278) oraz holenderską firmę EADS (Q = 8,246) (zobacz rysunek 1). Na kolejnych miejscach (z wartością wskaźnika Q niższą o ok. 1,5) uplasowały się: kanadyjski Bombardier (Q = 6,727), amerykański Boeing (Q = 6,529) oraz amerykański BE Aerospace (Q = 6,363).

Najgorszy wynik uzyskały: Pilatus Aircraft (Q = 3,290), Alliant Technologies (Q = 3,057), Spirit Aerosystems (Q = 2,935), Ruag (Q = 2,837) oraz brytyjski Cobham (Q = 2,680).

Rysunek 1. Wartości wskaźnika Q dla branż z sektora „High-Tech” w 2012 roku





Źródło: Opracowanie własne na podstawie [The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard].

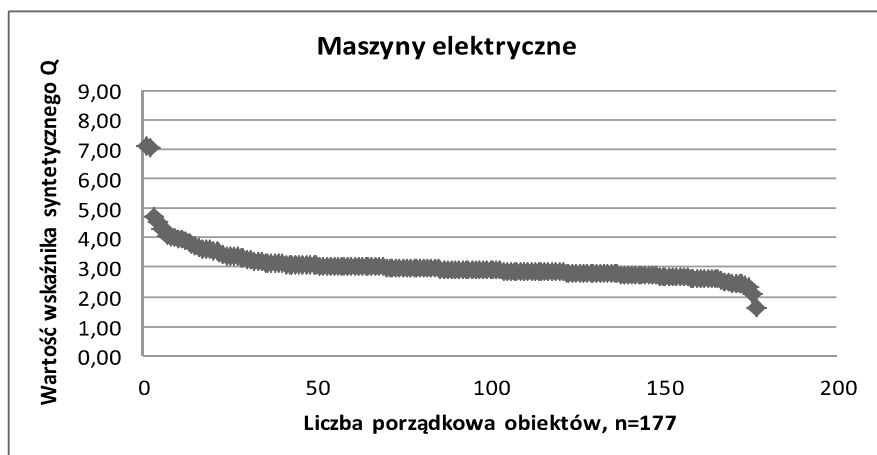
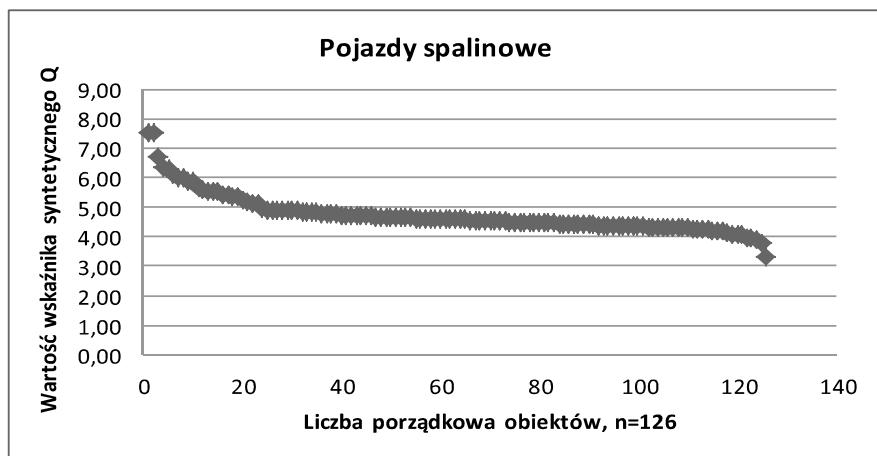
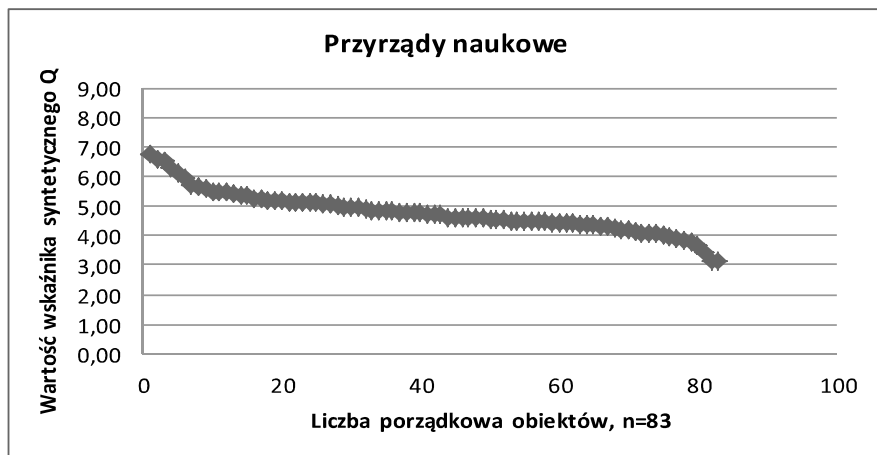
W branży sprzętu komputerowego i biurowego największą przewagą konkurencyjną wobec pozostałych 476 spółek wykazały się: amerykański Apple ($Q = 6,572$), zarejestrowana na kajmanach Qihoo 360 Technology ($Q = 6,092$), amerykański Intel ($Q = 5,964$), Servicenow ($Q = 5,937$) oraz Microsoft ($Q = 5,325$). Pięć ostatnich miejsc należało do: Comverse ($Q = 2,320$), Creative Technology ($Q = 2,289$), Winbond Electronics ($Q = 2,228$), Unit4 ($Q = 2,210$) oraz do tureckiego KVK Teknoloji Urunleri Ve Ticaret ($Q = 2,204$).

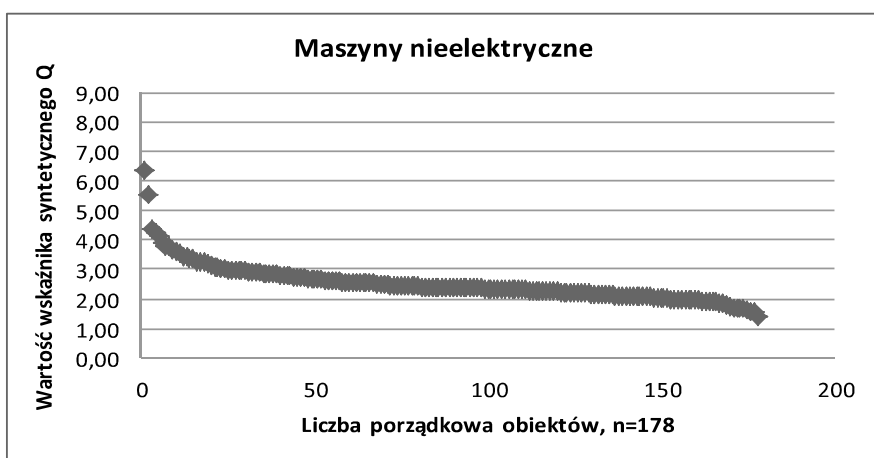
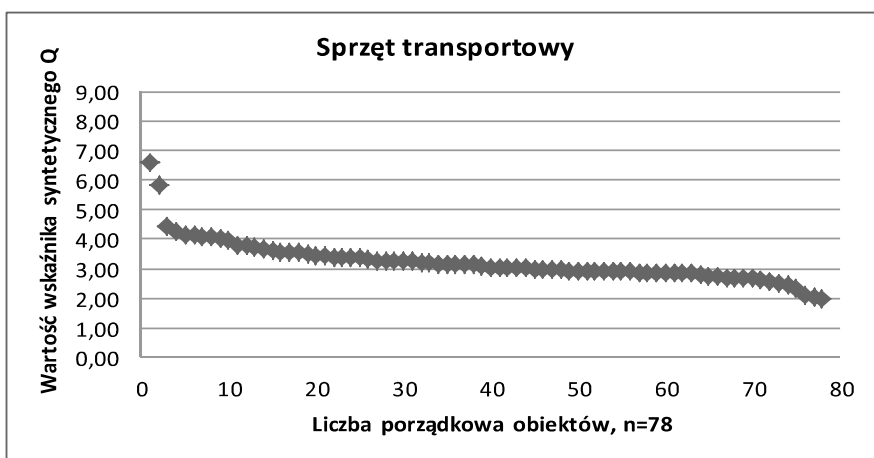
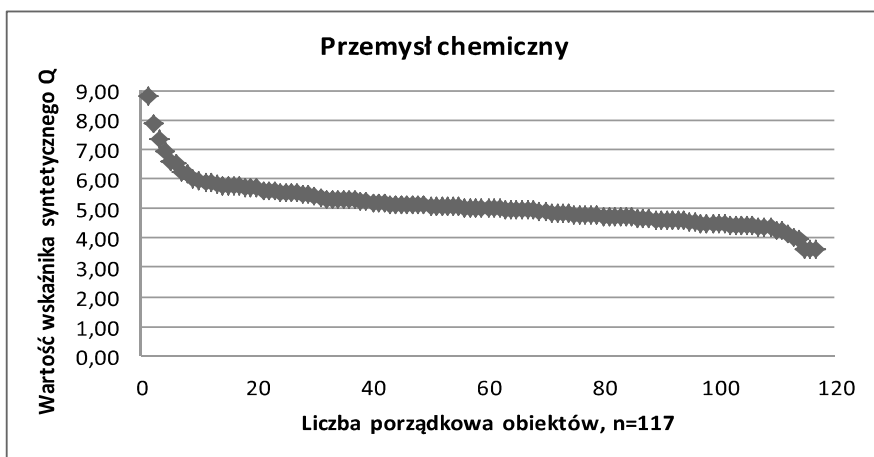
Liderami w branży elektronika – komunikacja okazały się dwie firmy, uzyskując wartość wskaźnika bliską 7: Samsung Electronics ($Q = 7,223$) oraz Universal Display ($Q = 6,993$). Dalej w kolejności wystąpiły: amerykańskie Audience ($Q = 5,336$), japoński NTT ($Q = 5,239$) czy amerykański AT&T ($Q = 5,129$). Najgorszy wynik należał do: Exelis ($Q = 2,730$), Tatung ($Q = 2,674$), Yingli Green Energy ($Q = 2,539$), LG ($Q = 2,368$) oraz Funai Electric ($Q = 2,016$).

Ostatnią poddaną badaniu branżą sektora „High-Tech” był przemysł farmaceutyczny. Do pięciu podmiotów wykazujących się największą przewagą konkurencyjną zaliczyć można: Johnson&Johnson ($Q = 6,029$), szwajcarski Novartis ($Q = 5,741$) i Roche ($Q = 5,661$) oraz amerykański Pfizer ($Q = 5,419$) i Merck US ($Q = 5,149$). Najmniejszą przewagą konkurencyjną odnotowano dla: Neurosearch ($Q = 2,128$), Arena Pharmaceuticals ($Q = 2,120$), Xenoport ($Q = 2,089$), Swedish Orphan Biovitrum ($Q = 2,083$) oraz Actelion ($Q = 1,518$).

Do sektora „Medium High-Tech” przyporządkowano sześć branż. Pierwszą przebadaną branżą była branża związana z produkcją oprzyrządowania naukowego. Do firm o najwyższej przewadze konkurencyjnej w powyższej branży zaliczyć można: amerykański Baxter International ($Q=6,787$) oraz Dexcom Laboratories ($Q=6,618$), niemiecki Fresenius Medical Care ($Q=6,540$) i amerykański Hartware International ($Q=6,276$) (zobacz rysunek 2).

Rysunek 2. Wartości wskaźnika Q dla branż z sektora „Medium High-Tech” w 2012 roku





Źródło: Opracowanie własne na podstawie [The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard].

Najniższe wartości wskaźnika Q w branży przyrządów naukowych odnotowano dla: Invacare (Q = 3,807), Nobel Biocare (Q = 3,678), Boston Scientific (Q = 3,432), Arthrocare (Q = 3,157) oraz Ion Beam Applications (Q = 3,120).

Kolejną branżą średnio-wysokich technologii poddanych badaniu była branża samochodowa (pojazdów spalinowych). Firmą o największej przewadze konkurencyjnej ocenianej z punktu widzenia działalności badawczo-rozwojowej była Toyota (Q = 7,534). Niewiele mniejszy wynik uzyskał Volkswagen (Q = 7,527). Na trzecim miejscu uplasował się lider produkcji samochodowych układów klimatyzacyjnych i grzewczych amerykański Gentherm (Q = 6,689). Czwarte miejsce należało do spółki Tesla motors (Q = 6,348) a piąte do Fiata (Q = 6,331). Najgorszy wynik odnotowali: Toyo Tire (Q = 3,989), Modine Manufacturing (Q = 3,940), Aeolus Tyre (Q = 3,876), Nissan Shatai (Q = 3,774) oraz Faw Car (Q = 3,338).

W przemyśle maszyn elektrycznych podobnie jak w branży „High-Tech” elektronika i komunikacja trzy pierwsze miejsca należały do: Universal Display (Q = 7,093), Samsung electronics (Q = 7,058) i Audience (Q = 4,726). Pozostałe dwa miejsca w branży maszyn elektrycznych przynależą do: japońskiej firmy Megachips (Q = 4,548) oraz niemieckiego Siemens (Q = 4,322). Natomiast pięć ostatnich miejsc w rankingu dla powyższej branży należało do: Invensys (Q = 2,418), Exelis (Q = 2,370), Yingli Green Energy (Q = 2,301), LG (Q = 2,105) oraz Funai Electric (Q = 1,634).

W przemyśle chemicznym niekwestionowanym liderem ze względu na wartość wskaźnika Q (8,817) okazała się firma BASF. Warto zaznaczyć, iż jest to najwyższa wartość odnotowana dla wszystkich 1703 spółek. Na pozostałych miejscach znalazły się indyjski Reliance Industries (Q = 7,878), Saudi Basic Industries (Q = 7,356) zarejestrowany w Arabii Saudyjskiej, amerykański Ecolab (Q = 6,917) oraz Dupont (Q = 6,611). Najgorszy wynik należał do: Dongbu Hitec (Q = 3,995), Tokuhama (Q = 3,937), Borealis (Q = 3,624), Chemtura (Q = 3,615) oraz Ferro (Q = 3,606).

W branży sprzętu transportowego najwyższe wartości wskaźnika syntetycznego (wyraźnie odstając od pozostały 76 podmiotów) odnotowały: General Electric (Q = 6,580) oraz chiński Hareon Solar Technology (Q = 5,81). Pozostałe miejsca należały do: francuskiej firmy Bolloré (Q = 4,409), tureckiej spółki KOC (Q = 4,238) oraz amerykańskiej ICAHN Enterprises (Q = 4,157). Najniższe wartości wskaźnika zagregowanego Q odnotowano dla: ITT (Q = 2,457), OC Oerlikon (Q = 2,324), Trelleborg

($Q = 2,107$), Tyco international ($Q = 2,042$) oraz Shanghai Zhenhua ($Q = 1,994$).

Ostatnią poddaną badaniu branżą była branża maszyn nieelektrycznych. Do grupy najlepszych pięciu podmiotów zaliczono: amerykańską spółkę Caterpillar ($Q = 6,347$), kanadyjską Westport Innovations ($Q = 5,557$), szwedzkie Volvo ($Q = 4,353$), China Rongsheng Heavy Industries ($Q = 4,260$) oraz amerykańskiego Deere ($Q = 4,147$). Najdalej do liderów w powyższej branży uplasowali się: SPX ($Q = 1,677$), Ulvac ($Q = 1,601$), China CSSC ($Q = 1,585$), Japan Steel Works ($Q = 1,543$) oraz China Erzhong Deyang ($Q = 1,405$; co było najniższym wynikiem w całej próbie badawczej).

Ostatnim etapem badania było porównanie otrzymanych wyników dla najlepszych 30 podmiotów z punktu widzenia metody użytej do konstrukcji rankingu. Autor ograniczył się tylko do 30 podmiotów ze względu na trudności w graficznej prezentacji wyników dla większej liczby podmiotów. Opublikowany przez Komisję Europejską ranking najlepszych z punktu widzenia wydatków na B+R w 2012 roku spółek [*The 2013 EU ...*] znacząco różni się od uzyskanych w przeprowadzonym badaniu wyników (zobacz tablica 2).

Tablica 2. Klasyfikacja najlepszych 30 spółek wg kryterium jednowymiarowego (wydatków na B+R) w 2012 roku

nr	nazwa firmy	kraj	branża	B+R (mln EUR)
1	VOLKSWAGEN	Niemcy	Pojazdy spalinowe	9515,0
2	SAMSUNG ELECTRONICS	Korea Południowa	Elektronika – komunikacja	8344,7
3	MICROSOFT	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	7890,7
4	INTEL	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	7691,4
5	TOYOTA MOTOR	Japonia	Pojazdy spalinowe	7070,9
6	ROCHE	Szwajcaria	Przemysł farmaceutyczny	7007,8
7	NOVARTIS	Szwajcaria	Przemysł farmaceutyczny	6922,8
8	MERCK US	USA	Przemysł farmaceutyczny	5995,9

nr	nazwa firmy	kraj	branża	B+R (mln EUR)
9	JOHNSON & JOHNSON	USA	Przemysł farmaceutyczny	5809,5
10	PFIZER	USA	Przemysł farmaceutyczny	5740,5
11	DAIMLER	Niemcy	Pojazdy spalinowe	5639,0
12	GENERAL MOTORS	USA	Pojazdy spalinowe	5584,4
13	GOOGLE	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	4997,0
14	ROBERT BOSCH	Niemcy	Pojazdy spalinowe	4924,0
15	SANOFI-AVENTIS	Francja	Przemysł farmaceutyczny	4909,0
16	HONDA MOTOR	Japonia	Pojazdy spalinowe	4906,3
17	SIEMENS	Niemcy	Maszyny elektryczne	4572,0
18	CISCO SYSTEMS	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	4503,6
19	PANASONIC	Japonia	Elektronika – komunikacja	4398,0
20	GLAXOSMITHKLINE	Wielka Brytania	Przemysł farmaceutyczny	4229,0
21	IBM	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	4194,3
22	NOKIA	Finlandia	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	4169,0
23	FORD MOTOR	USA	Pojazdy spalinowe	4168,6
24	SONY	Japonia	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	4147,4
25	NISSAN MOTOR	Japonia	Pojazdy spalinowe	4115,0
26	ELI LILLY	USA	Przemysł farmaceutyczny	4000,4
27	BMW	Niemcy	Pojazdy spalinowe	3952,0
28	ERICSSON	Szwecja	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	3862,7
29	ORACLE	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	3675,9
30	EADS	Holandia	Przemysł kosmiczny	3630,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard].

Podstawową wadą rankingów jednowymiarowych jest ignorowanie pozostałych czynników mogących wpływać na oceniane zjawisko. Przedstawiony przez Komisję Europejską jednowymiarowy ranking najlepszych przedsiębiorstw z punktu widzenia działalności B+R opiera się tylko i wyłącznie o jedną zmienną, jaką są wydatki na B+R. Zgodnie z tym rankingiem pierwsze miejsce zajmuje firma Volkswagen, ponieważ wydała blisko 9,5 mld EUR na B+R.

W tabelicy 3 przedstawiono wyniki badania w postaci alternatywnego rankingu spółek z wykorzystaniem zmiennej zagregowanej Q. Na pierwszym miejscu znajduje się firma BASF, natomiast Volkswagen jest dopiero na miejscu szóstym. Jedynie Toyota zarówno w jedno- jak i w wielowymiarowym rankingu odnotowała tą samą piątą pozycję, ale jest to skutek zbiegu okoliczności. W rankingu wielowymiarowym pojawiło się kilka przedsiębiorstw, które w zestawieniu Komisji Europejskiej znajdowały się znacząco nisko. Tak wysoka pozycja z punktu widzenia wartości wskaźnika Q wynikała z powodu wysokich wartości pozostałych trzynastu stymulant wykorzystanych w badaniu. Dotyczy to między innymi takich spółek, jak United Technologies, EADS czy Saudi Basic Industries. Biorąc pod uwagę fakt, iż awansowały w rankingu mniejsze podmioty gospodarcze niż liderzy rankingu jednowymiarowego (złożonego z największych przedsiębiorstw), stawia to w nowym świetle twierdzenie J.A. Schumpetera, iż wydajność B+R jest rosnącą funkcją wielkości przedsiębiorstwa [Schumpeter, 1950]. Można zatem zaryzykować stwierdzenie, iż w gospodarce opartej na wiedzy wysoką wydajność B+R mogą wykazać podmioty niebędące monopolistami lub funkcjonujące w warunkach oligopolu a będące firmami o niewielkiej liczbie zatrudnionych w niej osób, o względnie niewielkim poziomie kapitału materialnego, lecz wysokim poziomie kapitału intelektualnego, osiągając jednocześnie wysokie wartości przepływów pieniężnych.

Tablica 3. Klasyfikacja najlepszych 30 spółek wg kryterium wielowymiarowego (wartości wskaźnika Q) w 2012 roku

nr	nazwa firmy	kraj	branża	wskaźnik Q
1	BASF	Niemcy	Przemysł chemiczny	8,817
2	UNITED TECHNOLOGIES	USA	Przemysł kosmiczny	8,278

nr	nazwa firmy	kraj	branża	wskaźnik Q
3	EADS	Holandia	Przemysł kosmiczny	8,246
4	RELIANCE INDUSTRIES	Indie	Przemysł chemiczny	7,879
5	TOYOTA MOTOR	Japonia	Pojazdy spalinowe	7,534
6	VOLKSWAGEN	Niemcy	Pojazdy spalinowe	7,527
7	SAUDI BASIC INDUSTRIES	Arabia Saudyjska	Przemysł chemiczny	7,356
8	SAMSUNG ELECTRONICS	Korea Południowa	Elektronika – komunikacja	7,223
9	UNIVERSAL DISPLAY	USA	Elektronika – komunikacja	7,094
10	SAMSUNG ELECTRONICS	Korea Południowa	Maszyny elektryczne	7,058
11	UNIVERSAL DISPLAY	USA	Maszyny elektryczne	6,993
12	ECOLAB	USA	Przemysł chemiczny	6,917
13	BAXTER INTERNATIONAL	USA	Przyrządy naukowe	6,788
14	BOMBARDIER	Kanada	Przemysł kosmiczny	6,727
15	GENTHERM	USA	Pojazdy spalinowe	6,690
16	DEXCOM	USA	Przyrządy naukowe	6,619
17	DUPONT	USA	Przemysł chemiczny	6,611
18	GENERAL ELECTRIC	USA	Sprzęt transportowy	6,581
19	APPLE	USA	Sprzęt komputerowy i sprzęt biurowy	6,572
20	FRESENIUS	Niemcy	Przyrządy naukowe	6,540
21	BOEING	USA	Przemysł kosmiczny	6,529
22	DOW CHEMICAL	USA	Przemysł chemiczny	6,511
23	BE AEROSPACE	USA	Przemysł kosmiczny	6,363
24	TESLA MOTORS	USA	Maszyny elektryczne	6,348
25	CATERPILLAR	USA	Maszyny nonelektryczne	6,347
26	FIAT	Włochy	Pojazdy spalinowe	6,331
27	SAFRAN	Francja	Przemysł kosmiczny	6,298

nr	nazwa firmy	kraj	branża	wskaźnik Q
28	HEARTWARE INTERNATIONAL	USA	Przyrządy naukowe	6,277
29	SOLVAY	Belgia	Przemysł chemiczny	6,238
30	MONSANTO	USA	Przemysł chemiczny	6,182

Źródło: Opracowanie własne na podstawie otrzymanych wyników z badania.

Zakończenie

W przeprowadzonym badaniu zaprezentowano możliwość wykorzystania metody unitaryzacji zerowanej do konstrukcji rankingu spółek, wykorzystując wybrane wskaźniki za 2012 rok. Wykazano, iż ranking jednowymiarowy (uwzględniający tylko wskaźnik wydatków na sferę B+R) znacząco różni się od rankingu wielowymiarowego (na przykładowych 30 podmiotach powtórzyły się tylko 3 spółki: Volkswagen, Toyota i Samsung). Oczywiście autor ma świadomość, iż na wyniki finansowe wpływać mogą różnego rodzaju wydatki na B+R (wydatki na badania podstawowe, wydatki na rozwój techniczny i wydatki na badania stosowane). Jednak biorąc pod uwagę fakt, iż uzyskanie szczegółowych danych na temat rodzaju wydatków na B+R dla poddanej badaniu próby jest prawie niemożliwe, można uznać, że przyjęte uogólnienia pozwoliły na wyciągnięcie istotnych wniosków co do oceny przewagi konkurencyjnej firm, realizując tym samym cel przeprowadzonego badania.

Literatura

1. Barney J.B. (1991), *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*, „Journal of Management”, Vol. 17(1).
2. Boston Consulting Group Press Releases (2014), *Automotive Industry Is Entering a New Golden Era of Innovation*, January 13.
3. Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990), *Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation*, „Administrative Science Quarterly”, Vol. 35.
4. Gilder G. (1988), *The revitalization of everything: The law of the microcosm*, Harvard Business Review, March-April.
5. Gopalakrishnan S. (2000) *Unraveling the links between dimensions of innovation and organizational performance*, „Journal of High Technology Management Research”, Vol. 11, No. 1.

6. Goto A., Suzuki K. (1989) *R&D capital, rate of return on R&D investment and spillover of R&D in Japanese manufacturing industries*, „Review of Economics and Statistics”, Vol. 71, No. 4.
7. Griffin A., Page A.L. (1996) *PDMA success measurement project: Recommended measures for product development success and failure*, „Journal of Product Innovation Management”, Vol. 13.
8. Griliches Z. (1986) *Productivity, R&D and basic research at firm level in the 1970s*, „American Economic Review”, Vol. 76, No. 1.
9. Griliches Z. (1994) *Explanations of productivity growth: Is the glass half-empty*, „American Economic Review”, Vol. 84, No. 1.
10. Hambrick D.C. (1983), *High profit strategies in mature capital goods industries: A contingency approach*, „Academy of Management Journal”, Vol. 26.
11. Hatzichronoglou T. (1997), „Revision of the High-Technology Sector and Product Classification”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997/02, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/134337307632>, dostęp dnia 03.12.2014.
12. Henderson R.M., Cockburn I.M. (1994), *Measuring competence: exploring firm-effects in pharmaceutical research*, „Strategic Management Journal”, Vol. 15.
13. <http://www.brandfinance.com>, dostęp dnia 03.12.2014.
14. Industry Structure and Definitions, <http://www.icbenchmark.com>, dostęp dnia 03.12.2014.
15. Jajuga K. (1993), *Statystyczna analiza wielowymiarowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
16. Kukuła K. (2000), *Metoda Unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
17. Kumar R., Nti K.O. (1998) *Differential learning and interaction in alliance dynamics: a process and outcome discrepancy model*, „Organization Science”, Vol. 9, No. 3.
18. Kunkel S.W. (1991), *The impact of strategy and industry structure on new venture performance*, unpublished doctoral dissertation, University of Georgia, Athens, GA [za:] Li J. (2000), *High Tech industries and competitive advantage on emerging markets: a study of foreign telecommunications equipment firms in China*, „The Journal of High Technology Management Research”, Vol. 10, No. 2.

19. Lichtenberg F., Siegel D. (1991), *The impact of R&D investment on productivity: new evidence using linked R&D–LRD data*, „Economic Inquiry”, Vol. 29, No. 2.
20. McCann J.E. (1991), *Patterns of growth, competitive technology, and financial strategies in young ventures*, „Journal of Business Venturing”, Vol. 4.
21. Porter M.E. (1980), *Competitive Strategy*, The Free Press, New York.
22. Porter M.E. (2006), *Przewaga konkurencyjna. Osiągnięcie i utrzymywanie lepszych wyników*, Helion, Gliwice.
23. Rappaport A. (1999), *Wartość dla akcjonariuszy. Poradnik menedżera i inwestora*, WIG-PRESS, Warszawa.
24. Schumpeter J.A. (1950), *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York, Harper & Row.
25. Shan W. (1990), *An empirical analysis of organizational strategies by entrepreneurial high technology firms*, „Strategic Management Journal”, Vol. 11.
26. Scherer F.M. (1993), *Lagging productivity growth: Measurement, technology and shock effects*, „Empirica”, Vol. 20.
27. Stock G.N., Greis N.P., Fischer W.A. (2001), *Absorptive capacity and new product development*, „Journal of High Technology Management Research”, Vol. 12.
28. *The 2013 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, <http://iri.jrc.ec.europa.eu/documents/10180/1960e4e9-37ea-4774-a8d1-c4b1629e7ab1>, dostęp dnia 03.12.2014.
29. Wakelin K. (2001), *Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms*, „Research Policy”, Vol. 30.
30. White R.E. (1986), *Generic business strategies, organizational context and performance: an empirical investigation*, „Strategic Management Journal”, Vol. 7.

Streszczenie

Celem artykułu jest ocena przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw z sektora „High-Tech” oraz „Medium High-Tech” za pomocą metody unitaryzacji zerowanej. Badanie przeprowadzono na próbie 1703 spółek, wykorzystując 14 wskaźników za 2012 rok. Firmy zostały podzielone na 10 branż odpowiadających klasyfikacji przedsiębiorstw do wysokich i średnich technologii wg OECD. Uzyskane wyniki stawiają w nowym świetle twierdzenie J.A. Schumpetera, iż wydajność B+R jest rosnącą funkcją wielkości przedsiębiorstwa. W gospodarce opartej na wiedzy wysoką wydajnością B+R mogą wykazać się podmioty niebędące monopolistami lub funkcjonujące w warunkach oligopolu, a będące firmami o niewielkiej liczbie zatrudnionych w niej osób, i względnie niewielkim poziomie ka-

pitau materialnego, wysokim poziomie kapitału intelektualnego, osiągając wysokie poziomy przepływów pieniężnych.

Słowa kluczowe

przewaga, konkurencja, unitaryzacja, wysokie technologie, średnie technologie

Multivariate analysis of competitive advantage of „High-Tech” and „Medium High-Tech” companies – the perspective of year 2012 (Summary)

The aim of the article is to assess the competitive advantage of companies in the „High-Tech” and „Medium High-Tech” sector using multivariate analysis. The study was conducted on a sample of 1703 companies using 14 indicators for the year 2012. Firms were divided into 10 sectors corresponding to the classification of companies into high and medium technology based. The OECD. The results put a new light on the claim of Schumpeter that the performance of R&D is an increasing function of the size of the company. In the knowledge-based economy high performance R&D can demonstrate not only by non-monopoly or oligopoly operating conditions. Companies with small number of people it employs, with a relatively low level of physical capital, high level of intellectual capital can also achieve high levels of cash flow.

Keywords

competitiveness, competition, taxonomy, high technologies, medium high technologies