

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 401

**Ekonomia**

Redaktorzy naukowi  
Jerzy Sokołowski  
Grażyna Węgrzyn  
Magdalena Rękas



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2015

Redakcja wydawnicza: Agnieszka Flasińska, Elżbieta Kozuchowska

Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz

Korekta: Barbara Cibis

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa  
[www.pracnaukowe.ue.wroc.pl](http://www.pracnaukowe.ue.wroc.pl)  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://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 2015

**ISSN 1899-3192**  
**e-ISSN 2392-0041**

**ISBN 978-83-7695-533-9**

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](mailto:econbook@ue.wroc.pl)  
[www.ksiegarnia.ue.wroc.pl](http://www.ksiegarnia.ue.wroc.pl)

Druk i oprawa: TOTEM

## Spis treści

|   |     |
|---|-----|
| <b>Wstęp</b> .....  | 11  |
| <b>Łukasz Arendt:</b> Zmiana technologiczna faworyzująca wysokie kwalifikacje czy polaryzacja polskiego rynku pracy – zarys problemu .....                              | 13  |
| <b>Agnieszka Barczak:</b> Wykorzystanie wybranych metod ilościowych w analizie pasażerskiego ruchu lotniczego w Polsce .....  | 26  |
| <b>Ryszard Barczyk:</b> Rola polityki pieniężnej w stabilizowaniu gospodarki polskiej w latach 2000-2014 .....  | 36  |
| <b>Tomasz Bernat:</b> Przedsiębiorczość studentów a dodatkowe aktywności pozauczelniane.....  | 48  |
| <b>Przemysław Borkowski:</b> Applicability of reference based appraisals in assessment of real sector investment projects .....   | 58  |
| <b>Przemysław Borkowski:</b> A framework for risk analysis in infrastructure projects.....  | 69  |
| <b>Agnieszka Bretyn:</b> Młodzi konsumenci wobec szarej strefy w Polsce .....   | 83  |
| <b>Sławomir Czetwertyński:</b> Ekonomia kopiowania a korzyści społeczne .....   | 93  |
| <b>Karolina Drela:</b> Rynek pracy i biedni pracujący .....   | 104 |
| <b>Małgorzata Barbara Fronczek:</b> Handel produktami ICT – Polska na tle świata.....   | 114 |
| <b>Aleksandra Grabowska-Powaga:</b> Kapitał społeczny w przedsiębiorstwach rodzinnych .....   | 126 |
| <b>Artur Grabowski:</b> Ordoliberalna kategoria własności a współczesne oblicze sektora niemieckich przedsiębiorstw piłkarskich .....                                   | 134 |
| <b>Alina Grynia:</b> Innowacyjność krajów bałtyckich: potencjał i bariery.....  | 144 |
| <b>Anna Horodecka:</b> The concept of human nature as a driving force for changes in economics exemplified by feminist and neoclassical economics.....                  | 155 |
| <b>Michał Jurek:</b> The role of banks in performance of the real sector in selected EU member states.....  | 166 |
| <b>Grażyna Karmowska:</b> Zastosowanie metod taksonomicznych do oceny zróżnicowania poziomu życia w krajach postsocjalistycznych Europy .....                           | 176 |
| <b>Magdalena Knapińska:</b> Efektywność polityki rynku pracy – aspekty teoretyczne i praktyczne.....  | 187 |
| <b>Andrzej Koza:</b> Sytuacja na rynku pracy osób niepełnosprawnych i jej wpływ na gospodarkę finansową państwowego funduszu rehabilitacji osób niepełnosprawnych ..... | 198 |
| <b>Jakub Kraciuk:</b> Paradygmat <i>homo oeconomicus</i> w aspekcie rozwoju ekonomii heterodoksyjnej .....  | 211 |
| <b>Anna Krzysztofek:</b> Rozważania o pojęciu odpowiedzialności .....   | 220 |
| <b>Wojciech Leoński:</b> Wolontariat pracowniczy jako jedno z narzędzi CSR.....   | 233 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Agnieszka Łopatka:</b> Poziom i przyczyny różnicowania wynagrodzeń w Polsce .....  | 243 |
| <b>Iwona Maciejczyk-Bujnowicz:</b> Changes in capital flows in process of integration of the European Union – selected aspects .....                  | 253 |
| <b>Marta Maier:</b> Starzejące się społeczeństwo jako wyzwanie dla polityki społecznej i rodzinnej .....  | 267 |
| <b>Agnieszka Malkowska:</b> Ocena rozwoju obszaru przygranicznego na przykładzie województwa zachodniopomorskiego .....                               | 275 |
| <b>Paweł Marszałek:</b> Selected processes influencing contemporary banking systems .....   | 285 |
| <b>Danuta Miłaszewicz:</b> Kompetencje społeczne polskich i litewskich studentów – analiza porównawcza .....  | 296 |
| <b>Dorota Milek, Karolina Kapusta:</b> Competitiveness of the regions in the context of smart specialization (on the example of Świętokrzyskie) ..... | 306 |
| <b>Rafał Nagaj:</b> Dochody a skłonność do działań altruistycznych wśród studentów w Polsce .....   | 317 |
| <b>Mariusz Nyk:</b> Niedoskonałość rynku pracy w kontekście funkcjonowania związków zawodowych .....  | 327 |
| <b>Magdalena Olczyk:</b> Konkurencyjność w literaturze ekonomicznej – analiza bibliometryczna .....   | 338 |
| <b>Monika Pasternak-Malicka:</b> Płaca minimalna jako narzędzie ograniczające pracę nierejestrowaną .....   | 349 |
| <b>Barbara Pawłowska:</b> W kierunku zrównoważonego rozwoju – przegląd efektów działań w Polsce .....   | 362 |
| <b>Renata Pęciak:</b> Geneza podejścia regulacyjnego we francuskiej teorii ekonomicznej .....   | 373 |
| <b>Adriana Politaj:</b> Pracodawcy z otwartego rynku pracy i ich rola w przeciwdziałaniu bezrobociu osób niepełnosprawnych .....                      | 383 |
| <b>Joanna Prystrom:</b> Innowacyjność a konkurencyjność gospodarki Luksemburga .....  | 399 |
| <b>Małgorzata Raczkowska:</b> Kwestia gender w ekonomii .....   | 412 |
| <b>Magdalena Ratalewska:</b> Uwarunkowania rozwoju sektorów kreatywnych ..  | 421 |
| <b>Hanna Soroka-Potrzebna:</b> Regionalne zróżnicowanie sektora MŚP .....   | 431 |
| <b>Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałązka:</b> Wpływ współpracy z sektorem B+R na innowacyjność MŚP na podstawie badań ankietowych .....           | 440 |
| <b>Joanna Sychała:</b> Ocena cech morfologicznych wahań cyklicznych w Polsce w latach 2001-2013 .....   | 452 |
| <b>Joanna Stawska:</b> Oddziaływanie decyzji władz monetarnych i fiskalnych ( <i>policy mix</i> ) na funkcjonowanie przedsiębiorstw w Polsce .....    | 462 |
| <b>Piotr Szkudlarek:</b> Zaufanie jako komponent kapitału społecznego .....   | 472 |
| <b>Jarosław Szostak:</b> Economic content of the category of value .....  | 483 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Andrzej Szuwarzyński:</b> Ocena wpływu polityki zdrowotnej na jakość życia starzejącego się społeczeństwa w krajach UE.....   | 493 |
| <b>Arkadiusz Świadek, Barbara Czerniachowicz:</b> Aktywność innowacyjna systemów przemysłowych a koniunktura gospodarcza na przykładzie województwa dolnośląskiego ..... | 503 |
| <b>Michał Świtlyk, Artur Wilczyński:</b> Zastosowanie indeksu Malmquista do badania zmian efektywności uczelni publicznych .....   | 514 |
| <b>Dariusz Tłoczyński:</b> Rola państwa w kształtowaniu konkurencji na polskim rynku transportu lotniczego .....   | 525 |
| <b>Roman Tylżanowski:</b> Zewnętrzne źródła finansowania procesów transferu technologii w przedsiębiorstwach przemysłowych wysokiej techniki w Polsce .....              | 535 |
| <b>Grażyna Węgrzyn:</b> Zasoby ludzkie w Unii Europejskiej – szanse i zagrożenia .....   | 545 |
| <b>Danuta Witczak-Roszkowska, Karolina Okła:</b> Skłonność studentów województwa świętokrzyskiego do zagranicznych emigracji zarobkowych.....                            | 555 |
| <b>Katarzyna Włodarczyk:</b> Pokolenie 50+ w Polsce – podejrzani o wykluczenie? .....  | 566 |
| <b>Agnieszka Wojewódzka-Wiewiórska:</b> Partycypacja mieszkańców w tworzeniu strategii rozwoju gminy jako przejaw kapitału społecznego na obszarach wiejskich .....      | 577 |
| <b>Jarosław Wolkonowski:</b> Przyczyny i struktura emigracji obywateli Polski po akcesji do UE .....   | 587 |
| <b>Jacek Wychowanek:</b> Tradycja w aspekcie budowania konkurencyjności małego przedsiębiorstwa .....  | 601 |
| <b>Urszula Zagóra-Jonszta:</b> Adam Smith o własności .....  | 614 |
| <b>Magdalena Zalewska-Turzyńska:</b> Communicating CSR – the Lasswell’s model approach .....   | 623 |
| <b>Ewa Zeman-Miszewska, Maciej Miszewski:</b> Ład gospodarczy i porządek gospodarczy – potrzeba i szanse zmian .....   | 631 |
| <b>Mariusz Zieliński:</b> Wpływ realizacji koncepcji CSR na wycenę spółek akcyjnych.....   | 642 |

## Summaries

|  |    |
|--|----|
| <b>Łukasz Arendt:</b> Skill-biased technical change or polarisation of the Polish labour market – remarks.....                 | 13 |
| <b>Agnieszka Barczak:</b> Application of selected quantitative methods in the analysis of passenger air traffic in Poland..... | 26 |
| <b>Ryszard Barczyk:</b> The role of monetary policy in the stabilization of the Polish economy in the years 2000-2014 .....    | 36 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tomasz Bernat:</b> Entrepreneurship of students vs. additional non-university activities.....  | 48  |
| <b>Przemysław Borkowski:</b> Aplikacja metody referencyjnej oceny projektów inwestycyjnych w sferze realnej.....  | 58  |
| <b>Przemysław Borkowski:</b> Metoda analizy ryzyka w inwestycjach infrastrukturalnych.....  | 69  |
| <b>Agnieszka Bretyn:</b> Young consumers towards the shadow economy in Poland.....  | 83  |
| <b>Sławomir Czetwertyński:</b> Economics of copying vs. social benefits.....  | 93  |
| <b>Karolina Drela:</b> Labor market and working poor.....   | 104 |
| <b>Małgorzata Barbara Fronczek:</b> Trade in ICT goods – Poland in comparison to the world.....   | 114 |
| <b>Aleksandra Grabowska-Powaga:</b> Social capital in family business.....  | 126 |
| <b>Artur Grabowski:</b> Ordoliberal category of a property and a modern aspect of a sector of German soccer enterprises.....  | 134 |
| <b>Alina Grynia:</b> Innovation of the Baltic countries: potentials and barriers.....   | 144 |
| <b>Anna Horodecka:</b> Koncepcja natury ludzkiej jako siła napędowa zmian w ekonomii na przykładzie koncepcji człowieka w ekonomii feministycznej i neoklasycznej.....                      | 155 |
| <b>Michał Jurek:</b> Znaczenie banków dla funkcjonowania sektora realnego w wybranych krajach UE.....   | 166 |
| <b>Grażyna Karmowska:</b> Taxonomic methods to evaluate the variation in the standards of living in the countries of post-socialist Europe.....   | 176 |
| <b>Magdalena Knapieńska:</b> Effectiveness of labor market policy – theoretical and practical aspects.....  | 187 |
| <b>Andrzej Koza:</b> Situation of persons with disabilities on the labor market and its impact on the financial situation of the State Fund for Rehabilitation of the Disabled Persons..... | 198 |
| <b>Jakub Kraciuk:</b> <i>Homo economicus</i> paradigm in terms of development of heterodox economics.....   | 211 |
| <b>Anna Krzysztofek:</b> Reflections about the notion of responsibility.....  | 220 |
| <b>Wojciech Leoński:</b> Corporate volunteering as an instrument of CSR.....  | 233 |
| <b>Agnieszka Łopatka:</b> Level and reasons for differences of salaries in Poland.....  | 243 |
| <b>Iwona Maciejczyk-Bujnowicz:</b> Zmiany w przepływach kapitału w procesie integracji Unii Europejskiej – wybrane aspekty.....   | 253 |
| <b>Marta Maier:</b> Ageing society as a challenge for social and family policy.....   | 267 |
| <b>Agnieszka Malkowska:</b> Assessment of the development of a border area using Zachodniopomorskie Voivodeship as an example.....  | 275 |
| <b>Paweł Marszałek:</b> Wybrane procesy wpływające na współczesne systemy bankowe.....  | 285 |
| <b>Danuta Miłaszewicz:</b> Social competence of Polish and Lithuanian students – comparative analysis.....  | 296 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Dorota Milek, Karolina Kapusta:</b> Konkurencyjność regionów w kontekście inteligentnej specjalizacji (na przykładzie Świętokrzyskiego) .....                             | 306 |
| <b>Rafał Nagaj:</b> Incomes and willingness of students to perform altruistic actions .....  | 317 |
| <b>Mariusz Nyk:</b> Imperfections of the labor market in the context of the functioning of trade unions .....  | 327 |
| <b>Magdalena Olczyk:</b> Competitiveness in economic literature – bibliometric analysis .....  | 338 |
| <b>Monika Pasternak-Malicka:</b> Minimum wage as a tool used to reduce the labor market grey area .....  | 349 |
| <b>Barbara Pawłowska:</b> Towards sustainable development – review of effects of actions in Poland.....  | 362 |
| <b>Renata Pęciak:</b> The origin of the regulation approach in the French economic theory.....   | 373 |
| <b>Adriana Politaj:</b> Employers from the open labor market and their role in the counteracting of unemployment among persons with disabilities .....                       | 383 |
| <b>Joanna Prystrom:</b> Innovativeness vs. competitiveness of Luxembourg economy.....  | 399 |
| <b>Małgorzata Raczkowska:</b> The issue of gender in economics .....   | 412 |
| <b>Magdalena Ratalewska:</b> Determinants of the development of creative industries.....   | 421 |
| <b>Hanna Soroka-Potrzebna:</b> Regional diversity of SME sector .....  | 431 |
| <b>Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałązka:</b> Effect of cooperation with R&D sector on SME’s innovation based on survey .....  | 440 |
| <b>Joanna Spychała:</b> Evaluation of morphological characteristics of cyclical fluctuations in Poland in 2001-2013 .....  | 452 |
| <b>Joanna Stawska:</b> The impact of the monetary and fiscal authorities (policy mix) on the functioning of enterprises in Poland .....                                      | 462 |
| <b>Piotr Szkudlarek:</b> Trust as a component of social capital .....  | 472 |
| <b>Jarosław Szostak:</b> Ekonomiczna treść kategorii wartości .....  | 483 |
| <b>Andrzej Szuwarzyński:</b> Assessment of the health policy impact on the quality of life of ageing population in the European Union countries .....                        | 493 |
| <b>Arkadiusz Świadek, Barbara Czerniachowicz:</b> Innovation activity in regional industrial systems vs. economic cycle on the example of the Dolnośląskie Voivodeship ..... | 503 |
| <b>Michał Świtlyk, Artur Wilczyński:</b> Application of Malmquist index to examine changes in the efficiency of public universities .....                                    | 514 |
| <b>Dariusz Tłoczyński:</b> The role of state in shaping the competition in the Polish air transport market .....   | 525 |
| <b>Roman Tylżanowski:</b> External sources of funding of technology transfer in high-tech manufacturing sector in Poland.....  | 535 |

---

|   |     |
|---|-----|
| <b>Grażyna Węgrzyn:</b> Human resources in the European Union – opportunities and threats .....   | 545 |
| <b>Danuta Witczak-Roszkowska, Karolina Okła:</b> Disposition to financial emigration among the students of the Świętokrzyskie Voivodeship.....                          | 555 |
| <b>Katarzyna Włodarczyk:</b> Generation 50+ in Poland – suspected of exclusion?.....  | 566 |
| <b>Agnieszka Wojewódzka-Wiewiórska:</b> Participation of inhabitants in building commune development strategy as a manifestation of social capital in rural areas ..... | 577 |
| <b>Jarosław Wolkonowski:</b> Causes and structure of emigration of Polish citizens after the accession to the European Union .....                                      | 587 |
| <b>Jacek Wychowanek:</b> Tradition in the aspect of building the competitiveness of a small-sized enterprise.....   | 601 |
| <b>Urszula Zagóra-Jonszta:</b> Adam Smith about ownership .....   | 614 |
| <b>Magdalena Zalewska-Turzyńska:</b> Model komunikacji CSR w świetle podejścia H. Lasswella .....   | 623 |
| <b>Ewa Zeman-Miszewska, Maciej Miszewski:</b> Economic governance and economic order – need and opportunities of changes .....  | 631 |
| <b>Mariusz Zieliński:</b> The impact of CSR concept on the valuation of stock companies .....   | 642 |



**Michał Świtlyk, Artur Wilczyński**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

e-mail: [michal.switlyk@zut.edu.pl](mailto:michal.switlyk@zut.edu.pl)

---

## ZASTOSOWANIE INDEKSU MALMQUISTA DO BADANIA ZMIAN EFEKTYWNOŚCI UCZELNI PUBLICZNYCH

---

## APPLICATION OF MALMQUIST INDEX TO EXAMINE CHANGES IN THE EFFICIENCY OF PUBLIC UNIVERSITIES

---

DOI: 10.15611/pn.2015.401.47

**Streszczenie:** Celem podjętych badań było ustalenie zmian w efektywności uczelni publicznych podległych nadzorowi Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z zastosowaniem indeksu Malmquista. Badaniami objęto w latach 2001–2008 57 uczelni. W okresie 2002–2008 przeciętna wysokość indeksu Malmquista wyniosła 2,7%. Zmiany efektywności nie miały wpływu na wysokość indeksu Malmquista, ponieważ ich średnia w badanym okresie wynosiła 1. Największy wpływ na wysokość indeksu Malmquista wywarł poziom zmian w postępie technicznym, który przeciętnie ukształtował się na poziomie 2,7% rocznie.

**Słowa kluczowe:** indeks Malmquista, metoda DEA, efektywność.

**Summary:** The aim of this study was to determine the changes in the effectiveness of public universities in dependency of the Ministry of Science and Higher Education using the Malmquist index. The study covers 57 universities among the years 2001 and 2008. In the period 2002-2008 the average amount of Malmquist index was 2.7%. Efficiency changes did not affect the amount of Malmquist index as the average over the period was 1. The biggest impact on the amount of Malmquist index had a level of change in technological progress, which on average amounted to 2.7% per annum.

**Keywords:** Malmquist index, DEA method, efficiency.

## 1. Wstęp

Efektywność uczelni publicznych ma duże znaczenie, które wynika z dwóch przesłanek. Pierwszą z nich jest stale zmniejszające się finansowanie szkolnictwa wyższego w Polsce, drugą – zmniejszająca się liczba studentów. Obie przesłanki wymu-

ścić będą na uczelniach zmiany organizacyjne, które będą dotyczyć zmian w procesach dydaktycznych oraz zmian w zakresie prowadzenia badań.

W polskiej literaturze naukowej (w przeciwieństwie do literatury zagranicznej) jest stosunkowo niewiele prac dotyczących zastosowania metody DEA do analizy efektywności uczelni. Badania z tego zakresu prowadzili m.in.: Barczak [1998], Szuwarzyński [2006], Ditel, Sapijaszko [2006], Nazarko i in. [2008], Cwiąkała-Małys [2010], Świtłyk i Mongiało [2011].

Publikacją, w której posłużono się indeksem Malmquista, jest praca Cwiąkała-Małys, w której zastosowano ten indeks do oceny zmian efektywności uczelni publicznych w czasie. Prezentowane w tej pracy wyniki (s. 182–185) nie są wartościami indeksu Malmquista. Nie można też zweryfikować tych wyników, ponieważ w pracy nie podano, jakim programem wykonywano obliczenia.

Stosunkowo rzadkie podejmowanie przez badaczy tematyki efektywności uczelni ma złożone przyczyny. Wynika to między innymi z trudności gromadzenia danych. Dostępne są jedynie publikowane sprawozdania finansowe uczelni publicznych i dane publikowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w formie informatorów. Brakuje natomiast ujednoczonych danych o działalności naukowej. Środowisko naukowe nie wypracowało dotychczas jednolitych standardów oceny pracowników, wydziału i uczelni, a służby finansowe w uczelniach nie wypracowały systemów ewidencyjnych, które umożliwiają rozliczanie kosztów na poziomie podstawowej jednostki organizacyjnej. Problematyka efektywności funkcjonowania uczelni również rzadko jest poruszana przez konferencje rektorów, które powinny być m.in. płaszczyzną do przeprowadzania analiz, np. wg typów uczelni.

Celem podjętych badań było ustalenie zmian w efektywności uczelni publicznych w czasie. W badaniach analizowano uczelnie publiczne podległe nadzorowi Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z zastosowaniem indeksu Malmquista.

## 2. Faktografia i metody badań

Badaniami objęto w latach 2001–2008 57 uczelni. Ze względu na brak danych z lat 2001–2002 z badań wyłączono Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie i Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach. Badania zakończono na 2008 r. Powodem zakończenia badań było powołanie w 2009 r. Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (z połączenia Akademii Rolniczej w Szczecinie i Politechniki Szczecińskiej), co wymagało wyłączenia z badań dwóch kolejnych uczelni.

Obliczenia wykonano programem Frontier Analyst 4 opracowanym przez firmę Banxia Holdings Ltd. oraz programem Statistica. Zbiorowość badanych uczelni podzielono na następujące grupy: uniwersytety (U), uczelnie techniczne (T), uczelnie ekonomiczne (E), uczelnie rolnicze (R), uczelnie pedagogiczne (P), uczelnie sportowe (S). Podziału na grupy uczelni dokonano w celu prezentacji wyników.

Do obliczeń metodą DEA przyjęto model uczelni, który składał się z dwóch efektów (outputs) oraz z pięciu zmiennych wejścia (inputs). Model ten miał postać:

Efektami (outputs) były:

- wartość funduszy pozyskanych na finansowanie badań (tys. zł),
- wartość funduszy pozyskanych na finansowanie dydaktyki (tys. zł).

Zmiennymi wejścia (inputs) były: zużycie materiałów i energii (tys. zł), wartość usług obcych (tys. zł), wartość płac brutto (tys. zł), wartość amortyzacji (tys. zł), wartość innych kosztów wg rodzaju (tys. zł).

Doboru zmiennych do badania dokonano według kryterium merytorycznego, uwzględniając literaturę dotyczącą badań nad efektywnością uczelni, jak również ich dostępność. Założono, że powyższe zmienne reprezentują główne obszary decyzyjne w szkołach wyższych. Zmienne te są identyczne ze zmiennymi przyjętymi w pracy Świtłyka [2012], która omawia wyniki efektywności technicznej modelu DEA dla uczelni wyższych w Polsce w latach 2001–2010.

Wartość zmiennych wejścia (inputs) zaczerpnięto z publikowanych przez badane uczelnie sprawozdań finansowych, dokonując następujących modyfikacji: za wartość płac brutto przyjęto sumę kosztów wynagrodzeń i świadczeń na rzecz pracowników. Pozycja inne koszty wg rodzaju jest sumą podatków i opłat oraz pozostałych kosztów rodzajowych.

Indeksem najczęściej stosowanym do kwantyfikacji zmian całkowitej produktywności jest indeks produktywności Malmquista, który w przypadku orientacji na wejście (input) zdefiniowany jest w następujący sposób [Coelli, Rao, Battese 1998; Färe, Grosskopf, Lovell 1994 (2008)]:

$$M(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[ \frac{D^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{D^t(y_t, x_t)} \times \frac{D^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{D^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}},$$

gdzie:  $x_t$  ( $x_{t+1}$ ) oznacza wektor wejścia (*input*) w czasie  $t$  ( $t+1$ ) oraz  $y_t$  ( $y_{t+1}$ ) jest odpowiednim wektorem wyjścia (*output*) względem wektora  $x_t$  ( $x_{t+1}$ ),  $D^t$  ( $D^{t+1}$ ) oznacza funkcję dystansu zorientowaną na input i odnoszącą się do technologii produkcji w czasie  $t$  ( $t+1$ ) definiowaną w następujący sposób:

$$D(x, y) = \max\{\rho : (x / \rho) \in L(y)\},$$

przy czym  $L(y)$  reprezentuje zbiór wszystkich wektorów wejścia (nakładów), za pomocą których może być „wytwarzany” określony wektor wyjścia  $y$ .  $D(x, y)$  jest odległością pomiędzy danym wektorem  $y$  i wektorem  $x$  wziętą jako maksimum wartości skalaru  $\rho$  tak, że wektor  $\frac{x}{\rho}$  jest „zdolny wyprodukować” wektor  $y$ .

$$M(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{D^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})}{D^t(y_t, x_t)} \times \left[ \frac{D^t(y_{t+1}, x_{t+1})}{D^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})} \times \frac{D^t(y_t, x_t)}{D^{t+1}(y_t, x_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Definicje pojęć produktywności, efektywności technicznej i zmian postępu technicznego przyjęto za Coelli i in. [1998, s. 3–5]. Produktywność w niniejszych badaniach rozumiana jest jako relacja uzyskanej produkcji (outputs) do zastosowanych do jej otrzymania nakładów (inputs). W przypadku indeksu Malmquista produktywność jest definiowana jako relacja produkcji (outputs) do wszystkich zastosowanych czynników produkcji. Efektywność techniczna jest definiowana jako relacja uzyskanych efektów z danych nakładów do możliwych maksymalnych efektów uzyskanych przy danych nakładach. Zmiany w technologii (postęp techniczny) określane są jako zmiany w technice wytwarzania w badanym okresie.

Indeks Malmquista przyjmuje wartości większe od jedności w przypadku wzrostu produktywności. Podobne zasady interpretacji stosuje się do każdej ze składowych indeksu Malmquista.

Przy ocenie tych wyników badań należy pamiętać, że tego typu analizy powinno się wykonywać jako pierwsze i uzupełniać wynikami kolejnych analiz, które powinny być specyficzne dla uczelni.

### 3. Wyniki badań

W tabelach 1 i 2 przedstawiono wyniki badań. W okresie 2002–2008 przeciętna wartość indeksu Malmquista wyniosła 2,7%. W latach 2002–2006 przeciętna wielkość indeksu Malmquista wahała się od 3,0% (2003) do 6,4% (2002). W latach 2007–2008 wielkości indeksu Malmquista były ujemne i wynosiły odpowiednio –1,9% (2008) i –3,5% (2007).

**Tabela 1.** Przeciętne współczynniki indeksu Malmquista w latach 2002–2008

| Rok                  | Indeks Malmquista | Zmiany efektywności | Zmiany postępu technicznego |
|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| 2002                 | 1,064             | 1,012               | 1,051                       |
| 2003                 | 1,030             | 1,001               | 1,030                       |
| 2004                 | 1,061             | 0,993               | 1,068                       |
| 2005                 | 1,039             | 1,000               | 1,039                       |
| 2006                 | 1,057             | 0,987               | 1,071                       |
| 2007                 | 0,965             | 1,015               | 0,951                       |
| 2008                 | 0,981             | 0,995               | 0,986                       |
| Średnia geometryczna | 1,027             | 1,000               | 1,027                       |

Źródło: obliczenia własne.

Na wielkość indeksu Malmquista mają wpływ jego elementy składowe, a mianowicie zmiany efektywności i zmiany postępu technicznego. W opisie rysunków skrót MQ oznacza indeks Malmquista, ZE oznacza zmiany efektywności, a ZPT oznacza zmiany postępu technicznego. Z danych zawartych w tabeli 1 wynika, że zmiany efektywności nie miały wpływu na wysokość indeksu Malmquista, ponie-

waż ich średnia w badanym okresie wynosiła 1, a w analizowanych latach jedynie w trzech latach była większa od 1 (2002, 2003, 2007), w trzech zaś ukształtowała się poniżej 1 (2004, 2006, 2008).

Największy wpływ na wysokość indeksu Malmquista wywarł poziom zmian w postępie technicznym, który przeciętnie ukształtował się na poziomie 2,7% rocznie. W latach 2002–2008 wielkość analizowanego składnika indeksu Malmquista wahała się od 3,0% (2003) do 7,1% (2006).

W tabeli 2 zamieszczono wyniki otrzymane dla poszczególnych analizowanych uczelni. Najwyższymi wartościami indeksu Malmquista charakteryzowały się następujące uczelnie: Politechnika Wrocławska (1,176), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (1,117), Uniwersytet Łódzki (1,095), Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (1,093), Politechnika Koszalińska (1,092). Z kolei najniższe wartości analizowanego indeksu odnotowano w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie (0,987), Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach (0,978), Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (0,973), Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie (0,961) i Politechnice Warszawskiej (0,960).

Najwyższe średnioroczne zmiany efektywności wystąpiły w uczelniach technicznych: Politechnice Koszalińskiej (1,079), Politechnice Radomskiej (1,024), Politechnice Częstochowskiej (1,016), Politechnice Rzeszowskiej (1,012), Politechnice Poznańskiej (1,012). Ujemnie wpływały na wielkość indeksu Malmquista zmiany efektywności w Uniwersytecie Rzeszowskim (0,990), Uniwersytecie Przyrodniczo-Humanistycznym w Siedlcach (0,988), Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy (0,987), Uniwersytecie w Białymstoku (0,979), Uniwersytecie Szczecińskim (0,972).

Najwyższe zmiany postępu technicznego charakteryzowały Politechnikę Wrocławską (1,176), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (1,113), Uniwersytet Łódzki (1,095), Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie (1,093) i Politechnikę Śląską (1,082). Na wielkość indeksu Malmquista ujemnie wpływały zmiany postępu technicznego w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (0,993), Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach (0,978), Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (0,977), Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie (0,961), Politechnice Warszawskiej (0,960).

Analiza przeprowadzona w grupach uczelni (rys. 1–3 i tab. 2) wykazała, że w grupie uniwersytetów najwyższe wartości indeksu Malmquista odnotowano w Uniwersytecie Marii Skłodowskiej-Curie (1,117), Uniwersytecie Łódzkim (1,095), Uniwersytecie Opolskim (1,081), a najniższe wystąpiły na uczelniach: Uniwersytecie Wrocławskim (0,995), Uniwersytecie Rzeszowskim (0,995), Uniwersytecie w Białymstoku (0,994).

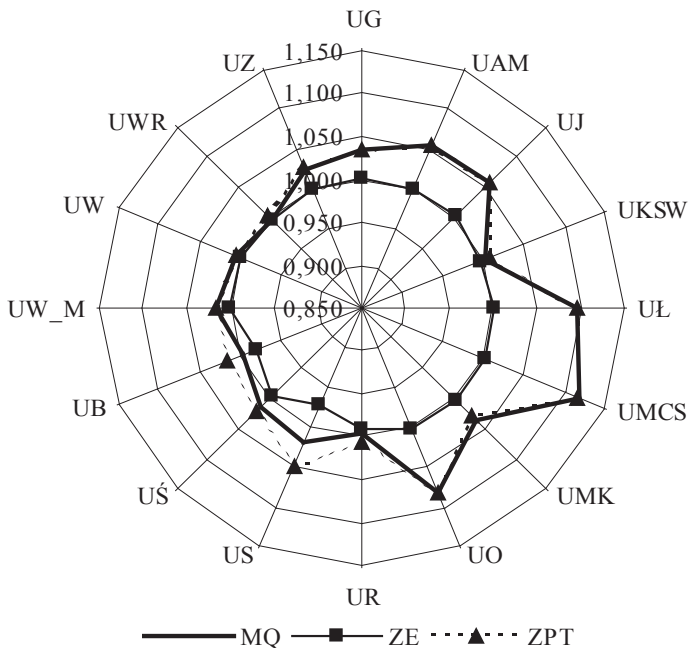
Tabela 2. Współczynniki indeksu Malmquista i jego części składowe

| Nazwa uczelni  | Skrót   | Indeks Malmquista | Zmiany       |                      |
|--|---------|-------------------|--------------|----------------------|
|  |         |                   | efektywności | postępu technicznego |
| 1  | 2       | 3                 | 4            | 5                    |
| Uniwersytet Gdański                                    | UG      | 1,034             | 1,000        | 1,034                |
| Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu           | UAM     | 1,052             | 1,000        | 1,052                |
| Uniwersytet Jagielloński w Krakowie                    | UJ      | 1,053             | 1,000        | 1,053                |
| Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie | UKSW    | 1,000             | 0,994        | 1,006                |
| Uniwersytet Łódzki                                     | UŁ      | 1,095             | 1,000        | 1,095                |
| Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie        | UMCS    | 1,117             | 1,003        | 1,113                |
| Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu               | UMK     | 1,033             | 1,004        | 1,029                |
| Uniwersytet Opolski                                    | UO      | 1,081             | 1,000        | 1,081                |
| Uniwersytet Rzeszowski                                 | UR      | 0,995             | 0,990        | 1,005                |
| Uniwersytet Szczeciński                                | US      | 1,017             | 0,972        | 1,047                |
| Uniwersytet Śląski w Katowicach                        | UŚ      | 1,011             | 0,994        | 1,017                |
| Uniwersytet w Białymstoku                              | UB      | 0,994             | 0,979        | 1,015                |
| Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie             | UW_M    | 1,016             | 1,000        | 1,016                |
| Uniwersytet Warszawski                                 | UW      | 1,006             | 1,000        | 1,006                |
| Uniwersytet Wrocławski                                 | UWR     | 0,995             | 0,992        | 1,002                |
| Uniwersytet Zielonogórski                              | UZ      | 1,022             | 0,997        | 1,025                |
| Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie                  | AGH     | 1,093             | 1,000        | 1,093                |
| Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej     | AT-H    | 1,015             | 1,000        | 1,015                |
| Politechnika Białostocka                               | PB      | 1,035             | 0,997        | 1,038                |
| Politechnika Częstochowska                             | PCZ     | 1,024             | 1,016        | 1,008                |
| Politechnika Gdańska                                   | PG      | 1,012             | 1,000        | 1,012                |
| Politechnika Koszalińska                               | PKO     | 1,092             | 1,079        | 1,013                |
| Politechnika Krakowska                                 | PKR     | 1,046             | 1,000        | 1,046                |
| Politechnika Lubelska                                  | PL      | 1,019             | 0,994        | 1,025                |
| Politechnika Łódzka                                    | PL      | 1,013             | 1,000        | 1,013                |
| Politechnika Opolska                                   | PO      | 1,033             | 1,000        | 1,033                |
| Politechnika Poznańska                                 | PP      | 1,036             | 1,012        | 1,024                |
| Politechnika Radomska                                  | PRA     | 1,078             | 1,024        | 1,052                |
| Politechnika Rzeszowska                                | PRZ     | 1,042             | 1,012        | 1,030                |
| Politechnika Szczecińska                               | PS      | 1,015             | 1,003        | 1,013                |
| Politechnika Śląska                                    | PŚL     | 1,082             | 1,000        | 1,082                |
| Politechnika Świętokrzyska w Kielcach                  | PSW     | 1,007             | 1,000        | 1,007                |
| Politechnika Warszawska                                | PW      | 0,960             | 1,000        | 0,960                |
| Politechnika Wrocławska                                | PWR     | 1,176             | 1,000        | 1,176                |
| Szkoła Główna Handlowa w Warszawie                     | SGH     | 1,035             | 1,000        | 1,035                |
| Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu                     | UE_P    | 1,025             | 0,998        | 1,027                |
| Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu                   | UE_WR   | 1,037             | 1,005        | 1,032                |
| Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy          | UKW     | 1,025             | 1,000        | 1,025                |
| Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie              | AJD     | 1,030             | 1,000        | 1,030                |
| Akademia Pedagogiki Specjalnej w Warszawie             | APS     | 0,961             | 1,000        | 0,961                |
| Akademia Pomorska w Słupsku                            | AP      | 1,001             | 1,000        | 1,001                |
| Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy w Kielcach      | UH-P    | 1,063             | 1,000        | 1,063                |
| Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie                    | UPED    | 1,044             | 1,000        | 1,044                |
| Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach     | UP-H_S  | 0,994             | 0,988        | 1,005                |
| Akademia Rolnicza w Szczecinie                         | AR_S    | 1,012             | 1,005        | 1,007                |
| Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie      | SGGW    | 1,002             | 0,997        | 1,005                |
| Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie                    | UP_L    | 1,031             | 0,995        | 1,036                |
| Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu                    | UP_P    | 1,014             | 1,000        | 1,014                |
| Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu                  | UP_WR   | 0,993             | 1,000        | 0,993                |
| Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie   | UR_KR   | 0,987             | 0,992        | 0,995                |
| Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy   | UT-P_B  | 1,005             | 0,987        | 1,018                |
| Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku      | AWFiS_G | 0,973             | 0,996        | 0,977                |

Tabela 2. (cd.)

| 1   | 2      | 3     | 4     | 5     |
|---|--------|-------|-------|-------|
| Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach | AWF_K  | 0,978 | 1,000 | 0,978 |
| Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie   | AWF_KR | 1,080 | 1,000 | 1,080 |
| Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu   | AWF_P  | 0,994 | 1,000 | 0,994 |
| Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie  | AWF_W  | 1,024 | 1,000 | 1,024 |
| Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu | AWF_WR | 1,009 | 0,995 | 1,014 |
| Srednia geometryczna                        |        | 1,027 | 1,000 | 1,027 |

Źródło: obliczenia własne.

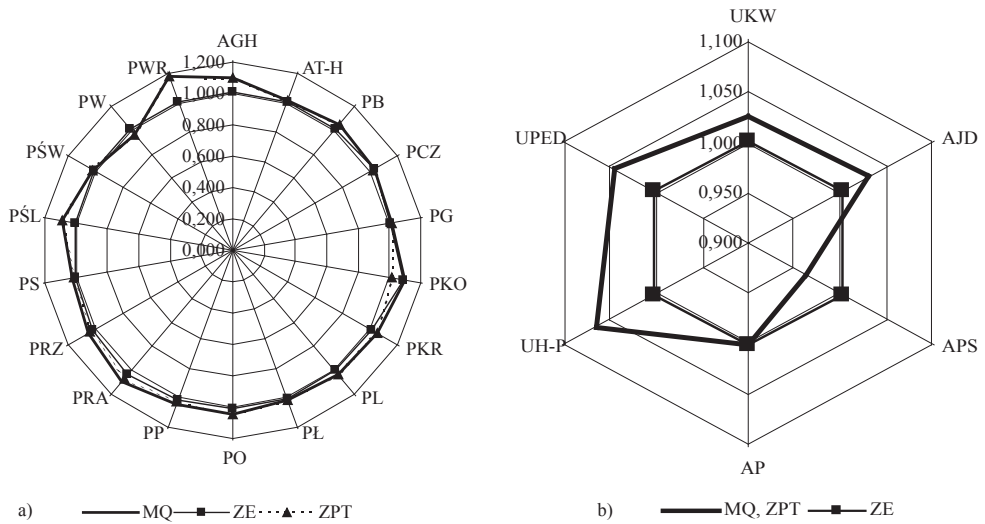


Rys. 1. Indeks Malmquista i jego części składowe dla uniwersytetów

Źródło: opracowanie własne.

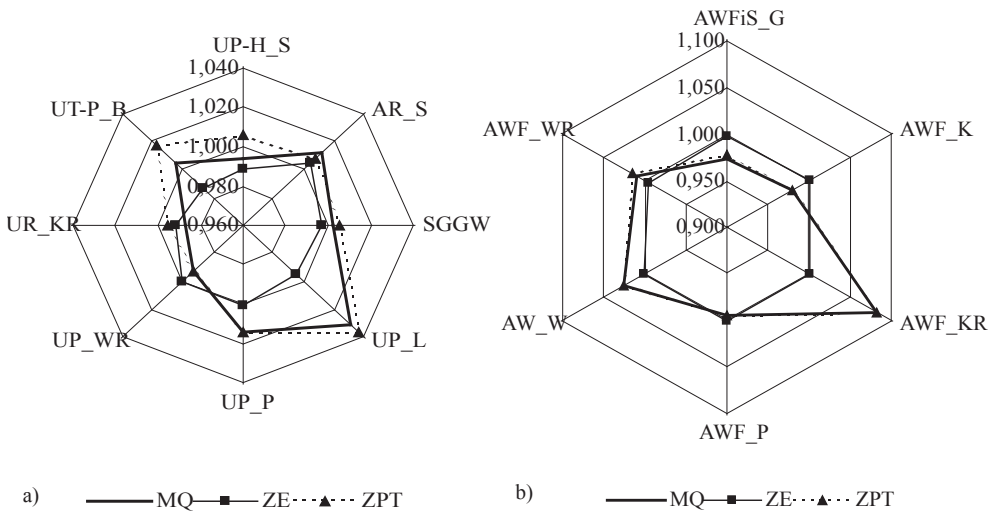
W analizowanej grupie uczelni zmiany efektywności tylko w 2 uczelniach były większe od 1 (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu (1,004), Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie (1,003)), z kolei najniższe charakteryzowały Uniwersytet Rzeszowski (0,990), Uniwersytet w Białymstoku (0,979), Uniwersytet Szczeciński (0,972).

Współczynniki zmian w postępie technicznym były najwyższe w Uniwersytecie Marii Skłodowskiej-Curie (1,113), Uniwersytecie Łódzkim (1,095), Uniwersytecie Opolskim (1,081), najniższe zaś w Uniwersytecie Warszawskim (1,006), Uniwersytecie Rzeszowskim (1,005) i Uniwersytecie Wrocławskim (1,002).



Rys. 2. Indeks Malmquista i jego części składowe dla uczelni technicznych (a) i pedagogicznych (b)

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3. Indeks Malmquista i jego części składowe dla uczelni rolniczych (a) i sportowych (b)

Źródło: opracowanie własne.



W grupie uczelni technicznych najwyższymi wartościami indeksu Malmquista charakteryzowały się: Politechnika Wrocławska (1,176), Akademia Górniczo-Hutnicza (1,093), Politechnika Koszalińska (1,092), najniższymi zaś Politechnika Gdańska (1,012), Politechnika Świętokrzyska (1,007), Politechnika Warszawska (0,960).

Najwyższe zmiany efektywności odnotowano w Politechnice Koszalińskiej (1,079), Politechnice Radomskiej (1,024), Politechnice Częstochowskiej (1,016), a najniższe współczynniki zmian efektywności charakteryzowały Politechnikę Białostocką (0,997) i Politechnikę Lubelską (0,994).

Najwyższe zmiany wskaźników postępu technicznego zaobserwowano w Politechnice Wrocławskiej (1,176), Akademii Górniczo-Hutniczej (1,093), Politechnice Śląskiej (1,082), najniższe zaś wartości tego wskaźnika wystąpiły w Politechnice Warszawskiej (0,960).

W uczelniach ekonomicznych i pedagogicznych wartość indeksu Malmquista wynika z wartości współczynników zmian postępu technicznego. Wartości zmian efektywności w obu typach uczelni oscylują wokół 1. W analizowanych uczelniach ekonomicznych wartość współczynnika Malmquista waha się od 1,025 (Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu) do 1,037 (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu). W uczelniach pedagogicznych wartość indeksu Malmquista mieści się w granicach od 0,961 (Akademia Pedagogiczna w Słupsku) do 1,063 (Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy w Kielcach).

W uczelniach rolniczych najwyższe wartości indeksu Malmquista zaobserwowano w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie (1,031), Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu (1,014) i Akademii Rolniczej w Szczecinie (1,012). Wielkości indeksu Malmquista w uczelniach rolniczych wynikają przede wszystkim z wielkości współczynnika zmian postępu technicznego. Współczynniki zmian efektywności w uczelniach rolniczych zbliżone są do jedności lub są od niej mniejsze.

W uczelniach sportowych tylko w dwóch uczelniach: AWF w Krakowie (1,080) i AWF w Warszawie (1,024), indeks Malmquista przyjmował wartości dodatnie i zależał od wielkości współczynników zmian postępu technicznego. Współczynniki zmian postępu technicznego w uczelniach sportowych mieściły się w granicach od 0,994 (AWF Poznań) do 1,080 (AWF Kraków). Współczynniki zmian efektywności w tych uczelniach oscylowały wokół 1.

#### 4. Zakończenie

Z przeprowadzonych badań nad efektywnością uczelni publicznych w latach 2001–2008 można sformułować następujące wnioski:

1. W okresie 2002–2008 przeciętna wysokość indeksu Malmquista w badanych uczelniach wyniosła 2,7%. Zmiany efektywności nie miały wpływu na wysokość indeksu Malmquista, ponieważ ich średnia w badanym okresie wynosiła 1. Największy wpływ na wysokość indeksu Malmquista wywarł poziom zmian w postępie technicznym, który przeciętnie wynosił 2,7% rocznie.

2. Najwyższymi wartościami indeksu Malmquista charakteryzowały się następujące uczelnie: Politechnika Wrocławska (1,176), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (1,117), Uniwersytet Łódzki (1,095), Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (1,093), Politechnika Koszalińska (1,092). Najniższe wartości analizowanego indeksu odnotowano w Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie (0,987), Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach (0,978), Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (0,973), Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie (0,961) i Politechnice Warszawskiej (0,960).

3. Najwyższe średnioroczne zmiany efektywności wystąpiły w uczelniach technicznych: Politechnice Koszalińskiej (1,079), Politechnice Radomskiej (1,024), Politechnice Częstochowskiej (1,016), Politechnice Rzeszowskiej (1,012), Politechnice Poznańskiej (1,012). Ujemnie wpływały na wielkość indeksu Malmquista zmiany efektywności w Uniwersytecie Rzeszowskim (0,990), Uniwersytecie Przyrodniczo-Humanistycznym w Siedlcach (0,988), Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy (0,987), Uniwersytecie w Białymstoku (0,979), Uniwersytecie Szczecińskim (0,972).

4. Najwyższe zmiany postępu technicznego charakteryzowały Politechnikę Wrocławską (1,176), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie (1,113), Uniwersytet Łódzki (1,095), Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie (1,093) i Politechnikę Śląską (1,082). Na wielkość indeksu Malmquista ujemnie wpływały zmiany postępu technicznego w Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (0,993), Akademii Wychowania Fizycznego w Katowicach (0,978), Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku (0,977), Akademii Pedagogiki Specjalnej w Warszawie (0,961), Politechnice Warszawskiej (0,960).

5. Analizy uczelni przeprowadzane są różnymi metodami i ich celem powinno być doskonalenie organizacji poprzez benchmarking, co powinno doprowadzić do obniżenia kosztów ich funkcjonowania. Przyszłościowym kierunkiem badań powinna być analiza efektywności uczelni i ich podstawowych jednostek organizacyjnych (wydziałów).

## Literatura

- Barczak A. (red.), 1998, *Ekonometria czasu transformacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, s. 187–196.
- Coelli T., Rao P.D.S., Battese G.E., 1998, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Ćwiąkała-Małys A., 2010, *Pomiar efektywności procesu kształcenia w publicznym szkolnictwie akademickim*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- Ditel J., Sapijaszko Z. (red.), 2006, *Konkurencja na rynku usług edukacji wyższej*, Fundacja Edukacyjna Przedsiębiorczości, Łódź, s. 213–224.
- Färe R., Grosskopf S., Lovell C.A.K., 1994 (2008), *Production Frontiers*, Cambridge University Press, Cambridge.

- Nazarko J. i in., 2008, *Metoda DEA w badaniu efektywności instytucji sektora publicznego na przykładzie szkół wyższych*, *Badania Operacyjne i Decyzje*, nr 4, s. 89–105.
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe. Informator*, MNiSW, Warszawa, 2001–2008.
- Szuwarzyński A., 2006, *Metoda DEA pomiaru efektywności działalności szkół wyższych*, *Nauka i Szkolnictwo Wyższe*, nr 2/28, s. 78–88.
- Świtlyk M., 2012, *Efektywność techniczna publicznych uczelni w latach 2001–2010*, *Ekonometria*, nr 4(38), Uniwersytet Ekonomiczny, Wrocław, s. 321–341.
- Świtlyk M., Mongiało Z., 2011, *Zastosowanie metody Data Envelopment Analysis do pomiaru efektywności na uczelniach publicznych w latach 2004–2008*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu* nr 171, s. 375–384.