

**PRACE NAUKOWE**

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**246**

# Polityka ekonomiczna



pod redakcją

**Jerzego Sokołowskiego**

**Michała Sosnowskiego**

**Arkadiusza Żabińskiego**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2012

Recenzenci: Beata Filipiak, Kazimierz Krupa, Andrzej Miszczuk,  
Krystyna Piotrowska-Marczak, Marzanna Poniatowicz,  
Grażyna Wolska, Urszula Zagóra-Jonszta

Redakcja wydawnicza: Joanna Szynal, Aleksandra Śliwka

Redakcja techniczna i korekta: Barbara Łopusiewicz

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna na stronie [www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl)

Streszczenia opublikowanych artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych  
The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl>  
oraz w The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),  
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon  
[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

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

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawnictwa

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2012

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-209-3**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

Wstęp .....	11
<b>Franciszek Adamczuk:</b> Nowa strategia rozwoju Euroregionu Neisse-Nisa-Nysa (ERN) – jej uwarunkowania i ewaluacja .....	13
<b>Piotr Adamczyk:</b> Wykorzystanie rekomendacji w procesie inwestowania na rynku akcji .....	24
<b>Agata Balińska:</b> Jakość jako determinanta konkurencyjności agroturystyki .....	34
<b>Przemysław Borkowski:</b> Rola studium wykonalności w ocenie ryzyka projektu infrastrukturalnego .....	43
<b>Marta Czyż, Dariusz Cichoń:</b> Wybrane zagadnienia gospodarowania nieruchomościami w procesie rozwoju zrównoważonego .....	53
<b>Paulina Filip:</b> Franczyza jako system współpracy i finansowania przedsiębiorstw .....	65
<b>Małgorzata Fronczek:</b> Znaczenie Rosji jako partnera handlowego Polski w latach 1995-2010 .....	76
<b>Marcin Gospodarowicz:</b> Analiza stanu rozwoju przedsiębiorczości na obszarach wiejskich w Polsce w latach 2006-2010 .....	86
<b>Jakub Górka, Patrycja Chodnicka:</b> Prognoza rozwoju sieci bankomatów w Polsce .....	96
<b>Anna Grabowska:</b> Inwestycje na rynku sztuki jako narzędzie dywersyfikacji portfela inwestycyjnego w dobie kryzysów na rynkach finansowych..	106
<b>Marianna Greta, Ewa Tomczak:</b> Wspólna Polityka Rolna jako element dynamizowania i ochrony polskiego rolnictwa .....	115
<b>Renata Grochowska:</b> Budżet unijny jako gra interesów państw członkowskich na przykładzie Wspólnej Polityki Rolnej .....	125
<b>Marcin Jurewicz:</b> Decentralizacja systemu niemieckich izb handlowo-przemysłowych .....	134
<b>Bogusław Kaczmarek, Ewa Tomczak:</b> Wspólna Polityka Rolna a zmiany w funkcjonowaniu sektora produkcji pierwotnej w Polsce .....	142
<b>Lidia Kaliszczak:</b> Przesłanki i przejawy kształtowania klimatu sprzyjającego przedsiębiorczości na poziomie lokalnym .....	150
<b>Renata Karkowska:</b> Ryzyko systemowe – teoria i analiza przyczyn .....	160
<b>Joanna Kenc:</b> Efekty współpracy głównych miast województwa dolnośląskiego z ich miastami partnerskimi .....	170
<b>Ewa Kołoszyc:</b> Instrumenty zarządzania ryzykiem w rolnictwie po reformie Wspólnej Polityki Rolnej .....	179
<b>Dorota Komorowska:</b> Efektywność gospodarowania wybranych typów gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych .....	188

<b>Elwira Leśna-Wierszołowicz:</b> Problemy systemu zabezpieczenia emerytalnego w Polsce w kontekście skarg kierowanych do rzecznika ubezpieczonych w latach 2008-2011.....	199
<b>Janusz Majewski:</b> Pszczelarstwo w Polsce – wybrane problemy ekonomiczne.....	209
<b>Dominika Malchar-Michalska:</b> Rozwój polskiego rolnictwa w perspektywie roku 2030 .....	219
<b>Grażyna Mańczak:</b> Bezpośrednie inwestycje zagraniczne a gospodarka Polski.....	229
<b>Natalia Mańkowska:</b> E-administracja a zdolność konkurencyjna gospodarki .....	240
<b>Aneta Mazur-Jelonek, Anna Rychły-Lipińska, Agnieszka Sałek-Imińska, Monika Zajkowska:</b> Restrukturyzacja jako sposób przeprowadzania zmian organizacyjnych na przykładzie Energa-Operator SA.....	250
<b>Antoni Mickiewicz, Bogdan M. Wawrzyniak:</b> Problematyka wielkoobszarowych gospodarstw rolnych w ustawodawstwie polskim .....	260
<b>Danuta Miłaszewicz:</b> Postępy w realizacji zrównoważonego rozwoju jako kryterium oceny polityki ekonomicznej .....	270
<b>Andrzej Miszczuk:</b> Społeczno-ekonomiczne powiązania transgraniczne regionu peryferyjnego (na przykładzie Polski Wschodniej) .....	280
<b>Bartłomiej Moszoro:</b> Znaczenie innowacyjności przedsiębiorstw w strategii zarządzania zmianą gospodarczą na poziomie regionalnym .....	291
<b>Janusz Myszczyżyn:</b> Przesłanki i ekonomiczne konsekwencje polityki protekcyjnej na przykładzie „unii żyta i żelaza”.....	300
<b>Magdalena Olczyk:</b> Zmiany strukturalne a konkurencyjność polskiego przemysłu .....	311
<b>Artur Ostromęcki, Dariusz Zajac, Andrzej Mantaj:</b> Wpływ zmian wybranych czynników produkcji na towarowość i strategię rozwoju gospodarstw rolnych .....	322
<b>Mieczysław Piechnik:</b> Aspekty infrastruktury regionalnej i jej wpływ na rozwój turystyki w makroregionie Polski Wschodniej w latach 2000-2010.....	333
<b>Zbigniew Piepiora:</b> Aktywna polityka przeciwdziałania skutkom klęsk żywiołowych w województwie zachodniopomorskim – aspekty finansowe .....	345
<b>Wojciech Piontek:</b> Implikacje teorii wyboru publicznego dla budowy gospodarki niskoemisyjnej i zasobooszczędnej.....	361
<b>Zdzisław W. Puślecki:</b> Zmiany we wzajemnych zależnościach w polityce rolnej między WTO i Unią Europejską.....	371
<b>Marcin Ratajczak, Jan Wołoszyn, Ewa Stawicka:</b> Koncepcja CSR w aspekcie pracowników na przykładzie przedsiębiorstw agrobiznesu z województwa mazowieckiego.....	381
<b>Józef Rudnicki:</b> Czy podział akcji maksymalizuje bogactwo akcjonariuszy?	391

<b>Robert Rusielik, Michał Świtlyk, Artur Wilczyński:</b> Efektywność publicznych uczelni technicznych w Polsce w latach 2007-2009 .....	403
<b>Iwona Salejko-Szyszczyk:</b> Ewolucja barier prywatyzacji przedsiębiorstw państwowych w Polsce .....	413
<b>Anna Sieczko, Iлона Wyszyńska:</b> Jakość usług w przedsiębiorstwie społecznym na przykładzie fundacji dzieciom „Zdążyć z Pomocą” .....	423
<b>Magdalena Kinga Stawicka:</b> Specjalne strefy ekonomiczne w Unii Europejskiej.....	434
<b>Piotr Szajner:</b> Wpływ reformy regulacji rynku cukru w UE na efektywność polskiego przemysłu cukrowniczego .....	444
<b>Iwona Szczepaniak:</b> Ocena poziomu samowystarczalności żywnościowej Polski w warunkach integracji i globalizacji gospodarczej .....	454
<b>Piotr Szkudlarek:</b> Polityka regionalna państwa w aspekcie budowy infrastruktury szerokopasmowej na przykładzie Polski Wschodniej.....	465
<b>Paweł Szudra:</b> Bariery lokalizacji małych przedsiębiorstw handlowych i usługowych.....	474
<b>Agnieszka Ścianowska:</b> Wpływ inwestycji współfinansowanych ze środków funduszu spójności na kształtowanie cen przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych.....	484
<b>Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski:</b> Ewolucja aktywności innowacyjnej z perspektywy wielkości przedsiębiorstw w systemach regionalnych Polski.....	494
<b>Marek Wigier:</b> Efekty realizacji WPR w Polsce – doświadczenia i wyzwania w perspektywie do 2020 roku .....	504
<b>Krzysztof Wiktorowski:</b> Polityki i strategie rozwoju na tle systemu zarządzania rozwojem Polski.....	514
<b>Tomasz Wojewodziec:</b> Recesywne zachowania gospodarstw rolniczych prowadzonych przez przedsiębiorców ubezpieczonych w KRUS.....	523
<b>Grażyna Wolska:</b> Infrastruktura pocztowa w Polsce. Wybrane problemy badawcze .....	532
<b>Agata Wójcik:</b> Koszty i dochodowość polskich gospodarstw mlecznych należących do europejskiego stowarzyszenia producentów mleka w 2010 r. ....	542
<b>Sabina Ząbek, Joanna Kott, Zdzisław Szalbierz:</b> Analiza sytuacji ekonomiczno-finansowej PGE – Polskiej Grupy Energetycznej SA.....	552
<b>Józef Stanisław Zegar:</b> Konkurencyjność ekonomiczna <i>versus</i> konkurencyjność społeczna w rolnictwie.....	563

## Summaries

<b>Franciszek Adamczuk:</b> New development strategy for Euroregion Neisse-Nisa-Nysa (ERN) – conditions and its evaluation.....	23
<b>Piotr Adamczyk:</b> Using the recommendations in investing process on the share market.....	33
<b>Agata Balińska:</b> Quality as a determinant of the competitiveness of rural tourism.....	42
<b>Przemysław Borkowski:</b> Feasibility study in the assessment of infrastructure project risk.....	52
<b>Marta Czyż, Dariusz Cichoń:</b> Selected aspects of property management in sustainable development process.....	64
<b>Paulina Filip:</b> Franchising as a system of cooperation and financing of enterprises.....	75
<b>Małgorzata Fronczek:</b> The significance of Russia as Polish partner in foreign trade in years 1995-2010.....	85
<b>Marcin Gospodarowicz:</b> The analysis of enterprise development in rural areas in Poland in the years 2006-2010.....	95
<b>Jakub Górka, Patrycja Chodnicka:</b> Prediction of ATM network development in Poland.....	105
<b>Anna Grabowska:</b> Investments in the market of art as a way for the diversification of the investment portfolio in times of crises on the financial markets.....	114
<b>Marianna Greta, Ewa Tomczak:</b> Common agricultural policy as an element of actuating and protecting Polish agriculture.....	124
<b>Renata Grochowska:</b> European budget as a business game of Member States based on the Common Agricultural Policy's example.....	133
<b>Marcin Jurewicz:</b> Decentralization of the system of German chambers of commerce.....	141
<b>Bogusław Kaczmarek, Ewa Tomczak:</b> The Common Agricultural Policy and the changes in functioning of the original production's sector in Poland.....	149
<b>Lidia Kaliszczak:</b> Premises and manifestations of shaping the climate encouraging local entrepreneurship.....	159
<b>Renata Karkowska:</b> Systemic risk – theory and analysis of reasons.....	169
<b>Joanna Kenc:</b> The effects of town twinning cooperation of the main cities of Lower Silesia Voivodeship.....	178
<b>Ewa Kołoszycz:</b> Risk management tools in agriculture after the reform of the CAP.....	187
<b>Dorota Komorowska:</b> Management efficiency of the selected types of organic and conventional farms.....	198

<b>Elwira Leśna-Wierszółowicz:</b> Problems of the protection of pension system in Poland in the context of complaints referring to the Insurance Ombudsman between 2008 and 2011 .....	208
<b>Janusz Majewski:</b> Beekeeping in Poland – selected economic problems.....	218
<b>Dominika Malchar-Michalska:</b> The development of Polish agricultural sector in the perspective of the year 2030 .....	228
<b>Grażyna Mańczak:</b> Foreign direct investments and Polish economy .....	239
<b>Natalia Mańkowska:</b> E-government and competitive ability of the economy	249
<b>Aneta Mazur-Jelonek, Anna Rychły-Lipińska, Agnieszka Salek-Imińska, Monika Zajkowska:</b> Restructuring as a form of implementation of organizational changes on the basis of Energa-Operator SA .....	259
<b>Antoni Mickiewicz, Bogdan M. Wawrzyniak:</b> Issues of multi-territorial farms in Polish legislation .....	269
<b>Danuta Miłaszewicz:</b> Progress towards sustainable development as a criterion of economic evaluations .....	279
<b>Andrzej Miszczuk:</b> Socio-economic transborder links of peripheral region (on the example of eastern Poland).....	290
<b>Bartłomiej Moszoro:</b> The importance of innovation of enterprises in the strategy of economic change management at the regional level .....	299
<b>Janusz Myszczyzyn:</b> Reasons and economic consequences of protectionist policy on the example of the “union of rye and iron” .....	310
<b>Magdalena Olczyk:</b> Structural changes and competitiveness in the Polish industry .....	321
<b>Artur Ostromecki, Dariusz Zając, Andrzej Mantaj:</b> Influence of change of chosen factors of production on the marketability and strategies of development of agricultural holdings .....	332
<b>Mieczysław Piechnik:</b> Aspects of regional infrastructure and its impact on the development of tourism in the macroregion of eastern Poland in the years 2000-2010.....	344
<b>Zbigniew Piepiora:</b> Active policy of natural disasters prevention in West Pomeranian Voivodeship – financial aspects .....	360
<b>Wojciech Piontek:</b> Implications of the public good theory for the creation of low carbon and resource-efficient economy.....	369
<b>Zdzisław W. Puślecki:</b> Changes in mutual interdependence between the WTO and the European Union in the agricultural policy .....	380
<b>Marcin Ratajczak, Jan Wołoszyn, Ewa Stawicka:</b> Concept of CSR in the aspect of employees on the example of agribusiness enterprises from Mazowieckie Voivodeship.....	390
<b>Józef Rudnicki:</b> Do stock splits maximize shareholders’ wealth?.....	402
<b>Robert Rusielik, Michał Świtlyk, Artur Wilczyński:</b> Efficiency of public technical universities in Poland in 2007-2009.....	412

<b>Iwona Salejko-Szyszcak:</b> The evolution of the privatization barriers of public enterprises in Poland.....	422
<b>Anna Sieczko, Iłona Wyszynska:</b> Quality of services delivered by non-government organisations based on an example of charity for children „Zdążyć z Pomocą” .....	433
<b>Magdalena Kinga Stawicka:</b> Special economic zones in the European Union .....	443
<b>Piotr Szajner:</b> Impact of the EU sugar market reform on the efficiency of Polish sugar industry .....	453
<b>Iwona Szczepaniak:</b> Assessment of the level of food self-sufficiency of Poland in the conditions of economic integration and globalization.....	464
<b>Piotr Szkudlarek:</b> Regional policy of the state in the context of construction of broadband infrastructure on the example of eastern Poland.....	473
<b>Paweł Szudra:</b> Barriers of location of small trading and service companies .	483
<b>Agnieszka Ścianowska:</b> The influence of the investments cofinanced from the Coherency Fund sources on the price policy of water-sewage companies .....	493
<b>Arkadiusz Świadek, Marek Tomaszewski:</b> Evolution of innovative activity from the perspective of size of companies in regional systems in Poland .	503
<b>Marek Wigier:</b> Effects of the CAP in Poland – experiences and challenges in the perspective to 2020 .....	513
<b>Krzysztof Wiktorowski:</b> Development policies and strategies against the background of the system of development management of Poland.....	522
<b>Tomasz Wojewodziec:</b> Recessive behaviors of farms run by entrepreneurs insured by KRUS.....	531
<b>Grażyna Wolska:</b> Postal infrastructure in Poland. Selected research problems.....	541
<b>Agata Wójcik:</b> Costs and profitability of Polish dairy farms belonging to the European Dairy Farmers in 2010.....	551
<b>Sabina Ząbek, Joanna Kott, Zdzisław Szalbierz:</b> Analysis of economic and financial situation of PGE SA .....	562
<b>Józef Stanisław Zegar:</b> Economic competitiveness versus social competitiveness in agriculture.....	573



**Robert Rusielik, Michał Świtlyk, Artur Wilczyński**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

---

## EFEKTYWNOŚĆ PUBLICZNYCH UCZELNI TECHNICZNYCH W POLSCE W LATACH 2007-2009

---

**Streszczenie:** Przeciętne współczynniki efektywności modelu naukowego obliczone dla podejścia CCR wahały się od 95,3 do 97,5%, a dla podejścia BCC mieściły się one w granicach 98,5-99,4%. Efektywność modelu dydaktycznego jest niższa niż modelu naukowego. Współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu dydaktycznego w podejściu CCR wahały się od 68,3 do 77,3%, natomiast w podejściu BCC wynosiły one od 82,2 do 84,4%. Współczynniki efektywności obliczone dla modelu naukowo-dydaktycznego obliczone dla podejścia CCR wynosiły od 98,6 do 99,3%, a dla podejścia BCC 99,2-99,7%. Czołowe miejsca w klasyfikacji efektywności technicznej w modelu naukowym, modelu dydaktycznym oraz naukowo-dydaktycznym w latach 2007-2009 zajmowały: Politechnika Warszawska, Politechnika Wroclawska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku Białej.

**Słowa kluczowe:** benchmarking, *data envelopment analysis*, pomiar efektywności, publiczne uczelnie techniczne.

### 1. Wstęp

W publicznych uczelniach technicznych w 2009 r. studiowało 314,9 tys. studentów, co stanowiło 27,1% ogółu studentów uczelni publicznych w Polsce. W 2009 r. uczelnie te zatrudniały 36,1 tys. pracowników ogółem, w tym 19,2 tys. nauczycieli akademickich, co stanowiło odpowiednio 30 i 28,5% zatrudnienia ogółem i nauczycieli akademickich w uczelniach nadzorowanych przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Publiczne uczelnie otrzymują z budżetu państwa finansowanie na pokrycie kosztów dydaktyki, pomocy materialnej dla studentów, badań naukowych oraz finansowania inwestycji. Z punktu widzenia zarówno budżetu państwa, jak i uczelni ważna jest odpowiedź na pytanie o efektywność wykorzystania przyznanego funduszy.

Celem pracy było badanie efektywności technicznej publicznych uczelni technicznych w Polsce w latach 2007-2009 przy zastosowaniu nieparametrycznej metody analizy granicznej *data envelopment analysis* (DEA). Celami szczegółowymi badań były: ustalenie efektywności technicznej publicznych uczelni technicznych dla trzech modeli szkoły wyższej: modelu dydaktycznego, modelu naukowego oraz

modelu naukowo-dydaktycznego, oraz określenie rankingu efektywności dla analizowanych modeli uczelni. W zastosowanej metodzie efektywność techniczna definiowana jest jako relacja rzeczywistej produktywności do możliwie najwyższej produktywności lub inaczej – odpowiada na pytanie, czy możliwe jest uzyskanie tych samych wielkości wyjść (outputs) przy zmniejszeniu wejść (inputs).

## 2. Materiał i metody badawcze

Zmienne wyjścia do modelu pozyskano w sposób następujący: z opublikowanych sprawozdań finansowych poszczególnych uczelni obliczono przychody operacyjne w każdym z analizowanych lat. Na podstawie struktury przychodów operacyjnych dla uczelni technicznych opublikowanej przez GUS w rocznikach statystycznych ustalono wielkość środków finansowych przeznaczonych na cele dydaktyczne.

Wielkość funduszy na badania ustalono w sposób następujący: na podstawie opublikowanych rozporządzeń ministra nauki i szkolnictwa wyższego ustalono wielkość środków finansowych przyznanych poszczególnym uczelniom na badania własne i statutowe. Wielkość środków przyznanych na pozostałe badania ustalono na podstawie struktury przychodów operacyjnych publikowanej przez GUS.

W badaniach analizie poddano 3 modele uczelni (tab. 1): model dydaktyczny, model naukowy oraz model z dwoma wyjściami, który nazwano modelem dydaktyczno-naukowym. Poszczególne modele różniły się wielkościami wyjścia, natomiast wielkości wejść były takie same.

**Tabela 1.** Zmienne w analizowanych modelach

Zmienne modelu	Model		
	dydaktyczny	naukowy	dydaktyczno-naukowy
Zmienne wyjścia (output)	Środki pozyskane na dydaktykę (tys. zł)	Środki pozyskane na badania (tys. zł)	Środki pozyskane na dydaktykę (tys. zł)
			Środki pozyskane na badania (tys. zł)
Zmienne wejścia (inputs)	Zużycie materiałów i energii (tys. zł) Usługi obce (tys. zł) Płace brutto (tys. zł) Amortyzacja (tys. zł) Inne koszty według rodzaju (tys. zł)		

Źródło: opracowanie własne.

Do obliczenia efektywności technicznej wykorzystano koncepcję pomiaru efektywności przedstawioną przez Coellego i in.<sup>1</sup> (1998). Koncepcja ta zakłada, że na całkowitą efektywność ekonomiczną wpływają dwa składniki, tj. efektywność

<sup>1</sup> T. Coelli, D.S. Prasada Rao, G.E. Battese, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1998.

techniczna (TE) i efektywność alokacyjna (AE). Dla analizowanych obiektów można wyznaczyć krzywą efektywności, poza którą znajdują się obiekty wykazujące się pewnym stopniem nieefektywności. Zaznaczyć należy, że efektywność obliczona zgodnie z tą koncepcją ma charakter relatywny, tj. obliczona jest na podstawie porównań z innymi obiektami. Do obliczeń wykorzystano metodę *data envelopment analysis* (DEA), która wykorzystuje tę koncepcję. Metoda DEA jest od 30 lat szeroko stosowana do określania efektywności sektora publicznego, w tym uczelni. Jest m.in. opisywana w literaturze zagranicznej w pracach Charnesa i in.<sup>2</sup> (1994), Coello i in.<sup>3</sup> (1998), Coopera i in.<sup>4</sup> (2006), a w literaturze polskiej m.in. należy przytoczyć opracowanie Guzika<sup>5</sup> (2009). Ogólnym założeniem tej metody jest to, że efektywność danego czynnika produkcji jest ilorazem danego nakładu do zamierzonego efektu, a rozwijając to do sytuacji wielowymiarowej, można przyjąć, że dysponując  $s$  efektami i  $m$  nakładami, efektywność przyjmuje postać:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_s y_s}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m}$$

gdzie:  $y_r$  – wartość efektu,  $u_r$  – waga efektu,  $x_i$  – wartość nakładu,  $v_i$  – waga nakładu.

Po sprowadzeniu nakładów i efektów do wielkości syntetycznych istnieje możliwość obliczenia współczynnika efektywności przez rozwiązanie zadania programowania liniowego. Obliczany współczynnik ma postać funkcji celu poddanej maksymalizacji. Funkcja taka obliczana jest dla każdego obiektu, natomiast zmiennymi optymalizowanymi są wagi efektów i wagi nakładów.

W literaturze przedmiotu badań można wyróżnić trzy podstawowe kierunki zastosowania metody DEA do badania efektywności technicznej uczelni. Pierwszy kierunek dotyczy badania efektywności poszczególnych uczelni jako całości, kierunek drugi dotyczy badania efektywności na poziomie wydziałów uczelni bądź wydziałów prowadzących takie same kierunki studiów, trzeci kierunek badań dotyczy badań nad efektywnością jednostek wchodzących w skład wydziałów (używając polskiej terminologii – katedr i zakładów). Badania niniejsze zaliczyć można do pierwszego kierunku badań nad efektywnością szkół wyższych.

W polskiej literaturze naukowej jest niewiele prac dotyczących zastosowania metody DEA do analizy efektywności publicznych uczelni technicznych. Pierwszą pracą z tego zakresu jest praca Suwarzyńskiego (2006), który posługując się metodą DEA, określał efektywność funkcjonowania wydziałów Politechniki Gdańskiej. Kolejną pracę na temat efektywności tej grupy szkół wykonał zespół Nazarki (2008),

<sup>2</sup> A. Charnes, W. Cooper, A. Lewin, L. Seiford, *Data Envelopment Analysis. Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1994.

<sup>3</sup> T. Coelli, D.S. Prasada Rao, G.E. Battese, wyd. cyt.

<sup>4</sup> W.W. Cooper, L.M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis* (2nd ed.). Springer, 2006.

<sup>5</sup> B. Guzik, *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009.

który oceniał efektywność funkcjonowania uczelni technicznych w 2005/2006 r., stosując model DEA zorientowany na maksymalizację wyjść. Kolejną publikacją jest praca Mongiały i in. (2010), w której badano efektywność kształcenia w publicznych uczelniach technicznych w latach 2001-2005. Podstawowe charakterystyki zastosowanych przez różnych autorów modeli uczelni technicznych zamieszczono w tab. 2.

**Tabela 2.** Podstawowe charakterystyki modeli uczelni technicznych stosowane przez polskich autorów

Wyszczególnienie	Szuwarzyński (2006)	Nazarko i in. (2008)	Mongiały i in. (2010)
Wyjście modelu	Model I Liczba studentów Model II Liczba studentów Model III Ważona punktacja publikacji	Wysokość dotacji dydaktycznej	Liczba studentów ogółem Liczba absolwentów ogółem
Zmienne wejścia	Model I Liczba samodzielnych pracowników naukowych Model II Koszty kształcenia Liczba samodzielnych pracowników Model III Wartość dotacji przeznaczonej na badania własne i statutowe Ważona liczba pracowników dydaktycznych	Liczba studentów przeliczeniowych Liczba grantów krajowych i międzynarodowych	Koszty zużycia materiałów i energii Koszty usług obcych Koszty płac brutto Koszt amortyzacji Wartość pozostałych kosztów według rodzaju Liczba samodzielnych pracowników naukowych Liczba adiunktów Liczba wykładowców Liczba pracowników bibliotek Liczba pracowników pozostałych niebędących nauczycielami
Orientacja modelu	Brak danych	Maksymalizacja efektów	Minimalizacja nakładów
Okres badań	2004	2005/2006	2001-2005
Liczba uczelni	1	19	18

Źródło: badania własne.

W badaniach zastosowano metodę DEA zorientowaną na minimalizację nakładów oraz dwa podejścia: CCR i BCC. Podejście CCR opiera się na stałych efektach skali, natomiast podejście BCC dotyczy zmiennych efektów skali. W celu obliczenia rankingu efektywności posłużono się odmianą metody DEA – superefektywności. Obliczenia wykonano programem Frontier Analyst 4 opracowanym przez firmę Banxia Holdings Ltd.

### 3. Wyniki badań

W tabelach 3 i 4 zamieszczono wyniki badań. Jak wynika z tab. 3, współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu naukowego należy uznać za wysokie. Przeciętne współczynniki efektywności obliczone dla podejścia CCR wahały się od 95,3 do 97,5%, a dla podejścia BCC mieściły się one w granicach 98,5-99,4%. W badanym okresie 7 uczelni uznano za efektywne technicznie przez cały analizowany okres. Były to Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie i politechniki: Gdańska, Krakowska, Poznańska, Śląska, Warszawska i Wrocławska.

**Tabela 3.** Wskaźniki efektywności technicznej obliczone dla modeli badania ogółem i dydaktyka ogółem

Wyszczególnienie	Model naukowy						Model dydaktyczny					
	2007		2008		2009		2007		2008		2009	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,4	100,0	78,1	100,0	80,9	100,0
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	96,2	100,0	93,9	100,0	100,0	100,0	75,4	82,7	70,5	75,3	71,7	74,1
Politechnika Białostocka	88,5	90,0	83,9	87,6	86,2	89,5	72,7	76,5	60,7	70,0	68,7	73,8
Politechnika Częstochowska	96,2	96,6	100,0	100,0	93,0	100,0	75,6	77,6	69,4	77,8	78,1	81,0
Politechnika Gdańska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,8	89,9	68,0	90,0	72,5	90,6
Politechnika Koszalińska	89,6	96,7	80,3	95,6	86,0	100,0	75,2	76,6	64,9	67,2	73,0	74,5
Politechnika Krakowska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	78,0	84,9	68,3	79,5	72,4	78,9
Politechnika Lubelska	93,2	95,1	88,8	94,2	95,2	100,0	69,8	72,0	62,5	68,4	73,9	74,9
Politechnika Łódzka	95,4	97,3	95,2	96,6	100,0	100,0	82,0	84,9	74,6	94,7	85,9	93,4
Politechnika Opolska	100,0	100,0	91,0	98,4	100,0	100,0	78,7	79,0	67,3	70,1	73,8	76,3
Politechnika Poznańska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	76,0	81,4	65,9	84,0	74,2	84,1
Politechnika Radomska	96,4	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0	68,1	68,1	62,5	63,3	64,7	65,9
Politechnika Rzeszowska	100,0	100,0	99,5	100,0	93,7	100,0	84,1	84,4	76,3	87,3	85,8	87,3
Politechnika Szczecińska	99,0	100,0	93,7	100,0			78,4	82,7	67,4	81,2		
Politechnika Śląska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	77,1	100,0	69,1	100,0	78,6	100,0
Politechnika Świętokrzyska	100,0	100,0	89,7	100,0	95,7	100,0	77,0	78,1	67,8	69,8	70,5	70,5
Politechnika Warszawska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,1	100,0	63,8	100,0	71,8	100,0
Politechnika Wroclawska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,9	100,0	72,5	100,0	75,8	100,0
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie					97,6	99,5					74,9	83,7
Srednia	97,5	98,6	95,3	98,5	97,1	99,4	77,3	84,4	68,3	82,2	74,8	83,8

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych uzyskanych ze sprawozdań finansowych uczelni.

W badanym okresie współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu dydaktycznego w podejściu CCR ukształtowały się na poziomie od 68,3 do 77,3%, natomiast w podejściu BCC wynosiły one od 82,2 do 84,4%. Oznacza to, że w modelu dydaktycznym istnieje możliwość zmniejszenia zmiennych wejścia

od 22,7 do 31,7% (CCR) oraz od 15,6 do 17,8% (BCC). W podejściu CCR nie odnotowano uczelni efektywnych technicznie, natomiast przy założeniu BCC cztery uczelnie przez cały analizowany okres były efektywne. Były to Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie i politechniki: Śląska, Warszawska i Wrocławska.

Współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu naukowo-dydaktycznego (tab. 4) uznać należy za bardzo wysokie. W badanym okresie ukształtowały się one na poziomie 98,6-99,7%. Dziesięć uczelni wykazało się pełną efektywnością techniczną w całym analizowanym okresie przy podejściu zarówno CCR, jak i BCC. Były to Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej i politechniki: Gdańska, Krakowska, Poznańska, Radomska, Rzeszowska, Śląska, Warszawska i Wrocławska.

**Tabela 4.** Współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu naukowo-dydaktycznego

Wyszczególnienie	2007		2008		2009	
	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Białostocka	94,5	95,8	92,9	92,9	94,1	94,6
Politechnika Częstochowska	97,8	97,9	100,0	100,0	98,6	100,0
Politechnika Gdańska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Koszalińska	96,8	99,5	90,3	96,4	95,5	100,0
Politechnika Krakowska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Lubelska	95,1	95,9	94,9	95,8	98,9	100,0
Politechnika Łódzka	99,5	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Opolska	100,0	100,0	99,7	100,0	100,0	100,0
Politechnika Poznańska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Radomska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Rzeszowska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Szczecińska	100,0	100,0	97,8	100,0		
Politechnika Śląska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Świętokrzyska	100,0	100,0	99,7	100,0	99,7	100,0
Politechnika Warszawska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Politechnika Wrocławska	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie					100,0	100,0
Średnio	99,1	99,4	98,6	99,2	99,3	99,7

Źródło: obliczenia własne na podstawie sprawozdań finansowych uczelni.

W tabeli 5 zamieszczono wyniki rankingu przeprowadzonego dla modelu naukowego i modelu dydaktycznego. W rankingu przeprowadzonym dla modelu naukowego i modelu dydaktycznego pierwsze miejsce w latach 2007-2009 zajmowała Politechnika Warszawska, miejsce drugie Politechnika Wrocławska, miejsce trzecie

Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej. Lokaty pozostałych uczelni podlegały wahaniom.

**Tabela 5.** Ranking efektywności technicznej publicznych szkół technicznych w latach 2007-2009 (model BCC DEA)

Wyszczególnienie	Model naukowy						Model dydaktyczny					
	2007		2008		2009		2007		2008		2009	
	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	162,7	4	142,7	5	147,2	5	144,0	4	140,3	4	138,1	5
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	170,2	3	170,2	3	168,5	3	170,2	3	170,2	3	168,5	3
Politechnika Białostocka	90,0	18	87,6	18	89,5	18	100,1	15	97,7	17	99,3	18
Politechnika Częstochowska	96,6	16	112,4	9	102,2	15	98,7	16	109,4	10	100,8	17
Politechnika Gdańska	104,5	11	103,7	12	117,8	8	107,0	11	108,3	11	122,3	9
Politechnika Koszalińska	96,7	15	95,6	16	101,9	16	102,1	13	96,8	18	103,3	15
Politechnika Krakowska	138,7	6	118,2	7	124,5	7	138,3	6	129,8	5	125,6	7
Politechnika Lubelska	95,1	17	94,2	17	110,7	10	96,1	18	98,3	16	112,9	11
Politechnika Łódzka	97,3	14	96,6	15	104,1	14	101,3	14	103,9	13	111,6	12
Politechnika Opolska	119,4	9	98,4	14	108,2	12	119,5	9	111,2	9	116,6	10
Politechnika Poznańska	102,5	12	103,8	11	106,9	13	97,8	17	100,1	14	103,9	14
Politechnika Radomska	99,0	13	147,0	4	149,0	4	113,6	10	126,3	7	158,1	4
Politechnika Rzeszowska	119,4	8	115,0	8	116,3	9	135,2	7	127,5	6	126,3	6
Politechnika Szczecińska	107,9	10	103,9	10			104,3	12	100,0	15		
Politechnika Śląska	124,0	7	119,1	6	125,6	6	125,1	8	115,6	8	124,5	8
Politechnika Świętokrzyska w Kielcach	139,1	5	100,9	13	109,9	11	140,8	5	103,9	12	111,1	13
Politechnika Warszawska	1000,0	1	1000,0	1	1000,0	1	1000,0	1	1000,0	1	1000,0	1
Politechnika Wrocławska	205,9	2	231,5	2	202,1	2	204,6	2	224,3	2	196,9	2
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie					99,5	17					101,4	16

Źródło: obliczenia własne na podstawie sprawozdań finansowych uczelni.

W tabeli 6 zamieszczono wyniki rankingu efektywności obliczonego dla modelu naukowo-dydaktycznego. Czołowe miejsca w klasyfikacji efektywności w badanym okresie zajmowały następujące uczelnie: Politechnika Warszawska, Politechnika Wroclawska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej. Pozostałe lokaty rankingu podlegały wahaniom.

**Tabela 6.** Wyniki rankingu uczelni technicznych obliczonego dla modelu naukowo-dydaktycznego

Wyszczególnienie	2007		2008		2009	
	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie	162,7	4	142,7	5	147,2	5
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	170,2	3	170,2	3	168,5	3
Politechnika Białostocka	100,1	16	97,7	17	99,3	18
Politechnika Częstochowska	98,7	17	112,4	9	102,2	16
Politechnika Gdańska	107,0	12	108,3	11	122,3	9
Politechnika Koszalińska	102,1	14	96,8	18	103,3	15
Politechnika Krakowska	140,7	6	129,8	6	125,6	7
Politechnika Lubelska	96,1	18	98,3	16	112,9	11
Politechnika Łódzka	101,3	15	103,9	14	111,6	12
Politechnika Opolska	123,9	9	111,2	10	116,6	10
Politechnika Poznańska	102,5	13	103,8	15	106,9	14
Politechnika Radomska	113,6	10	147,0	4	158,1	4
Politechnika Rzeszowska	135,2	7	127,5	7	126,3	6
Politechnika Szczecińska	107,9	11	103,9	12		
Politechnika Śląska	125,1	8	119,1	8	125,6	8
Politechnika Świętokrzyska	140,8	5	103,9	13	111,1	13
Politechnika Warszawska	1000,0	1	1000,0	1	1000,0	1
Politechnika Wroclawska	205,9	2	231,6	2	203,0	2
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie					101,5	17

Źródło: obliczenia własne na podstawie sprawozdań finansowych uczelni.

Interesujący jest przykład Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ZUT) powstałego przez połączenie Politechniki Szczecińskiej i Akademii Rolniczej w Szczecinie. Po zmianach organizacyjnych nowo powołana uczelnia w porównaniu z Politechniką Szczecińską pogarszała swoją pozycję w rankingach. Zjawisko to tłumaczyć można przeprowadzanymi zmianami organizacyjnymi w nowo powołanej uczelni.



## 4. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań nad efektywnością techniczną publicznych uczelni technicznych w latach 2007-2009 można sformułować następujące wnioski:

1. Efektywność modelu naukowego należy uznać za wysoką. Przeciętne współczynniki efektywności obliczone dla podejścia CCR wahały się od 95,3 do 97,5%, a dla podejścia BCC mieściły się one w granicach 98,5-99,4%.

2. Efektywność modelu dydaktycznego jest niższa niż modelu naukowego. W badanym okresie współczynniki efektywności technicznej obliczone dla modelu dydaktycznego w podejściu CCR ukształtowały się na poziomie od 68,3 do 77,3%, natomiast w podejściu BCC wynosiły one od 82,2 do 84,4%.

3. Współczynniki efektywności obliczone dla modelu naukowo-dydaktycznego obliczone dla podejścia CCR wynosiły od 98,6 do 99,3%, a dla podejścia BCC 99,2-99,7%.

4. Czołowe miejsca w klasyfikacji efektywności technicznej w modelu naukowym, modelu dydaktycznym oraz naukowo-dydaktycznym w latach 2007-2009 zajmowały: Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej. Pozostałe lokaty rankingu podlegały wahanom.

## Literatura

- Charnes A., Cooper W., Lewin A., Seiford L., *Data Envelopment Analysis. Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1994.
- Coelli T., Prasada Rao D.S., Battese G.E., *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Boston 1998.
- Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K., *Data Envelopment Analysis* (2nd ed.), Springer, 2006.
- Guzik B., *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2009.
- Mongiało Zb. i in., *Z badań nad efektywnością szkolnictwa wyższego – efektywność kształcenia w publicznych uczelniach technicznych w latach 2001-2005*, Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin. 2010, *Oeconomica* (282) (60).
- Nazarko J. i in., *Metoda DEA w badaniu efektywności instytucji sektora publicznego na przykładzie szkół wyższych*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2008, nr 4.
- Szuwarzyński A., *Metoda DEA pomiaru efektywności działalności szkół wyższych*, „Nauka Szkol. Wyż.” 2006, nr 2(28).

## **EFFICIENCY OF PUBLIC TECHNICAL UNIVERSITIES IN POLAND IN 2007-2009**

**Summary:** The average efficiency of scientific model coefficients calculated for the CCR approach ranged from 95.3% to 97.5% and for BCC fit within the limits of 98.5-99.4%. The effectiveness of the didactic model is lower than the scientific model. Technical efficiency coefficients calculated for the model of teaching in the CCR approach ranged from 68.3% to 77.3%, while in the BCC approach they were from 82.2% to 84.4%. Effectiveness ratios calculated for the model of scientific and didactic approach calculated for CCR ranged from 98.6% to 99.3% and for BCC approach from 99.2% to 99.7%. Leading positions in the classification of technical efficiency in the scientific model, educational model and scientific-educational model in the years 2007-2009 were occupied by: Warsaw University of Technology, Wrocław University of Technology, University of Technology and Humanities in Bielsko Biala.

**Keywords:** benchmarking, Data Envelopment Analysis, measuring the effectiveness of public technical universities.