

**PRACE NAUKOWE**

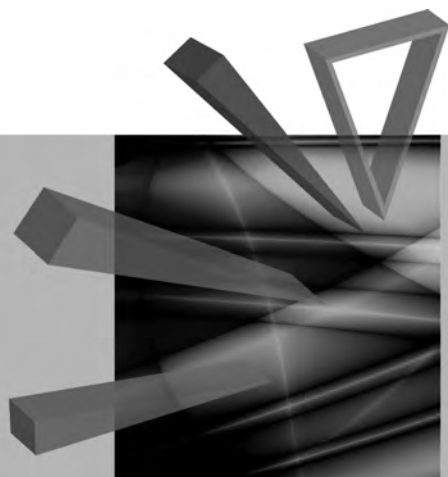
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**307**

# Polityka ekonomiczna



Redaktorzy naukowi

**Jerzy Sokołowski**

**Grażyna Węgrzyn**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Dorota Pitulec

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),

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 Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2013

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-390-8**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	13
<b>Franciszek Adamczuk</b> , Produkty tradycyjne i regionalne i ich wykorzystanie w promocji regionu.....	15
<b>Ewa Badzińska</b> , Perspektywy i bariery rozwoju firm <i>spin-off</i> w Polsce.....	25
<b>Agnieszka Baer-Nawrocka, Arkadiusz Sadowski</b> , Polityczne i strukturalne czynniki wpływające na przemiany w rozmieszczeniu produkcji trzody chlewnej w krajach Unii Europejskiej.....	35
<b>Agnieszka Barczak</b> , Wykorzystanie metody programowania liniowego do oceny procesu produkcyjnego grup gospodarstw wybranych typów rolniczych.....	45
<b>Wioletta Bieńkowska-Golasa</b> , Odległość gmin wiejskich województwa mazowieckiego od głównych ośrodków gospodarczych a ich poziom przedsiębiorczości .....	56
<b>Alicja Bonarska-Treit</b> , Turystyka szansą rozwoju lokalnego.....	65
<b>Agnieszka Borowska</b> , Wykorzystanie środków w ramach krajowych programów wsparcia pszczelarstwa w Polsce.....	77
<b>Anna Czech</b> , Bezpieczeństwo energetyczne Polski a odnawialne źródła energii .....	92
<b>Małgorzata Dolata</b> , Pozycja konkurencyjna obszarów wiejskich Polski Wschodniej z punktu widzenia ich wyposażenia w infrastrukturę gospodarczą.....	100
<b>Monika Fabińska</b> , Wybrane czynniki kapitału regionalnego determinujące rozwój firm z sektora włókienniczo-odzieżowego z województwa łódzkiego .....	109
<b>Mateusz Folwarski</b> , Wynagrodzenia dyrektorów wykonawczych rady dyrektorów największych amerykańskich banków przed i po kryzysie finansowym .....	121
<b>Małgorzata Fronczek</b> , Charakter wymiany handlowej Polski z zagranicą po 1990 roku .....	132
<b>Hanna Godlewska-Majkowska, Agnieszka Komor</b> , Uwarunkowania konkurencyjności przedsiębiorstw sektora motoryzacyjnego w Polsce i w Europie .....	142
<b>Marcin Gospodarowicz</b> , Sektor mikroprzedsiębiorstw w Polsce i jego wsparcie ze środków UE w latach 2007-2011 .....	152
<b>Marianna Greta, Ewa Tomczak-Woźniak</b> , Polski sektor rolny a cyfryzacja – przykład i bariery realizacji projektu wdrażającego technologie informatyczne.....	165

<b>Sylwia Guzdek</b> , Znaczenie instytucji otoczenia biznesu dla małych i średnich przedsiębiorstw w latach 2007-2012 .....	176
<b>Barbara Hadryjańska</b> , Umacnianie przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw na przykładzie sektora rolno-spożywczego .....	190
<b>Sławomira Hajduk</b> , Instrumenty ekonomiczne zarządzania przestrzenią na poziomie lokalnym .....	201
<b>Mariusz Hamulczuk</b> , Asymetria w transmisji cen w łańcuchu żywnościowym. Przykład cen drobiu w Polsce.....	212
<b>Tomasz Holecki, Joanna Woźniak-Holecka, Agata Bocionek</b> , Finansowanie świadczeń opieki zdrowotnej osobom nieubezpieczonym na podstawie decyzji organu wykonawczego samorządu terytorialnego .....	224
<b>Grażyna Karmowska</b> , Zróżnicowanie rozwoju powiatów województwa zachodniopomorskiego.....	233
<b>Wojciech Kisiała, Bartosz Stępiński</b> , Analiza zróżnicowania przestrzennego absorpcji funduszy Unii Europejskiej przez samorządy terytorialne w Polsce.....	247
<b>Joanna Kizielewicz</b> , Polityka gospodarcza rządu i Unii Europejskiej wobec regionów nadmorskich i jej wpływ na rozwój turystyki morskiej w Polsce	257
<b>Ewa Kołoszycz</b> , Dochody typowych gospodarstw mlecznych w UE w 2011 roku .....	270
<b>Sylwester Kozak</b> , Efektywność zakładów ubezpieczeń na życie w Polsce w latach 2002-2011. Czy wielkość i własność zagraniczna zakładów mają znaczenie?.....	280
<b>Mariusz Kudelko</b> , Ocena zasadności budowy elektrowni systemowych wykorzystujących nowe złoża węgla brunatnego .....	292
<b>Anetta Kuna-Marszałek</b> , Strategie ekologiczne przedsiębiorstw na rynkach międzynarodowych.....	305
<b>Piotr Laskowski</b> , Specjalne strefy ekonomiczne jako czynnik rozwoju regionalnego na przykładzie Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej „INVEST- PARK” .....	317
<b>Wojciech Leoński</b> , Zewnętrzne bariery rozwoju przedsiębiorczości w Polsce..	330
<b>Edyta Łyżwa, Olga Braziewicz-Kumor</b> , Współpraca przedsiębiorstw przemysłowych z innymi uczestnikami rynku w zakresie działalności innowacyjnej.....	341
<b>Agnieszka Malkowska</b> , Strategia rozwoju Euroregionu Pomerania a budowa konkurencyjnego regionu przygranicznego.....	353
<b>Arkadiusz Malkowski</b> , Wschodnia granica Polski. Od peryferii i izolacji do współdziałania .....	363
<b>Grażyna Mańczak</b> , Ocena polityki proeksportowej w Polsce .....	373
<b>Antoni Mickiewicz, Bartosz Mickiewicz</b> , Analiza nakładów pracy w gospodarstwach rolnych w 2010 roku w porównaniu do 2002 roku .....	384

<b>Dominika Mierzwa</b> , Zastosowanie modelu multiplikacyjnej analizy dyskryminacji w ocenie spółdzielczych przedsiębiorstw mleczarskich.....	396
<b>Andrzej Miszczuk</b> , Nowe podejście do regionalnego planowania strategicznego (na przykładzie województwa podkarpackiego).....	408
<b>Zbigniew Mongiało, Michał Świtlyk</b> , Analiza współczynników efektywności uczelni publicznych.....	420
<b>Anna Oleńczuk-Paszal, Monika Śpiewak-Szyjka</b> , Gospodarowanie wojewódzkim zasobem nieruchomości a dochody województwa .....	431
<b>Piotr Podsiadło</b> , Zagadnienie pomocy publicznej dla przedsiębiorstw w sektorze rybołówstwa.....	442
<b>Halina Powęska</b> , Cel przekraczania granicy uczestników handlu przygranicznego a struktura towarowa transgranicznych zakupów na pograniczu polsko-ukraińskim .....	454
<b>Zdzisław W. Puślecki</b> , Nowe zjawiska we Wspólnej Polityce Rolnej Unii Europejskiej w warunkach perspektywy budżetowej na lata 2014-2020 ...	465
<b>Bogusława Puzio-Waślawik</b> , Samozatrudnienie w okresie spowolnienia gospodarczego w Polsce .....	477
<b>Małgorzata Raczkowska</b> , Spółdzielczość socjalna w Polsce .....	489
<b>Joanna Rogalska</b> , Świętokrzyskie jednostki samorządu terytorialnego jako beneficjenci polityki regionalnej.....	502
<b>Iga Rudawska</b> , Sieć jako pośrednia forma koordynacji gospodarczej na przykładzie zintegrowanej opieki zdrowotnej .....	513
<b>Robert Rusielik</b> , Determinanty efektywności technicznej produkcji żywca wołowego w Europie i na świecie w roku 2011 .....	522
<b>Karolina Sienkiewicz</b> , Karta Praw Studenta a sytuacja absolwentów szkół wyższych na rynku pracy.....	534
<b>Agnieszka Skoczyła-Tworek</b> , Audyt jako narzędzie optymalizacji zarządzania przedsiębiorstwem w dobie kryzysu ekonomicznego .....	546
<b>Katarzyna Skorupińska</b> , Niezwiązkowe formy reprezentacji pracowników w polskim systemie stosunków przemysłowych .....	557
<b>Agnieszka Słomka-Gołębiowska</b> , Determinanty niezależności komitetu wynagrodzeń w bankach w Polsce .....	569
<b>Jerzy Sokołowski</b> , Optymalizacja wyboru oferty turystycznej przez klienta przy wykorzystaniu portalu internetowego holidaycheck .....	581
<b>Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałazka</b> , Ocena stopnia wykorzystania pomocy publicznej przez przedsiębiorstwa województwa lubelskiego na podstawie wyników badań ankietowych .....	590
<b>Marcin Stępień</b> , Elementy zasad podatkowych w aspekcie polskiego systemu podatkowego.....	602
<b>Maciej Szczepankiewicz</b> , Potencjał innowacyjny polskich parlamentarzystów.....	612

<b>Magdalena Ślebocka, Aneta Tylman</b> , Rola funduszy unijnych w finansowaniu zrównoważonego rozwoju na przykładzie gmin województwa łódzkiego .....	623
<b>Arkadiusz Świadek, Katarzyna Szopik-Depczyńska</b> , Aktywność innowacyjna a wielkość przedsiębiorstw w systemie przemysłowym małopolski .....	633
<b>Dariusz Urban</b> , Gospodarka polska jako miejsce inwestycji z perspektywy wybranych państwowych funduszy majątkowych – przyczynek do badań empirycznych.....	644
<b>Piotr Urbanek</b> , Polityka wynagradzania kadry kierowniczej w polskich bankach publicznych na przykładzie spółek indeksu WIG20 .....	654
<b>Adam Wasilewski</b> , Użytki rolne a rozwój pozarolniczej działalności gospodarczej w Polsce .....	667
<b>Anetta Waśniewska</b> , Aktywność społeczna i ekonomiczna stowarzyszeń i fundacji – wybrane zagadnienia na podstawie przeprowadzonych badań .....	678
<b>Marek Wigier</b> , Sytuacja ekonomiczna przetwórstwa spożywczego w Polsce w okresie członkostwa w UE – stan i perspektywy.....	688
<b>Edward Wiśniewski</b> , Efekty skali w funkcjonowaniu jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie gmin województwa zachodniopomorskiego .....	700
<b>Urszula Zagóra-Jonszta</b> , Ruch spółdzielczy i działalność Franciszka Stefczyka .....	710
<b>Katarzyna Żak</b> , Diagnoza poziomu innowacyjności polskiej gospodarki.....	721

## Summaries

<b>Franciszek Adamczuk</b> , Usage of traditional and regional products in the region's promotion.....	24
<b>Ewa Badzińska</b> , Prospects and barriers to the development of <i>spin-off</i> companies in Poland .....	34
<b>Agnieszka Baer-Nawrocka, Arkadiusz Sadowski</b> , Political and structural factors affecting the changes in the distribution of pig production in the European Union countries .....	44
<b>Agnieszka Barczak</b> , The use of the linear programming method to assess the production process of groups of farms of some chosen agricultural types. ....	55
<b>Wioletta Bieńkowska-Gołas</b> , Distance of rural communities in Mazovian Voivodeship from the main economic centres and their level of entrepreneurship .....	64
<b>Alicja Bonarska-Treit</b> , Tourism as a chance for local development.....	76
<b>Agnieszka Borowska</b> , The use of funds under National Programmes for the Support of Apiculture in Poland .....	91
<b>Anna Czech</b> , Polish energy security and renewable energy sources .....	99

<b>Malgorzata Dolata</b> , Competitive position of East Poland rural areas from the point of view of economic infrastructure equipment.....	108
<b>Monika Fabiańska</b> , Selected factors of the regional capital determining investment decisions of the companies from the textile and clothing sector from Łódź Voivodeship.....	120
<b>Mateusz Folwarski</b> , Remuneration of executive directors of board of directors of the biggest American banks before and after the financial crisis .....	131
<b>Malgorzata Fronczek</b> , Character of the Polish foreign trade after 1990 .....	141
<b>Hanna Godlewska-Majkowska, Agnieszka Komor</b> , Conditioning of automotive sector enterprises competitiveness in Poland and in Europe.....	151
<b>Marcin Gospodarowicz</b> , Microenterprises in Poland and their support from EU funds in the years 2007-2011.....	164
<b>Marianna Greta, Ewa Tomczak-Woźniak</b> , Polish agriculture sector vs. digitization – example and barriers of the computer technologies implementing project realization .....	175
<b>Sylwia Guzdek</b> , The importance of business environment for small and medium-sized enterprises in 2007-2012.....	189
<b>Barbara Hadryjańska</b> , Strengthening the competitive advantage of companies on the example of the agri-food sector.....	200
<b>Sławomira Hajduk</b> , Economic instruments of space management on the local level.....	211
<b>Mariusz Hamulczuk</b> , Asymmetric price transmission along the food chain. Example of poultry prices in Poland .....	223
<b>Tomasz Holecki, Joanna Woźniak-Holecka, Agata Bocionek</b> , Financing health care services for uninsured individuals under a decision of the executive body of the local government.....	232
<b>Grażyna Karmowska</b> , Differences in the development of poviats of West Pomeranian Voivodeship .....	246
<b>Wojciech Kisiał, Bartosz Stępiński</b> , Spatial differences in the absorption of EU funds by the regional and local governments in Poland.....	256
<b>Joanna Kizielewicz</b> , Economic policy of the government and the European Union towards coastal regions and its influence upon the development of maritime tourism in Poland .....	269
<b>Ewa Kołoszycz</b> , Income of typical dairy farms in the European Union in 2011.....	279
<b>Sylwester Kozak</b> , Efficiency of life insurance companies in Poland in the years 2002-2011. Do size and foreign ownership matter?.....	291
<b>Mariusz Kudelko</b> , Assessment of building of power plants using new lignite deposits – a systems approach.....	304
<b>Anetta Kuna-Marszałek</b> , Environmental strategies of enterprises on the international markets .....	316

<b>Piotr Laskowski</b> , Special economic zones as a factor of regional development based on Wałbrzych Special Economic Zone “INVEST-PARK”.	329
<b>Wojciech Leoński</b> , External barriers to the development of entrepreneurship in Poland .....	340
<b>Edyta Łyżwa, Olga Braziewicz-Kumor</b> , Cooperation of industrial enterprises with other market participants in terms of innovative activity.....	352
<b>Agnieszka Malkowska</b> , Strategy for the development of Pomerania Euro-region and building of competitive border region .....	362
<b>Arkadiusz Malkowski</b> , The eastern border of Poland from outskirts and isolation to co-operation .....	372
<b>Grażyna Mańczak</b> , Pro-export policy assessment in Poland.....	383
<b>Antoni Mickiewicz, Bartosz Mickiewicz</b> , Analysis of labour output in agricultural farms in 2010 in comparison to 2002.....	395
<b>Dominika Mierzwa</b> , Application of multiplication analysis of discrimination to the evaluation of cooperative dairy companies .....	407
<b>Andrzej Miszczuk</b> , New approach the regional strategic planning (as an example of Podkarpackie Voivodeship) .....	419
<b>Zbigniew Mongiało, Michał Świtłyk</b> , Analysis of efficiency coefficients of public universities .....	430
<b>Anna Oleńczuk-Paszal, Monika Śpiewak-Szyjka</b> , Voivodeship real estate management vs. voivodeship revenue .....	441
<b>Piotr Podsiadło</b> , State aid for fishing industry companies.....	453
<b>Halina Powęska</b> , The purpose of crossing the border by cross-border traders and the commodity structure of cross-border purchasing in the Polish-Ukrainian border region.....	464
<b>Zdzisław W. Puślecki</b> , New phenomena in the Common Agricultural Policy of the European Union in the conditions of a budgetary perspective for the years 2014-2020.....	476
<b>Bogusława Puzio-Waślawik</b> , Self-employment during the economic slowdown in Poland .....	488
<b>Małgorzata Raczkowska</b> , Social cooperative movement in Poland.....	501
<b>Joanna Rogalska</b> , Świętokrzyskie local government units as beneficiaries of regional policy .....	512
<b>Iga Rudawska</b> , Network as an intermediate form of economic coordination on the example of integrated healthcare .....	521
<b>Robert Rusielik</b> , Determinants of technical efficiency of beef production in Europe and in the world in 2011.....	533
<b>Karolina Sienkiewicz</b> , Consequences of signing Student’s Law Card for university graduates .....	545
<b>Agnieszka Skoczyła-Tworek</b> , Audit as a tool for optimization of company management in the current economic crisis.....	556



<b>Katarzyna Skorupińska</b> , Non-trade union forms of employee representation in the Polish system of industrial relations .....	568
<b>Agnieszka Słomka-Gołębiowska</b> , Determinants of compensation committee independence in banks in Poland.....	580
<b>Jerzy Sokółowski</b> , Optimization of tourist offer selection by using Internet portal HolidayCheck.....	589
<b>Małgorzata Sosińska-Wit, Karolina Gałazka</b> , Assessment of the use of public assistance by companies in Lublin Voivodeship based on survey results .....	601
<b>Marcin Stępień</b> , Elements of tax rules in the context of the Polish tax system .....	611
<b>Maciej Szczepankiewicz</b> , Polish parliamentarians' innovation potential.....	622
<b>Magdalena Ślebocka, Aneta Tylman</b> , The role of EU funds in the financing of sustainable development on the example of Łódź Voivodeship municipalities .....	632
<b>Arkadiusz Świadek, Katarzyna Szopik-Depczyńska</b> , The impact of enterprises' size on regional innovation systems – Małopolskie case .....	643
<b>Dariusz Urban</b> , Polish economy as a place of investment from the perspective of selected sovereign wealth funds – a contribution to the empirical analyses.....	653
<b>Piotr Urbanek</b> , Executive remuneration policy in the Polish public banks on the example of WIG20 companies.....	666
<b>Adam Wasilewski</b> , Arable land and the development of non-agricultural economic activity in Poland.....	677
<b>Anetta Waśniewska</b> , Social and economic activity of associations and foundations – selected problems based on research.....	687
<b>Marek Wigier</b> , Food processing in Poland in the times of EU membership – condition and perspective .....	699
<b>Edward Wiśniewski</b> , Economies of scale in the operation of local government units on the example of communities of Western Pomerania.....	709
<b>Urszula Zagóra-Jonszta</b> , Cooperative movement and activities of Franciszek Stefczyk .....	720
<b>Katarzyna Żak</b> , Diagnosis of the innovation level of Polish economy .....	732

**Zbigniew Mongiało, Michał Świtłyk**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

---

## **ANALIZA WSPÓŁCZYNNIKÓW EFEKTYWNOŚCI UCZELNI PUBLICZNYCH**

---

**Streszczenie:** Celem badań był pomiar związków między współczynnikami efektywności uczelni publicznych a wybranymi cechami badanych uczelni. Zakres czasowy badań obejmował lata 2001-2010. Najwyższą wartość współczynnika korelacji wielorakiej odnotowano dla współczynników efektywności mierzonej modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Najwyższe współczynniki korelacji rangowej odnotowano dla zależności efektywności mierzonej modelem 2 SFA BADANIA\_DYDAKTYKA („BAD\_DYD\_SFA\_M2) a liczbą studentów. Najwyższe współczynniki korelacji krzywoliniowej charakteryzowały zależność między liczbą studentów a współczynnikami efektywności mierzonymi modelem SFA STUDENCI OGÓŁEM („SO\_SFA\_M2”). Z analizy modeli regresji parabolicznej i hiperbolicznej wynika, że tylko duże uczelnie dają największe szanse uzyskania najwyższych współczynników efektywności.

**Słowa kluczowe:** uczelnie publiczne, efektywność, metoda DEA, metoda SFA.

### **1. Wstęp**

W związku ze zmniejszającym się finansowaniem uczelni publicznych i coraz mniejszą liczbą kandydatów na studia problematyka efektywności funkcjonowania uczelni będzie miała coraz większe znaczenie. Ocena efektywności uczelni jest nierozdzielnie związana z oceną funkcjonowania organów jednoosobowych i kolegialnych uczelni, ponieważ dotyczy najważniejszych obszarów decyzyjnych. Wynikiem zainteresowania problematyką efektywności przez organy uczelni (jednoosobowe i kolegialne) będą prawdopodobnie próby reorganizacji uczelni, a w następnym etapie łączenie uczelni.

Celem badań był pomiar związków między współczynnikami efektywności uczelni publicznych podległych nadzorowi Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego a wybranymi cechami charakteryzującymi badane uczelnie. Zakres czasowy badań obejmował lata 2001-2010.

W latach 2001-2002 badaniami objęto 57 uczelni (z wyłączeniem UE w Krakowie i UE w Katowicach ze względu na brak danych), w latach 2003-2008 – 59 uczel-

ni, a w latach 2009-2010 – 58 uczelni (w 2009 r. z Akademii Rolniczej w Szczecinie i Politechniki Szczecińskiej powołany został Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie).

## 2. Metody i materiał

W celu obliczenia współczynników efektywności uczelni w badaniach zastosowano dwie alternatywne metody badania efektywności, a mianowicie metodę nieparametryczną DEA oraz stochastyczną funkcję graniczną SFA. Do pomiaru efektywności technicznej uczelni zastosowano 4 modele ekonometryczne. Dwa modele należą do nieparametrycznej metody DEA. Są to modele CCR<sup>1</sup> i BCC<sup>2</sup>. Do grupy metod parametrycznych należą modele BC1<sup>3</sup> i BC2<sup>4</sup>.

Obliczenia modeli DEA wykonano programami Frontier Analyst firmy Banxia, a obliczenia modeli SFA wykonano, posługując się programem Frontier v. 4.1 opracowanym przez Coelliego.

W tab. 1 przedstawiono badane modele uczelni. Cechami charakteryzującymi badane uczelnie były: liczba pracowników niebędących nauczycielami akademickimi (osób) (PNBN), liczba pracowników samodzielnych (osób) (SAM), liczba adiunktów i asystentów (osób) (ADIAS), liczba pracowników naukowo-dydaktycznych (osób) (PRND), liczba studentów ogółem (osób) (SO), liczba studentów stacjonarnych (osób) (SS), liczba studentów niestacjonarnych (osób) (SN), liczba studentów studiów doktoranckich (osób) (S\_DR), liczba uczestników studiów podyplomowych (osób) (U\_SP).

Dane do obliczeń zaczerpnięto z publikowanych sprawozdań finansowych uczelni publicznych i informatorów wydawanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego pt. *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe. Informator*, dokonując następujących modyfikacji: do grupy pracowników samodzielnych zaliczono, oprócz profesorów i doktorów habilitowanych, także doktorów habilitowanych zatrudnionych na stanowiskach adiunktów. Liczba studentów ogółem jest sumą studentów studiów stacjonarnych i studentów studiów niestacjonarnych. Uzyskane w ten sposób cechy poddano analizie statystycznej, w której za pomocą analizy korelacji i regresji rangowej i nierangowej oraz krzywoliniowej poszukiwano związków między wybranymi cechami i badano kształt rozkładów cech, stosując testy zgodności. W testach statystycznych za błąd I rodzaju przyjmowano wartość 0,05. Do obliczeń statystycznych użyto program „Statistica”.

<sup>1</sup> A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes, *Measuring the efficiency of decision making units*, “European Journal of Operational Research” 1978, vol. 2, issue 6, s. 429-444.

<sup>2</sup> R.D. Banker, A. Charnes, W.W. Cooper, *Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis*, “Management Science” 1984, 30, s.1078-1092.

<sup>3</sup> G.E. Battese, T.J. Coelli, *Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India*, “Journal of Productivity Analysis” 1992, 3, s. 153-169.

<sup>4</sup> G.E. Battese, T.J. Coelli, *A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data*, “Empirical Economics” 1995, 20, s. 325-332.

**Tabela 1.** Modele uczelni stosowane w badaniach efektywności uczelni

	Modele DEA (CCR, BCC, skala)					Modele SFA (BC1, BC2)			
	badania – dydaktyka	badania	dydaktyczny	badania – studenci ogółem	studenci ogółem	studenci ogółem	badania	dydaktyka	badania – dydaktyka
Skrócona nazwa modelu	(BAD_DYD)	(BAD)	(DYD)	BAD_SO	SO	SO_SFA	BAD_SFA	DYD_SFA	SFA_BAD_DYD
Efekty/Zmienne niezależne	Wartość środków finansowych uzyskanych na dydaktykę (tys. zł)	Wartość środków finansowych uzyskanych na badania (tys. zł)	Wartość środków finansowych uzyskanych na dydaktykę (tys. zł)	Wartość środków finansowych uzyskanych na badania (tys. zł)	Liczba studentów ogółem (osób)	Liczba studentów ogółem (osób)	Wartość środków finansowych uzyskanych na badania (tys. zł)	Wartość środków finansowych uzyskanych na dydaktykę (tys. zł)	Suma wartość środków finansowych uzyskanych na badania i dydaktykę (tys. zł)
	Wartość środków finansowych uzyskanych na badania (tys. zł)			Liczba studentów ogółem (osób)					
Wejścia/Zmienne zależne	Zużycie materiałów i energii (tys. zł)								
	Usługi obce (tys. zł)								
	Płace brutto (tys. zł)								
	Amortyzacja (tys. zł)								
	Inne koszty wg rodzaju (tys. zł)								

Źródło: badania własne.

### 3. Wyniki badań

Różnorodność współczynników efektywności uczelni w różnych zastosowanych modelach związana była z cechami, które ujęto w modelach uczelni. Założeniem badań było sprawdzenie, w jakim zakresie obliczone współczynniki efektywności związane są z cechami uczelni. Należy zwrócić uwagę, że zarówno zmienne wchodzące w skład modeli uczelni, jak i wybrane cechy podlegają w trakcie zarządzania uczelnią sterowaniu.

Badane cechy nie charakteryzowały się rozkładem normalnym, dlatego dla oszacowania siły i kierunku związku między uzyskanymi współczynnikami efektywności danego modelu uczelni a wybranymi cechami uczelni obliczono macierz korelacji rangowej Spearmana (tab. 2). Liczba pracowników niebędących nauczycielami akademickimi była najbardziej skorelowana ze współczynnikami efektywności skali obliczonych dla modelu DEA BADANIA. Dla tych cech współczynnik korelacji rangowej Spearmana wyniósł 0,694.

Liczba pracowników samodzielnych, adiunktów i asystentów, pracowników naukowo-dydaktycznych, studentów ogółem, studentów studiów stacjonarnych, studentów studiów niestacjonarnych oraz słuchaczy studiów podyplomowych była najbardziej skorelowana ze współczynnikami efektywności obliczonymi dla modelu 2 SFA uczelni BADANIA-DYDAKTYKA (BAD\_DYD\_SFA\_M2), a współczynniki korelacji Spearmana miały odpowiednio wartości: 0,683; 0,695; 0,697; 0,804; 0,74; 0,763 oraz 0,578.

Liczba studentów studiów doktoranckich była najbardziej skorelowana ze współczynnikami efektywności skali obliczonymi dla modelu DYDAKTYCZNEGO DEA (DYD\_Skala). Korelacja ta była ujemna (-0,553).

Ponieważ współczynnik korelacji rangowej Spearmana mierzy siłę monotonicznej zależności dwóch cech, wymienione powyżej korelacje nie muszą być liniowe. Należy także zauważyć, że badane cechy miały wysokie wartości współczynników korelacji rangowej:

- 1) ze współczynnikami efektywności obliczonymi dla modelu 2 SFA uczelni BADANIA-DYDAKTYKA (BAD\_DYD\_SFA\_M2),
- 2) ze współczynnikami efektywności skali obliczonymi dla modelu DEA BADANIA (BAD\_Skala),
- 3) ze współczynnikami efektywności skali obliczonymi dla modelu DYDAKTYCZNEGO DEA (DYD\_Skala).

W przypadku korelacji między efektywnością uczelni mierzoną innymi modelami niż te wymienione powyżej a badanymi cechami w większości uzyskano istotne statystycznie współczynniki korelacji, jednak stopień wyjaśnienia zmienności miar efektywności zmiennością badanych cech był dużo niższy niż 50%.

Dla obliczonych współczynników efektywności uczelni badano, które grupy cech spośród wszystkich cech uczelni są najbardziej skorelowane z wynikami pomiaru efektywności danego modelu. Wyboru cech uczelni dokonano przy wykorzy-

Tabela 2. Macierz korelacji rangowej Spearmana dla badanych cech\*

Nazwa modelu	Opis modelu	PNBN	SAM	ADIAS	PRND	STUD	SS	SN	S_DR	U_SP
BAD_DYD_CCR	Badania, dydaktyka, model CCR		-0,088			-0,085		-0,118	-0,104	
BAD_DYD_BCC	Badania, dydaktyka, model BCC		0,095	0,093	0,093	0,111	0,103	0,092	0,108	0,179
BAD_DYD_Skala	Badania, dydaktyka, efektywność skali	-0,118	-0,135	-0,105	-0,115	-0,147	-0,111	-0,183	-0,186	-0,128
BAD_CCR	Badania, model CCR	0,423	0,339	0,397	0,385	0,234	0,354		0,220	-0,125
BAD_BCC	Badania, model BCC	-0,176	-0,251	-0,19	-0,209	-0,357	-0,222	-0,491	-0,257	-0,527
BAD_Skala	Badania, efektywność skali	0,694	0,608	0,652	0,647	0,515	0,613	0,329	0,495	0,177
DYD_CCR	Dydaktyka, model CCR	-0,282	-0,213	-0,257	-0,245	-0,109	-0,215		-0,103	0,247
DYD_BCC	Dydaktyka, model BCC	0,143	0,213	0,172	0,186	0,280	0,205	0,320	0,287	0,469
DYD_Skala	Dydaktyka, efektywność skali	-0,631	-0,602	-0,619	-0,620	-0,514	-0,578	-0,360	-0,553	-0,261
BAD_SO_CCR	Badania, studenci ogółem, model CCR						0,108		-0,156	-0,189
BAD_SO_BCC	Badania, studenci ogółem, model BCC		0,120	0,156	0,147	0,175	0,210	0,108		
BAD_SO_Skala	Badania, studenci ogółem, efektywność skali							-0,108	-0,165	
SO_CCR	Studenci ogółem, model CCR	-0,464	-0,302	-0,325	-0,326	-0,136	-0,220		-0,410	
SO_BCC	Studenci ogółem, model BCC	-0,299	-0,139	-0,190	-0,177			0,163	-0,210	0,108
SO_Skala	Studenci ogółem, efektywność skali	-0,312	-0,231	-0,229	-0,235	-0,200	-0,200	-0,142	-0,323	-0,176
SO_SFA	Studenci ogółem, SFA, model 1	0,335	0,454	0,459	0,461	0,603	0,529	0,633	0,247	0,393
BAD_SFA	Badania ogółem, SFA, model 1	0,089		0,133	0,118		0,126			
DYD_SFA	Dydaktyka, SFA, model 1	0,121	0,131	0,147	0,144	0,198	0,123	0,271	0,087	0,252
BAD_DYD_SFA	Suma badań i dydaktyki, SFA, model 1	0,103	0,107	0,140	0,134	0,145	0,117	0,170		
SO_SFA_M2	Studenci ogółem, SFA, model 2	0,272	0,283	0,309	0,306	0,272	0,274	0,247	0,202	0,102
BAD_SFA_M2	Badania ogółem, SFA, model 2	0,177	0,149	0,207	0,193		0,197		0,143	
DYD_SFA_M2	Dydaktyka, SFA, model 2	0,242	0,238	0,247	0,247	0,264	0,224	0,275	0,191	0,270
BAD_DYD_SFA_M2	Suma badań i dydaktyki, SFA, model 2	0,626	0,683	0,695	0,697	0,804	0,740	0,763	0,506	0,578

\* Wszystkie współczynniki korelacji są istotne z  $p < 0,05$ .

Źródło: obliczenia własne.

staniu regresji krokowej liczonej metodami postępującą i wsteczną. Okazało się, że dla zależności liniowej największą wartość współczynnika korelacji wielorakiej uzyskano między współczynnikami efektywności otrzymanymi za pomocą modelu 2 SFA STUDENCI OGÓLEM (SO\_SFA\_M2) a cechami takimi jak: liczba studentów, adiunktów i asystentów, studentów studiów doktoranckich oraz samodzielnych pracowników (lub jeżeli zamiast pracowników samodzielnych uwzględniamy pracowników naukowo-dydaktycznych).

Natomiast najniższa wartość współczynnika korelacji wystąpiła między współczynnikami efektywnością z modelu SFA BADANIA-DYDAKTYKA (BAD\_DYD\_SFA) a liczbą studentów niestacjonarnych. Należy zauważyć, że na 46 oszacowanych modeli regresji wielorakiej do grupy zmiennych niezależnych w tych modelach wybierane były cechy takie jak: studenci studiów niestacjonarnych (SN) – 24 razy, uczestnicy studiów podyplomowych (U\_SP) – 21, pracownicy niebędący nauczycielami (PNBN) – 21, studenci studiów doktoranckich (S\_DR) – 19, adiunkci i asystenci (ADIAS) – 17, studenci studiów stacjonarnych (SS) – 12, samodzielni pracownicy naukowcy (SAM) – 10 oraz pracownicy naukowo-dydaktyczni (PRND) – 9 razy.

**Tabela 3.** Modele regresji wielorakiej najlepiej dopasowane do badanych cech wybrane przy pomocy regresji krokowej liczonej metodami postępującą i wsteczną\*

Model efektywności	Cechy uczelni istotne w modelu regresji wielorakiej	R
1	2	3
BAD_DYD_CCR	SN, U_SP	0,173
	SN, U_SP	0,173
BAD_DYD_BCC	S_DR	0,169
	S_DR	0,169
BAD_DYD_Skala	SN	0,306
	SN, PNBN, S_DR, U_SP	0,353
BAD_CCR	U_SP, SN, STUD, S_DR, PNBN	0,558
	U_SP, SN, STUD, S_DR, PNBN	0,558
BAD_BCC	U_SP, SN, PNBN	0,649
	U_SP, SN, PNBN	0,649
BAD_Skala	U_SP, ADIAS, SS	0,580
	U_SP, ADIAS, PRND, STUD, SN, PNBN	0,591
DYD_CCR	U_SP, SN, SS	0,497
	U_SP, SN, STUD	0,497
DYD_BCC	U_SP	0,439
	U_SP, SAM, STUD, S_DR	0,456
DYD_Skala	SS, SAM, U_SP, ADIAS,	0,677
	SS, SAM, U_SP, PRND,	0,677

Tabela 3, cd.

1	2	3
BAD_SO_CCR	U_SP, S_DR, PNB, SS	0,508
	U_SP, S_DR, PNB, STUD, SN	0,516
BAD_SO_BCC	U_SP, S_DR, PNB, STUD, SS	0,488
	U_SP, S_DR, PNB, STUD, SS	0,488
BAD_SO_Skala	S_DR, SN, STUD, SAM	0,351
	S_DR, SN, STUD, PRND, ADIAS	0,357
SO_CCR	PNB, STUD, S_DR, SAM, PRND	0,647
	PNB, STUD, S_DR, SAM, ADIAS	0,648
SO_BCC	PNB, SAM, STUD, PRND	0,621
	PNB, SAM, STUD, PRND	0,621
SO_Skala	ADIAS, PNB, SN, SAM, STUD	0,492
	ADIAS, PNB, SN, S_DR	0,489
SO_SFA	STUD, PNB, S_DR, ADIAS	0,618
	STUD, PNB, S_DR, ADIAS	0,618
BAD_SFA	PNB, ADIAS, SN, SS	0,267
	PNB, ADIAS, SN, SS	0,267
DYD_SFA	SN	0,240
	SN, SS, ADIAS	0,264
BAD_DYD_SFA	SN	0,119
	SN, ADIAS, SAM, PRND	0,158
SO_SFA_M2	STUD, ADIAS, S_DR, SAM	0,752
	STUD, ADIAS, S_DR, PRND	0,753
BAD_SFA_M2	SN, SS	0,343
	SN, SS, PNB, ADIAS	0,360
DYD_SFA_M2	U_SP, ADIAS	0,284
	U_SP, ADIAS	0,284
BAD_DYD_SFA_M2	PRND, S_DR	0,287
	PRND, S_DR	0,287

\*Wszystkie współczynniki korelacji wielorakiej są istotne z  $p < 0,05$ .

Źródło: obliczenia własne.

Dopasowując regresję nieliniową do badanych zależności, uzyskano najlepsze dopasowanie dla regresji hiperbolicznej oraz zależności współczynników efektywności skali uczelni mierzonej modelem DEA BADANIA (BAD\_Skala) a badanymi cechami.

Wśród tych regresji najwyższy współczynnik korelacji uzyskano dla zależności współczynników efektywności skali mierzonej modelem DEA BADANIA (BAD\_



Skala) a liczbą pracowników samodzielnych. Zmienność tej efektywności była wyjaśniona w 61% przez zmienność liczby pracowników samodzielnych. Uzyskany kształt regresji hiperbolicznej wskazuje, że dla większej liczebności badanej cechy uzyskuje się większą efektywność skali mierzoną modelem BAD\_Skala, z tym że do 200 pracowników samodzielnych przyrost efektywności gwałtownie się zwiększa, a od 400 przyrost efektywności wraz ze zwiększeniem się liczby pracowników samodzielnych jest niewielki.

Poszukując najlepiej dopasowanej regresji nieliniowej między współczynnikami efektywności uczelni a liczbą pracowników niebędących nauczycielami akademickimi, uzyskano kształt regresji parabolicznej. Dla regresji parabolicznej najwyższy współczynnik korelacji uzyskano przy zależności współczynników efektywności skali mierzonej modelem DEA DYDAKTYKA (DYD\_Skala) a liczbą pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Stopień wyjaśnienia tej zależności wynosił 42%. Z kształtu tej zależności wynika, że przy liczbie 2200 zatrudnionych pracowników niebędących nauczycielami akademickimi uzyskuje się średnio najniższą efektywność skali mierzoną modelem (DYD\_Skala).

Podobne zależności otrzymano dla zmiennej niezależnej „liczba pracowników samodzielnych”. Najwyższy współczynnik korelacji uzyskano przy zależności współczynników efektywności uczelni mierzonych modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2) a liczbą pracowników samodzielnych. Współczynnik determinacji dla tej zależności wynosił 46%. Z kształtu tej zależności nasuwa się wniosek, że przy liczbie 700 zatrudnionych pracowników samodzielnych uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2).

Najwyższą wartość korelacji nieliniowej dla liczby asystentów i adiunktów udało się uzyskać ze współczynnikami efektywności uczelni mierzonej modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Efektywność tę model regresji parabolicznej wyjaśniał w 50%. Z kształtu tej zależności można wywnioskować, że przy liczbie 1200 zatrudnionych adiunktów i asystentów uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem SO\_SFA\_M2.

Podobnie jak dla liczby asystentów i adiunktów, tak i dla liczby pracowników naukowo-dydaktycznych najwyższą wartość korelacji nieliniowej udało się uzyskać z efektywnością uczelni mierzoną modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Efektywność tę model regresji parabolicznej wyjaśniał w 50%. Z kształtu tej zależności wynika spostrzeżenie, że przy liczbie 1800 zatrudnionych pracowników naukowo-dydaktycznych uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem SO\_SFA\_M2.

Dla liczby studentów najwyższą wartość korelacji nieliniowej udało się uzyskać ze współczynnikami efektywności uczelni mierzonymi modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Efektywność tę model regresji parabolicznej wyjaśniał w 66%. Z kształtem tej zależności wiąże się spostrzeżenie, że przy liczbie 38 000

studentów uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem SFA (SO\_SFA\_M2).

Dla liczby studentów stacjonarnych (podobnie jak dla studentów ogółem) najwyższą wartość korelacji nieliniowej udało się uzyskać ze współczynnikami efektywności uczelni obliczonymi dla modelu 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Efektywność tę poprzez model regresji parabolicznej można było wyjaśnić w 59%. Z kształtu tej zależności wynika, że przy liczbie 20 000 studentów stacjonarnych uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem SO\_SFA\_M2.

Dla liczby studentów niestacjonarnych najwyższą wartość korelacji nieliniowej udało się uzyskać ze współczynnikami efektywności uczelni obliczonych dla modelu 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM SO\_SFA\_M2. Efektywność tą model regresji parabolicznej można wyjaśniał w 56%. Z kształtu tej zależności nasuwa się spostrzeżenie, że przy liczbie 18 000 studentów niestacjonarnych uzyskuje się średnio najwyższą efektywność mierzoną modelem SO\_SFA\_M2.

Najwyższą wartość korelacji nieliniowej dla liczby studentów studiów doktorskich uzyskano ze współczynnikami efektywności skali mierzonymi modelem DEA DYDAKTYKA (DYD\_Skala). Efektywność tę model regresji parabolicznej wyjaśniał jedynie w 33%. Z kształtu tej zależności wynika spostrzeżenie, że przy liczbie 1450 studentów doktorantów uzyskuje się średnio najniższą efektywność skali mierzoną modelem DYD\_Skala.

Najwyższą wartość korelacji nieliniowej dla liczby uczestników studiów podyplomowych udało się uzyskać ze współczynnikami efektywności uczelni mierzonej modelem DEA BAD\_BCC. Efektywność tę poprzez model regresji parabolicznej można było wyjaśnić tylko w 36%. Z kształtem tej zależności wiąże się spostrzeżenie, że przy liczbie 6000 uczestników studiów podyplomowych uzyskuje się średnio najniższą efektywność mierzoną modelem DEA BAD\_BCC.

#### 4. Podsumowanie

Celem badań był pomiar związków między współczynnikami efektywności uczelni publicznych podległych nadzorowi Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego a wybranymi cechami charakteryzującymi badane uczelnie. Zakres czasowy badań obejmował lata 2001-2010. Badaniami w latach 2001-2002 objęto 57 uczelni, w latach 2003-2008 – 59 uczelni, a w latach 2009-2010 – 58 uczelni. Dla badanych uczelni obliczono współczynniki efektywności, posługując się metodą DEA oraz metodą SFA. Współczynniki efektywności metodą DEA obliczono dla 5 modeli: badania – dydaktyka, badania, dydaktyka, badania – studenci ogółem, studenci ogółem. W wyniku obliczeń uzyskano wyniki dla modeli DEA CCR, BCC i skali. W obliczeniach przeprowadzonych dla SFA posłużono się modelami BC1 i BC2. W obu stochastycznych modelach rozważano cztery modele uczelni: studenci ogółem, badania,

dydaktyka, badania–dydaktyka. W następnym etapie badań dla obliczonych współczynników efektywności uczelni badano, które grupy cech spośród wszystkich cech uczelni są najbardziej skorelowane z wynikami danego modelu pomiaru efektywności. Wyboru cech uczelni dokonano przy wykorzystaniu regresji krokowej liczonej metodami postępującą i wsteczną.

Najwyższą wartość współczynnika korelacji wielorakiej odnotowano dla współczynników efektywności mierzonej modelem 2 SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2). Najwyższe współczynniki korelacji rangowej odnotowano dla zależności efektywności mierzonej modelem 2 SFA BADANIA\_DYDAKTYKA (BAD\_DYD\_SFA\_M2) a liczbą studentów. Najwyższe współczynniki korelacji krzywoliniowej charakteryzowały zależność między liczbą studentów a współczynnikami efektywności mierzonymi modelem SFA STUDENCI OGÓŁEM (SO\_SFA\_M2).

Analizując uzyskane modele regresji parabolicznej, można zauważyć, że uczelnie o liczbie: pracowników niebędących nauczycielami od 1900 do 2100, samodzielnych pracowników nauki od 600 do 790, adiunktów i asystentów od 1000 do 1800, pracowników naukowo-dydaktycznych od 1700 do 2400, studentów ogółem od 20 000 do 45 000, studentów stacjonarnych od 13 000 do 20 000, studentów niestacjonarnych od 18 000 do 25 000, studentów studiów doktoranckich od 1500 do 1600, uczestników studiów podyplomowych od 4000 do 5000 dają największe szanse uzyskania najwyższych współczynników efektywności.

Uzyskane modele regresji hiperbolicznej wskazują, że nawet znaczny przyrost liczebności cech ponad liczebność, dla której uzyskuje się efektywność w wysokości 90%, poprawia efektywność w niewielkim stopniu. Liczebność dla badanych cech jest następująca: pracownicy niebędący nauczycielami 1000 osób, pracownicy samodzielni 200 osób, adiunkci i asystenci 600 osób, pracownicy naukowo-dydaktyczni 800 osób, studenci ogółem 20 000 osób, studenci studiów stacjonarnych 13 000 osób, studenci studiów niestacjonarnych 7000 osób.

## Literatura

- Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W., *Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis*, "Management Science" 1984, 30.
- Battese G.E., Coelli T.J., *Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India*, "Journal of Productivity Analysis", 3, 1992.
- Battese G.E., Coelli T.J., *A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data*, "Empirical Economics" 1995, 20.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, "European Journal of Operational Research" 1978, vol. 2, issue 6.

## ANALYSIS OF EFFICIENCY COEFFICIENTS OF PUBLIC UNIVERSITIES

**Summary:** The aim of this study is to measure the relationship between the efficiency coefficients of public universities subordinate to the supervision of the Ministry of Science and Higher Education and investigated hallmarks of selected universities. The time range of research covered the years 2001-2010. The research in 2001-2002 included 57 universities in 59 university years 2003-2008 and 2009-2010, 58 universities. The universities which investigated the effectiveness ratios were calculated using the method of DEA and SFA method. The highest multiple correlation coefficient was observed for the measured efficiency ratios SFA model 2 TOTAL STUDENTS (SO\_SFA\_M2). The highest rank correlation coefficient was observed for the measured efficiency depending on the model 2 SFA RESEARCH – TEACHING (“BAD\_DYD\_SFA\_M2”) and the number of students. The highest correlation coefficients were characterized by curvilinear relationship between the number of students and the measured efficiency ratios SFA model 2 TOTAL STUDENTS (“SO\_SFA\_M2”). The analysis of the parabolic and hyperbolic regression models show that big universities are most likely to achieve the highest rates of efficiency.

**Keywords:** public universities, efficiency, DEA, SFA.