

Michał ŚWITŁYK, Wiesław PASEWICZ¹

EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA KSZTAŁCENIA W PAŃSTWOWYCH WYŻSZYCH SZKOŁACH ZAWODOWYCH W LATACH 2004–2006

TECHNICAL EFFICIENCY OF STUDIES AT STATE HIGHER PROFESSIONAL SCHOOLS IN 2004–2006

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwami, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. K. Janickiego 31, 71-270 Szczecin; Instytut Ekonomii i Zarządzania Politechniki Koszalińskiej

¹ Zakład Inżynierii Procesowej i Maszynoznawstwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI 3, 71-459 Szczecin

Abstract. The aim of this study was to determine the effectiveness of studies at state higher professional schools in 2004–2006 by using the DEA method and to determine the effectiveness ranking of state higher professional schools. The results show the possibilities of alternative distribution of public funds and show opportunities of reduction of all analyzed inputs. The following public higher professional schools were classified at the top of the ranking: in 2004 PWSZ w Jarosławiu (1000.0%), PWSZ w Legnicy (1000.0%), PWSZ w Nowym Targu (308.8%), in 2005 PWSZ w Legnicy (1000.0%), PWSZ w Sanoku (1000.0%), PWSZ w Jarosławiu (418.0%), in 2006 PWSZ w Jarosławiu (1000.0%), PWSZ w Legnicy (1000.0%), PWSZ w Raciborzu (202.6%).

Słowa kluczowe: DEA, efektywność kształcenia, państwowa wyższa szkoła zawodowa.

Key words: DEA method, efficiency of studies, state higher professional school.

WSTĘP

Państwowe wyższe szkoły zawodowe powoływane są na podstawie Ustawy z dnia 26 czerwca 1997 r. o wyższych szkołach zawodowych. Główną myślą przewodnią powoływania szkół wyższych tego typu było stworzenie warunków do studiowania młodzieży mniej zamożnej dzięki powstaniu szkół wyższych w byłych miastach wojewódzkich.

Cechami charakterystycznymi tych szkół wyższych są: prowadzenie wyłącznie studiów pierwszego stopnia, finansowanie z dotacji budżetowej, kształcenie powiązane z potrzebami lokalnego rynku pracy, praktyki oraz brak własnej kadry nauczycieli akademickich. Jak podaje NIK (Informacja o wynikach kontroli... 2004), 75% nauczycieli akademickich zatrudnionych w państwowych wyższych szkołach zawodowych pracowało w innych wyższych szkołach publicznych. Zgodnie z ustawą szkoły tego typu mogą prowadzić również badania naukowe.

W 2004 r. w Polsce funkcjonowały 183 wyższe szkoły zawodowe, w tym 30 państwowych. W 2005 r. tego typu szkół było 199, w tym 34 państwowe, a w 2006 r. działały 34 państwowe szkoły zawodowe.

W państwowych szkołach zawodowych w 2004 r. studiowało 93,6 tys. studentów, w 2005 r. – 99,9 tys., a w 2006 r. – 100,2 tys. studentów. Szkoły te zatrudniały w kolejnych latach badania odpowiednio 5,2 tys., 6,0 tys., 6,4 tys. pracowników na pełnym etacie, w tym nauczycieli akademickich odpowiednio 3,5 tys., 4,1 tys., 4,2 tys.

Celem pracy jest przedstawienie wyników badań nad efektywnością techniczną kształcenia w państwowych wyższych szkołach zawodowych. W badaniach postawiono następujące cele szczegółowe:

- zbadanie efektywności technicznej kształcenia,
- określenie luk produkcyjnych,
- sporządzenie rankingu efektywności badanej grupy.

Tabela 1. Parametry charakteryzujące rozkład zmiennych przyjętych do modelu

Wyszczególnienie	Średnia	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności	Skośność	Kurtozą
2004 r.							
Rzeczowe aktywa trwałe	23 550,3	8764,1	66 244,7	15 301,2	65,0	1,9	4,8
Zużycie materiałów i energii	873,9	217,4	1787,1	376,3	43,1	0,8	2,5
Usługi obce	984,6	217,7	2964,8	714,3	72,5	2,0	4,8
Płace brutto	11 616,6	4512,3	17 248,7	3274,0	28,2	-0,3	0,8
Nauczyciele akademickcy	169,0	72,0	229,0	47,5	28,1	-0,6	-0,2
Pozostali pracownicy	77,6	22,0	120,0	25,0	32,2	-0,8	1,3
Studenci	4938,8	1299,0	10 270,0	2294,6	46,5	1,1	1,7
Absolwenci	754,0	45,0	1434,0	400,2	53,1	0,0	-0,5
2005 r.							
Rzeczowe aktywa trwałe	20 414,4	2342,2	72 126,5	14 814,9	72,6	2,2	6,9
Zużycie materiałów i energii	929,8	273,6	1922,0	411,6	44,3	0,7	0,3
Usługi obce	919,4	309,8	3025,2	601,9	65,5	2,4	7,2
Płace brutto	11 487,7	5211,4	20 414,1	4350,3	37,9	0,3	-0,8
Nauczyciele akademickcy	159,1	72,0	252,0	58,4	36,7	0,0	-1,3
Pozostali pracownicy	73,9	34,0	121,0	26,5	35,9	0,1	-0,9
Studenci	4606,1	1446,0	14 258,0	2865,0	62,2	2,1	5,8
Absolwenci	846,0	180,0	2293,0	570,4	67,4	1,3	1,5
2006 r.							
Rzeczowe aktywa trwałe	21 645,0	6202,1	76 998,6	15 176,8	70,1	2,3	7,1
Zużycie materiałów i energii	926,0	322,6	2603,8	516,5	55,8	1,5	3,5
Usługi obce	942,4	275,2	3116,8	638,5	67,8	1,8	4,7
Płace brutto	11 641,3	3248,9	24 255,9	5400,7	46,4	0,5	-0,1
Nauczyciele akademickcy	142,3	42,0	274,0	62,8	44,1	0,3	-0,6
Pozostali pracownicy	71,7	25,0	127,0	30,0	41,8	0,2	-1,1
Studenci	3453,3	1028,0	7435,0	1690,8	49,0	0,4	-0,1
Absolwenci	824,8	7,0	2557,0	593,4	71,9	1,4	2,3

Za efektywność techniczną w niniejszej pracy uważa się (Coelli i in. 1988) możliwość uzyskania maksymalnej produkcji (uzysku) przy wykorzystaniu danej grupy nakładów.

Próba badawcza obejmowała państwowe wyższe szkoły zawodowe (PWSZ), które opublikowały sprawozdania finansowe z lat 2004–2006 w Monitorze Polskim B. W kolejnych latach badań sprawozdania finansowe publikowało 13, 21, 24 PWSZ, co stanowiło odpowiednio 43,3%, 61,8%, 70,6% badanej zbiorowości. Dodatkowym źródłem danych były informatory z lat 2004–2006 publikowane przez resort szkolnictwa wyższego, zawierające dane o szkołach wyższych. Podstawowe parametry charakteryzujące badane szkoły wyższe zamieszczono w tab. 1.

W państwowych wyższych szkołach zawodowych objętych badaniami pracowało w kolejnych latach pełnozatrudnionych pracowników ogółem odpowiednio 3,2 tys. (61,5%), 4,9 tys. (81,7%), 5,1 tys. (79,7%), w tym nauczycieli akademickich 2,2 tys. (62,9%), 3,3 tys. (80,5%), 3,4 tys. (81,0%). W badanej grupie PWSZ w 2004 r. studiowało 64,2 tys. osób, co stanowiło 68,6% studentów PWSZ, w 2005 r. studiowało 96,7 tys. (96,8%), a w 2006 r. w badanych szkołach studiowało 82,8 tys. studentów, co stanowiło 82,6% zbiorowości studentów PWSZ.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach posłużono się nieparametryczną metodą DEA. Obliczenia wykonano za pomocą programu firmy Banxia. Metoda DEA bazuje na programowaniu liniowym i służy do pomiaru relatywnej efektywności badanych obiektów w sytuacji, w której pomiar efektywności jest utrudniony przez istnienie wielokrotnych nakładów i wielokrotnych efektów. Miarą porównawczą w tej metodzie jest różnica efektywności.

W nieparametrycznej zagregowanej funkcji obliczanej metodą DEA są uwzględniane różne technologie produkcji, różna pracochłonność oraz różne programy produkcji, co jest szczególnie istotne w porównywaniu obiektów znajdujących się w transformacji. W określaniu efektywności tą metodą obliczany jest wskaźnik efektywności dla każdego obiektu, przy założeniu, że efektywność bądź jej brak jest spowodowana decyzjami kierowniczymi.

Istnieją dwa różne warianty analizy efektywności za pomocą metody DEA:

- zakładające stałe efekty skali (CRS),
- zakładające zmienne efekty skali (VRS).

Przyjęcie analizy CRS jest odpowiednie tylko wtedy, gdy wszystkie firmy działają w podobnych warunkach, a osiągnięta skala ich dochodu jest optymalna. Zmienne warunki gospodarowania, np.: konkurencja, ograniczenia finansowe, ograniczenia technologiczne, mogą spowodować, że firma nie będzie funkcjonowała w optymalnym układzie.

Optymalna technika analizy VRS wymaga uzyskania skali efektywności dla każdej firmy. Skalę taką możemy otrzymać, realizując obie techniki (CRS i VRS) – wówczas miara efektywności technicznej, uzyskana w rezultacie analizy CRS, rozkłada się na dwa czynniki – skalę efektywności (SE) i tzw. czystą efektywność techniczną (PTE). Jeżeli pojawia się róż-

nica pomiędzy wynikami efektywności technicznej poszczególnych analiz CRS i VRS, świadczy to o tym, że dana firma posiada nieefektywną skalę. Zastosowanie wariantu VRS pozwala uniknąć wpływu braku optymalnych warunków funkcjonowania firm na skalę efektywności. W pracy zastosowano obie techniki.

Metoda DEA dostarcza miar efektywności dla poszczególnych nieefektywnych jednostek, pozwala na porównywanie efektywności tych jednostek (z uwzględnieniem odległości badanej organizacji od estymowanej produkcji granicznej). W przypadku efektywnych jednostek model DEA wyznacza wskaźnik efektywności równy 1 dla każdej z nich. Dlatego porównanie pomiędzy efektywnymi jednostkami staje się niemożliwe. Andersen i Petersen (1993), stosując metodę DEA, opracowali procedurę rankingu jednostek efektywnych. Zasadniczą ideą tej procedury jest porównanie wybranej jednostki efektywnej z liniową kombinacją wszystkich pozostałych jednostek efektywnych. Okazuje się, że wtedy może wzrosnąć proporcjonalnie wektor nakładów (input) wybranej jednostki, przy zachowaniu efektywności tej jednostki. Jednostka ta otrzymuje w tym przypadku wskaźnik efektywności większy od jedności, a bardzo wysokie wyniki (1000) wskazują, że badana uczelnia jest bardzo wyspecjalizowana i z tego powodu nie może być porównywana z innymi uczelniami badanej zbiorowości. Takie podejście umożliwia ranking jednostek efektywnych, podobnie do rankingu jednostek nieefektywnych. Obiekty nieefektywne otrzymują wskaźniki równe wskaźnikom efektywności dla nich obliczonych.

Teoretyczne podstawy metody DEA zostały m.in. opisane przez Charnesa i in. (1994), Coopera i in. (2006), a w literaturze polskiej – przez Rogowskiego (1988) oraz Guzika (2009). Metoda DEA i jej zastosowanie do określania efektywności kształcenia oraz efektywności badań w szkołach wyższych są szczegółowo opisywane w literaturze zagranicznej. Metoda DEA jest często stosowana w ocenie efektywności funkcjonowania uczelni. Do analizy szkół wyższych stosowali ją m.in. Ahn i in. (1988), Coelli (1996), Abbott i Doucouliagos (2001), Afonso i Santos (2004, 2005), Carrington i in. (2005), Lissitsa i in. (2005), Kao i Hung (2006). W Polsce podjęto kolejną próbę zastosowania metody DEA do oceny efektywności kształcenia w szkołach wyższych (Kania 1998; Szuwarzyński 2006a, b; Pasewicz i in. 2008, 2009), w tym pierwszą do oceny efektywności kształcenia w PWSZ.

Do obliczeń przyjęto model szkoły państwowej szkoły zawodowej, który składał się z dwóch efektów (outputs) i sześciu nakładów (inputs):

Efekty: liczba studentów (osób), liczba absolwentów (osób).

Nakłady: wartość rzeczowych aktywów trwałych (tys. zł), wartość zużycia materiałów i energii (tys. zł), wartość usług obcych (tys. zł), wartość wynagrodzeń brutto (tys. zł), liczba pełnozatrudnionych nauczycieli akademickich (osób), liczba pełnozatrudnionych pozostałych pracowników (osób).

WYNIKI I DISKUSJA

Wyniki obliczeń zamieszczono w tab. 2. W 2004 r. w badanej zbiorowości państwowych wyższych szkół zawodowych przeciętny współczynnik efektywności kształcenia CRS wynosił 92,4%, VRS – 97,2% a przeciętny współczynnik efektywności skali – 95,1%. Oznacza to, że w 2004 r. analizowana grupa szkół wyższych może zmniejszyć przyjęte do modelu nakłady odpowiednio (w zależności od podejścia) o 7,6%, 2,8% i 4,9%. W 2004 r. w podejściu CRS znajdowało się sześć uczelni efektywnych, w podejściu VRS 11 uczelni efektywnych, a optymalną skalę efektywności odnotowano w sześciu uczelniach, co stanowiło odpowiednio 46,2%, 84,6%, 46,2% badanej zbiorowości.

Tabela 2. Współczynniki efektywności technicznej kształcenia CRS, VRS i skali [%]

Wyszczególnienie	2004 r.			2005 r.			2006 r.		
	CRS	VRS	skala	CRS	VRS	skala	CRS	VRS	skala
Ciechanów				44,9	100,0	44,9	79,3	97,2	81,6
Elbląg	66,0	71,6	92,1	57,7	69,8	82,7	76,7	76,8	99,8
Gorzów Wlkp.	90,2	91,4	98,6	72,3	76,4	94,7	88,9	89,8	99,0
Jarosław	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Jelenia Góra							96,0	99,9	96,1
Kalisz	98,4	100,0	98,4	72,5	79,2	91,6			
Konin	100,0	100,0	100,0	97,0	100,0	97,0	100,0	100,0	100,0
Krosno	88,9	100,0	88,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Legnica	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Leszno	90,1	100,0	90,1	83,6	94,9	88,0	100,0	100,0	100,0
Łomża							74,6	100,0	74,6
Nowy Sącz	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nowy Targ	88,8	100,0	88,8	50,4	100,0	50,4	78,7	100,0	78,7
Nysa	78,8	100,0	78,8	68,6	82,2	83,4	100,0	100,0	100,0
Opole							86,3	100,0	86,3
Piła				66,1	96,5	68,5	78,2	80,2	97,4
Przemyśl							83,6	100,0	83,6
Płock	100,0	100,0	100,0	96,1	100,0	96,1	93,0	100,0	93,0
Racibórz				100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sanok				100,0	100,0	100,0	67,0	100,0	67,0
Sulechów				74,1	98,3	75,4	93,2	93,8	99,4
Tarnobrzeg				82,5	100,0	82,5	100,0	100,0	100,0
Tarnów	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Wałbrzych				88,8	100,0	88,8	100,0	100,0	100,0
Włocławek				47,1	88,0	53,5	65,5	81,5	80,4
Średnia	92,4	97,2	95,1	81,0	94,5	85,7	90,0	96,6	93,2

W 2005 r. w badanej zbiorowości średni współczynnik efektywności kształcenia CRS ukształtował się na poziomie 81% – w badanej grupie znajdowało się siedem szkół efektywnych, co stanowiło 33,3% badanej zbiorowości. Współczynnik efektywności kształcenia VRS

wynosił 94,5% – w badanej zbiorowości było 13 uczelni efektywnych, co stanowiło 61,9% badanej zbiorowości. Przeciętny współczynnik efektywności skali w 2005 r. wyniósł 85,7%. Optymalną skalą kształcenia charakteryzowało się siedem szkół, co stanowiło 33,3% badanej grupy.

W 2006 r. przeciętny współczynnik efektywności kształcenia CRS wynosił 85,7%, przy czym w grupie badawczej było 11 szkół efektywnych, co stanowiło 45,9%. W podejściu VRS szkół efektywnych było 17 (70,9%). Współczynnik efektywności skali w 2006 r. wyniósł 93,2% – w badanej zbiorowości znalazło się 11 szkół o efektywnej skali (45,9%).

W tabeli 3 zamieszczono obliczone wielkości luk produkcyjnych, definiowanych jako różnica pomiędzy wielkością rzeczywistą analizowanego nakładu bądź efektu a wynikami programowania liniowego. Interpretując wielkości luk produkcyjnych, należy pamiętać, że są one wynikiem optymalizacji, w której funkcją celu była minimalizacja nakładów. W analizowanych latach rzeczowe aktywa trwałe należałoby zmniejszyć w zakresie od 12,7% do 20,2%, a wartościowo – od 22 116,4 tys. zł w 2004 r. do 54 020,1 tys. zł. Wartości te wymagają dalszych szczegółowych analiz, ponieważ wskazują na ewentualne przeinwestowanie badanej grupy szkół. Suma proponowanych redukcji analizowanych kosztów w kolejnych latach analizy wahała się od 11 127,0 tys. zł w 2004 r. do 36 488,4 tys. zł w 2005 r. i 17 119,9 tys. zł w 2006 r. Rozwiązanie optymalne zawierało również propozycję redukcji zatrudnienia, która wahała się w zakresie od 145 do 476 osób.

Tabela 3. Wielkości luk produkcyjnych [% , tys. zł, osób]

Rzeczowe aktywa trwałe	Zużycie materiałów i energii	Usługi obce	Płace brutto	Nauczyciele akademicy	Pozostali pracownicy	Studenci	Absolwenci
2004 r.							
-13,7%	-13,3%	-24,4%	-12,3%	-7,3%	-14,7%	11,8%	2,5%
-22 116,4	-895,4	-1745,1	-8486,5	-68,0	-78,0	3378,0	67,0
2005 r.							
-12,7%	-22,3%	-11,3%	-20,1%	-11,2%	-20,8%	1,5%	0,0%
-40 101,7	-2956,5	-1386,8	-32 145,1	-244,0	-232,0	302,0	0,0
2006 r.							
-20,2%	-20,2%	-13,2%	-10,4%	-8,5%	-22,6%	0,0%	5,0%
-54 020,1	-2892,8	-1559,4	-12 667,7	-136,0	-220,0	0,0	379,0

W tabeli 4 zamieszczono wyniki rankingu efektywności badanych państwowych wyższych szkół zawodowych w latach 2004–2006. W 2004 r. pierwsze miejsca w rankingu efektywności zajęły PWSZ w Jarosławiu (1000,0%), PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Nowym Targu (308,8%), PWSZ w Nowym Sączu (137,2%). W 2004 r. ranking efektywności zamykały PWSZ w Kaliszu (100,2%), PWSZ w Gorzowie Wlkp. (91,4%) i PWSZ w Elblągu (71,6%).

Tabela 4. Ranking państwowych wyższych szkół zawodowych w latach 2004–2006

Wyszczególnienie	2004 r.	2005 r.	2006 r.	Wyszczególnienie	2004 r.	2005 r.	2006 r.
Ciechanów		146,2	97,2	Nysa	106,8	82,2	102,2
Elbląg	71,6	69,8	76,8	Opole			165,8
Gorzów Wlkp.	91,4	76,4	89,8	Piła		96,5	80,2
Jarosław	1000,0	418,0	1000,0	Przemysł			128,7
Jelenia Góra			99,9	Płock	111,9	114,0	104,3
Kalisz	100,2	79,2		Racibórz		385,0	202,6
Konin	127,4	111,0	104,7	Sanok		1000,0	115,4
Krosno	122,2	127,5	184,6	Sulechów		98,3	93,8
Legnica	1000,0	1000,0	1000,0	Tarnobrzeg		158,0	138,6
Leszno	109,6	94,9	105,9	Tarnów	102,8	111,1	105,1
Łomża			133,2	Wałbrzych		117,4	113,4
Nowy Sącz	137,2	114,2	104,3	Włocławek		88,0	81,5
Nowy Targ	308,8	155,9	114,2				

W 2005 r. czołowe miejsca w rankingu efektywności zajmowały PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Sanoku (1000,0%), PWSZ w Jarosławiu (418,0%), PWSZ w Raciborzu (385,0%), PWSZ w Tarnobrzegu (158,0%). Ranking efektywności w 2004 r. zamykały PWSZ we Włocławku (88,0%), PWSZ w Nysie (82,2%), PWSZ w Kaliszu (79,2%), PWSZ w Gorzowie Wlkp. (76,4%) i PWSZ w Elblągu (69,8%).

W 2006 r. czołowe miejsca w rankingu efektywności państwowych wyższych szkół zawodowych zajęły PWSZ w Jarosławiu (1000,0%), PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Raciborzu (202,6%), PWSZ w Krośnie (184,6%), PWSZ w Opolu (165,8%). Ostatnie miejsca w rankingu efektywności w 2006 r. zajmowały PWSZ w Sulechowie (93,8%), PWSZ w Gorzowie Wlkp. (89,8%), PWSZ we Włocławku (81,5%), PWSZ w Pile (80,2%) i PWSZ w Elblągu (76,8%).

WNIOSKI

1. Grupa państwowych wyższych szkół zawodowych charakteryzuje się stosunkowo wysoką techniczną efektywnością. W podejściu CRS efektywność techniczna wahała się w badanym okresie w zakresie od 81,0% do 92,4%. W podejściu VRS efektywność techniczna mieściła się w zakresie od 94,5% do 97,3%. Efektywność skali zawierała się w przedziale od 85,7% do 95,1%.

2. Badana grupa szkół wyższych ma możliwości poprawy efektywności technicznej poprzez zmianę proporcji analizowanych nakładów i poprzez zmianę skali działalności. Proponowane zmniejszenie nakładów (inputs) dotyczyło wszystkich analizowanych nakładów (wartości rzeczowych aktywów trwałych, zużycia materiałów i energii, wartości usług obcych, płac brutto oraz zatrudnienia nauczycieli akademickich i pozostałych pracowników). W grupie wyjść (outputs) proponowane zwiększenie efektów dotyczyło liczby studentów i absolwentów.

3. Zastosowanie metody superefektywności DEA pozwoliło na opracowanie rankingu efektywności państwowych szkół wyższych. W kolejnych latach badań najwyższe pozycje w rankingu zajmowały w 2004 r. PWSZ w Jarosławiu (1000,0%), PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Nowym Targu (308,8%), w 2005 r. PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Sanoku (1000,0%), PWSZ w Jarosławiu (418,0%), w 2006 r. PWSZ w Jarosławiu (1000,0%), PWSZ w Legnicy (1000,0%), PWSZ w Raciborzu (202,6%).

PIŚMIENNICTWO

- Abbott M., Doucouliagos C.** 2003. The efficiency of Australia universities: a data envelopment analysis. *Econom. Educat. Rev.* 22, 89–97.
- Afonso A., Santos M.** 2004. Public tertiary education expenditure in Portugal: a non-parametric efficiency analysis. <http://www.iseg.utl.pt/departamentos/economia/wp/wp052004decisep.pdf>, dostęp dn. 15.12.2009 r.
- Afonso A., Santos M.** 2005. Students and teachers: A DEA approach to the relative efficiency of portuguese public universities. <http://www.iseg.utl.pt/departamentos/economia/wp/wp072005decisep.pdf>, dostęp dn. 15.12.2009 r.
- Ahn T., Charnes A., Cooper W.W.** 1988. Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of higher learning. *Socio-Econ. Plan. Sci.* 22, 259–269.
- Andersen P., Petersen N.** 1993. A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis. *Manag. Sci.* 39 (10), 1261–64.
- Carrington R., Coelli T.J., Rao D.S.P.** 2005. The performance of Australian Universities: Conceptual issues and preliminary results. *Australian Econ. Pap.* 24, 145–163.
- Charnes A., Cooper W., Lewin A., Seiford L.** 1994. *Data Envelopment Analysis. Theory, methodology and applications.* Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Coelli T., Prasada Rao D.S., Battese G.E.** 1998. *An introduction to efficiency and productivity analysis.* Boston, Kluwer Academic Publishers.
- Coelli T.** 1996. *Assessing the performance of Australian universities using Data Envelopment Analysis.* Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Armidale, University of New England, NSW, Australia.
- Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K.** 2006. *Data Envelopment Analysis*, 2nd ed. [b.m.], Springer.
- Guzik B.** 2009. *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej.* Poznań, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Informacja o wynikach kontroli organizacji i finansowania działalności dydaktycznej w państwowych wyższych szkołach zawodowych.** 2004. Warszawa, NIK.
- Kania E.** 1998. Zastosowania metody DEA do porównywania efektywności kształcenia w szkołach wyższych [w: *Ekonometria czasu transformacji*]. Katowice, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, 187–196.
- Kao C., Hung H.-T.** 2008. Efficiency analysis of university departments: An empirical study (2008). *Internat. J. Manag. Sci. Omega* 36, 653–664.
- Lissitsa A., Coelli T., Prasada Rao D.S.** 2005. Agricultural economics education in Ukrainian Agriculture Universities: An efficiency analysis using Data Envelopment Analysis [in: *XI Congress of European Association of Agricultural Economists*]. Copenhagen, August 24–27.2005, <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/24482/1/cp05li04.pdf>, dostęp dn. 15.12.2009 r.
- Pasewicz W., Świtłyk M.** 2008. Zastosowanie metody DEA oraz indeksu produktywności całkowitej

Malmquista do oceny efektywności kształcenia w państwowych szkołach wyższych. *Folia Univ. Agric. Stetin.*, Ser. *Oeconomica* 267 (53), 161–176.

Pasewicz W., Słabońska T., Świtłyk M. 2009. Ocena kształcenia w publicznych uczelniach rolniczych w latach 2001–2005. *Zag. Ekon. Rol.* 1, 57–72.

Rogowski G. 1998. *Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego.* Poznań, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.

Szkolnictwo wyższe 2004. Dane podstawowe. Informator. Warszawa, MEN 2005.

Szkolnictwo wyższe 2005. Dane podstawowe. Informator. Warszawa, MNiSW 2006.

Szkolnictwo wyższe 2006. Dane podstawowe. Informator. Warszawa, MNiSW 2007.

Szuwarzyński A. 2006a. Metoda DEA pomiaru efektywności działalności szkół wyższych. *Nauka Szkol. Wyż.* 2 (28), 78–88.

Szuwarzyński A. 2006b. Rola pomiaru efektywności szkoły wyższej w kształtowaniu jej pozycji konkurencyjnej [w: *Konkurencja na rynku usług edukacji wyższej*]. Łódź, Fundacja Edukacyjna Przedsiębiorczości, 213–224.