

WIESŁAW PASEWICZ
TERESA SŁABOŃSKA
MICHAŁ ŚWITŁYK
Akademia Rolnicza
Szczecin

OCENA KSZTAŁCENIA W PUBLICZNYCH UCZELNIACH ROLNICZYCH W LATACH 2001-2005

W latach 2001-2005 w uczelniach rolniczych zachodziły istotne zmiany: zwiększyła się ilość studentów o 18,6% (z 89,4 tys. do 106,0 tys.) oraz wzrosła ilość absolwentów o 25,1% (z 14,4 tys. do 18,0 tys.). W badanych szkołach wyższych zwiększyła się liczba zatrudnionych pracowników: o 7% wzrosła ilość pracowników naukowo-dydaktycznych (z 5,4 tys. do 5,8 tys.), w tym w grupie samodzielnych pracowników naukowych o 11,4% (z 1 156 do 1 288), w grupie adiunktów o 19,9% (z 2 425 do 2 908), w grupie wykładowców nastąpił wzrost zatrudnienia o 21,2% (z 765 do 927), zmalała natomiast liczba asystentów o 29,1% (z 1 044 do 646). W grupie pracowników naukowo-technicznych zatrudnionych w uczelniach rolniczych nastąpił wzrost o 94,7% (z 470 do 915), wzrosło też zatrudnienie w bibliotekach o 8,6% (z 278 do 302). Zmniejszyła się liczba pracowników inżynieryjno-technicznych o 27% (z 1 612 do 1 016) oraz o 14,9% pracowników administracji (z 3 147 do 2 790).

Równoległe ze zmianami otoczenia prawnego (nowelizacje ustaw regulujących działalność uczelni) uczelnie rolnicze zmieniały ofertę kształcenia. Oprócz kierunków podstawowych (rolnictwo, zootechnika, ogrodnictwo) pojawiły się nowe kierunki kształcenia, takie jak: administracja, architektura krajobrazu, biologia, biotechnologia, ekonomia, ochrona środowiska, towaroznawstwo, turystyka i rekreacja, zarządzanie i marketing, zarządzanie i inżynieria produkcji.

Wraz ze wzrostem ilości studentów w badanych wyższych szkołach rolniczych zmieniały się relacje studentów do pracowników naukowo-dydaktycznych (tab. 1).

Dla pełnego obrazu szkolnictwa wyższego należy podkreślić, że wszystkie te zmiany odbywały się w warunkach niedoboru środków budżetowych. W związku z tym należy postawić pytanie o racjonalność wykorzystywania środków budżetowych przez badane uczelnie.

Tabela 1

**Ilość studentów przypadająca na 1 pracownika w uczelniach rolniczych
w latach 2001-2005**

Rok	Ilość studentów przypadająca na 1 pracownika			
	samodzielnego	dydaktycznego	biblioteki	administracji
2001	77,3	16,6	321,6	28
2002	81,8	17,6	343,3	30
2003	83,2	18,3	354,7	34
2004	83,7	18,5	352,8	37
2005	82,3	18,4	351,1	38
2001 = 100	106,4	110,8	109,2	138,0

Zródło: Obliczenia własne.

Celem badań było określenie efektywności kształcenia i jej zmian w publicznych uczelniach rolniczych w latach 2001-2005 przy pomocy metody DEA oraz próba wyjaśnienia ich nieefektywności przy zastosowaniu metody super efektywności DEA i indeksu produktywności całkowitej Malmquista. W badaniach postawiono sobie następujące cele szczegółowe:

- zbadanie efektywności technicznej kształcenia,
- określenie luk produkcyjnych,
- ustalenie rankingu uczelni,
- obliczenie indeksu produktywności całkowitej Malmquista (MPI).

Analizie poddano 8 publicznych uczelni: ATR w Bydgoszczy, AR w Krakowie, AR Lublinie, AR w Poznaniu, AP w Siedlcach, AR w Szczecinie, AR we Wrocławiu oraz SGGW.

Dane do analizy zaczerpnięto z wydawanych przez GUS w latach 2001-2005 opracowań dotyczących szkolnictwa wyższego i ich finansów oraz informatyków za wydawanych przez MEN. Dane dotyczące wielkości poszczególnych kategorii kosztów zaczerpnięto ze sprawozdań finansowych publikowanych w Monitorze Polskim serii B.

Do obliczeń przyjęto model szkoły wyższej, który składał się z następujących zmiennych:

Efekty: Y_1 - liczba studentów (osób),

Y_2 - liczba absolwentów (osób),

Nakłady: x_1 - wartość zużycia materiałów i energii (tys. zł),

x_2 - wartość wynagrodzeń wraz ze świadczeniami dla pracowników (tys. zł),

x_3 - wartość amortyzacji (tys. zł),

x_4 - pozostałe koszty (tys. zł),

x_5 - ilość samodzielnych pracowników naukowych (osób),

x_6 - ilość adiunktów (osób),

x_7 - ilość wykładowców ogółem (osób),

- x_8 - ilość bibliotekarzy ogółem (osób),
 x_9 - ilość pozostałych pracowników (osób).

Obliczenia wykonano przy pomocy programu DEA opracowanego przez T. Coellego [10], oraz programu EMS opracowanego przez Scheelego [9].

Metoda DEA bazuje na programowaniu liniowym i służy do pomiaru relatywnej efektywności badanych obiektów w sytuacji, w której przez istnienie wielokrotnych nakładów i wielokrotnych efektów pomiar efektywności jest utrudniony. Miarą porównawczą w tej metodzie jest różnica efektywności. Jest to metoda nieparametryczna, a w obliczanej funkcji można uwzględnić różne technologie produkcji, pracochłonność, zmienne środowiskowe itd. Ilości nakładów są podstawowymi zmiennymi wpływającymi na decyzje, a modele uwzględniające zmienne efekty skali pozwalają na uniknięcie wpływu braku optymalnych warunków funkcjonowania na skalę efektywności. W związku z tym w badaniach zastosowano modele zorientowane na nakłady (odpowiadają na pytanie: o ile mogą być proporcjonalnie zredukowane nakłady bez zmiany wytwarzanego użytku), przy założeniu zmiennych efektów skali (VRS).

Metodę DEA oraz jej zastosowania w polskiej literaturze zaprezentował Rogowski [13], natomiast jej zastosowania w rolnictwie zostały przedstawione m.in. przez Rusielika [14], a także w pracach wydanych przez IERiGŻ-PIB w 2008 r. [26].

Metoda DEA i jej zastosowania do określania efektywności kształcenia oraz efektywności badań w szkołach wyższych są szczegółowo opisywane w literaturze zagranicznej. W Polsce podjęto kolejną próbę zastosowania metody DEA do oceny efektywności kształcenia w szkołach wyższych.

Jak podają Lissitsa, Coelli i Rao [12], pierwszą pracą, w której zastosowano metodę DEA do oceny efektywności szkół wyższych, jest praca Rhodesa i Southwicka z 1986 r. W pracy tej badano efektywność względną wyższego szkolnictwa publicznego i prywatnego. Zmiennymi wejściami w tych badaniach były: ilość profesorów, ilość profesorów uczelnianych, koszty utrzymania, koszty poniesione na biblioteki. Zmienne wyjścia stanowiły: ilość studentów studiów licencjackich, ilość studentów na studiach magisterskich, ilość absolwentów na studiów licencjackich, ilość absolwentów na studiach magisterskich, ilość uzyskanych stopni naukowych doktora oraz fundusze na badania. Wyższą efektywnością względną charakteryzowały się szkoły prywatne. W tab. 2 podano zmienne wyjścia i zmienne wejścia stosowane w badaniach efektywności szkół wyższych przez różnych autorów.

W Polsce pierwszy raz zastosował metodę DEA do oceny efektywności względnej placówek naukowych M. Świtlyk. Badał on efektywność placówek naukowych podległych Ministerstwu Rolnictwa. Do obliczeń przyjęto następujący model jednostki badawczo-rozwojowej:

Y = suma punktów KBN za lata 1996-1998 (efekt działalności jednostki),

oraz następujące zmienne w postaci nakładów:

x_1 = uzyskane środki finansowe (tys. zł),

x_2 = wartość majątku trwałego (tys. zł),

- x_3 = koszty ogółem (tys. zł),
 x_4 = zatrudnienie pracowników naukowych,
 x_5 = zatrudnienie pracowników technicznych,
 x_6 = zatrudnienie pracowników na stanowiskach robotniczych i stanowiskach administracyjno-ekonomicznych.

W badaniach tych do analizy przyjęto 22 z 23 jednostek badawczo-rozwojowych (jbr). Z obliczeń wyłączono IPM z powodu braku danych o punktacji KBN. W celu określenia różnic w efektywności pomiędzy centralami a całymi jbr obliczenia wykonano dla central jbr oraz dla całych jbr, uwzględniając odpowiednią agregację danych. Przeciętne współczynniki efektywności obliczone dla central jbr i całych jbr wynosiły odpowiednio 0,889 i 0,860.

W 2006 r. A. Szuwarzyński opublikował dwie prace dotyczące oceny efektywności szkół wyższych za pomocą metody DEA. W jednej z prac [23] przeprowadzono analizę efektywności kształcenia dla ośmiu wydziałów wybranej uczelni technicznej. Autor posłużył się trzema modelami. W modelu I zmienną wejścia była ilość samodzielnych pracowników, a zmienną wyjścia ilość studentów. Model II był modelem z dwoma wejściami i jednym wyjściem. Wejściami w tym modelu były: koszty kształcenia i ilość samodzielnych pracowników naukowo-dydaktycznych, zaś zmienną wyjścia stanowiła ilość kształconych studentów. Model trzeci był próbą badania efektywności wydatkowania dotacji na badania naukowe. Zmiennymi wejścia w tym modelu była wartość dotacji przeznaczonej na badania własne i statutowe oraz ważoną ilość pracowników dydaktycznych, a zmienną wyjścia – ważona punktacja publikacji.

W drugiej z prac [24] autor badał 7 grup szkół wyższych (uniwersytety, wyższe szkoły techniczne, akademie rolnicze, wyższe szkoły ekonomiczne, wyższe szkoły pedagogiczne, akademie wychowania fizycznego oraz niepubliczne szkoły ekonomiczne). Autor do analizy przyjął 3 warianty wyjścia (output): liczbę studentów, liczbę absolwentów oraz w trzecim wariantcie łącznie liczbę studentów i liczbę absolwentów. Zmiennymi wejścia (input) były: wysokość kosztów działalności dydaktycznej i ilość samodzielnych pracowników nauki.

Efektywność techniczna badanych szkół wyższych, w zależności od wariantu, wahała się od 0,387 do 1,000. Efektywnymi w tym badaniu były niepubliczne szkoły ekonomiczne (wszystkie warianty) oraz w wariantcie I publiczne szkoły ekonomiczne. Po weryfikacji danych wykorzystanych przez autora do obliczeń okazało się, że dane nie pochodzą z podanego źródła (GUS) i nie odpowiadają stanowi faktycznemu.

Tabela 2

Dane wejścia (input) i dane wyjścia (output) stosowane w analizach DEA dla szkolnictwa wyższego

Autorzy	Zbiorowość	Wejścia (input)	Wyjścia (output)
Breu i Rab (1994)	Stany Zjednoczone, 25 głównych uniwersytetów	Średnia arytmetyczna lub średnia arytmetyczna klas obliczona dla wyników egzaminów wstępnych na studia licencjackie SAT/ACT Odsetek pracowników naukowych ze stopniem doktora Relacja pracownicy naukowci – studenci Koszty kształcenia i koszty ogólne przypadające na studenta	Sprawność studiów Sprawność studiów studentów I roku
Coelli (1996)	Australia, 35 uniwersytetów	Model dla uniwersytetu: - liczba pracowników ogółem - koszty niezwiązane z pracownikami Model dla pracowników naukowych: - liczba pracowników naukowych - pozostałe koszty Model dla administracji: - pracownicy administracyjni, - pozostałe koszty administracyjne	Liczba studentów Wskaźniki dla publikacji Liczba pracowników ogółem
McMillan i Datta (1998)	Kanada, 45 uniwersytetów	Liczba pełnozatrudnionych pracowników naukowych w trzech stopniach zawodowych Liczba pełnozatrudnionych pracowników naukowych, którzy mogą ubiegać się o granty Koszty ogółem pomniejszone o wynagrodzenia i inne świadczenia dla pracowników naukowych Koszty działalności operacyjnej i koszty badań sponsorowanych	Ilość studentów przeliczeniowych przyjętych na studia licencjackie ogółem Ilość studentów przeliczeniowych przyjętych na programy studiów magisterskich ogółem Ilość studentów przeliczeniowych przyjętych na studia doktoranckie Koszty badań sponsorowanych – ogółem Liczba realizowanych grantów SSHRC i Canada Council jako odsetek liczby pracowników naukowych, którzy mogą ubiegać się o granty Liczba realizowanych grantów MRC i NSERC jako odsetek liczby pracowników naukowych, którzy mogą ubiegać się o granty

cd. tab. 2

Autorzy	Zbiorowość	Wejścia (input)	Wyjścia (output)
Førsund i Kalhagen (1999)	Norwegia, 99 wydziałów szkół wyższych w okresie 3 lat	Liczba pracowników naukowych w przeliczeniu na pełne etaty Liczba pozostałych pracowników w przeliczeniu na pełne Koszty działalności operacyjnej z wyłączeniem wynagrodzeń Powierzchnia budynków w m ²	Wyniki egzaminów końcowych – studia licencjackie Wyniki egzaminów końcowych – studia magisterskie Publikacje naukowe
Świtłyk (1999)	22 placówek naukowych podległych Ministerstwu Rolnictwa	Uzyskane środki finansowe (tys. zł) Wartość majątku trwałego (tys. zł) Koszty ogółem (tys. zł) Zatrudnienie pracowników naukowych Zatrudnienie pracowników technicznych Zatrudnienie pracowników na stanowiskach robotniczych i stanowiskach administracyjno-ekonomicznych	Suma punktów KBN za lata 1996-1998
Abbott i Doucouliagos (2001)	Australia, 36 publicznych uniwersytetów	Zatrudnienie nauczycieli akademickich Zatrudnienie pozostałego personelu Koszty (bez kosztów pracy) Wartość majątku trwałego	Ilość studentów przeliczeniowych Ilość studentów studiów I stopnia Ilość studentów studiów II stopnia Ilość absolwentów studiów I stopnia Ilość absolwentów studiów II stopnia Wartość państwowej subwencji przeznaczanej na badania naukowe
Calhoun (2003)	USA, 1323 instytucji naukowych, w tym: 222 nadających stopień doktora, 507 przyznających tytuł magistra i 594 przyznających tytuł licencjata	Koszty działalności dydaktycznej, naukowej i działalności użyteczności publicznej Koszty administracyjne, zarządzania, podatki itp. Liczba studentów na studiach licencjackich i magisterskich Przychody z czesnego i opłat Fundusze przyznane przez władze federalne, stanowe i lokalne	Granty i umowy z instytucjami publicznymi i prywatnymi Koszty prowadzenia działalności użyteczności publicznej Liczba nadanych tytułów zawodowych licencjata, magistra i stopni doktora Liczba pierwszych stopni zawodowych Liczba wystawionych dyplomów
Warning (2004)	Niemcy, 73 uniwersytety publiczne	Koszty wynagrodzeń pracowników Pozostałe koszty	Indeks cytowań dla publikacji Absolwenci

cd. tab. 2

Autorzy	Zbiorowość	Wejścia (input)	Wyjścia (output)
Joumady i Ris (2004)	209 instytucji szkolnictwa wyższego z Austrii, Finlandii, Francji, Niemiec, Włoch, Holandii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii	Średnia ocen limitująca przyjęcie na studia Cechy nauczycieli Wyposażenie i zaopatrzenie bibliotek Materiały dydaktyczne Wyposażenie techniczne (komputery, ...) Zawartość programu dla przedmiotów kierunkowych Praktyczne zorientowanie nauczania i uczenia się Zawartość programu dla przedmiotów kierunkowych Praktyczne zorientowanie nauczania i uczenia się	Poziom nabytych kompetencji zawodowych i ogólnych
Lissitsa, Coelli i Rao (2005)	Ukraina, 19 uniwersytetach rolniczych i 44 kierunkach studiów. Dane do badań pochodziły z roku akademickiego 2002/3	Ilość pracowników naukowo-dydaktycznych zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy Koszty ogólne. Koszty ogólne zawierały koszty dydaktyki i badań (bez plac) i pozostałe koszty eksploatacyjne (koszty utrzymania budynków, samochodów, etc.)	Ważona ilość studentów, ważona punktacja publikacji
Afonso i Santos (2005)	Portugalia, 52 jednostkach organizacyjnych (wydziały i instytuty) publicznych szkół wyższych	Przeciętne koszty kształcenia 1 studenta Ilość nauczycieli przeliczeniowych przypadająca na 100 studentów	Sprawność nauczania na I roku studiów Liczba uzyskanych stopni doktora w przeliczeniu na 100 pracowników naukowo-dydaktycznych
Kao i Hung (2006)	Tajwan, 41 wydziałów Narodowego Uniwersytetu Cheng Kung	Godziny przeliczeniowe Publikacje w czasopismach z listy SCI Wartość grantów zewnętrznych	Ilość pracowników naukowo-dydaktycznych zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy Koszty ogólne
Szuwarzyński (2006)	8 wydziałów wybranej uczelni technicznej	Model I: ilość samodzielnych pracowników Model II: koszty kształcenia, ilość samodzielnych pracowników naukowo-dydaktycznych Model III: wartość dotacji przeznaczonej na badania własne i statutowe, ważona ilość pracowników dydaktycznych	Model I: ilość studentów Model II: ilość studentów Model III: ważona punktacja publikacji.

cd. tab. 2

Autorzy	Zbiorowość	Wejścia (input)	Wyjścia (output)
Szuwarzyński (2006)	7 grup szkół wyższych (uniwersytety, wyższe szkoły techniczne, akademie rolnicze, wyższe szkoły ekonomiczne, wyższe szkoły pedagogiczne, akademie wychowania fizycznego oraz niepubliczne szkoły ekonomiczne)	Wysokość kosztów działalności dydaktycznej Ilość samodzielnych pracowników nauki	3 warianty wyjścia (output): liczba studentów, liczba absolwentów i w trzecim wariantcie łącznie liczba studentów oraz liczba absolwentów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [2, 3, 11, 12, 23, 24, 25].

Wyniki badań

W tabeli 3 zamieszczono dane, z których wynika, że w 2001 r. przeciętny współczynnik efektywności technicznej VRS wynosił 0,962, co oznacza, że analizowana grupa szkół może obniżyć nakłady o 3,8%. Z 8 analizowanych uczelni w 2001 r. nieefektywnie wykorzystującą analizowane nakłady była AR w Lublinie, dla której obliczony współczynnik efektywności względnej VRS wynosił 0,693. W 2002 r. średni współczynnik efektywności technicznej VRS dla badanej zbiorowości wynosił 0,950, a uczelniami nieefektywnymi były AR w Krakowie (0,905) i AR w Lublinie (0,697). W 2003 r. średni współczynnik efektywności względnej wyniósł 0,954, a uczelniami nieefektywnymi były AR w Krakowie (0,911) i AR w Lublinie (0,722).

W 2004 r. współczynnik nieefektywności badanych szkół wyższych wynosił 0,957, a nieefektywnymi uczelniami były AR w Lublinie (0,727) i AR w Poznaniu (0,930). W 2005 r. przeciętny współczynnik efektywności względnej VRS wynosił 0,991, a uczelniami nieefektywnymi były, podobnie jak w roku poprzednim, AR w Lublinie (0,934) i AR w Poznaniu (0,993).

Tabela 3

Efektywność względna badanych uczelni

Uczelnie	2001	2002	2003	2004	2005
ATR Bydgoszcz	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AR Kraków	1,000	0,905	0,911	1,000	1,000
AR Lublin	0,693	0,697	0,722	0,727	0,934
AR Poznań	1,000	1,000	1,000	0,930	0,993
AP Siedlce	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AR Szczecin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SGGW	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AR Wrocław	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Średnia	0,962	0,950	0,954	0,957	0,991

Źródło: Obliczenia własne.

Ponieważ nie wszystkie uczelnie operują w optymalnej skali kształcenia i przez to nie w pełni wykorzystują możliwości efektów skali, zbadano efektywność skali uczelni. Wyniki pomiaru efektywności skali dla badanych szkół wyższych przedstawia tabela 4.

Z danych zamieszczonych w tabeli 4 wynika, że w 2001 r. średni współczynnik efektywności skali badanej zbiorowości wynosił 0,968. W 2001 r. uczelniami, które nie wykorzystywały efektów skali były AR w Lublinie (0,962), AR w Poznaniu (0,959) oraz SGGW (0,820). W 2002 r. przeciętny współczynnik efektywności skali dla badanych szkół wyższych wynosił 0,943, a uczelniami, które wykazały nieefektywną skalę były AR w Krakowie (0,987), AR Lublinie (0,868), AR w Poznaniu (0,762) oraz SGGW (0,928). W 2003 r. średni współczynnik efektywności skali dla badanych uczelni wynosił 0,952, a uczelniami o nieefektywnej skali były AR w Krakowie (0,927), AR w Lublinie (0,904), AR w Poznaniu (0,796) i SGGW (0,990). W 2004 r. przeciętny współczynnik efektywności skali wyniósł 0,959, a nieefektywnymi szkołami wyższymi były AR w Krakowie (0,918) i AR w Poznaniu (0,751). W 2005 r. współczynnik efektywności skali obliczony dla wyższych szkół rolniczych wynosił 0,957, a uczelniami o nieefektywnej skali były AR w Lublinie (0,914) i AR w Poznaniu (0,742).

Tabela 4

Efektywność skali uczelni rolniczych

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005
ATR Bydgoszcz	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AR Kraków	1,000	0,987	0,927	0,918	1,000
AR Lublin	0,962	0,868	0,904	1,000	0,914
AR Poznań	0,959	0,762	0,796	0,751	0,742
AP Siedlce	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
AR Szczecin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SGGW	0,820	0,928	0,990	1,000	1,000
AR Wrocław	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Średnia	0,968	0,943	0,952	0,959	0,957

Źródło: Obliczenia własne.

Metoda DEA dostarcza ogólnych danych o efektywności, dlatego aby ustalić ranking uczelni, posłużono się metodą super efektywności DEA. Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli 5.

Na pierwszym miejscu w rankingu efektywności w 2001 r. znajduje się SGGW, która osiągnęła wynik big, co oznacza, że badana uczelnia jest bardzo wyspecjalizowana i z tego powodu nie może być porównywana z innymi uczelniami. Kolejne miejsca w rankingu w 2001 r. zajmują: AP Siedlce, AR w Szczecinie, AR Poznań, AR Kraków, ATR w Bydgoszczy, AR we Wrocławiu, AR Lublin. W 2002 r., podobnie jak w roku poprzednim, SGGW i AP w Siedlcach zajęły pierwsze miejsca. Kolejne miejsca w rankingu zajęły: AR w Szczecinie,

AR w Poznaniu, ATR w Bydgoszczy, AR we Wrocławiu, AR w Krakowie, AR w Lublinie. W 2003 r. dwa pierwsze miejsca w rankingu zajęły SGGW i AR we Wrocławiu. Kolejne miejsca zajęły: AP w Siedlcach, AR w Szczecinie, ATR w Bydgoszczy, AR w Poznaniu, AR w Krakowie, AR w Lublinie. W 2004 r. pierwszą lokatę w rankingu wyższych uczelni rolniczych zajęła SGGW, a kolejne AP w Siedlcach, AR we Wrocławiu, AR w Szczecinie, ATR w Bydgoszczy, AR w Krakowie, AR w Lublinie. W 2005 r. pierwsze miejsce w rankingu zajęła SGGW, a kolejne zajęły: AP w Siedlcach, AR we Wrocławiu, AR w Szczecinie, AR w Krakowie, ATR w Bydgoszczy, AR w Poznaniu i AR w Lublinie.

Tabela 5

Ranking uczelni rolniczych w latach 2001-2005

Uczelnia	2001		2002		2003		2004		2005	
	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce	wynik	miejsce
ATR Bydgoszcz	1,13	6	1,17	4	1,27	4	1,32	5	1,19	6
AR Kraków	1,25	5	0,90	6	0,91	6	1,12	6	1,46	5
AR Lublin	0,69	8	0,70	7	0,72	7	0,73	8	0,93	8
AR Poznań	1,32	4	1,20	3	1,13	5	0,93	7	0,99	7
AP Siedlce	5,62	2	big	1	7,90	2	4,55	2	3,08	2
AR Szczecin	1,63	3	1,77	2	1,70	3	1,59	4	2,01	4
SGGW	big	1	big	1	big	1	big	1	big	1
AR Wrocław	1,07	7	1,09	5	big	1	1,72	3	2,63	3

Źródło: Obliczenia własne.

Luki produkcyjne pokazują nam potencjalne możliwości redukcji ponoszonych nakładów, w wyniku których uczelnie mogą uzyskać optymalne proporcje nakładów. Redukcja nakładów, wynikająca z poziomu wskaźnika efektywności, gwarantuje uczelni osiągnięcie efektywności technicznej, natomiast nie gwarantuje osiągnięcia efektywności ekonomicznej. W uczelniach nieefektywnych luki produkcyjne dotyczyły wszystkich zmiennych wyjścia i wejścia. Rozwiązanie modeli optymalizacyjnych dla badanych uczelni pozwoliło na oszacowanie optymalnych wielkości nakładów dla uczelni nieefektywnych. W tab. 6 zamieszczono syntetyczne wyniki pomiaru luk produkcyjnych, a tab. 7 zawiera optymalne wielkości nakładów obliczone dla uczelni nieefektywnych.

Propozycje zwiększenia wyjść (output) w uczelniach nieefektywnych dotyczyły dwóch zmiennych: ilości studentów i ilości absolwentów. Najwyższa propozycja zwiększenia ilości studentów dotyczyła AR w Lublinie w 2002 r. i wyniosła 15,2%, zaś najwyższa propozycja zwiększenia ilości absolwentów dotyczyła AR w Krakowie w 2002 r. i wyniosła 47,8%. W zależności od uczelni i roku propozycje redukcji wejść (input) dotyczyły wszystkich zmiennych wejścia i wahały się dla: wartości zużycia materiałów i energii (x_1) od 6,6% do 42,9%, wartości wynagrodzeń wraz ze świadczeniami dla pracowników (x_2) od 17,1% do 35,3%, dla wartości amortyzacji (x_3) od 0,7% do 52,8%, dla pozosta-

łych kosztów (x_4) od 10,9% do 63,9%, dla ilości samodzielnych pracowników naukowych (x_5) od 18,4% do 38,3%, dla ilości adiunktów (x_6) od 18,7% do 36,5%, dla ilości wykładowców (x_7) od 0,7% do 45%, dla ilości bibliotekarzy ogółem (x_8) od 6,6% do 42,5%, dla ilości pozostałych pracowników (x_9) od 11,1% do 51,7%.

W ujęciu wartościowym (tab. 7), które uwzględnia wyłącznie elementy kosztowe (suma wartości zużycia materiałów i energii, wartość wynagrodzeń wraz ze świadczeniami dla pracowników oraz wartość pozostałych kosztów), suma oszczędności wynikająca z redukcji tych grup kosztów wynosi dla 2001 r. 20 324 tys. zł, dla 2002 r. 41 406 tys. zł, dla 2003 r. 39 033 tys. zł, dla 2004 r. 80 228 tys. zł, dla 2005 r. 54 202 tys. zł.

Proponowane rozwiązanie optymalne redukuje zatrudnienie w poszczególnych grupach pracowniczych (tab. 7). I tak np. w 2001 r. zatrudnienie w AR w Lublinie zmniejszyło się o 655 pracowników, w tym ilość samodzielnych pracowników naukowych w AR w Lublinie spadła z 159 do 109, zatrudnienie na stanowisku adiunktów zredukowano z 305 do 194, ilość wykładowców zmniejszyła się o 39, ilość zatrudnionych bibliotekarzy spadła o 18, a ilość pozostałych pracowników zmniejszyła się o 439.

W celu określenia zmian efektywności w poszczególnych latach obliczono indeks całkowitej produktywności Malmquista (MPI). W tab. 8 zamieszczono przeciętne wielkości indeksu całkowitej produktywności Malmquista (MPI), obliczonego dla zbiorowości ogólnej badanych szkół wyższych.

Indeks całkowitej produktywności Malmquista w latach 2001-2005 wynosił średnio 0,998, co oznacza, iż badane uczelnie zmniejszyły swoją produktywność całkowitą o 0,2% rocznie. Uwagę zwraca fakt, iż w badanym okresie tylko dwukrotnie indeks całkowitej produktywności Malmquista ukształtował się powyżej 1 (2002 r., 1,026 i 2004 r., 1,030).

Tabela 6

Wielkość luk produkcyjnych obliczonych dla badanych uczelni w %

Specyfikacja	2001		2002		2003		2004		2005	
	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR	
	Lublin	Kraków	Lublin	Kraków	Lublin	Lublin	Poznań	Lublin	Poznań	
Y_1	+6,7	-	+15,2	-	10,7	-	-	-	-	
Y_2	+3,9	+47,8	+35,4	+42,4	+41,7	+43,1	+2,9	+42,5	-	
x_1	-30,7	-12,8	-36,2	-8,9	-35,7	-27,3	-55,1	-6,6	-42,9	
x_2	-31,6	-28,4	-31,7	-18,4	-30,6	-31,7	-35,3	-17,1	-22,9	
x_3	-44,5	-9,5	-52,8	-8,9	-29,6	-32,7	-7,0	-16,7	-0,7	
x_4	-30,7	-13,9	-30,3	-41,1	-27,8	-27,3	-63,9	-10,9	-44,7	
x_5	-30,7	-38,2	-38,3	-30,4	-33,4	-37,1	-30,4	-21,8	-18,4	
x_6	-36,5	-29,0	-30,3	-28,0	-27,8	-28,0	-29,9	-23,2	-18,7	
x_7	-37,0	-17,8	-37,6	-27,8	-40,7	-45,0	-7,0	-15,7	-0,7	
x_8	-42,5	-9,5	-30,3	-8,9	-27,8	-27,3	-22,0	-6,6	-36,7	
x_9	-51,7	-27,6	-47,6	-19,2	-42,7	-47,2	-30,2	-30,9	-11,1	

Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 7

Wyniki optymalizacji dla uczelni nieefektywnych

Uczelnia	Wielkość	Y_1	Y_2	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
2001												
AR	rzeczywista	9276	1534	6181	51703	2655	6865	157	305	104	42	850
Lublin	optymalna	9897	1594	4281	35389	1473	4755	109	194	65	24	411
2002												
AR	rzeczywista	10813	1391	7349	59605	3494	5830	211	350	88	28	674
Kraków	optymalna	10813	2056	6405	42688	3162	5019	130	249	72	25	488
AR	rzeczywista	9622	1627	6797	58900	2983	5262	208	295	128	42	759
Lublin	optymalna	11083	2203	4340	40216	1409	3668	128	206	80	29	398
2003												
AR	rzeczywista	11635	1561	8423	63659	3934	7401	216	454	113	29	661
Kraków	optymalna	11635	2224	7678	51975	3586	4361	150	327	82	26	534
AR	rzeczywista	10563	1553	8041	62664	2647	5376	208	435	138	42	732
Lublin	optymalna	11690	2200	5169	43467	1865	3883	138	314	82	30	419
2004												
AR	rzeczywista	11646	1568	7293	73891	3151	5984	216	331	132	42	724
Lublin	optymalna	11646	2244	5298	50465	2121	4348	136	238	73	31	382
AR	rzeczywista	12862	2261	21007	93911	8367	13240	220	387	96	42	675
Poznań	optymalna	12862	2327	9442	60769	7778	4776	153	271	89	33	471
2005												
AR	rzeczywista	12376	1540	7377	85839	3649	5566	218	368	133	41	719
Lublin	optymalna	12376	2194	6887	71134	3040	4957	171	283	112	38	497
AR	rzeczywista	12837	2290	21242	107014	9865	10573	224	422	98	44	682
Poznań	optymalna	12837	2290	12128	82460	9799	5842	183	343	97	28	606

Tabela 8

Średnie indeksy produktywności całkowitej Malmquista i jego elementy składowe w analizowanych szkołach wyższych w latach 2002-2005

Rok	Zmiany				Indeks Malmquista
	technicznej efektywności	technologiczne	czystej efektywności technicznej	skali efektywności	
2002	0,961	1,068	0,988	0,973	1,026
2003	1,016	0,965	1,005	1,011	0,980
2004	1,009	1,021	1,003	1,005	1,030
2005	1,038	0,924	1,040	0,998	0,959
średnio	1,006	0,993	1,009	0,997	0,998

Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 9

Średnie zmiany indeksu produktywności całkowitej Malmquista w badanych uczelniach rolniczych

Uczelnia	Zmiany				Indeks Malmquista
	technicznej efektywności	technologiczne	czystej efektywności technicznej	skali efektywności	
ATR Bydgoszcz	1,000	0,986	1,000	1,000	0,986
AR Kraków	1,000	1,032	1,000	1,000	1,032
AR Lublin	1,064	0,959	1,078	0,987	1,020
AR Poznań	0,936	1,022	0,998	0,938	0,957
AP Siedlce	1,000	0,927	1,000	1,000	0,927
AR Szczecin	1,000	0,987	1,000	1,000	0,987
SGGW	1,051	1,026	1,000	1,051	1,078
AR Wrocław	1,000	1,008	1,000	1,000	1,008
Średnio	1,006	0,993	1,009	0,997	0,998

Źródło: Obliczenia własne.

W kolejnej tabeli (tab. 9) zamieszczono przeciętne wielkości indeksu całkowitej produktywności Malmquista (MPI), obliczonego dla poszczególnych uczelni w latach objętych badaniami.

Z danych zamieszczonych w tabeli 9 wynika, że na przeciętny spadek indeksu produktywności całkowitej Malmquista (MPI) latach 2001-2005 miały wpływ różne uczelnie rolnicze. W analizowanych latach największe przeciętne przyrosty indeksu całkowitej produktywności Malmquista charakteryzowały SGGW (przeciętny roczny wzrost MPI o 7,8%), AR w Krakowie (przeciętny roczny wzrost MPI o 3,2%), AR w Lublinie (przeciętny roczny wzrost MPI o 2%) oraz AR we Wro-

clawiu (przeciętny roczny wzrost MPI o 0,8%). Zmniejszenie indeksu produktywności całkowitej Malmquista odnotowano w następujących szkołach wyższych: AP w Siedlcach (przeciętny roczny spadek MPI o 7,3%), AR w Poznaniu (przeciętny roczny spadek MPI o 4,3%), ART w Bydgoszczy (przeciętny roczny spadek MPI o 1,4%), AR w Szczecinie (przeciętny roczny spadek MPI o 1,3%).

Wnioski

Z przeprowadzonych badań nad efektywnością kształcenia w wyższych uczelniach rolniczych wypływają następujące wnioski:

1. Efektywność względna badanych uczelni w latach 2001-2005 wahała się od 0,950 do 0,991, a efektywność skali od 0,943 do 0,968. Z badań wynika, że w przypadku nieefektywnych uczelni rolniczych istnieje bardziej efektywna kombinacja analizowanych nakładów, co mogłoby skutkować innym podziałem dotacji na działalność dydaktyczną.
2. W uczelniach nieefektywnych luki produkcyjne dotyczyły wszystkich zmiennych wyjścia i wejścia. Zmienne wyjścia były zwiększane, a zmienne wejścia redukowane. Rozwiązanie modeli optymalizacyjnych dla badanych lat pozwoliło na oszacowanie optymalnych wielkości i proporcji nakładów dla uczelni nieefektywnych.
3. W ujęciu wartościowym, które uwzględnia wyłącznie elementy kosztowe (suma wartości zużycia materiałów i energii, wartość wynagrodzeń wraz ze świadczeniami dla pracowników oraz wartość pozostałych kosztów) suma oszczędności wynikająca z redukcji tych grup kosztów wynosi dla 2001 r. 20 324 tys. zł, dla 2002 r. 41 406 tys. zł, dla 2003 r. 39 033 tys. zł, dla 2004 r. 80 228 tys. zł, dla 2005 r. 54 202 tys. zł.
4. Najwyższe miejsce w rankingu efektywności badanych uczelni w latach 2001-2005 zajęła SGGW, natomiast ostatnie miejsca AR w Lublinie.
5. Indeks całkowitej produktywności Malmquista w latach 2001-2005 wynosił średnio 0,998. Na przeciętny spadek indeksu produktywności całkowitej Malmquista (MPI) latach 2001-2005 miały wpływ różne uczelnie rolnicze. W analizowanych latach największe przeciętne przyrosty indeksu całkowitej produktywności Malmquista charakteryzowały SGGW (przeciętny roczny wzrost MPI o 7,8%), AR w Krakowie (przeciętny roczny wzrost MPI o 3,2%), AR w Lublinie (przeciętny roczny wzrost MPI o 2%) oraz AR we Wrocławiu (przeciętny roczny wzrost MPI o 0,8%). Zmniejszenie indeksu produktywności całkowitej Malmquista odnotowano w następujących szkołach wyższych: AP w Siedlcach (przeciętny roczny spadek MPI o 7,3%), AR w Poznaniu (przeciętny roczny spadek MPI o 4,3%), ART w Bydgoszczy (przeciętny roczny spadek MPI o 1,4%), AR w Szczecinie (przeciętny roczny spadek MPI o 1,3%).

Literatura:

1. Abbott, M., Doucouliagos C.: The efficiency of Australia universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education Review*, nr 22, 2003.
2. Afonso A., Santos M.: Public tertiary education expenditure in Portugal: a non-parametric efficiency analysis. <http://www.iseg.utl.pt/departamentos/economia/wp/wp052004decisep.pdf>
3. Afonso A., Santos M.: Students and teachers: A DEA approach to the relative efficiency of Portuguese public universities. <http://www.iseg.utl.pt/departamentos/economia/wp/wp072005decisep.pdf>
4. Ahn, T., Charnes A, Cooper W. W.: Some statistical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of higher learning. *Socio-Economic Planning Sciences*, nr 22, 1998.
5. Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP (red. J. Kulawik). IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.
6. Coelli T.: Assessing the performance of Australian universities using Data Envelopment Analysis. Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, NSW, 1996.
7. Finanse szkół wyższych w 1995. GUS, Warszawa.
8. Finanse szkół wyższych w 1996. GUS, Warszawa.
9. <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lfsf/or/scheel/ems>
10. <http://www.une.edu.au/econometrics/cepa.htm>
11. Kao C., Hung H.-T.: Efficiency analysis of university departments: an empirical study. *Omega: The International Journal of Management Science*, nr 36, 2008.
12. Lissitsa A., Coelli T., Prasada Rao D. S.: Agricultural economics education in Ukrainian Agriculture Universities: An Efficiency Analysis Using Data Envelopment Analysis. Referat na XI Congress of European Association of Agricultural Economists 24-27.08.2005, Kopenhaga 2005. http://www.eaae2005.dk/CONTRIBUTED_PAPERS/S53_634_Lissitsa_etal.pdf
13. Rogowski G.: Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań 1998.
14. Rusielik R.: Pomiar efektywności gospodarowania spółek Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa w latach 1996-1998 z wykorzystaniem metody DEA. Rozprawa doktorska. SGGW, 2000.
15. Szkolnictwo wyższe 2001. Dane podstawowe. Informator. MENiS, 2002.
16. Szkolnictwo wyższe 2002. Dane podstawowe. Informator. MENiS, 2003.
17. Szkolnictwo wyższe 2003. Dane podstawowe. Informator. MENiS, 2004.
18. Szkolnictwo wyższe 2004. Dane podstawowe. Informator. MEN, 2005.
19. Szkolnictwo wyższe 2005. Dane podstawowe. Informator. MENiSW, 2006.
20. Szkoły wyższe w roku szkolnym 1994/1995. GUS Warszawa.
21. Szkoły wyższe w roku szkolnym 1995/1996. GUS Warszawa,
22. Szkoły wyższe i ich finanse 1997-2005, GUS Warszawa.
23. Szuwarzyński A.: Metoda DEA pomiaru efektywności działalności szkół wyższych. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* 2006, nr 2, 2006.
24. Szuwarzyński A.: Rola pomiaru efektywności szkoły wyższej w kształtowaniu jej pozycji konkurencyjnej [w:] *Konkurencja na rynku usług edukacji wyższej*. Fundacja Edukacyjna Przedsiębiorczości, Łódź 2006.

25. Świtłyk M.: Założenia do programu organizacji zaplecza badawczo-rozwojowego resortu Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Warszawa 1999, maszynopis.
26. Ziółkowska J.: Efektywność techniczna w gospodarstwach wielkotowarowych. Studia i Monografie, nr 140. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2008.

