

*Łukasz Brzezicki, Joanna Wolszczak-Derlacz**

OCENA EFEKTYWNOŚCI DZIAŁALNOŚCI
DYDAKTYCZNEJ PUBLICZNYCH SZKÓŁ WYŻSZYCH
W POLSCE WRAZ Z ANALIZĄ CZYNNIKÓW
JĄ DETERMINUJĄCYCH

Z a r y s t r e ś c i. Celem niniejszego artykułu jest wyznaczenie efektywności działalności dydaktycznej publicznych uczelni wyższych za pomocą nieparametrycznej metody DEA oraz określenie wpływu potencjalnych czynników decydujących o jej poziomie. Analiza obejmuje 50 szkół wyższych w okresie 2009–2012. Wyznaczono, że wśród potencjalnych determinant ujemny wpływ na efektywność ma udział dotacji MNiSW do przychodów ogółem z działalności dydaktycznej, a dodatni liczba studentów (uczelnie większe charakteryzowały się wyższą efektywnością). Wskaźniki efektywności uzależnione były też od typu szkoły: uniwersytety, uczelnie ekonomiczne i pedagogiczne charakteryzowały się wyższą efektywnością aniżeli uczelnie rolnicze.

S ł o w a k l u c z o w e: analiza nieparametryczna, DEA, efektywność, szkoły wyższe.

K l a s y f i k a c j a J E L: I23, C14, I22.

WSTĘP

W dobie reformy szkolnictwa wyższego w Polsce (Ustawa z 18 marca 2011 r.) problematyka badania efektywności i oceny działalności publicznych uczelni akademickich jest bardzo ważna i zasadna.

* Adres do korespondencji: Joanna Wolszczak-Derlacz, Politechnika Gdańska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, e-mail: jwo@zie.pg.gda.pl; Łukasz Brzezicki Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, e-mail: lukasz.brzezicki@wp.eu

Sama ocena efektywności jednak nie daje odpowiedzi na pytania, co sprawia, że jedna uczelnia jest efektywna a inna nie, jakie czynniki powinny być brane pod uwagę przez zarządzających szkołami wyższymi, tym bardziej, że zmiany demograficzne w znaczący sposób będą wpływać na finansowanie publicznego szkolnictwa wyższego.

Badania efektywności szkolnictwa wyższego w literaturze polskiej są prowadzone na kilku płaszczyznach: porównanie działalności jednostek organizacyjnych danego wydziału (Szuwarzyński, 2005, 2009), badanie efektywności grup szkół wyższych lub wybranych uczelni (Mongiało i in., 2010; Cwiąkała-Małys, 2010; Nazarko, Šaparauskas, 2014) oraz porównania międzynarodowe (Wolszczak-Derlacz, Partek, 2011). Jednak w niewielu pracach autorzy zajmowali się również badaniem determinant wpływających na wskaźniki efektywności. Wśród nielicznych prac w tym zakresie należy wymienić m.in. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011), Mongiało i Świtłyk (2013), Wolszczak-Derlacz (2013). Niniejsze badanie wpisuje się w ten nurt badawczy.

Celem artykułu jest przeprowadzenie oceny efektywności działalności dydaktycznej prowadzonej przez szkoły wyższe w Polsce w okresie 2009–2012 wraz z identyfikacją czynników, które mogą na nią wpływać. Do oceny efektywności zastosowano nieparametryczną metodę Data Envelopment Analysis (DEA), która umożliwi analizę przy wielu nakładach i wynikach. W niniejszym badaniu skupiono się na głównej działalności prowadzonej przez szkoły wyższe, która odnosi się do kształcenia studentów zdając sobie sprawę, że nie odpowiada to całkowitej efektywności szkół wyższych ze względu na to, że uczelniom akademickim zazwyczaj przypisuje się trzy główne obszary działalności, tj. działalność dydaktyczną, naukową i działalność na rzecz środowiska, czyli tzw. trzecią misję.

W niniejszym badaniu wynik działalności dydaktycznej danej uczelni jest mierzony za pomocą liczby absolwentów przeliczeniowych oraz wskaźnika preferencji pracodawców. Pierwszy z mierników ma charakter czysto ilościowy i odpowiada masowości kształcenia, natomiast drugi (wskaźnik preferencji pracodawców) jest próbą zmierzenia jakości kształcenia i/lub stopnia przygotowania absolwentów do pracy zawodowej. Za nakłady przyjęto: wartość przychodów ogółem z działalności dydaktycznej, liczbę nauczycieli akademickich oraz liczbę pozostałych pracowników uczelni.

Struktura artykułu jest następująca. W części drugiej przedstawiono przegląd badań prowadzonych za pomocą metody DEA dotyczących efektywności szkolnictwa wyższego w literaturze polskiej. W kolejnej części przybliżono zwięźle metodę DEA. Część czwarta została poświęcona anali-

zie empirycznej – wyznaczeniu wskaźników efektywności oraz ich determinant. Artykuł kończą wnioski wraz z opisem kierunku przyszłych badań.

1. PRZEGLĄD BADAŃ PROWADZONYCH ZA POMOCĄ METODY DEA DOTYCZĄCYCH EFEKTYWNOŚCI SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W LITERATURZE POLSKIEJ

Metoda DEA w obecnie stosowanej formie została zainicjonowana przez dwa artykuły Charnesa, Coopera i Rhodosa (1978, 1981). Co ciekawe wykorzystali oni metodę DEA do oceny efektywności programu mającego pomóc uczniom z najuboższych rodzin. Od tego czasu wykorzystanie metody DEA do oceny działalności jednostek sektora edukacyjnego zyskało na znaczeniu. Według przeglądu badań empirycznych z wykorzystaniem metody DEA (przegląd dotyczył artykułów opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie Web of Science w latach 1978–2010) dokonanego przez Liu i in. (2013) sektor edukacji jest jedną z pięciu najbardziej popularnych dziedzin, w której stosuje się metodologię DEA. Szczegółowy opis badań międzynarodowych z wykorzystaniem metody DEA można znaleźć np. w: Wolszczak-Derlacz (2013), czy De Witte i López-Torres (2015), natomiast ze względu na tematykę niniejszego artykułu przegląd literatury zostanie ograniczony do badań nad szkolnictwem wyższym w Polsce.

Badania za pomocą metody DEA w polskim szkolnictwie wyższym są prowadzone na kilku płaszczyznach. W badaniach tych wykorzystuje się zarówno dane zagregowane odpowiadające np. poszczególnym typom uczelni jak i dane dla indywidualnych instytucji. Szuwarzyński (2006) analizował 7 grup szkół wyższych w tym 6 grup uczelni akademickich (m.in. uniwersytety, akademie wychowania fizycznego) oraz uczelnie niepubliczne używając właśnie danych zagregowanych na poziomie poszczególnych grup uczelni. Licniejszą grupę badań stanowią analizy wybranych uczelni lub ich grup z użyciem danych indywidualnych jednostek. Przykładowo Mongiało i in. (2010) analizowali 17cie uczelnie technicznych, Nazarko i Šaparauskas, (2014) 19cie, a Ćwiąkała-Małys (2010) 59 publicznych szkół wyższych. Odrębnie powinno się traktować prace Wolszczak-Derlacz i Parteki (2011), w której przedstawione zostało porównanie efektywności szkolnictwa wyższego z siedmiu państw europejskich (w sumie 259 uczelni w tym także 31 szkół wyższych z Polski). Badania zrealizowane przez autorki należą do nielicznych prac z zakresu porównań międzynarodowych. Ostatnią grupę stanowią badania dotyczące bądź wydziałów danej uczelni bądź jednostek organizacyjnych danego wydziału. Wśród prac z tego zakresu są badania przeprowadzone przez Szuwarzyńskiego (2005, 2009). W pierwszej z wy-

mienionych prac analizował on efektywność 8 wydziałów uczelni akademickiej w roku 2004, a w kolejnej 12tu jednostek organizacyjnych (katedry i zakłady) danego wydziału. Kolejnym z kryterium podziału prowadzonych badań w ramach szkolnictwa wyższego jest rodzaj szkół poddanych analizie (wyższe szkoły zawodowe lub uczelnie akademickie). Naukowcy skupiają się głównie na analizie uczelni akademickich, a nieliczne badania dotyczą wyższych szkół zawodowych (m.in. Świtłyk, Pasewicz, 2009; Pasewicz i in., 2012).

Badanie szkolnictwa wyższego za pomocą metody DEA dotyczą nie tylko analizy efektywności, choć jest ich najwięcej, ale również determinant efektywności. Mało jest jednak publikacji dotyczących tych obydwu kwestii bądź wpływu poszczególnych zmiennych na miary efektywności, wśród nielicznych prac należy wymienić m.in. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011), Mongiało i Świtłyk (2013), Wolszczak-Derlacz (2013). Niniejsza praca wpisuje się również w ten nurt badawczy.

Należy podkreślić, że w odniesieniu do samej metody DEA, autorzy wykorzystują różne rozwiązania w stosunku do konkretnych założeń modelu: model ukierunkowany na nakłady (m.in.: Szuwarzyński, 2005; Pasewicz, Świtłyk, 2010), model ukierunkowany na wyniki (m.in.: Nazarko i in., 2008; Wolszczak-Derlacz, 2013), model o stałych korzyściach skali (m.in.: Wolszczak-Derlacz, Parteka, 2011) czy model o zmiennych korzyściach skali jaki wykorzystali Świtłyk i Mongiało (2010). Znamienne jest także, że nie ma jednego uniwersalnego zestawu zmiennych wchodzących w skład nakładów i wyników. W tym kontekście należy zwrócić uwagę, że autorzy wykorzystują najczęściej dane ewidencyjne (m.in. liczba pracowników dydaktycznych, liczba pracowników niebędących nauczycielami, liczba studentów, liczba absolwentów) oraz księgowo-rachunkowe (m.in. wartość dotacji dydaktycznej, wartość kosztów na dydaktykę, koszty zużycia materiałów i energii, koszty pracy, wartość amortyzacji). Stosowanie jedynie danych ewidencyjnych ma swoje przyczyny przede wszystkim w możliwości pozyskania danych potrzebnych do badania, które będą miarodajne i jednorodne w grupie analizowanych uczelni.

W okresie reformy szkolnictwa wyższego w Polsce oraz większego powiązania szkolnictwa wyższego zarówno z rynkiem pracy a także z gospodarką, w wyżej przeprowadzanych badaniach brakuje zmiennych ujmujących te zmiany w modelach DEA. Jedynie w badaniu Nazarko i Šaparauskasa (2014) uwzględniono zmienną preferencje pracodawców w stosunku do absolwentów szkolnictwa wyższego. Niniejsza publikacja jest drugą (według wiedzy autorów), ale zrealizowaną na znacznie większej próbie badawczej, która analizuje efektywność działalności dydaktycznej szkół wyższych

w Polsce biorąc pod względem nie tylko masowości kształcenia (liczba absolwentów), ale także włącza do modelu, jako jeden z wyników działalności dydaktycznej – wskaźnik preferencji pracodawców – który może być próbą zmierzenia jakości kształcenia i/lub stopnia przygotowania absolwentów do pracy zawodowej.

2. MATERIAŁ I METODY

W części empirycznej pracy ocena efektywności szkół wyższych została dokonana na podstawie nieparametrycznej metody Data Envelopment Analysis (DEA), która została rozpowszechniona przez Charnesa, Coopera i Rhodosa (1978, 1981). Przyjmuje się, że jest to metoda szczególnie odpowiednia do oceny efektywności jednostek charakteryzujących się mnogością nakładów oraz wyników i w konsekwencji może być stosowana do zmierzenia efektywności szkół wyższych.

Poniżej zostanie przedstawiony jedynie model zorientowany na wyniki (maksymalizacja rezultatów działalności przy danych nakładach) dla zmiennych korzyści skali (ang. *variable returns to scale*, VRS), ponieważ taki model będzie szacowany w dalszej części artykułu.

Możemy zapisać, że produkcja danej jednostki decyzyjnej (np. uczelni) jest ograniczona do zbioru kombinacji mieszczących się w przestrzeni możliwości produkcyjnej (Simar, Wilson, 2000, s. 781):

$$\Psi = \{(x, y) \in R_+^{N+M} \mid \text{za pomocą } x \text{ produkowany jest } y\}, \quad (1)$$

gdzie: x oznacza wektor N nakładów, a y wektor M produktów (wyników). Efektywność techniczna jest obliczana, jako odległość od granicy zbioru możliwości produkcyjnych (zwanej empiryczną funkcją produkcji), w szczególności dla modelu zorientowanego na wyniki jest wyznaczana poprzez maksymalizację możliwych do uzyskania wyników przy danych nakładach:

$$\lambda(x, y) = \sup\{\lambda \mid [x, \lambda y] \in \Psi\}, \quad (2)$$

gdzie: $\lambda \in (0, \infty)$ przy czym $\lambda = 1$ (lub $\lambda = 100$) oznacza, że jednostka jest efektywna w 100% (przy danych nakładach nie można wyprodukować więcej wyników), czym wartość wskaźnika jest wyższa tym wyższy jest stopień nieefektywności np. $\lambda = 1,1$ określa, że jednostka żeby być efektywna

powinna zwiększyć produkcję o 10%¹. Działalność dydaktyczna uczelni będzie efektywna, jeżeli przy danych nakładach wygeneruje większe wyniki w stosunku do innych jednostek objętych badaniem.

Kolejnym etapem analizy empirycznej będzie oszacowanie funkcji regresji gdzie za zmienną zależną przyjęte zostaną uprzednio oszacowane wskaźniki efektywności:

$$\lambda_i = \alpha + \beta Z_i + \varepsilon_i, \quad (3)$$

gdzie Z_i oznacza zbiór potencjalnych determinant, ε_i to błąd z rozkładem $\varepsilon_i \geq 1 - \alpha - z_i \beta$.

Na każdym etapie analizy (wyznaczenie wskaźników efektywności DEA, estymacja parametrów funkcji regresji) w celu weryfikacji statystycznej otrzymanych wyników zastosowana zostanie metoda bootstrapowa przedstawiona przez Simara i Wilsona (2000, 2007).²

Analizie poddano 50 z 59 publicznych szkół wyższych³ (m.in. uniwersytety, politechniki i akademie), podlegających w latach 2009–2012 MNiSW.

¹ Tradycyjnie przyjmuje się, że wskaźnik efektywności obliczony za pomocą metody DEA dla standardowych modeli, tj. CRS, VRS, itd. (bez uwzględniania nadefektywności) powinien być w zakresie od 0 do 1, w którym 1 oznacza jednostkę efektywną, a mniejsze od 1 nieefektywną. Jednakże w niniejszym artykule przyjęto odwrotność pierwotnych wskaźników – co daje gwarancję, że przy obliczaniu wskaźników nieobciążonych przy dużych wartościach obciążenia otrzymane wskaźniki będą nadal dodatnie. Podobna konwencja została zastosowana np. w badaniu Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011).

² Metoda bootstrapowa polega na wielokrotnym losowaniu N próbek na podstawie próbki wyjściowej, a estymator bootstrapowy danego parametru oblicza się jako średnią z wartości tego estymatora obliczonych dla każdej próbki. Dokładne opisy algorytmów bootstrapowych można znaleźć w: Simar i Wilson (2000 s. 788–789) oraz Simar i Wilson (2007 s. 41–43). Więcej na temat metod bootstrapowych w: Domański, Pruska (2000, s. 260–274).

³ DMU: U1 – Uniwersytet Warszawski, U2 – Uniwersytet w Białymstoku, U3 – Uniwersytet Gdański, U4 – Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, U5 – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, U6 – Uniwersytet Łódzki, U7 – Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej w Lublinie, U8 – Uniwersytet M. Kopernika w Toruniu, U9 – Uniwersytet Opolski, U10 – Uniwersytet Szczeciński, U11 – Uniwersytet Śląski w Katowicach, U12 – Uniwersytet Rzeszowski, U13 – Uniwersytet Wrocławski, U14 – Uniwersytet Kardynała S. Wyszyńskiego w Warszawie, U15 – Uniwersytet Zielonogórski, U16 – Uniwersytet K. Wielkiego w Bydgoszczy, U17 – Uniwersytet J. Kochanowskiego w Kielcach, U18 – Politechnika Warszawska, U19 – Politechnika Białostocka, U20 – Akademia Techniczno – Humanistyczna w Białymstoku, U21 – Politechnika Częstochowska, U22 – Politechnika Gdańska, U23 – Politechnika Śląska w Gliwicach, U24 – Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, U25 – Politechnika Koszalińska, U26 – Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, U27 – Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie, U28 – Politechnika Lubelska, U29 – Politechnika Łódzka, U30 – Politechnika Opolska, U31 – Politechnika Poznańska, U32 – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. K. Pułaskiego w Radomiu, U33 – Politechnika

Z badania z powodu braku danych lub braku zachowania relatywnej homogeniczności analizowanych jednostek, co jest wymogiem samej metody DEA, wyłączono 9 uczelni: akademie wychowania fizycznego (6 uczelni) i uczelnie teologiczne (1 uczelnia) ze względu na specyfikę uczelni, a Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie⁴ i Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie nie zostały uwzględnione, gdyż nie udało się zebrać danych dla całego okresu badawczego.

Dane do obliczeń zaczerpnięto ze sprawozdań o przychodach, kosztach i wyniku finansowym szkół wyższych (F-01/s), informatora statystycznego "Szkolnictwo wyższe – dane podstawowe" wydawanego przez MNiSW, obwieszczeń MNiSW w sprawie wykazu jednostek, którym przyznano dotacje na działalność dydaktyczną oraz wyników Rankingu Szkół Wyższych Perspektyw i Rzeczypospolitej w zakresie danych nt. preferencji pracodawców⁵.

W Tabeli 1 przedstawiono podstawowe dane dla szkół wyższych objętych badaniem w okresie 2009–2012. Wśród nich jest liczba studentów przeliczeniowych, liczba studentów przypadająca na nauczyciela akademickiego, liczba studentów niestacjonarnych do całkowitej liczby studentów, średnioroczne przychody ogółem z działalności dydaktycznej przypadające na studenta przeliczeniowego, udział dotacji i opłat do przychodów ogółem z działalności dydaktycznej.

Rzeszowska im. I. Łukasiewicza, U34 – Politechnika Wrocławska, U35 – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, U36 – Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, U37 – Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, U38 – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, U39 – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, U40 – Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej w Warszawie, U41 – Akademia im. J. Długosza w Częstochowie, U42 – Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, U43 – Akademia Pomorska w Słupsku, U44 – Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, U45 – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, U46 – Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy, U47 – Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, U48 – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, U49 – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, U50 – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

⁴ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie nie został uwzględniony w badaniu ze względu na otrzymywanie dotacji z Ministerstwa Zdrowia od 2010 roku dla Wydziału Nauk Medycznych oraz brak możliwości pozyskania danych bez tego wydziału. Dla Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie przyjęto dane po wyłączeniu Collegiów Medicum.

⁵ Dane nt. preferencji pracodawców pochodzą z Rankingu Szkół Wyższych Perspektyw i Rzeczypospolitej. Za zmienną „preferencje pracodawców” organizatorzy rankingu przyjęli liczbę wskazań danej uczelni w badaniu ankietowym przeprowadzonym na reprezentatywnej grupie pracodawców. Więcej na temat samej metody przeprowadzenia ankiet wśród przedsiębiorców np. dobór próby itp. można znaleźć w Perspektywy (2010, 2011).

Spośród analizowanych uczelni największa liczba studentów przypadająca na nauczyciela akademickiego była w grupie uczelni ekonomicznych (19). Wskaźnik ten może być przybliżeniem obciążenia dydaktycznego nauczyciela akademickiego, które jest w tym przypadku największe, co jest nierozdzielnie związane z liczebnością grup studenckich (masowością) podczas zajęć prowadzonych w formie wykładów czy ćwiczeń. Największy wynik wskaźnika określający liczbę studentów niestacjonarnych do całkowitej sumy studentów odnosi się do uczelni ekonomicznych (39% wszystkich studentów) a następnie pedagogicznych (38% wszystkich studentów). Powyższa zależność przekłada się na udział dotacji do przychodów dydaktycznych w tychże grupach szkół wyższych gdzie wynoszą odpowiednio 54% i 70%. Największy udział opłat za usługi edukacyjne do przychodów ogółem z działalności dydaktycznej w analizowanym okresie występował w uczelniach ekonomicznych (35%), przewyższając trzykrotnie wynik najniższy równy 11% w szkołach wyższych o profilu rolniczym.

Tabela 1. Wybrane dane dla analizowanych uczelni (średnia dla lat 2009–2012)

	I	II	III	IV	V	VI
Wszystkie uczelnie	17098	16	32	10	70	18
Uniwersytety	24135	15	33	9	68	19
Politechniki	16183	16	28	10	74	13
Uczelnie ekonomiczne	12252	19	39	11	54	35
Uczelnie rolnicze	11533	14	29	11	78	11
Uczelnie pedagogiczne	7810	15	38	8	70	21

Oznaczenia użyte w tabeli: I – liczba studentów; II – liczba studentów przypadająca na nauczyciela akademickiego (NA); III – udział studentów niestacjonarnych do całkowitej liczby studentów (w %); IV – przychody ogółem z działalności dydaktycznej na studenta przeliczeniowego (w tys. PLN); V – udział dotacji MNiSW do przychodów ogółem z działalności edukacyjnej (w %); VI – udział opłat za usługi edukacyjne do przychodów ogółem z działalności edukacyjnej (w %).

Źródło: opracowanie własne, źródła danych podane w tekście.

3. WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

3.1. OSZACOWANIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI

W niniejszym badaniu obliczono wskaźniki efektywności DEA przy następujących nakładach i wynikach działalności dydaktycznej prowadzonej

przez szkoły wyższe⁶. Za nakłady przyjęto: przychody ogółem z działalności dydaktycznej, liczbę nauczycieli akademickich oraz liczbę pozostałych pracowników. Wyniki działalności dydaktycznej były mierzone liczbą absolwentów przeliczeniowych oraz wskaźnikiem preferencji pracodawców. W tabeli 2 zaprezentowano wskaźniki efektywności dla poszczególnych uczelni oraz wartości średnie dla poszczególnych typów uczelni, tj. uniwersytetów, politechnik, uczelni ekonomicznych, uczelni rolniczych, uczelni pedagogicznych oraz zbiorczej grupy wszystkich badanych uczelni.

Wartość wskaźnika efektywności równa 1 oznacza, że dana jednostka jest efektywna w 100% i uznawana za wzorcową. Wartości większe od 1 oznaczają, że badana jednostka jest nieefektywna. Wówczas aby stała się efektywna powinna wygenerować więcej rezultatów wykorzystując dane nakłady.

Tabela 2. Wskaźniki efektywności dla badanych uczelni w latach 2009–2012

	DMU	2009	2010	2011	2012
	U1	1,00	1,00	1,00	1,00
	U2	1,69	1,42	1,26	1,39
	U3	1,00	1,27	1,04	1,05
	U4	1,00	1,00	1,00	1,00
	U5	1,00	1,03	1,13	1,03
	U6	1,32	1,18	1,00	1,00
	U7	1,00	1,00	1,00	1,00
	U8	1,00	1,01	1,12	1,00
Uniwersytety	U9	1,17	1,19	1,18	1,15
	U10	1,10	1,00	1,00	1,12
	U11	1,09	1,12	1,13	1,25
	U12	1,05	1,04	1,00	1,08
	U13	1,01	1,03	1,04	1,12

⁶ Dobór zmiennych do nakładów i wyników działalności dydaktycznej prowadzonej przez szkoły wyższe jest problematyczny (i to ze względu na specyfikację działalności uczelni jak i na dostęp do danych), dlatego przy wyborze konkretnych zmiennych kierowano się przede wszystkim doświadczeniami wynikającymi z przeglądu literatury. Wśród nakładów najczęściej powtarzają się: liczba pracowników z podziałem na pracowników naukowo-dydaktycznych i pracowników niebędących nauczycielami akademickimi oraz nakłady finansowe (zob. np. szczegółowy przegląd prac w tematyce edukacji wykorzystujących metody nieparametryczne w Wolszczak-Derlacz (2013) s. 148–157 oraz Ćwiąkała-Małys (2010), s. 113–143). Za wyniki działalności dydaktycznej przyjęto liczbę absolwentów oraz wskaźnik preferencji pracodawców, ten ostatni stosowany jest np. przez Nazarko i Šaparauskasa (2014). Dodatkowo sprawdzono korelację pomiędzy zmiennymi wchodzącymi w skład nakładów i wyników; współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy poszczególnymi rezultatami, a nakładami jest wysoki, w zakresie od 0,65 do 0,86 co wskazuje, na spełnienie warunku istotności nakładów (nakłady powinny być tak dobrane, żeby rezultaty były z nimi związane, patrz Guzik, 2009 s. 27–28).

	DMU	2009	2010	2011	2012
	U14	1,26	1,29	1,37	1,36
	U15	1,41	1,43	1,49	1,55
	U16	1,13	1,06	1,00	1,02
	U17	1,03	1,00	1,00	1,00
	Śred.	1,13	1,12	1,10	1,13

Tabela 2. cd.

	DMU	2009	2010	2011	2012
	U18	1,00	1,00	1,00	1,00
	U19	2,14	1,52	1,62	1,45
	U20	1,01	1,32	1,41	1,65
	U21	1,60	1,41	1,40	1,70
	U22	2,03	1,59	1,21	1,07
	U23	1,13	1,36	1,13	1,03
	U24	1,86	1,16	1,33	1,65
	U25	1,81	1,48	1,83	1,90
	U26	2,02	1,44	1,37	1,47
	U27	1,00	1,24	1,00	1,00
	U28	2,09	2,65	1,88	2,01
	U29	2,08	1,70	1,59	1,28
	U30	1,57	1,32	1,37	1,42
	U31	1,50	1,25	1,29	1,09
	U32	1,17	1,38	1,60	1,56
	U33	1,85	1,59	1,39	1,52
	U34	1,17	1,11	1,00	1,00
	Śred.	1,59	1,44	1,38	1,40
	U35	1,00	1,00	1,00	1,00
	U36	1,00	1,00	1,00	1,00
	U37	1,00	1,14	1,00	1,00
	U38	1,00	1,00	1,00	1,00
	U39	1,60	1,02	1,11	1,10
	Śred.	1,12	1,03	1,02	1,02
	U40	1,00	1,00	1,00	1,00
	U41	1,37	1,03	1,05	1,07
	U42	1,48	1,08	1,10	1,18
	U43	1,35	1,29	1,00	1,00
	U44	1,44	1,15	1,17	1,11
	Śred.	1,33	1,11	1,06	1,07
	U45	1,43	1,38	1,24	1,12
	U46	2,22	2,29	1,74	2,03
	U47	2,46	1,59	1,61	1,40
	U48	2,24	1,54	1,65	1,90
	U49	2,03	2,11	1,76	1,43

	U50	2,11	2,06	2,16	2,06
	Śred.	2,08	1,83	1,69	1,66
Wszystkie uczelnie	Śred.	1,42	1,31	1,25	1,27

Uwagi: Obliczono za pomocą modelu VRS zorientowanego na wyniki.

Źródło: opracowanie własne.

Średnie wskaźniki efektywności wskazują, że wszystkie grupy uczelni w badanym okresie charakteryzowały się nieefektywnością. Najbliższej wartości wskaźnika równej 1 utożsamianego z jednostkami efektywnymi były uczelnie ekonomiczne z wynikami dla poszczególnych lat: 1,12 (2009), 1,03 (2010), 1,02 (2011) i 1,02 (2012). Oznacza to, że np. w 2012 roku przy danych nakładach można było uzyskać o 2% więcej rezultatów. Na drugim miejscu pod tym względem były uczelnie pedagogiczne, następnie uniwersytety, kolejno politechniki i uczelnie rolnicze. Przy średniej dla wszystkich uczelni równej od 1,42 w 2009 roku do 1,27 w 2012 roku należy uznać, że szkoły wyższe prowadziły działalność dydaktyczną nieefektywnie, ale skala nieefektywności ulegała obniżeniu.

W grupie uniwersytetów uczelniami efektywnymi we wszystkich latach analizy były Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej w Lublinie, a najniższą efektywność uzyskano dla Uniwersytetu Zielonogórskiego i Uniwersytetu w Białymstoku. Wśród uczelni technicznych tylko Politechnika Warszawska w całym badanym okresie była efektywna oraz Akademia Górniczo-Hutnicza im. S. Staszica w Krakowie (ta ostatnia z wyjątkiem roku 2010). W grupie uczelni ekonomicznych 4 z 5 jednostek było efektywnych w okresie 2009–2012. Wśród wszystkich uczelni pedagogicznych jedynie Akademia Pedagogiki Specjalnej im. M. Grzegorzewskiej w Warszawie była efektywna w całym badanym okresie. Natomiast w grupie uczelni rolniczych nie odnotowano jednostek efektywnych dla żadnego roku badania.

3.2. DETERMINANTY EFEKTYWNOŚCI

W celu określenia determinant wpływających na efektywność działalności dydaktycznej dokonano estymacji funkcji regresji, gdzie za zmienną zależną przyjęto uprzednio obliczone wskaźniki efektywności. Etap ten ma na celu wskazanie potencjalnych czynników mających wpływ na poziom efektywności technicznej uczelni oraz ocenę kierunku oraz siłę ich powiązań. W wyniku obliczenia wskaźników efektywności za pomocą metody DEA stwierdzono, że efektywność kształcenia studentów w grupie analizowanych uczelni jest relatywnie niska (np. średnia wartość wskaźnika efektywności DEA dla wszystkich analizowanych lat świadczyła o potrzebie większego

generowania rezultatów o kilkanaście procent). W literaturze (Mandl i in. 2008) podkreśla się, że niskie wskaźniki efektywności technicznej mogą być wynikiem niekorzystnego wpływu zewnętrznych czynników, a nie rezultatem niskiej efektywności *per se*.

Regresja opisująca zależność pomiędzy wskaźnikami efektywności DEA a poszczególnymi determinantami odpowiada równaniu (3), a po uszczegółowieniu zmiennych niezależnych ma następującą postać:

$$DEA_{i,t} = \alpha + \beta_1 DOT_{i,t} + \beta_2 PROF_{i,t} + \beta_3 DOK_{i,t} + \beta_4 STUD_{i,t} + \beta_5 TECH_i + \beta_6 UNIW_i + \beta_7 EKON_i + \beta_8 PEDAG + u_t + \varepsilon_{i,t}, \quad (4)$$

gdzie: i oznacza uczelnię, t odnosi się do czasu, a $DEA_{i,t}$ to wskaźnik efektywności technicznej obliczony we wcześniejszej części pracy.

Wśród potencjalnych zmiennych mających wpływ na wskaźniki efektywności wzięto pod uwagę udział dotacji z MNiSW w sumie przychodów z działalności dydaktycznej (DOT). W literaturze przedmiotu podkreśla się, że źródła finansowania uczelni mogą być niezwykle ważne dla poziomu jej efektywności. W pracy Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) wykazano, że dla uczelni pochodzących z siedmiu państw europejskich uczelnie posiadające wyższy odsetek środków zewnętrznych w budżecie charakteryzują się wyższym poziomem efektywności. Kolejna uwzględniona zmienna odnosi się do struktury zatrudnionych nauczycieli akademickich. Zmienna (PROF) jest stosunkiem liczby profesorów i docentów do całkowitej liczby nauczycieli akademickich, charakteryzuje ona udział kadry dydaktycznej o najwyższych kwalifikacjach. Wśród potencjalnych czynników uwzględniono także udział doktorantów do całkowitej liczby studentów (DOK). W dalszej kolejności wzięto pod uwagę liczbę studentów (STUD), która może obrazować wielkość uczelni, zmienna ta została wyrażona w logarytmach. Na jej podstawie można zweryfikować – czy uczelnie większe są bardziej efektywne. Taka sama miara wielkości uczelni została zastosowana np. w badaniach Bonacorssiego i in. (2014). Ostatnie z wymienionych zmiennych (TECH, UNIW, EKON, PEDAG) to zmiennie zerojedynkowe, przyjmujące wartość jeden odpowiednio dla poszczególnych typów uczelni, tj. uczelni technicznych (TECH), uniwersytetów (UNIW), uczelni ekonomicznych (EKON) i pedagogicznych (PEDAG). Dodatkowo do równania włączono efekty okresowe (u_t) w celu wykrycia zmian w czasie (np. na skutek wprowadzonej reformy).

Do estymacji równania (4) przyjęto metodę regresji uciętej (ang. *truncated regression*), ponieważ jak już wcześniej zaznaczono wartość zmiennej zależnej – wskaźników efektywności DEA – jest większa lub równa 1, gdzie

wartość 1 oznacza szkoły efektywne, a większe od 1 jednostki nieefektywne. Przy tak przyjętej definicji zmiennej zależnej, dodatni znak przy parametrze strukturalnym będzie oznaczał ujemny wpływ na efektywność (dodatni wpływ na nieefektywność), natomiast ujemny znak szacowanego parametru wskazuje na wyższą efektywność. W celu zapewnienia ekonometrycznej poprawności obliczeń, ocena statystycznej istotności parametrów strukturalnych odbyła się za pomocą procedury Simara i Wilsona (2007, s. 41–43), która przezwycięża problemy wynikające z potencjalnego skorelowania uprzednio oszacowanych wskaźników DEA oraz możliwej korelacji pomiędzy błędem oraz zmiennymi niezależnymi.

W tabeli 3 zaprezentowano rezultaty oszacowania regresji. Wartości poszczególnych parametrów strukturalnych zostały umieszczone w pierwszej kolumnie, a w kolejnych kolumnach dolny i górny kraniec przedziału ufności dla współczynnika ufności 0,05 na podstawie, czego możliwe jest wysunięcie wniosków nt. statystycznej istotności danego parametru (jeżeli w przedziale ufności zawarta jest liczba zero nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o tym, że wartość danego parametru równa jest zero – wniosek o braku statystycznej istotności danego parametru).⁷

Tabela 3. Determinanty efektywności – procedura bootstrapowa*

	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności
	DOT _{it}	0,5849	3,3949
	PROF _{it}	-4,2854	0,7119
	DOK _{it}	-4,8378	3,4309
	STUD _{it}	-0,6759	-0,2753
	TECH _i	-0,3546	0,0376
	UNIW _i	-0,9184	-0,2509
	EKON _i	-1,2153	-0,0797
	PEDAG _i	-1,8090	-0,7102

*procedura bootstrapowa według algorytmu Simara i Wilsona (2007), górny i dolny przedział ufności wyznaczony jako przedział percentylowy dla $\alpha=0,05$.

Źródło: opracowanie własne.

⁷ Dla sprawdzenia wyników, oszacowano powyższą regresję biorąc pod uwagę tylko zmienne istotne. Nie wpłynęło to w sposób znaczący na wnioski końcowe. Rezultaty dostępne u autorów.

Dla zmiennej (DOT) otrzymano dodatnią i statystycznie istotną wartość parametru – czym wyższy udział dotacji z MNiSW w całkowitej sumie przychodów dydaktycznych tym wyższa nieefektywność (niższa efektywność) uczelni. Oznaczać to może, że środki budżetowe nie są wykorzystywane efektywnie, bądź ich rozdysponowanie pomiędzy poszczególne uczelnie nie jest dokonywane w sposób optymalny. Należy jednak podkreślić, że ustalenie ścisłego związku przyczynowo-skutkowego może być w tym wypadku trudne, ponieważ uczelnie w Polsce zasadniczo opierają swoją działalność dydaktyczną na środkach pochodzących z dotacji państwa.

Kolejne z analizowanych zmiennych odnoszą się do struktury zatrudnionych nauczycieli akademickich oraz struktury studentów. Zarówno dla zmiennej udział profesorów (PROF) oraz udział studentów studiów doktoranckich (DOK) nie uzyskano statystycznie istotnego parametru – możliwym jest, że profesorowie oraz doktoranci wpływają bardziej na działalność naukową uczelni, która nie była tutaj brana pod uwagę.

Parametr przy zmiennej (STUD) jest ujemny i statystycznie istotny, co oznacza, że uczelnie z większą ilością studentów charakteryzują się wyższą efektywnością kształcenia studentów (niższą nieefektywnością). Może to być argument na rzecz istnienia ekonomii skali dla szkół wyższych w Polsce w zakresie kształcenia studentów.

Ostatnie zmienne zerojedynkowe powiązane są z charakterystyką samych uczelni. W tym wypadku wykazano, że uczelnie techniczne, uniwersytety, uczelnie ekonomiczne i pedagogiczne charakteryzowały się wyższą efektywnością kształcenia studentów w stosunku do uczelni rolniczych, z tym, że dla politechnik parametr nie był statystycznie istotny.

PODSUMOWANIE

W niniejszym artykule przedstawiono pomiar efektywności działalności dydaktycznej dla 50 publicznych szkół wyższych w Polsce w latach 2009–2012 nadzorowanych przez MNiSW. Badane uczelnie w całym okresie charakteryzowały się relatywnie niską efektywnością dydaktyczną. Średnie wartości wskaźników efektywności wskazują na konieczność generowania wyższych rezultatów, aby szkolnictwo wyższe w zakresie dydaktyki było w stu procentach efektywne.

W przedstawionym badaniu przeprowadzono także analizę mającą odpowiedzieć na pytanie, jakie są potencjalne determinanty efektywności kształcenia studentów w Polsce. Uzyskano rezultaty wskazujące, że czym wyższy udział dotacji MNiSW do przychodów ogółem z działalności dydaktycznej tym niższa efektywność, co może świadczyć, że środki budżetowe

nie są wykorzystywane w sposób optymalny. Ponadto, uczelnie większe (o większej liczbie studentów) charakteryzowały się wyższą efektywnością kształcenia, co może przemawiać np. na rzecz konsolidacji uczelni. Wskaźniki efektywności były także uzależnione od typu uczelni, gdyż uniwersytety, uczelnie ekonomiczne i pedagogiczne charakteryzowały się wyższą efektywnością kształcenia studentów aniżeli uczelnie rolnicze.

Oczywiście autorzy zdają sobie sprawę z potencjalnych uwag krytycznych w odniesieniu do powyższej analizy np. związanych z ograniczoną liczbą danych opisujących nakłady i rezultaty działalności dydaktycznej, trudnościami zmierzenia tych ostatnich. Badanie to jednak dowiodło, że pomiar efektywności nie powinien ograniczać się tylko do jej zmierzenia, ale także powinien obejmować analizę czynników, które mają wpływ na jej wielkość. Przyszłe kierunki badań powinny skupiać się na próbie wzięcia pod uwagę w analizach efektywności zmiennych opisujących nie tylko wynik ilościowy procesu kształcenia (np. liczba absolwentów) ale także jakość procesu dydaktycznego oraz stopień przygotowania absolwentów do pracy zawodowej.

LITERATURA

- Bonaccorsi A., Daraio C., Simar L. (2014), *Efficiency and economies of scale and scope in European universities. A directional distance approach*, Technical Report, 8, Sapienza, University di Roma.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978), *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, „European Journal of Operational Research”, 2, 429–444, DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8).
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1981), *Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through*, „Management Science”, 27, 668–697, DOI: <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.27.6.668>.
- Ćwiąkała-Małys A. (2010), *Pomiar efektywności procesu kształcenia w publicznym szkolnictwie akademickim*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław
- De Witte K., López-Torres L. (2015), *Efficiency in education: a review of literature and a way forward*, „Journal of the Operational Research Society”, DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/jors.2015.92>.
- Domański C., Pruska K. (2000), *Nieklasyczne metody statystyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Guzik B. (2009), *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Liu J.S., Lu L.Y.Y., Lu W-M., Lin B.J.Y. (2013), *A survey of DEA applications*, „Omega”, 41, 893–902, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2012.11.004>.
- Mandl U., Dierx A., Ilzkovitz F. (2008), *The effectiveness and efficiency of public spending*, European Economy, Economic Papers 301, European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Brussels.

- Mongiało Z., Pasewicz W., Świtlyk M. (2010), *Efektywność kształcenia na publicznych uczelniach technicznych w latach 2001–2005*, „Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica”, 282(60), 85–102.
- Mongiało Z., Świtlyk M. (2013), *Analiza współczynników efektywności uczelni publicznych*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 307, 420–429.
- Nazarko J., Komuda, M., Kuźmich, K., Szubzda, E., Urban J. (2008), *Metoda DEA w badaniu efektywności instytucji sektora publicznego na przykładzie szkół wyższych*, „Badania Operacyjne i Decyzje”, 4, 89–103.
- Nazarko J., Šaparauskas J. (2014), *Application of DEA method in efficiency evaluation of public higher education institutions*, „Technological and Economic Development of Economy”, 20(1), 25–44, DOI: <http://dx.doi.org/10.3846/20294913.2014.837116>.
- Pasewicz W., Wilczyński A., Świtlyk M. (2012), *Efektywność państwowych wyższych szkół zawodowych w latach 2004–2010*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, 245, 367–376.
- Perspektywy (2010), *Ranking szkół wyższych, W ocenie pracodawców, 2010*, http://www.perspektywy.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=2659&Itemid=715 (dostęp: 23 kwietnia 2015).
- Perspektywy (2011), *Zasady Rankingu Uczelni Akademickich 2011*, http://www.perspektywy.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=3857&Itemid=832 (dostęp: 23 kwietnia 2015).
- Szuwarzyński A. (2005), *Pomiar efektywności procesu kształcenia w uczelni wyższej*, [w:] Leja, K., Szuwarzyński A. (red.), *Zarządzanie wiedzą w organizacjach niekomercyjnych*, Wydział Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 9–27.
- Szuwarzyński A. (2009), *Pomiar efektywności działalności badawczej jednostek organizacyjnych wydziału*, „Problemy zarządzania”, 7(4/26), 113–129.
- Simar L., Wilson P. (2000), *A General Methodology for Bootstrapping in Non-parametric Frontier Models*, „Journal of Applied Statistics”, 27(6), 779–802, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02664760050081951>.
- Simar L., Wilson P. (2007), *Estimation and inference in two stage, semi-parametric models of productive efficiency*, „Journal of Econometrics”, 136, 31–64, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.07.009>.
- Świtlyk M., Pasewicz W. (2009), *Efektywność techniczna kształcenia w państwowych wyższych szkołach zawodowych w latach 2004–2006*, „Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica”, 273(56), 187–196.
- Świtlyk M., Mongiało Z. (2010), *Z badań nad efektywnością szkolnictwa wyższego. Efektywność funkcjonowania publicznych uczelni rolniczych w latach 2006–2008*, „Rocznik Nauk Rolniczych”, seria G, 97(3), 269–278.
- Wolszczak-Derlacz J. (2013), *Efektywność naukowa, dydaktyczna i wdrożeniowa publicznych szkół wyższych w Polsce – analiza nieparametryczna*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- Wolszczak-Derlacz J., Parteka A. (2011), *Efficiency of European public higher education institutions: a two-stage multi-country approach*, „Scientometrics”, 89(3), 887–917, DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-011-0484-9>.
- Ustawa z dnia 18 marca 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz o zmianie niektórych innych ustaw*. Dz.U. 2011 nr 84 poz. 455 ze zm.

EVALUATION OF TECHING EFFICIENCY OF POLISH PUBLIC HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS AND ANALYSIS OF ITS DETERMINANTS

A b s t r a c t. The aim of this article is to evaluate the efficiency of teaching activities carried by public higher education institutions and to examine their potential determinants. The analysis takes into account 50 HEIs over the period 2009–2012. The efficiency scores are calculated on the basis of nonparametric DEA method. It was estimated that among potential efficiency determinants, the share of teaching subsidies from the Ministry of Science and Higher Education is negatively correlated with universities' efficiency (the higher percentage of subsidies from the Ministry in total revenues, the lower the efficiency) while the size of the institution (the size measured by the number of students) is positively correlated with efficiency (larger HEIs were more efficient). Additionally, the efficiency scores depends on the type of the institutions e.g. universities, economic and pedagogical institutions were more efficient than the agricultural ones.

K e y w o r d s: non-parametric methods, DEA, efficiency, higher education institutions.