

Joanna Wolszczak-Derlacz

---

## Efektywność szkół wyższych w Polsce na tle uczelni europejskich – analiza dla dziewiętnastu krajów

**STRESZCZENIE:** W artykule przeprowadzono analizę empiryczną efektywności szkół wyższych wraz z estymacją determinujących ją czynników. Próba badawcza składa się z uczelni z 19 krajów europejskich i obejmuje dane dla lat 2011–2014. Na podstawie nieparametrycznej metody DEA oszacowano wskaźniki efektywności, gdzie za nakłady przyjęto: wartość przychodów i liczbę nauczycieli akademickich. W wynikach działalności uczelni ujęto liczbę absolwentów oraz liczbę publikacji. Dodatkowo zbadano relację pomiędzy wybranymi zmiennymi a wskaźnikami efektywności. Rezultaty wskazują, że uczelnie większe i starsze są bardziej efektywne. Porównanie uczelni o tej samej wielkości i roku założenia pokazało, że te z nich, które mają większy odsetek pracowników niebędących nauczycielami akademickim i niższy udział przychodów zewnętrznych w budżecie, charakteryzują się niższą efektywnością.

**SŁOWA KLUCZOWE:** DEA, efektywność, determinanty efektywności, szkoły wyższe, ETER

### Wstęp

Porównanie działalności szkół wyższych w Polsce do uczelni z innych krajów nie napawa optymizmem. Obraz, jaki się wyłania z rankingów światowych, jest mało zadawalający. Przykładowo według tzw. rankingu szanghajskiego<sup>1</sup>, który klasyfikuje 500 najlepszych uczelni z całego świata, w 2018 roku na miejsce w zestawieniu zasłużyły tylko dwie polskie uczelnie: Uniwersytet Warszawski, który uplasował się w czwartej setce, i sklasyfikowany w piątej Uniwersytet Jagielloński. Podobnie rzecz ma się według rankingu Times Higher Education, gdzie wśród najlepszych 1000 uczelni znajduje się 9 z Polski, w tym sześć w przedziale miejsc 800–1000<sup>2</sup>.

Mimo krytyki podnoszonej przez niektórych naukowców odnośnie metodyki tworzenia powyższych rankingów (zob. np. Daraio i in. 2015b) stanowią one niewątpliwie

<sup>1</sup> <http://www.shanghairanking.com/> [15.07.2018].

<sup>2</sup> [https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/-1/sort\\_by/rank/sort\\_order/asc/cols/stats](https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/-1/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats) [15.07.2018].

opiniotwórczy punkt odniesienia dla różnych interesariuszy (studentów i ich rodziców, zarządzających uczelniami itd.). Rankingi te dotyczą różnych aspektów związanych z funkcjonowaniem szkół wyższych, nie można ich jednak utożsamiać z efektywnością działalności uczelni, ta bowiem dotyczy sprawności uzyskiwania wyników przy danych nakładach (finansowych, osobowych). Jak piszą Daraio i in. (2015b), rankingi abstrahują od relacji wyniki-nakłady, która jest istotą pomiaru efektywności. Efektywność (techniczna) szkół wyższych w najbardziej ogólnym znaczeniu jest rozumiana jako stosunek wyników działalności uczelni (takich jak absolwenci czy publikacje) do nakładów (liczba osób zatrudnionych, przychody). W literaturze przedmiotu spotykamy różne metody i narzędzia służące do pomiaru efektywności szkół wyższych (przegląd różnych metod i ich zastosowanie, zob. np. Johnes 2004). W ostatnich latach na znaczeniu zyskały metody nieparametryczne, których niewątpliwą zaletą jest brak sztywnych założeń co do kształtu relacji pomiędzy wynikami a nakładami.

W poniższym artykule zostanie wykorzystana nieparametryczna metoda *data envelopment analysis* (DEA) do oceny efektywności szkół wyższych w Polsce i wybranych 18 krajach europejskich. W badaniu wykorzystane zostaną dane z bazy ETER: European Tertiary Education Register, która podaje wybrane statystyki na poziomie pojedynczych szkół wyższych. W pierwszym kroku analizy zostaną oszacowane wskaźniki efektywności dla próby uczelni z poszczególnych krajów, natomiast w kolejnym przeprowadzona zostanie analiza mająca za zadanie ocenić zależność pomiędzy wybranymi determinantami efektywności a wskaźnikami efektywności.

Przeprowadzona analiza pozwoli odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

- jaki jest poziom efektywności (technicznej) uczelni w Polsce na tle uczelni z innych krajów europejskich?
- jakie są zmiany efektywności w czasie?
- jakie są podstawowe determinanty efektywności szkół wyższych?

Niewątpliwą wartością dodaną przeprowadzonej analizy w niniejszym artykule jest zakres przestrzenny badań: obejmą one ponad 400 uczelni z 19 krajów europejskich dla lat 2011–2014. Wedle wiedzy autorki jest to jedno z najobszerniejszych badań w tej tematyce. Dzięki takiemu podejściu możliwym będzie wyznaczenie generalnych trendów i zależności, które mogą wskazać na kierunki zmian niezbędne w celu podniesienia efektywności i produktywności szkół wyższych. Są to zagadnienia niezwykle ważne z punktu widzenia polityki prowadzonej przez państwo w stosunku do uczelni wyższych.

Artykuł składa się z czterech części. W części pierwszej przedstawiono zwięzły przegląd badań nad efektywnością szkół wyższych wykorzystujących metody nieparametryczne, w części drugiej ukazano podstawowe statystyki dla szkół wyższych w Polsce na tle uczelni europejskich z wykorzystaniem danych z bazy ETER. W kolejnej



części zamieszczono wyniki badań empirycznych: obliczono wskaźniki efektywności oraz przeprowadzono analizę potencjalnych determinant uprzednio uzyskaniach wskaźników. Ostatnia część poświęcona została podsumowaniu oraz dyskusji wyników.

## 1. Wykorzystanie metod nieparametrycznych w badaniach nad szkolnictwem wyższym – przegląd literatury

Jak już zauważono wcześniej, wykorzystanie metod nieparametrycznych w badaniach efektywności sektora edukacji jest w ostatnich latach o wiele częstsze. Przykładowo w bazie Scopus do 1990 roku zostało wydanych 23 publikacji wykorzystujących metodę DEA do oceny efektywności jednostek z sektora edukacji, by w latach 1991–2000 było ich już 97, a w okresie 2001–2010 519. Od 2001 do 2017 roku takich publikacji wydano już 1256<sup>3</sup>.

Jedne z pierwszych zestawień prac wykorzystujących metody nieparametryczne do oceny efektywności jednostek z sektora edukacji zamieszczają Worthington (2001) oraz Johnes (2004). Pierwszy z autorów skupia się na publikacjach z lat 1981–1998, które w tym okresie w głównej mierze odnosiły się do badań nad efektywnością szkół podstawowych i średnich. Wymienia w sumie 27 publikacji, podając przedmiot analizy, wielkość próby badawczej, zestaw nakładów i wyników, metodykę badania oraz główne wyniki. Natomiast Johnes (2004) zamieszcza zestawienie ponad stu badań empirycznych wykorzystujących różne metody, w tym dla ponad 50 badań są to metody nieparametryczne. Podobnie jak we wcześniej przywoływanym przeglądzie literatury przywoływana autorka podaje podmiot i zakres analizy oraz zestaw zastosowanych miar opisujących nakłady i wyniki działalności analizowanych jednostek.

W moich własnych badaniach (Wolszczak-Derlacz 2017) przeprowadziłam przegląd literatury, w której analizie obejmują więcej niż jeden kraj, co jest stosunkowo rzadkim przypadkiem. Wymieniam tam siedemnaście prac, w których wykorzystano metody nieparametryczne.

Rozwój badań z wykorzystaniem metod nieparametrycznych do oceny efektywności i produktywności szkół wyższych jest również widoczny w literaturze krajowej. Zestawienie badań polskiego szkolnictwa wyższego prowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista w latach 2005–2017 opracował Brzeziński (2018), który wyszczególnia 60 pozycji. Niestety nieliczne z nich zostały opublikowane w obiegu międzynarodowym.

Podstawowe wnioski, jakie wynikają z przywoływanych przeglądów literaturowych oraz zestawień prac wykorzystujących metody nieparametryczne do oceny efektywności i produktywności szkół wyższych, to:

<sup>3</sup> Wyszukiwanie dwustopniowe: według terminu „DEA” w polu „Article title, Abstract, Keywords”, a następnie poprzez zawężenie wyników do „education” [30.06.2018].



- nieliniowy (wykładniczy) wzrost liczby publikacji, w których sektor edukacji badany jest za pomocą narzędzi nieparametrycznych;
- różny poziom agregacji badanych podmiotów: sektor szkół wyższych jako całość (np. Agasisti 2011; Wolszczak-Derlacz 2013, rozdział 5), uczelnie (Agasisti i Pohl 2012; Bonaccorsi i in. 2006; Johnes 2006a; Wolszczak-Derlacz 2017), wydziały (Johnes i Johnes 1995; Agasisti i in. 2012), programy nauczania (Colbert i in. 2000), absolwenci (Johnes 2006b);
- w przeważającej części badania są prowadzone dla jednego wybranego kraju – brytyjskie szkoły wyższe (Johnes i Johnes 1995; Johnes 2006b), włoskie (Bonaccorsi i in. 2006; Agasisti i in. 2012), niemieckie (Kempkes i Pohl 2010); czymś rzadziej spotykanym są analizy dla wielu krajów (Daraio i in. 2015; Wolszczak-Derlacz 2017);
- różnorodność modeli nieparametrycznych używanych do oceny efektywności (co skutkuje tym, że różne badania trudno jest bezpośrednio porównywać) oraz rozwój coraz bardziej wyspecjalizowanych metod np. warunkowej metody DEA (Daraio i Simar 2007).

Wszystkie z przywoływanych przeglądów literatury podają zmienne, które zostały wykorzystane jako miary nakładów i wyników działalności jednostek. Na ich podstawie można stworzyć katalog nakładów i wyników działalności szkół wyższych, które są najczęściej stosowane przez badaczy. Do miar nakładów zaliczyć można: liczbę pracowników (nauczycieli akademickich, pracowników niebędących nauczycielami akademickimi, z podziałem na stopnie i stanowiska), liczbę godzin dydaktycznych wykonywanych przez nauczycieli akademickich, zasoby finansowe (wartość przychodów z podziałem na źródła), koszty z podziałem na formy poniesienia, aktywa, warunki lokalowe (np. powierzchnia laboratoriów). Wyniki działalności uczelni mierzone są najczęściej za pomocą miar bibliometrycznych takich jak: liczba publikacji pracowników z afiliacją danej uczelni, wskaźniki cytowań, wskaźniki wpływu, ale także za pomocą liczby nadanych stopni i tytułów naukowych, liczby absolwentów (liczba dyplomów licencjata, inżyniera, magistra), liczby studentów (np. przechodzących na wyższe lata, uzyskujących daną liczbę punktów ECTS), wyniki z testów i egzaminów, np. wyniki z egzaminów kończących studia, oceny na dyplomie, patenty, wzory przemysłowe, liczby i wartość umów z podmiotami zewnętrznymi, wysokości środków finansowych pozyskanych na działalność naukową ze źródeł zewnętrznych, wartości sprzedanych usług badawczych. Natomiast jako wyniki działalności dydaktycznej szkół wyższych do tej pory rzadko spotyka się miary związane ze wskaźnikami zatrudnienia absolwentów czy preferencji pracodawców (Brzezicki i Wolszczak-Derlacz 2015). Należy zauważyć, że większość z wymienionych zmiennych ma wyłącznie charakter miar ilościowych, nie odzwierciedlają one bowiem jakości prowadzonej przez uczelnie działalności dydaktycznej



i naukowej – jest to niewątpliwie ograniczenie dla metod, które wykorzystują je w swoich badaniach empirycznych.

Wydaje się, że wzrost zainteresowania narzędziami nieparametrycznymi w badaniach światowych (w tym DEA) możliwy był dzięki nowym i powszechnie dostępnym programom komputerowym do obliczeń oraz lepszym dostępem do danych na temat sektora szkolnictwa wyższego oraz jednostek w nim funkcjonujących. Dodatkowo zainteresowanie pomiarem efektywności i jej determinant nabrało jeszcze większego znaczenia w okresie kryzysu gospodarczego, w którym doszło do silniejszej presji nakładanej na jednostki publiczne (w tym szkoły wyższe) do racjonalnego wydatkowania środków publicznych oraz ich rozliczalności. Sama metoda DEA zostanie opisana w późniejszej części artykułu.

## 2. Porównanie szkół wyższych w Polsce na tle krajów europejskich

### 2.1 Baza ETER

Dane dla poszczególnych uczelni użyte w części empirycznej analizy pochodzą z bazy ETER: European Tertiary Education Register (<https://www.eter-project.com/>) finansowanej przez Komisję Europejską. Jest to pierwsza<sup>4</sup> ogólnodostępna baza danych, gdzie informacje notowane są na poziomie indywidualnych uczelni w odróżnieniu od statystyk zagregowanych podawanych np. przez OECD, EUA czy przez urzędy statystyczne wybranych państw. Na dzień dzisiejszy dane dotyczą lat 2011/2012–2015/20156 oraz uczelni wyższych z 36 państw europejskich (w 2014 roku notowanych było 2767 uczelni). Utworzenie samej bazy danych oraz zagwarantowanie publicznego dostępu do statystyk na poziomie indywidualnych uczelni (takich jak: liczba studentów, nauczycieli, absolwentów, dane finansowe: przychody, koszty itp.) jest niewątpliwie kamieniem milowym w tworzeniu zintegrowanej bazy danych dla szkół wyższych w Europie. W odróżnieniu od ogólnodostępnych danych bibliometrycznych, takich jak Scopus czy Web of Science, zarówno gromadzenie i dostęp do danych dotyczących zasobów finansowych, jak i osobowych poszczególnych uczelni jest wysoce utrudniony. Dotyczy to zarówno Polski, jak i innych krajów. Problemy ze stworzeniem jednej zharmonizowanej bazy danych na szczeblu europejskim są pochodną tego, że poszczególne kraje różnią się w zakresie publicznego dostępu do danych statystycznych na poziomie indywidualnych uczelni. Przykładowo w Polsce Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego zaprzestało wydawania informatora statystycznego obejmującego dane dla indywidualnych uczelni (z wyłączeniem

<sup>4</sup> Komisja Europejska podjęła kilka inicjatyw mających na celu stworzenie europejskiej bazy danych np. projekt Aquameth (Advanced Quantitative Methods for the Evaluation of the Performance of Public Sector Research), w wyniku którego stworzono bazę na poziomie indywidualnych uczelni, ale dostęp do danych mieli tylko członkowie konsorcjum. Kontynuacją był projekt Feasibility Study for Creating a European University Data Collection (EUMIDA), który przerodził się w ETER.



danych finansowych) – *Szkoły Wyższe – dane podstawowe*, co niewątpliwie utrudni prowadzenie badań nad szkołami wyższymi w przyszłości.

Największy mankament bazy ETER to duża ilość brakujących informacji, np. dla niektórych kategorii finansowych więcej niż 50% obserwacji jest niedostępnych, a dane na temat liczby pracowników dostępne są dla 70% uczelni (ETER Final Quality Report 2017: 15–20). Kompletność danych w bazie ETER jest zróżnicowana w zależności od kraju. Przykładowo dla Czarnogóry, Rumunii, Słowenii, Turcji oraz Belgii (części francuskojęzycznej) podana jest tylko lista uczelni bez jakichkolwiek dodatkowych informacji.

Baza ETER (i inicjatywy ją poprzedzające) była już wykorzystywana w badaniach nad szkolnictwem wyższym w Europie, w tym także w badaniach dotyczących różnych aspektów efektywności i produktywności szkół wyższych. Przykładowo Daraio i in. (2015a) przeprowadzili analizę, biorąc pod uwagę 400 uczelni z 16 krajów europejskich dla jednego roku (2008/2009) i potwierdzili, że wielkość uczelni (ekonomia skali) oraz stopień specjalizacji jednostki (ekonomia różnorodności) mają dodatni wpływ na efektywność uczelni dla modelu, który łącznie bierze pod uwagę działalność edukacyjną i naukową. Natomiast dla modelu ograniczonego do działalności naukowej specjalizacja uczelni nie ma wpływu na jej efektywność. Daraio i in. (2015b) przy użyciu tych samych danych podkreślili aspekty zróżnicowania kraju wpływającego na efektywność uczelni. Bolli i in. (2016) badali rolę konkurencyjnego finansowania na poziom efektywności uczelni. W swych badaniach wykorzystali metody parametryczne (translogarytmiczną funkcję produkcji), którą oszacowali na próbie 263 uczelni z 8 krajów europejskich. Wyniki działalności uczelni były mierzone za pomocą liczby publikacji oraz liczby studentów, natomiast wśród nakładów znalazły się: liczba profesorów, liczba innych pracowników naukowych oraz liczba pracowników administracyjnych. Dodatkowo za zmienne zewnętrzne mające wpływ na wskaźnik nieefektywności uznano procent budżetu ze źródeł zewnętrznych (prywatnych i publicznych). Wnioski z badań Bolli i in. (2016) dotyczą wpływu (ujemnego) publicznych środków zewnętrznych pochodzących ze źródeł międzynarodowych na produktywność najlepszych uczelni, ale środki te doprowadzają do wzrostu średniej efektywności uczelni. Uczelnie konkurując o zewnętrzne środki finansowe ze źródeł międzynarodowych, stają się średnio bardziej efektywne, ale nie dotyczy to uczelni najbardziej produktywnych, dla których nakłady poniesione na dodatkowe prace administracyjne (np. związane z aplikowaniem o środki ze źródeł zewnętrznych) nie są wyrównywane przez dostateczny wzrost produktywności uczelni (tzw. efekt administracyjny).

Daraio i Glänzel (2016) podsumowują prace, jakie przeprowadzono na świecie w ostatnich latach na rzecz budowy zintegrowanych systemów dostarczających informacji w zakresie wskaźników R&D, w tym także pochodzących z systemów



szkolnictwa wyższego. Zwracają uwagę na wyzwania, jakie stoją jeszcze przed nami w zakresie integracji danych oraz jakie są perspektywy na przyszłość.

## 2.2 Statystyki opisowe

Analizie poddano publiczne szkoły wyższe z krajów europejskich działające w sektorze akademickim (nie zawodowym)<sup>5</sup>. Dane pochodzą z przywoływanej już bazy ETER<sup>6</sup>, a okres analizy dotyczy lat: 2011/2012–2014/2015<sup>7</sup>. W celu zapewnienia względnej homogeniczności z analizy zostały wykluczone jednostki specyficzne: szkoły medyczne, artystyczne i wojskowe, akademie ekonomiczne, akademie wychowania fizycznego itd. Przykładowo dla Polski w próbie mamy 36 jednostek, są to uczelnie, które podlegają pod MNiSW (uniwersytety i politechniki).

Ostateczna próba badawcza została w dużej mierze wyznaczona przez dostępność kompletnych danych potrzebnych do wyznaczenia wskaźników efektywności (dane na temat nakładów i wyników na poziomie indywidualnych uczelni). W sumie w zależności od roku analizy notowanych jest od 465 uczelni w 2011/2012 roku do 426 uczelni w 2014/2015 roku z 19 państw europejskich.

W Tabeli 1 przedstawiono podstawowe charakterystyki dla analizowanych uczelni dla roku 2014, są one wyrażone jako średnie krajowe. W pierwszej kolumnie pokazano dane na temat zestandaryzowanej liczby publikacji<sup>8</sup>

<sup>5</sup> Prywatne szkoły wyższe znacznie różnią się od publicznych zarówno w zakresie źródeł przychodów oraz samego nastawienia na wyniki działalności naukowej i dydaktycznej, porównanie ich efektywności do szkół publicznych wydaje się więc nie spełniać warunku względnej homogeniczności jednostek. Z tego samego powodu z analizy zostały wykluczone szkoły wyższe nastawione głównie na kształcenie zawodowe takie jak: Fachhochschule w Niemczech, Wyższe Szkoły Zawodowe w Polsce itd. W odniesieniu do Wielkiej Brytanii do analizy zostały wzięte instytucje prywatne zależne od państwa (ang. *government-dependent institutions*).

<sup>6</sup> Dane zostały ściągnięte przez portal OrgReg (Register of Public-Sector Organizations), który zapewnia dostęp do danych RISIS-ETER będącą rozbudowaną wersją bazy ETER o dodatkowe pozycje takie jak liczba publikacji z afiliacja danej uczelni – <https://risis-eter.orgreg.joanneum.at/about/intro> [9.04.2018].

<sup>7</sup> W oryginalnej bazie ETER dostępne są dane także dla roku 2015/2016, ale dla tego roku brak jest informacji w zakresie liczby publikacji pochodzących z bazy RISIS-ETER.

<sup>8</sup> Liczba publikacji pochodzi z bazy Leiden Ranking (zarządzanej przez CWTS, University of Leiden) i dotyczy publikacji napisanych w języku angielskim notowanych w Web of Science (Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index oraz Arts & Humanities Citation Index). Baza ograniczona jest do artykułów i recenzji (*review*), gdzie co najmniej jeden z autorów podaje afiliację danej uczelni. W próbie brane są tylko uczelnie z minimum 50 publikacjami rocznie. Do obliczenia liczby publikacji zastosowano metodę cząstkową tzn. artykuł, który napisany jest przez jednego autora posiadającego jedną afiliację, uzyskuje 1 punkt, dla artykułu autorstwa dwóch autorów pochodzących z różnych instytucji każda z uczelni otrzymuje wartość 0.5, jeżeli artykuł jest napisany przez trzech współautorów z trzech różnych uczelni, otrzymują one 0.333 punktu itd. Więcej na temat zbierania danych oraz metodyki innych notowanych wskaźników bibliometrycznych m.in. w: Lepori i in. (2017) oraz w materiałach na stronie: <http://leidenranking.com/information/indicators> [9.04.2018].



przypadającej na jednego nauczyciela akademickiego – może to być cząstkowa miara produktywności uczelni. Wartości najwyższe odnotowano dla uniwersytetów z Holandii, gdzie średnio na jednego nauczyciela akademickiego przypada 0.75 publikacji; Polska zajmuje szóste miejsce od dołu z wartością 0.11. W kolejnej kolumnie przedstawiono wskaźnik publikacji w przeliczeniu na wartość 1 mln euro przychodów uczelni<sup>9</sup>. Pozycja Polski ulega teraz poprawie, znajduje się na siódmym miejscu (wraz z Finlandią) z wartością 1.97 publikacji na 1 mln euro przychodu, co jest wynikiem wyższym od średniej dla analizowanej grupy krajów. Przesunięcie uczelni polskich w rankingu, gdy liczba publikacji jest przeliczona na wartość przychodu, jest niewątpliwie związane z relatywnie niskim finansowaniem uczelni w Polsce. Potwierdzone to zostaje w kolumnie 4, gdzie pokazano wartość przychodów przypadającego na jednego nauczyciela akademickiego. W Polsce wartość ta wynosi 56 000 euro rocznie i wraz z Chorwacją i Litwą są to najniższe wartości wśród analizowanych krajów, pięciokrotnie niższe niż wartości z Liechtensteinu, Holandii czy Wielkiej Brytanii. W kolejnej kolumnie pokazano relację liczby absolwentów do liczby nauczycieli akademickich (może to być częściowa miara produktywności dydaktycznej i/lub obciążenia dydaktycznego). Najwyższą wartość zanotowano we Włoszech, gdzie przypadało średnio 22 studentów na jednego nauczyciela akademickiego. Natomiast w Szwajcarii i Belgii średnio na jednego nauczyciela akademickiego przypadało tylko sześciu studentów, w Polsce wartość ta wynosiła 16.8. W kolejnej kolumnie zaprezentowano liczbę pracowników administracyjnych przypadających na nauczyciela akademickiego i była ona najniższa (poniżej 0.5) dla uczelni z Belgii i Szwajcarii. Powyżej jednego pracownika administracyjnego na nauczyciela akademickiego zanotowano na Węgrzech, Litwie, Wielkiej Brytanii i na Cyprze. W Polsce wartość ta wyniosła 0.83. W ostatniej kolumnie pokazano liczbę doktorantów przypadających na całkowitą liczbę studentów (na poziomach kształcenia ISCED 5–7). Przykładowo Bonaccorsi i Daraio (2007) uznają ten wskaźnik za miarę unaukowania instytucji: im wyższy udział doktorantów w całej populacji studentów, tym większe zaangażowanie uczelni w badania naukowe. Najwyższą wartość zanotowano w Szwajcarii gdzie na 100 studentów przypada 18 doktorantów, w Polsce natomiast wskaźnik ten wyniósł tylko 3.

Warto zauważyć, że statystyki przedstawione w Tabeli 1 nie obrazują zróżnicowania uczelni wewnątrz danych państw. Na Rysunku 1 przedstawiono wykres ramka-wąsy, który ilustruje zróżnicowanie przychodów na nauczyciela akademickiego w 2014 roku pomiędzy krajami, ale także wewnątrz danych państw. Wartość środkowa wykresu oznacza medianę, a odpowiednie wąsy – minimum i maksimum wartości przychodów na nauczyciela akademickiego. Widać znaczne

<sup>9</sup> Jako kurs wymiany przyjęto PPP.





zróznicowanie wskaźnika pomiędzy uczelniami z dużych krajów takich jak Niemcy, ale także w państwach, gdzie notowana jest znacznie mniejsza liczba uczelni np. Holandia czy Węgry.

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki dla analizowanych szkół wyższych, 2014 rok (średnia krajowa)

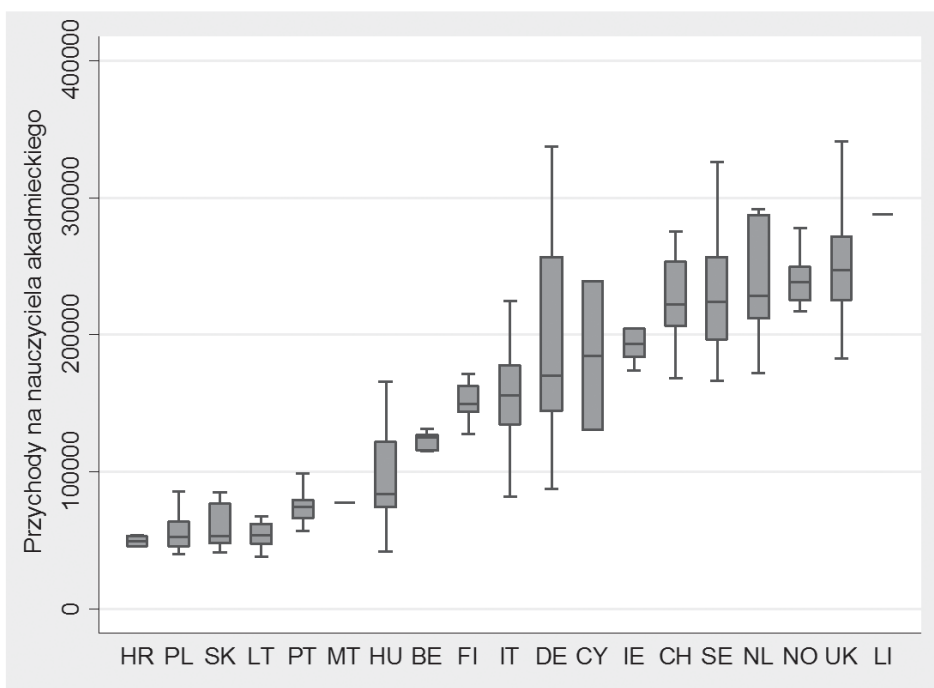
Kraj	Liczba uczelni	Publikacje na nauczyciela akadem.	Publikacje na 1 mln euro przychodu	Przychód roczny na nauczyciela akadem. [w euro]	Liczba studentów na nauczyciela akadem.	Liczba pracowników administracji na nauczyciela akadem.	Liczba doktorantów do liczby studentów
BE	5	0.37	3.04	123 136	6.36	0.46	0.10
CH	12	0.32	1.38	226 797	6.01	0.47	0.18
CY	2	0.42	2.24	184 754	12.35	1.01	0.09
DE	73	0.25	1.25	200 513	11.55	0.96	0.07
FI	13	0.30	1.97	153 726	10.07	0.72	0.12
HR	7	0.05	1.07	45 555	14.08	Bd	0.02
HU	17	0.10	0.97	103 461	17.44	1.49	0.03
IE	6	0.42	2.10	198 082	13.93	0.82	0.07
IT	61	0.35	2.13	159 072	22.27	0.71	0.02
LI	1	0.12	0.40	287 614	9.10	0.77	0.03
LT	8	0.06	1.05	54 276	15.57	1.23	0.02
MT	1	0.09	1.20	77 658	10.33	0.78	0.01
NL	13	0.75	2.92	254 049	10.34	0.71	0.04
NO	8	0.29	1.22	240 181	11.06	0.85	0.07
<b>PL</b>	<b>36</b>	<b>0.11</b>	<b>1.97</b>	<b>56 294</b>	<b>16.79</b>	<b>0.83</b>	<b>0.03</b>
PT	12	0.32	4.20	75 606	10.29	0.78	0.09
SE	27	0.31	1.22	238 625	21.11	0.71	0.05
SK	15	0.06	0.86	61 183	13.62	0.83	0.05
UK	109	0.23	0.90	251 187	17.22	1.18	0.06
<b>Średnia</b>	<b>426</b>	<b>0.26</b>	<b>1.51</b>	<b>180 820</b>	<b>15.69</b>	<b>0.93</b>	<b>0.05</b>

Uwaga: bd – brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy RISIS-ETER.



Rysunek 1. Przychody na nauczyciela akademickiego, 2014 rok – różnice wewnątrz krajów i pomiędzy nimi



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy ETER

### 3. Analiza empiryczna

#### 3.1 Metodyka badań

Do oceny efektywności szkół wyższych zastosowana zostanie nieparametryczna metoda *data envelopment analysis* (DEA), tłumaczona na język polski jako graniczna analiza danych (Ćwiąkała-Małys i Nowak 2009: 198). Istotą tej metody jest ustalenie odległości danego empirycznego punktu od granicy możliwości produkcyjnych, która jest wyznaczana przez jednostki wzorcowe o 100% efektywności poprzez rozwiązanie zadania minimalizacji stosunku ważonych nakładów do ważonych wyników bądź maksymalizacji stosunku ważonych wyników do nakładów (Simar i Wilson 2000). Występują różne specyficzne rodzaje modeli DEA, które definiują dalsze procedury ich wyliczeń. Podstawowe modele DEA dzielone są ze względu na (Cooper i in. 2004): orientację modelu oraz korzyści skali. Ze względu na orientację modelu analiza może być zorientowana na nakłady: minimalizacja nakładów przy danych wynikach, gdzie wskaźnik odpowiada na pytanie, o ile trzeba zredukować nakłady, żeby obiekt

był efektywny, produkując co najmniej tę samą ilość rezultatów; lub zorientowana na wyniki: maksymalizacja wyników/rezultatów przy danych nakładach, a miara efektywności wskazuje, o ile trzeba zwiększyć wyniki, żeby obiekt był efektywny przy danych nakładach (Simar i Wilson 2000). Warto zauważyć, że wybór określonej orientacji modelu odbywa się za pomocą odpowiedzi na pytanie, na jakie czynniki dana jednostka (w nazewnictwie badań nieparametrycznych nazywana jednostką decyzyjną, ang. *decision making unit* DMU) ma w głównej mierze wpływ. W odniesieniu do badań nad szkołami wyższymi badacze częściej stosują założenie o maksymalizacji wyników przy danych nakładach, argumentując, że przynajmniej w krótkim okresie czasu zarządzający szkołami mają większy wpływ na wartość wyników aniżeli na same nakłady (zob. przegląd badań nad efektywnością szkół wyższych w Wolszczak-Derlacz 2013: 148–157). W dalszej kolejności modele DEA są zróżnicowane ze względu na przyjęte założenia co do korzyści skali. Można wyróżnić modele o stałych korzyściach skali (ang. *Constant Returns to Scale* – CRS) oraz zmienne korzyści skali (ang. *Variable Returns to Scale* – VRS). Stałe korzyści skali odnoszą się do dość restrykcyjnego założenia, że zwiększenie wszystkich czynników produkcji powoduje proporcjonalnie wzrost wyników tej produkcji, podczas gdy w modelach o zmiennych korzyściach skali dochodzi do większego lub mniejszego niż proporcjonalnie wzrostu wyników produkcji (Ćwiąkała-Małys i Nowak 2009).

W pracy Cooper i in. (2007) można znaleźć szczegółowe zapisy obliczeń matematycznych dla programowania liniowego niezbędnego do obliczenia wskaźników efektywności metodą DEA.

Do podstawowych zalet stosowania nieparametrycznej metody DEA należy zaliczyć: brak narzuconych założeń co do relacji pomiędzy nakładami i wynikami, brak potrzeby spełnienia rygorystycznych warunków, aby dany estymator był nieobciążony, porównywanie jednostek do obserwacji rzeczywistych, a nie np. jednostek teoretycznych, możliwość ujęcia w analizie wielu nakładów i wyników. Trzeba jednak podkreślić, że jest to metoda wrażliwa na ilość i skład badanych jednostek, w szczególności na obserwacje nietypowe – odstające. Ponadto charakteryzuje się ograniczeniami co do ilości zmiennych przyjętych za nakłady i wyniki (w stosunku do liczby badanych jednostek), a sam ich skład może także determinować rezultaty (Coelli i in. 2005). Dlatego najczęściej do dobrych praktyk należy sprawdzenie stabilności wyników poprzez obliczanie alternatywnych modeli DEA np. w oparciu o inne zbiory nakładów/wyników.

### 3.2 Ocena efektywności

Wskaźniki efektywności zostały obliczone za pomocą nieparametrycznej metody DEA, gdzie za nakłady przyjęto wartość przychodów (wyrażoną w euro PPP) oraz liczbę nauczycieli akademickich (w przeliczeniu na pełne etaty), a za rezultaty działalności uczelni: liczbę absolwentów oraz liczbę publikacji. Dobór zmiennych do grona



nakładów i wyników podyktowany został praktykami stosowanymi przez badaczy we wcześniejszych analizach (zob. przegląd literatury badań empirycznych podających miary nakładów i wyników m.in. w Worthington 2001; Johnes 2004; Wolszczak-Derlacz 2017). Oszacowano wskaźnik efektywności przy założeniu maksymalizacji wyników, który odpowiada na pytanie, o ile trzeba zwiększyć rezultaty działalności przy danych nakładach. Do obliczeń przyjęto model DEA o zmiennych korzyściach skali. Z powodu dużego zróżnicowania próby badawczej zmienne opisujące nakłady i wyniki zostały wystandaryzowane i odniesione do wartości średniej dla danego kraju w danym roku. Podejście takie zalecają m.in. Daraio i in. (2011). Wskaźniki DEA zostały oszacowane oddzielnie dla poszczególnych lat analizy.

W Tabeli 2 pokazano wskaźniki dla poszczególnych państw i lat analizy obliczone jako średnia ze wskaźników dla uczelni z poszczególnych państw<sup>10</sup>. Najniższe wartości (najwyższa efektywność) uzyskano dla uczelni angielskich, niemieckich i norweskich. Na przeciwległym krańcu znalazła się Chorwacja, której uczelnie okazały się bardzo nieefektywne. Polska uplasowała się w środku stawki z wartością wskaźnika efektywności 1.78 w 2014 roku, co jest nieznacznie wyższe od średniej wartości dla całej grupy analizowanych jednostek.

Tabela 2. Wskaźniki efektywności DEA, od najniższych do najwyższych dla 2014 roku

Kraj	2011	2012	2013	2014
UK	1.48	1.54	1.50	1.49
NO	1.62	1.61	1.59	1.57
DE	1.54	1.61	1.61	1.57
SK	1.54	1.60	1.65	1.57
CH	1.49	1.61	1.65	1.62
FI	1.57	1.74	1.76	1.65
SE	1.57	1.58	1.66	1.66
LI	1.67	1.78	1.73	1.72
MT	1.67	1.78	1.73	1.72
IE	1.77	1.85	1.79	1.74
<b>PL</b>	<b>1.73</b>	<b>1.78</b>	<b>1.79</b>	<b>1.78</b>
NL	1.87	1.92	1.85	1.82
LT	1.54	1.62	1.74	1.83
HU	1.73	b.d.	1.84	1.87

<sup>10</sup> Wskaźniki efektywności dla indywidualnych uczelni dostępne u autorki.



Kraj	2011	2012	2013	2014
PT	1.95	2.22	2.15	1.90
IT	1.86	1.95	1.93	1.91
CY	2.30	2.17	2.22	1.94
BE	2.09	2.30	2.08	1.98
HR	b.d	2.99	2.79	2.74
<b>Średnia</b>	<b>1.64</b>	<b>1.73</b>	<b>1.71</b>	<b>1.69</b>

Uwaga: b.d – brak danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z ETER. Obliczenia wykonano w programie STATA, pakiet teradial.

W celu sprawdzenia wyników obliczono wskaźniki dla alternatywnych modeli DEA. W modelu DEA2 jako dodatkowe nakłady przyjęto liczbę studentów, w modelu DEA 3 nakłady zostały ograniczone tylko do nakładów finansowych, natomiast model DEA4 został policzony na zmiennych wyjściowych takich jak w oryginalnym modelu DEA 1 (nakłady: wartość przychodów oraz liczba nauczycieli akademickich, wyniki: liczba absolwentów i liczba publikacji), ale wyrażonych jako średnie czteroletnie. Korelacja między wskaźnikami efektywności obliczonymi przy użyciu tych różnych modeli DEA jest wysoka – od 0.75 pomiędzy modelem DEA4 a modelem DEA2 do 0.94 pomiędzy modelem DEA 1 a DEA 4 (Tabela 3). Dodatkowo można stwierdzić, że ranking państw uzyskany na podstawie alternatywnych modeli nie ulega zmianie, Polska plasuje się w połowie stawki.

Tabela 3. Korelacja pomiędzy alternatywnymi modelami DEA

	DEA1	DEA2	DEA3	DEA4
DEA1	1			
DEA2	0.853	1		
DEA3	0.906	0.753	1	
DEA4	0.937	0.752	0.837	1

Uwagi: DEA 1: nakłady: wartość przychodów, liczba nauczycieli akademickich, wyniki: liczba absolwentów, liczba publikacji; DEA2: nakłady: wartość przychodów, liczba nauczycieli akademickich, liczba studentów, wyniki: liczba absolwentów, liczba publikacji; DEA3: nakłady: wartość przychodów, wyniki: liczba absolwentów, liczba publikacji; DEA4: nakłady: wartość przychodów, liczba nauczycieli akademickich, wyniki: liczba absolwentów, liczba publikacji (średnie czteroletnie dla lat 2011–2014).

Źródło: opracowanie własne.

### 3.3 Analiza determinant efektywności

Następnie przeprowadzono analizę w celu ustalenia czynników, które mogą mieć wpływ na wskaźniki efektywności. Oszacowano funkcję regresji według równania (1), gdzie za zmienną zależną przyjęto wcześniej obliczone wskaźniki efektywności (DEA), a wśród zmiennych niezależnych – potencjalnych czynników mających wpływ na efektywność – znalazły się: liczba studentów (wyrażona w logarytmie) jako miara wielkości uczelni ( $\ln(\text{Studenci})$ ), rok założenia uczelni ( $\text{Rok\_założenia}$ ) będący przybliżeniem tradycji/prestżu jednostki, stosunek liczby osób zatrudnionych na stanowiskach administracyjnych do liczby nauczycieli akademickich ( $\text{Admin/NA}$ ) odzwierciedlający rolę pracowników niebędących nauczycielami akademickimi, liczba doktorantów przypadająca na studentów ( $\text{Doktoranci/Studenci}$ ) oraz udział środków zewnętrznych w budżecie jednostki ( $\text{Przychody\_zewn}$ )<sup>11</sup>. W regresji uwzględniono także efekt czasu ( $D_t$ ) oraz efekty specyficzne dla poszczególnych krajów związane np. z różnymi systemami szkolnictwa wyższego ( $D_j$ ).

$$DEA_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln(\text{Studenci})_{i,t} + \beta_2 \text{Rok\_założenia}_i + \beta_3 \text{Admin/NA}_{i,t} + \beta_4 \text{Doktoranci/Studenci}_{i,t} + \beta_5 \text{Przychody\_zewn}_{i,t} + D_j + D_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Do estymacji równania zastosowano metodę regresji uciętej (ang. *truncated regression*), gdzie punktem odcięcia jest wartość 1: minimalny wskaźnik DEA oznaczający maksymalną 100% efektywność. Jeżeli parametr strukturalny ( $\beta$ ) jest mniejszy (większy) od zera oznacza to, że wraz ze wzrostem wartości danej zmiennej, wartość wskaźnika DEA ulega zmniejszeniu (zwiększeniu) w kierunku wyższej (niższej) efektywności. Wyniki estymacji przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Determinanty efektywności, zmienna zależna wskaźniki DEA1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$\ln(\text{Studenci})$	-0.605***	-0.583***	-0.464***	-0.470***	-0.499***
	[0.029]	[0.029]	[0.024]	[0.025]	[0.026]
$\text{Rok\_założenia}$		0.032***	0.036***	0.031***	0.030***
		[0.012]	[0.010]	[0.010]	[0.009]
$\text{Admin/NA}$			0.143***	0.145***	0.177***
			[0.041]	[0.041]	[0.040]
$\text{Doktoranci/Studenci}$				-0.801**	

<sup>11</sup> Przychody zewnętrzne są obliczone jako różnica pomiędzy całkowitymi przychodami, a przychodami ze źródeł podstawowych (*core budget*), opłat studentów oraz przychodów niesklasyfikowanych.



	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				[0.326]	
<i>Przychody_zewn</i>					-0.340**
					[0.141]
Liczba obserwacji	1648	1648	1544	1542	1301
Liczba krajów	19	19	18	18	15
Kraje nieobjęte analizą			HR	HR	HR, FI, PL, SK (2011, 2012), BE (2012)

Uwaga: \* $p < 0,10$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$ , w nawiasach błęd standardowy. Obliczenia zostały wykonane w programie STATA SE. Estymacje z dodatkową zmienną zerowej jednostki dla roku badania oraz kraju. Współczynniki dla zmiennej: rok założenia przeskalowano przez 100.

Źródło: opracowanie własne.

W pierwszej kolumnie umieszczono tylko liczbę studentów, ujemny parametr oznacza, że wraz ze wzrostem liczby studentów wskaźnik efektywności maleje – zwiększa się efektywność. Generalnie szkoły większe są bardziej efektywne. Potwierdzone to zostaje w kolejnych specyfikacjach, gdzie dodane są dodatkowe zmienne niezależne. W kolumnie drugiej dodano zmienną „rok założenia uczelni” i potwierdzono, że uczelnie młodsze są mniej efektywne. W kolejnych kolumnach dodawano dodatkowe zmienne, kontrolując wielkość uczelni i rok założenia: te dwie zmienne były dostępne dla wszystkich uczelni z analizowanych krajów. W specyfikacji (3) wśród zmiennych niezależnych znalazła się dodatkowa zmienna *Admin/NA*, dla której parametr jest dodatni: przy uwzględnieniu innych cech uczelni (np. liczby studentów) szkoły, gdzie większa liczba pracowników administracji przypada na nauczycieli akademickich, są mniej efektywne. Odwrotną rolę pełnią doktoranci: im wyższy odsetek doktorantów w stosunku do studentów, tym wyższa efektywność uczelni (podobnych pod względem wielkości, roku założenia i stosunku pracowników administracji do nauczycieli akademickich) (kolumna 4). W ostatniej kolumnie dodano do specyfikacji zmienną: *Przychody\_zewnętrzne*, ponieważ jest ona dodatnio skorelowana ze zmienną *Doktoranci/Studenti*, dwie zmienne nie znalazły się jednocześnie w jednej regresji<sup>12</sup>. Pokazano, że przychody pochodzące ze źródeł zewnętrznych są ujemnie skorelowane ze wskaźnikiem nieefektywności, im wyższy odsetek przychodów zewnętrznych w budżecie uczelni podobnych pod względem wielkości i roku założenia, tym wyższa efektywność jednostek.

Podobnie jak w poprzedniej części oszacowano regresję 1 dla alternatywnych modeli DEA (wyniki zamieszczono w tabelach: 1A, 2A i 3A w Aneksie). Potwierdzają

<sup>12</sup> Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy zmiennymi: *Przychody\_zewnętrzne* i *Doktoranci/Studenti* wynosi 0.51.



one większość rezultatów uzyskanych dla modelu wyjściowego. Dla wszystkich specyfikacji parametr przy zmiennej  $\ln(\textit{Studenti})$  jest ujemny i statystycznie istotny, a parametr  $\textit{Admin/NA}$  dodatni i statystycznie istotny (dla wyników z kolumny 5, modelu dla DEA2 brak statystycznej istotności parametru). Dla modelu, w którym zmienną zależną jest wskaźnik DEA uzyskany na zmiennych będących średnią czteroletnią, rok założenia uczelni w 3 na 4 estymacjach nie jest statystycznie istotny, podobnie jak liczba doktorantów przypadająca na studentów oraz przychody zewnętrzne. W tym zakresie wyniki tego modelu odbiegają od bazowych, warto jednak zauważyć, że liczba obserwacji jest w tym wypadku znacznie mniejsza. Dodatkowo poprzez użycie zmiennych, które są średnimi z 4 lat analizy, zróżnicowanie zmiennych zależnych i niezależnych znacznie spadło.

Odnosząc uzyskane rezultaty do tych uzyskanych przez innych badaczy, można stwierdzić, że są one z nimi dalece zbieżne. Generalnie przyjmuje się, że duże jednostki są bardziej efektywne, chociaż Daraio i in. (2015a) w przeprowadzonym przeglądzie literatury wskazują, że pomiędzy wielkością jednostki a jej efektywnością odmienne mogą być zależności w odniesieniu do działalności dydaktycznej i naukowej uczelni. Dodatkowo zwracają uwagę na możliwy nieliniowy charakter związku, gdzie po przekroczeniu pewnego progu wielkości uczelni (mierzonego najczęściej liczbą pracowników naukowych czy liczbą studentów) dochodzi do spadku jej efektywności. Argumentują to zbyt rozbudowanymi strukturami administracyjnymi i procedurami biurokratycznymi.

Kolejny analizowany element to rok założenia uczelni mający odzwierciedlać jej prestiż i tradycję. Uczelnie starsze, z długoletnią tradycją mogą przyciągać bardziej produktywnych pracowników nastawionych np. na prowadzenie badań naukowych. Z tego samego powodu kandydaci na studentów mogą decydować się na wybór tej, a nie innej szkoły wyższej. Z drugiej strony uczelnie młodsze mogą być bardziej elastyczne, bardziej otwarte na wprowadzanie zmian np. motywujących pracowników do pracy naukowej czy też związanych z podniesieniem jakości nauczania. Wyniki przeprowadzonych badań w niniejszym artykule są zgodne z moimi wcześniejszymi badaniami (Wolszczak-Derlacz 2017), gdzie stwierdziłam, że starsze europejskie uczelnie były bardziej efektywne. Co ciekawe, w przywoływanych badaniach uzyskałam niejednoznaczne wyniki dla uczelni ze Stanów Zjednoczonych. Relacja dla nich nie była statystycznie istotna lub wręcz wykazano zależność odwrotną: uczelnie młodsze były bardziej efektywne.

Na podstawie uzyskanych wyników można powiedzieć, że wśród uczelni podobnych pod względem wielkości i roku założenia bardziej efektywne są te, w których jest mniejszy odsetek pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Martin (2016) jako jedną z bolączek dzisiejszego funkcjonowania uczelni wskazuje rozrost biurokratycznych procedur i, co za tym idzie, nieproporcjonalny przyrost pracowników zatrudnionych na stanowiskach administracyjnych. W najnowszych





badaniach Baltaru (2018) dla próby 100 brytyjskich uniwersytetów testuje, czy zmiany w strukturze zatrudnienia (wzrost odsetka pracowników administracji) pomiędzy 2003 a 2011 rokiem wpłynęły na wyniki działalności uczelni. Autorka stwierdza, że uczelnie, które w sposób umiarkowany zwiększały zatrudnienie osób niebędących nauczycielami akademickimi, charakteryzują się wyższymi współczynnikami ukończenia studiów, ale nie miało to wpływu na efekty związane z prowadzeniem badań naukowych, na wskaźniki związane z ukończeniem studiów z wyróżnieniem ani na wskaźniki zatrudnienia absolwentów. Te trzy aspekty są zdeterminowane wyłącznie przez reputację i prestiż uczelni.

W literaturze przedmiotu podkreśla się rolę źródeł zewnętrznych, przyznawanych na zasadach konkurencyjnych, na efektywność uczelni (Bolli i in. 2016; Bolli i Somogyi 2011; Wolszczak-Derlacz i Parteka 2010, 2011; Wolszczak-Derlacz 2017).

Bolli i in. (2016) przedstawiają trzy potencjalne kanały wpływu środków zewnętrznych na produktywność uczelni. Pierwszy, nazwany efektem konkurencji, związany jest z tym, że najczęściej o środki zewnętrzne trzeba aplikować w otwartych konkursach, a więc są one rozdysponowane na zasadach konkurencyjnych. Przyznawanie środków na zasadach konkursów powinno przyczyniać się do ich efektywnego wykorzystania – środki powinni otrzymywać ci badacze i te ośrodki, które gwarantują ich najbardziej wydajne wydatkowanie. Kolejny z efektów to efekt administracyjny, tzn. aplikowanie o konkurencyjne środki, który wiąże się ze wzrostem obciążeń administracyjnych. Ostatni z kanałów to tzw. efekt selekcji (ang. *sorting effect*), gdy w wyniku uzyskiwania zewnętrznych grantów dochodzi do przemieszczenia najbardziej wydajnych naukowców w kierunku uczelni o największym prestiżu, które dalej stają się bardziej produktywne, bo skupiają najlepszych naukowców. Wyniki badań empirycznych nie są jednak jednoznaczne. Dodatni wpływ środków zewnętrznych na efektywność uczelni pokazany został m.in. przez Cherchye i Abeele (2005), Butler (2003), Wolszczak-Derlacz i Partekę (2010, 2011). Wolszczak-Derlacz i Parteka (2010) pokazały w szczególności, że uczelnie z krajów o wyższym udziale przychodów pochodzących ze źródeł państwowych charakteryzują się niższymi bibliograficznymi wskaźnikami produktywności naukowej. W moich własnych badaniach (Wolszczak-Derlacz 2017) zwróciłam w tym kontekście uwagę na różnice pomiędzy uczelniami europejskimi a amerykańskimi, gdzie dla tych pierwszych zależność pomiędzy źródłami publicznymi a efektywnością jest ujemna. Wiąże to się niewątpliwie z innymi procedurami przyznawania grantów w Stanach Zjednoczonych i w Europie. Natomiast Bolli i Somogyi (2011) podkreślają wagę źródeł pochodzenia środków zewnętrznych: czy są one dostarczane przez sektor prywatny, czy publiczny. Stwierdzają, że prywatne źródła zewnętrzne wpływają dodatnio na stronę aplikacyjną (patenty), a ujemnie na badania podstawowe (publikacje). Bolli i in. (2016) podkreślają natomiast, że istotne jest rozróżnienie czy środki zewnętrzne pochodzą ze źródeł



krajowych, czy z zagranicznych (międzynarodowych). Te ostatnie w mniejszym stopniu przekładają się na efektywność jednostek – możemy mieć tutaj do czynienia z silnym efektem administracyjnym – zbyt dużymi obciążeniami administracyjnymi związanymi z aplikowaniem o granty zagraniczne/międzynarodowe, które niwelują pozytywne efekty w zakresie wzrostu produktywności.

### Podsumowanie i dyskusja

W artykule przeprowadzono analizę empiryczną efektywności szkół wyższych wraz z estymacją czynników ją determinujących. Próba badawcza składa się z uczelni z 19 krajów europejskich i obejmuje dane dla lat 2011–2014. Dane pochodzą z ogólnodostępnej bazy ETER. W analizie uwzględniono 36 uczelni (uniwersytety i politechniki) z Polski. Porównanie ich funkcjonowania do uczelni z pozostałych krajów europejskich wskazuje na pewne cechy charakterystyczne: bardzo niskie zasoby finansowe, jeden z najniższych wskaźników przychodów przypadających na nauczycieli akademickich, relatywnie niskie wskaźniki publikacji na liczbę nauczycieli akademickich, ale wyższe, gdy wyrażone w przeliczeniu na wartość przychodów. Liczba studentów przypadająca na jednego nauczyciela akademickiego w analizowanych uczelniach z Polski odpowiada średniej dla uczelni z wszystkich krajów europejskich, natomiast niższy jest w ich wypadku odsetek liczby pracowników niebędących nauczycielami akademickimi oraz relatywnie mała liczba doktorantów w grupie wszystkich studentów.

Na podstawie nieparametrycznej metody DEA oszacowano wskaźniki efektywności, gdzie w modelu bazowym za nakłady przyjęto: wartość przychodów i liczbę nauczycieli akademickich, a za wyniki działalności uczelni: liczbę absolwentów oraz liczbę publikacji. Wyniki wskazują, że szkoły wyższe są nieefektywne, a wartość nieefektywności jest stała w czasie. Uczelnie z Polski plasowały się w połowie stawki pod względem wartości wskaźników efektywności. Za najbardziej efektywne uznano uczelnie z Wielkiej Brytanii, a za najmniej efektywne uczelnie z Chorwacji.

Dodatkowo zbadano relację pomiędzy wybranymi zmiennymi a wskaźnikami efektywności. Rezultaty wskazują, że uczelnie większe i starsze są bardziej efektywne. Porównanie uczelni o tej samej wielkości i roku założenia pokazało, że jednostki, które mają większy odsetek pracowników niebędących nauczycielami akademickimi i niższy udział przychodów zewnętrznych w całkowitej sumie przychodów, charakteryzują się niższą efektywnością, a te które mają wyższy udział doktorantów do liczby wszystkich studentów wyższą efektywnością.

Powyższe wyniki należy traktować jako wstępne. Chociaż przeprowadzono analizę wrażliwości wyników (analizy na podstawie alternatywnych modeli DEA), to założono jedną wspólną dla wszystkich państw granicę produkcji i to, że wszystkie uczelnie posiadają taką samą technologię „produkcji”. Uczelnie z Polski porównywane były do tych najlepszych z krajów europejskich.



Interpretując wyniki, należy wskazywać raczej na pewne generalne tendencje występujące wśród uczelni europejskich. Nie jest rekomendowane wysuwanie wniosków dla konkretnych uczelni, np. potrzeba zmniejszenia liczby pracowników administracji w celu zwiększenia efektywności. Należy zauważyć, że związki przyczynowo-skutkowe mogą być tutaj niejednoznaczne albo wręcz dwukierunkowe, np. zewnętrzne źródła finansowe podnoszą efektywność działań na uczelniach, ale silniejsze uczelnie przyciągają więcej funduszy ze źródeł wewnętrznych. Dodatkowym ograniczeniem analizy jest nieduża liczba nakładów i wyników, które dodatkowo odzwierciedlały jedynie cechy ilościowe.

Powyższe badania potwierdziły, że porównania międzynarodowe mogą i powinny być prowadzone. Benchmarking uczelni krajowych w stosunku do uczelni zagranicznych jest nieodzownym elementem procesów globalizacji. Żeby badania te były jak najbardziej rzetelne, powinny być dokonywane na podstawie zharmonizowanych i wiarygodnych danych. Tendencje światowe odnośnie gromadzenia i udostępniania danych na temat uczelni, w tym w szczególności uczelni publicznych, idą w kierunku otwartego dostępu do danych. Tym bardziej zaskakujące są działania w Polsce, które ograniczają dostęp do statystyk na poziomie indywidualnych uczelni.

## Aneks

Tabela 1A. Determinanty efektywności, zmienna zależna wskaźniki DEA2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>ln(Studenci)</i>	-0.279***	-0.253***	-0.193***	-0.200***	-0.210***
	[0.017]	[0.017]	[0.014]	[0.014]	[0.016]
<i>Rok założenia</i>		0.037***	0.035***	0.024***	0.029***
		[0.007]	[0.006]	[0.006]	[0.006]
<i>Admin/NA</i>			0.043*	0.048**	0.04
			[0.024]	[0.023]	[0.026]
<i>Doktoranci/Studenci</i>				-1.805***	
				[0.218]	
<i>Przychody_zewn</i>					-0.616***
					[0.092]
Liczba obserwacji	1648	1648	1544	1542	1301

Uwaga: \* $p < 0,10$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$ , w nawiasach błęd standardowy. Obliczenia zostały wykonane w programie STATA SE. Estymacje z dodatkową zmienną zerojedynkową dla roku badania oraz kraju. Współczynniki dla zmiennej: rok założenia przeskalowano przez 100.

Źródło: opracowanie własne.



Tabela 2A. Determinanty efektywności, zmienna zależna wskaźniki DEA3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>ln(Studenci)</i>	-1.016***	-0.971***	-0.780***	-0.788***	-0.825***
	[0.041]	[0.042]	[0.030]	[0.031]	[0.032]
<i>Rok założenia</i>		0.066***	0.060***	0.053***	0.055***
		[0.017]	[0.012]	[0.013]	[0.012]
<i>Admin/NA</i>			0.567***	0.570***	0.592***
			[0.051]	[0.051]	[0.051]
<i>Doktoranci/Studenci</i>				-1.232***	
				[0.401]	
<i>Przychody_zewn</i>					-0.282
					[0.172]
Liczba obserwacji	1648	1648	1544	1542	1301

Uwaga: \* $p < 0,10$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$ , w nawiasach błąd standardowy. Obliczenia zostały wykonane w programie STATA SE. Estymacje z dodatkową zmienną zerojedynkową dla roku badania oraz kraju. Współczynniki dla zmiennej: rok założenia przeskalowano przez 100.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3A. Determinanty efektywności, zmienna zależna wskaźniki DEA4

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>ln(Studenci)</i>	-0.407***	-0.389***	-0.396***	-0.397***	-0.454***
	[0.041]	[0.043]	[0.042]	[0.042]	[0.046]
<i>Rok założenia</i>		0.023	0.027*	0.025	0.023
		[0.016]	[0.016]	[0.016]	[0.016]
<i>Admin/NA</i>			0.285***	0.285***	0.313***
			[0.102]	[0.102]	[0.102]
<i>Doktoranci/Studenci</i>				-0.517	
				[0.593]	
<i>Przychody_zewn</i>					-0.177
					[0.277]
Liczba obserwacji	387	387	387	387	336

Uwaga: \* $p < 0,10$ , \*\* $p < 0,05$ , \*\*\* $p < 0,01$ , w nawiasach błąd standardowy. Obliczenia zostały wykonane w programie STATA SE. Estymacje z dodatkową zmienną zerojedynkową dla kraju. Współczynniki dla zmiennej: rok założenia przeskalowano przez 100.

Źródło: opracowanie własne.



## Podziękowania

Badania zostały zrealizowane w ramach projektu MNiSW Dialog: „Doskonałość naukowa: konkurencyjność, mierzalność, umiędzynarodowienie (od badań empirycznych do reform szkolnictwa wyższego) (EXCELLENCE)” – Dialog umowa: 0021/DLG/2016/10. Pragnę podziękować za cenne uwagi uczestnikom debaty, która odbyła się 16 czerwca 2018 roku na Wydziale Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej, gdzie zaprezentowane zostały powyższe analizy empiryczne (jako część Raportu: *Wzmocnienie efektywności i produktywności szkół wyższych*).

## Literatura

- Agasisti, T. (2011). Performances and spending efficiency in higher education: a European comparison through non-parametric approaches. *Education Economics*. 19(2): 199–224.
- Agasisti, T., Catalano, G., Landoni, P. i Verganti, R. (2012). Evaluating the performance of academic departments: an analysis of research-related output efficiency. *Research Evaluation*. 21(1): 2–14.
- Agasisti, T. i Pohl, C. (2012). Comparing German and Italian public universities: Convergence or divergence in the higher education landscape? *Managerial and Decision Economics*. 33(2): 71–85.
- Baltaru, R. D. (2018). Do non-academic professionals enhance universities' performance? Reputation vs. organisation. *Studies in Higher Education*: 1–14.
- Bolli, T., Olivares, M., Bonaccorsi, A., Daraio, C., Aracil, A. G. i Lepori, B. (2016). The differential effects of competitive funding on the production frontier and the efficiency of universities. *Economics of Education Review*. 52: 91–104.
- Bolli, T. i Somogyi, F. (2011). Do competitively acquired funds induce universities to increase productivity? *Research Policy*. 40: 136–147.
- Bonaccorsi, A. i Daraio, C. (red.) (2007). *Universities and Strategic Knowledge Creation: Specialization and Performance in Europe*. Cheltenham–Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.
- Bonaccorsi, A., Daraio, C. i Simar, L. (2006). Advanced indicators of productivity of universities an application of robust nonparametric methods to Italian data. *Scientometrics*. 66(2): 389–410.
- Brzezicki, Ł. (2018). *Zestawienie badań polskiego szkolnictwa wyższego prowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista w latach 2005–2017*. [https://www.researchgate.net/profile/Lukasz\\_Brzezicki](https://www.researchgate.net/profile/Lukasz_Brzezicki) [30.06.2018].
- Brzezicki, Ł. i Wolszczak-Derlacz, J. (2015). Pomiar efektywności kształcenia i produktywności publicznych szkół wyższych za pomocą nieparametrycznej metody DEA i indeksu Malmquista. *Gospodarka Rynek Edukacja*. 16(4): 13–19.
- Butler, L. (2003). Explaining Australia's increased share of ISI publications –The effects of a funding formula based on publication counts. *Research Policy*. 32(1): 143–15.



- Cherchye, L. i Abeele, P. V. (2005). On research efficiency: A micro- analysis of Dutch university research in economics and business management. *Research Policy*. 34(4): 495–516.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C.J. i Battese, G.E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis* (2<sup>nd</sup> edition). New York: Springer.
- Colbert, A., Levary, R.R. i Shaner, M.C. (2000). Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA. *European Journal of Operational Research*. 125: 656–669.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K. i Zhu, J. (2007). Some models and measures for evaluating performances with DEA: past accomplishments and future prospects. *Journal of Productivity Analysis*. 28(3): 151–163.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. i Zhu, J. (2004). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Ćwiakła-Malys, A., Nowak, W. (2009). *Wybrane metody pomiaru efektywności podmiotu gospodarczego*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Daraio, C., Bonaccorsi, A., Geuna, A., Lepori, B., Bach, L., Bogetoft, P. i in. (2011). The European university landscape: A micro characterization based on evidence from the AQUAMETH project. *Research Policy*. 40(1): 148–164.
- Daraio, C., Bonaccorsi i A. Simar, L. (2015a). Efficiency and economies of scale and specialization in European universities. A directional distance approach. *Journal of Informetrics*. 9: 430–448, D.
- Daraio, C., Bonaccorsi, A. i Simar, L. (2015b). Rankings and University Performance: a Conditional Multidimensional Approach. *European Journal of Operational Research*. 244: 918–930.
- Daraio, C. i Simar, L. (2007). *Advanced robust and nonparametric methods in efficiency analysis: Methodology and applications*. New York: Springer.
- Daraio, C. i Glänzel, W. (2016). Grand challenges in data integration – State of the art and future perspectives: An introduction. *Scientometrics*. 108(1): 391–400.
- ETER Final Quality Report (2017). [https://www.eterproject.com/assets/pdf/ETER\\_quality\\_report\\_2017.pdf](https://www.eterproject.com/assets/pdf/ETER_quality_report_2017.pdf) [9.04.2018].
- Johnes, J. (2004). Efficiency measurement. W G. Johnes i J. Johnes (red.), *International handbook on the economics of education* (613–742). Edward Elgar Publishing Ltd: Cheltenham, UK.
- Johnes, J. (2006a). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*. 25(3): 273–288.
- Johnes, J. (2006b). Measuring Teaching Efficiency in Higher Education: An Application of Data Envelopment Analysis to Economics Graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research*. 174(1): 443–456.
- Johnes, J. i Johnes, G. (1995). Research Funding and Performance in U.K. University Departments of Economics: A Frontier Analysis. *Economics of Education Review*. 14(3): 301–314.



- Kempkes, G. i Pohl, C. (2010). The efficiency of German universities – Some evidence from nonparametric and parametric methods. *Applied Economics*. 42: 2063–2079.
- Lepori, B., Ploder, M., Wagner-Schuster, D. i Gunnes, H. (2017) Report on the content and technical structure of the RISIS- ETER facility: [http://risis.eu/wpcontent/uploads/2017/10/RISIS\\_ETER\\_report.pdf](http://risis.eu/wpcontent/uploads/2017/10/RISIS_ETER_report.pdf) [1.03.2018].
- Martin, B. (2016). What's happening to our universities? *Prometheus*. 34(1): 7–24.
- Simar, L. i Wilson, P. (2000). A General Methodology for Bootstrapping in Non-parametric Frontier Models. *Journal of Applied Statistics*. 27(6): 779–802.
- Wolszczak-Derlacz, J. (2013). *Efektywność naukowa dydaktyczna i wdrożeniowa publicznych szkół wyższych w Polsce – analiza nieparametryczna*. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.
- Wolszczak-Derlacz, J. (2017). An evaluation and explanation of (in) efficiency in higher education institutions in Europe and the US with the application of two-stage semi-parametric DEA. *Research Policy*. 46(9): 1595–1605.
- Wolszczak-Derlacz, J. i Parteka A. (2010). Produktywność naukowa wyższych szkół publicznych w Polsce – Bibliometryczna analiza porównawcza. Ernst & Young Polska.
- Wolszczak-Derlacz, J. i Parteka A. (2011). Efficiency of European public higher education institutions: a two-stage multicountry approach. *Scientometrics*. 89: 887–917.
- Worthington, A.C. (2001). An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques In Education. *Education Economics*. 9(3): 245–268.

## Efficiency of Polish higher education institutions in comparison to European universities – an analysis for 19 countries

**ABSTRACT:** In the article empirical analysis of the efficiency of higher education institutions (HEIs) is carried out along with the estimation of factors determining it. The sample of HEIs consists of universities from 19 European countries covering period 2011-2014. On the basis of the non-parametric DEA method, the efficiency scores are estimated for individual universities. The inputs include: revenues and the number of academic staff, while outputs: number of graduates and the number of publications. Additionally, the relationship between selected environmental variables and efficiency scores is examined. The results indicate that larger and older universities are more efficient. Comparing universities of the same size, and year of foundation, those that have a greater share of non-academic staff and lower share of external revenues in the total budget are characterized by lower efficiency.

**KEYWORDS:** DEA, efficiency, determinants of efficiency, higher education institutions, ETER

**CYTOWANIE:** Wolszczak-Derlacz, J. (2018). Efektywność szkół wyższych w Polsce na tle uczelni europejskich – analiza dla dziesięciu krajów. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe*. 2(52): 147–170. DOI: 10.14746/nisw.2018.2.5.

**JOANNA WOLSZCZAK-DERLACZ** – doktor habilitowany nauk ekonomicznych, profesor nadzwyczajny Politechniki Gdańskiej, kierownik Katedry Nauk Ekonomicznych na Wydziale Zarządzania i Ekonomii PG. Prowadziła badania naukowe m.in. na Katolickim Uniwersytecie w Leuven (Belgia) – pobyt w ramach stypendium Marie Curie, na Uniwersytecie w Glasgow (Wielka Brytania) – stypendium Dekaban Junior Fellowship, na Europejskim Instytucie Uniwersyteckim (European University Institute) we Florencji jako beneficjentka stypendium podoktorskiego Max Weber Fellowship oraz na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley w ramach programu „Mobilność Plus”. Jej zainteresowania naukowe skupiają się na teorii konwergencji gospodarczej, analizach produktywności i efektywności, ekonomii edukacji i rynkach pracy. Wyniki badań nad efektywnością i produktywnością szkół wyższych publikowała m.in. w: *Research Policy*, *Journal of Productivity Analysis*, *Scientometrics*.

E-mail: [jwo@zie.pg.gda.pl](mailto:jwo@zie.pg.gda.pl)

