

Joanna Wolszczak-Derlacz

**Efektywność naukowa,
dydaktyczna i wdrożeniowa
publicznych szkół wyższych
w Polsce
– analiza nieparametryczna**

Joanna Wolszczak-Derlacz

**Efektywność naukowa,
dydaktyczna i wdrożeniowa
publicznych szkół wyższych
w Polsce
– analiza nieparametryczna**

Gdańsk 2013

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Janusz T. Cieśliński

REDAKTOR PUBLIKACJI NAUKOWYCH

Michał Szydłowski

RECENZENCI

Stefan Jackowski

Roman Przybyszewski

PROJEKT OKŁADKI

Wioleta Lipska-Kamińska

Wydano za zgodą

Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem

<http://pg.edu.pl/wydawnictwo/katalog>

zamówienia prosimy kierować na adres wydaw@pg.gda.pl

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

Gdańsk 2013

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie
i w jakikolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy

ISBN 978-83-7348-523-5

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Wydanie I. Ark. wyd. 9,6, ark. druku 12,00, 148/773

Druk i oprawa: *EXPOL* P. Rybiński, J. Dąbek, Sp. Jawna
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek, tel. 54 232 37 23

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
1. EFEKTYWNOŚĆ – DEFINICJE I POMIARY	12
1.1. Wybrane koncepcje efektywności w naukach ekonomicznych	12
1.2. Efektywność techniczna – interpretacja i metody pomiaru	14
1.2.1. Wybrane miary efektywności technicznej	14
1.2.2. Narzędzia nieparametryczne oceny efektywności na przykładzie metody Data Envelopment Analysis (DEA)	17
1.3. Efektywność szkół wyższych	27
1.3.1. Istota problemu skutecznego funkcjonowania szkół wyższych	27
1.3.2. Pomiar efektywności szkół wyższych – przegląd literatury światowej i polskiej w zakresie wykorzystania metody DEA	33
2. UNIwersytety i UCZELNIE TECHNICZNE W POLSCE – ANALIZA DESKRYPTYWNA DLA LAT 1995–2011	40
2.1. Próba badawcza i źródła danych	40
2.2. Wybrane zasoby uczelni	44
2.2.1. Kapitał ludzki: pracownicy i studenci	44
2.2.2. Zasoby finansowe uczelni	48
2.3. Podstawowe rodzaje wyników działalności uczelni	58
2.3.1. Działalność naukowa	58
2.3.2. Działalność dydaktyczna	70
2.3.3. Działalność wdrożeniowa i współpraca z otoczeniem	75
3. NIEPARAMETRYCZNA ANALIZA EFEKTYWNOŚCI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PUBLICZNYCH SZKÓŁ WYŻSZYCH W POLSCE	79
3.1. Oszacowanie efektywności polskich uczelni publicznych w latach 2001–2008	79
3.1.1. Oszacowanie modelu efektywności naukowej	81
3.1.2. Oszacowanie modelu efektywności dydaktycznej	85
3.1.3. Oszacowanie modelu efektywności wdrożeniowej	87
3.2. Analiza czasowa zmian produktywności na podstawie indeksu Malmquista	91
3.3. Alternatywne modele DEA	96
4. DETERMINANTY EFEKTYWNOŚCI SZKÓŁ WYŻSZYCH W POLSCE	101
4.1. Potencjalne czynniki wpływające na efektywność uczelni	101
4.2. Oszacowanie modelu ekonometrycznego	102
4.3. Analiza odporności wyników	112
5. SZKOLNICTWO WYŻSZE W POLSCE NA TLE TENDENCJI ŚWIATOWYCH	114
5.1. Systemy szkolnictwa wyższego w Europie i Stanach Zjednoczonych	114
5.1.1. Szkolnictwo wyższe w wybranych krajach Unii Europejskiej	115
5.1.2. Szkolnictwo wyższe w Stanach Zjednoczonych	120
5.2. Zasoby i wyniki działalności szkół wyższych – porównanie międzynarodowe	125
5.2.1. Zasoby uczelni	126
5.2.2. Produktywność naukowa i wdrożeniowa uczelni	131
5.3. Efektywność szkolnictwa wyższego w ujęciu międzynarodowym	134

ZAKOŃCZENIE	144
ZAŁĄCZNIK 1. Zestawienie wybranych prac empirycznych w tematyce edukacji, wykorzystujących metody nieparametryczne – przegląd literatury światowej i polskiej	148
ZAŁĄCZNIK 2. Wskaźniki efektywności uzyskane za pomocą modeli o zmiennych korzyściach skali (VRS) i nierosnących efektach skali (NIRS)	158
ZAŁĄCZNIK 3. Modele efektywności dla podgrupy uczelni technicznych	167
ZAŁĄCZNIK 4. Modele efektywności dla podgrupy uniwersytetów	170
ZAŁĄCZNIK 5. Lista państw wraz z kodami	173
ZAŁĄCZNIK 6. Modele efektywności dla państw	174
BIBLIOGRAFIA	177
STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	187
STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	189

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękuję recenzentom: prof. dr. hab. Stefanowi Jackowskiemu oraz dr. hab. prof. UWM Romanowi Przybyszewskiemu, których wnikliwe uwagi i sugestie w dużym stopniu przyczyniły się do udoskonalenia niniejszego tekstu. Jednakże ponoszę całą odpowiedzialność za ostateczny kształt niniejszej monografii, a wszystkie błędy obciążają wyłącznie mnie.

Szczególne wyrazy wdzięczności kieruję do prof. dr. hab. Piotra Dominiaka z Politechniki Gdańskiej za wsparcie podczas pracy nad książką. Pragnę także podziękować dr. Jerzemu K. Thieme za cenne uwagi do rozdziału piątego oraz dr inż. Aleksandrze Partecce i dr. inż. doc. PG Andrzejowi Szuwarzyńskiemu, którzy niezwykle wnikliwie przeczytali tekst i zgłosili cenne uwagi krytyczne.

Pani Justynie Żebrowskiej dziękuję za korektę językową oraz redakcję tekstu. Słowa wdzięczności za okazaną pomoc, nie tylko techniczną, kieruję do koleżanek i kolegów z Katedry Nauk Ekonomicznych Wydziału Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej.

WSTĘP

Problematyka dotycząca funkcjonowania szkolnictwa wyższego jest obecna w debacie toczącej się zarówno w Polsce, jak i na arenie międzynarodowej. Dyskurs ten dotyczy także kwestii efektywności szkół wyższych. W opracowaniach poświęconych temu zagadnieniu podkreśla się potrzebę efektywnego wykorzystania zasobów będących w dyspozycji uczelni¹.

Bezpośrednią inspiracją do podjęcia problemu były prace nad reformą szkolnictwa wyższego w Polsce. W okresie poprzedzającym wprowadzenie reformy ukazały się publikacje opisujące stan szkolnictwa wyższego oraz przedstawiające strategie rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku, których autorami byli: Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich (KRASP) oraz konsorcjum składające się z firmy Ernst & Young i Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową². W opracowaniach obu zespołów termin „efektywność” jest słowem kluczowym³. Sama reforma według jej autorów miała przynieść wzrost efektywności szkół wyższych poprzez lepsze wykorzystanie potencjału badawczego i dydaktycznego uczelni⁴.

Poprawa funkcjonowania szkół wyższych jest niezbędna, bowiem ocena stanu szkolnictwa wyższego w Polsce jest wysoce negatywna⁵. W tym celu pierwszym krokiem powinno być kompleksowe zbadanie efektywności działalności poszczególnych uczelni, co jest bezpośrednią motywacją niniejszego opracowania.

W niniejszej publikacji efektywność będzie rozumiana jako skuteczność (sprawność) przekształcania nakładów w rezultaty (Guzik 2009). Przy porównaniu obiektów – szkół wyższych – efektywniejszy będzie ten, który przy niewiększych nakładach otrzymuje większe rezultaty lub który dane rezultaty uzyskuje, wykorzystując mniejsze nakłady finansowe i osobowe.

¹ Problem związany z efektywnym wykorzystaniem zasobów przeznaczanych na szkolnictwo wyższe był już poruszany w raportach organizacji międzynarodowych sprzed kilku lat, np. OECD (2000), OECD (2008), jakkolwiek tematyka ta jest wciąż aktualna. Zobacz np.: Universities UK (2011).

² *Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego 2010–2020. Projekt środowiskowy* (2009), *Polskie szkolnictwo wyższe. Stan, uwarunkowania i perspektywy* (2009), *Diagnoza stanu szkolnictwa wyższego w Polsce* (2009), *Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku – drugi wariant* (2010).

³ W wymienianych publikacjach słowo „efektywność” występuje wielokrotnie, np. w strategii autorstwa Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich (KRASP) zostało użyte 57 razy, a 29 razy w strategii przygotowanej przez konsorcjum Ernst & Young Business Advisory oraz Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową. Trzeba jednak podkreślić, że nadrzędnym celem tej drugiej strategii było podniesienie jakości, a nie efektywności uczelni (*Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku – drugi wariant 2010*, s. 6). Dziękuję recenzentowi za zwrócenie uwagi na tę kwestię.

⁴ Zobacz: *Założenia do nowelizacji ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*.

⁵ Zobacz np. Cwiąkała-Małys (2010, s. 10–13); Kwiek (2010, s. 377–390); Thieme (2009, s. 38–41, 309–349).

Na wstępie należy podkreślić, że pomiar efektywności szkół wyższych nie jest zadaniem łatwym ze względu na specyficzne cechy tych jednostek, a w szczególności na fakt, że nie są to podmioty nastawione na zysk i prowadzą różnorodną działalność, której efekty są trudno mierzalne. Co więcej, jednostki te znajdują się pod wpływem różnych interesariuszy mogących mieć odmienne zdanie na temat celów ich działalności. Charakteryzują się także wieloma nakładami i rezultatami, a zależności pomiędzy nimi nie są łatwe do opisanie i zmierzenia. Problemy te nie powinny jednak powodować zaniechania oceny efektywności działalności szkół wyższych. Ponadto istotne wydaje się także określenie i zmierzenie czynników determinujących efektywność działalności uczelni, co może przyczynić się do wprowadzenia usprawnień w funkcjonowaniu samych jednostek.

Głównym celem niniejszej publikacji jest pomiar efektywności działalności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej uczelni na przykładzie publicznych szkół wyższych w Polsce (uniwersytetów i uczelni technicznych) oraz identyfikacja czynników ją determinujących. Dodatkowo autorka za cel pracy przyjęła ocenę efektywności szkolnictwa wyższego w Polsce w porównaniu z systemami w wybranych krajach europejskich i Stanach Zjednoczonych.

W pracy założono, że możliwa jest implementacja nieparametrycznych metod pomiaru efektywności podmiotów gospodarczych do oceny działalności szkół wyższych.

Autorka postawiła następujące szczegółowe pytania badawcze:

- W jakim stopniu publiczne szkoły wyższe wykorzystują zasoby osobowe i finansowe? Czy ww. zasoby są wykorzystywane w sposób efektywny, jeżeli zaś nie, to jaka jest skala nieefektywności?
- Czy uczelnie są efektywne względem skali zaangażowanych nakładów?
- Jakie są zmiany produktywności działalności uczelni w czasie?
- W jaki sposób na efektywność uczelni wpływa źródło pochodzenia przychodów?
- Czy na efektywność uczelni ma wpływ struktura zatrudnionych nauczycieli akademickich?
- W jaki sposób cechy takie jak: wielkość uczelni, rok założenia oraz lokalizacja wpływają na efektywność uczelni?
- Jak szkolnictwo wyższe w Polsce wypada na tle porównań międzynarodowych pod kątem produktywności naukowej, kształcenia studentów oraz działalności patentowej?

Próba badawcza oraz okres analizy zostały w dużym stopniu zdeterminowane przez możliwość zebrania kompletnych danych faktograficznych dla analizowanych jednostek (stosowane metody wymagają względnej jednorodności badanych obiektów oraz kompletności danych). Analiza deskryptywna obejmuje okres od 1995 do 2011 roku, natomiast ocena efektywności jednostek w Polsce została zawężona do lat 2001–2008, a dla porównań międzynarodowych do lat 2000–2010. Wydaje się jednak, że są to dane z jednej strony na tyle obszerne, a z drugiej wystarczająco aktualne, że pozwolą na wyciągnięcie ogólnych wniosków w odniesieniu do funkcjonowania publicznych szkół wyższych w Polsce.

Zgodnie z teorią⁶ oraz zadaniami stawianymi przez ustawodawcę⁷ działalność uczelni została podzielona na trzy szczegółowe procesy: prowadzenie badań, kształcenie studentów

⁶ Np. Bowen (1977) pisze o trzech funkcjach, jakie powinny spełniać wyższe uczelnie: kształcenie studentów, prowadzenie badań oraz funkcja społeczna. Etzkowitz i Leydesdorff (1997) wprowadzili pojęcie potrójnej spirali (ang. *triple helix*) odnoszące się do relacji uczelni z przedsiębiorstwami i rządem. Leja odnosząc się do ewolucji misji uniwersytetów, pisze: „Trzecia misja oznacza ewolucję uniwersytetu od organizacji – «wieży z kości słoniowej» do organizacji – centrum innowacyjności i doskonałości” (Leja 2011, s. 38).

⁷ Art. 13 Ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. Nr 164, poz. 1365 z późn. zm.).

oraz współdziałanie z otoczeniem. Z uwagi na problemy z pomiarem rezultatów działalności uczelni w zakresie współdziałania z otoczeniem proces ten zawężono do działalności wdrożeniowej⁸. W części poświęconej szkołom wyższym w Polsce za miarę nakładów uczelni przyjęto przychód oraz liczbę pełnozatrudnionych nauczycieli akademickich. Wedle założeń niniejszej pracy rezultatami działalności naukowej prowadzonej przez szkoły wyższe są: liczba publikacji w prestiżowych czasopismach naukowych indeksowanych w bazie Web of Science (WoS), liczba cytowań publikacji pracowników z afiliacją danej jednostki, która odzwierciedla cytowania ze wszystkich edycji WoS, oraz przychód z grantów ministerialnych (własnych, promotorskich, habilitacyjnych). Wynik działalności dydaktycznej został zmierzony jako liczba absolwentów studiów stacjonarnych i studiów niestacjonarnych, a za rezultat działalności wdrożeniowej uczelni przyjęto liczbę zgłoszonych i uzyskanych w danym roku patentów na wynalazki.

W celu zmierzenia efektywności zastosowano w pracy metody ilościowe, w szczególności używano metod nieparametrycznych, co pozwoliło zbadać zależność pomiędzy wieloma nakładami i wieloma rezultatami. Na drugim etapie analizy wyniki obliczonych wskaźników efektywności uczelni dla poszczególnych lat zostały wykorzystane jako zmienne zależne w estymacjach mających na celu określenie determinant efektywności działalności uczelni. W tym celu przetestowano model odnoszący efektywność działalności uczelni do zmiennych związanych m.in. ze źródłem pochodzenia przychodów, wielkością uczelni, liczbą osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego i zwyczajnego wśród nauczycieli akademickich, liczbą doktorantów przypadających na nauczyciela akademickiego, lokalizacją oraz rokiem założenia uczelni.

W badaniu efektywności szkolnictwa wyższego dla 28 krajów (27 krajów z Europy oraz USA) zostały wykorzystane dane zagregowane na poziomie całych systemów. Analogicznie do wcześniejszej części pracy, do zbioru nakładów zaliczono zasoby osobowe i finansowe, w szczególności za nakłady przyjęto liczbę nauczycieli akademickich (w przeliczeniu na pełne etaty) oraz nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego [w EUR PSN]. Wyniki działalności w zależności od modelu były mierzone za pomocą: liczby publikacji, liczby cytowań, liczby absolwentów przeliczeniowych studiów I i II stopnia oraz liczby zgłoszonych i uzyskanych patentów.

Oczywistym minusem tego podejścia jest brak odwołania, do jakości opisywanych procesów, w szczególności w odniesieniu do działalności dydaktycznej. Przyjęte rezultaty działalności naukowej prowadzonej przez uczelnie, czyli publikacje wyróżnione w bazie Web of Science oraz cytowania, odzwierciedlają do pewnego stopnia ich wysoką jakość. Natomiast do oceny efektywności dydaktycznej wzięto pod uwagę tylko liczbę absolwentów – to kryterium ma walor wyłącznie ilościowy i nie mówi niczego na temat jakości kształcenia. Należy jednak podkreślić, że określenie w ten sposób zbioru nakładów i wyników działalności systemów szkolnictwa wyższego zgodne jest ze stosowanymi rozwiązaniami w podobnych analizach⁹.

⁸ Działalność wdrożeniowa jest definiowana według GUS-u jako prace związane z zastosowaniem w praktyce wyników prac badawczo-rozwojowych, w szczególności obejmujące sporządzenie pełnej dokumentacji technicznej, opracowanie projektów norm i dokumentacji w zakresie typizacji, wykonanie prototypu (*Definicje pojęć z zakresu statystyki nauki i techniki*, Główny Urząd Statystyczny).

⁹ W rozdziale 1.3.2 przedstawiono szczegółowy przegląd literatury światowej i polskiej w zakresie wykorzystania metody DEA do oceny efektywności szkół wyższych wraz z wykorzystywanymi miarami nakładów i wyników.

Monografia składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów, zakończenia oraz sześciu załączników. W rozdziale pierwszym przedstawiono definicję terminu „efektywność” w odniesieniu do nauk ekonomicznych. Ze względu na stosowaną metodologię opisano szerzej efektywność techniczną wraz z metodami jej pomiaru. Rozdział kończy część poświęcona efektywności szkół wyższych zawierająca przegląd literatury światowej i polskiej, w której wykorzystano metody nieparametryczne.

W rozdziale drugim przedstawiono próbę badawczą składającą się z 31 uczelni publicznych: 17 politechnik (94% wszystkich politechnik w 2011 r.) oraz 14 uniwersytetów (82% wszystkich uniwersytetów w 2011 r.). Ponieważ dotychczasowe badania na temat szkolnictwa wyższego oparte były głównie na zagregowanych wskaźnikach, np. według typów szkół¹⁰, to w niniejszej publikacji opisano szczegółowo zasoby oraz wyniki działalności na poziomie indywidualnych uczelni. Analiza deskryptywna dotyczy zasobów osobowych i finansowych, tj. przychodu, majątku trwałego, kosztów i wybranych rezultatów działalności uczelni – publikacji, cytowań, przychodów z grantów ministerialnych, liczby absolwentów, liczby zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki oraz wartości umów z innymi podmiotami. Porównano uczelnie między sobą, a także przedstawiono trendy w czasie.

W rozdziale trzecim przeprowadzona została analiza empiryczna dotycząca oszacowania efektywności polskich uczelni publicznych dla poszczególnych lat w okresie 2001–2008. Oszacowano modele efektywności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej. Wskaźniki efektywności zostały obliczone za pomocą nieparametrycznej metody Data Envelopment Analysis (DEA). Dodatkowo przeprowadzona została analiza zmian produktywności w czasie, polegająca na obliczeniu indeksu Malmquista wraz z jego dekompozycją.

W rozdziale czwartym obliczone uprzednio wskaźniki efektywności odniesiono do potencjalnych zmiennych determinantów, tj. wielkości uczelni, lokalizacji uczelni, źródeł pochodzenia przychodu, struktury zatrudnienia i zmiennej roku założenia.

W rozdziale piątym starano się pokazać szkolnictwo wyższe w Polsce na tle systemów w innych krajach. System szkolnictwa wyższego w Polsce został w szczególności odniesiony do rozwiązań stosowanych w Niemczech, Wielkiej Brytanii i USA pod względem takich cech jak: struktura, zarządzanie, finansowanie, odpłatność za studia oraz udzielanie materialnej pomocy studentom. W dalszej części porównania międzynarodowe objęły analizę zasobów i wyników działalności uczelni z 28 krajów. W ostatniej części tego rozdziału przeprowadzona została analiza efektywności szkolnictwa wyższego dla 28 krajów przy użyciu analogicznej metody (analiza nieparametryczna DEA) jaka została wykorzystana we wcześniejszej części pracy. Jednakże w tym rozdziale zostały wykorzystane dane zagregowane na poziomie całych krajów, a nie poszczególnych uczelni, jak miało to miejsce w części poświęconej szkołom wyższym w Polsce.

W zakończeniu przedstawiono główne wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

Praca jest kontynuacją badań autorki na temat funkcjonowania szkół wyższych w Polsce i zagranicą. W niniejszej publikacji autorka wykorzystwała doświadczenia wyniesione z prac nad grantem badawczym *The competitiveness of research and scientific efficiency of Polish technical universities* przyznany przez firmę Ernst & Young w ramach programu Sprawne Państwo w 2010 r. oraz własnym projektem badawczym *Efektywność działalności badawczej publicznych szkół wyższych w Polsce* realizowanym w latach 2010–2012

¹⁰ Niewątpliwie jest to spowodowane trudnościami z dostępem do danych dla indywidualnych uczelni, o czym szerzej w rozdziale 2.

(nr N N115 320939)¹¹. Rozdział piąty książki powstał podczas pobytu autorki na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley, w USA, gdzie w ramach programu Mobilność Plus finansowanego przez MNiSW autorka realizowała projekt *Analiza komparatywna efektywności działalności uczelni europejskich i amerykańskich*.

Wedle wiedzy autorki niniejsza publikacja jest pierwszą próbą całościowego podejścia do oceny działalności uczelni publicznych w Polsce, biorącą pod uwagę zarówno działalność dydaktyczną prowadzonych badań naukowych oraz usług aplikacyjnych, jak i identyfikację czynników wpływających na efektywność ww. procesów¹². W pracy przedstawiono próbę adaptacji metod badania efektywności podmiotów gospodarczych do realiów szkół wyższych. Trzeba podkreślić, że przedstawione badanie prezentuje w głównej mierze podejście ilościowe, co nie oznacza, że nie powinno się prowadzić analiz jakościowych¹³. W tym miejscu warto przytoczyć słowa Andrzeja Szuwarzyńskiego na temat pomiaru i oceny efektywności szkół wyższych „ (...) kryteria efektywnościowe nie mogą być stosowane w oderwaniu od innych, głównie jakościowych i merytorycznych. Mogą jednakże skutecznie je wspierać.” (Szuwarzyński 2006, s. 224). W tym kontekście należy zastrzec, że maksymalizacja technicznie rozumianej efektywności nie musi być celem samym w sobie działania uczelni (w odróżnieniu od podniesienia jakości)¹⁴.

Autorka jest świadoma pewnego ryzyka związanego z realizacją badań opisanych w niniejszej publikacji, bowiem ocena efektywności może być traktowana jako zagrożenie przez zarządzających szkołami wyższymi. Warto zwrócić uwagę, że przeprowadzone badanie efektywności technicznej uczelni nie miało służyć ustaleniu rankingu badanych jednostek. Autorka starała się jedynie znaleźć różnice pomiędzy jednostkami efektywnymi a nieefektywnymi.

Problematyka niniejszej publikacji jest niezwykle ważna z punktu widzenia prowadzonej przez państwo polityki w stosunku do sektora szkolnictwa wyższego. Uzyskane rezultaty mogą posłużyć do wyciągnięcia wniosków w wielu nurtujących kwestiach, np. czy uczelnie powinny podlegać konsolidacji? Czy powinno się kłaść większy nacisk na zewnętrzne źródła finansowania uczelni? Zadaniem niniejszej publikacji jest także rozprzognowanie wiedzy na temat metod badania efektywności technicznej instytucji edukacyjnych¹⁵.

Wyniki badań zostały przedstawione i przedyskutowane na konferencjach w kraju i zagranicą, w tym podczas konferencji zorganizowanej przez European University Institute we Florencji w czerwcu 2011 r. oraz w trakcie seminarium Instytutu Badań nad Edukacją w Warszawie w listopadzie 2012 r. Autorka prowadziła także konsultacje z naukowcami pracującymi na wydziale ekonomicznym Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley. W czasie tych wszystkich spotkań autorka spotkała się z dużym zainteresowaniem zarówno w odniesieniu do przedmiotu badań, jak i metodologii, dlatego ma nadzieję, że niniejsza publikacja przyczyni się do dalszego rozwoju prac w tym zakresie.

¹¹ W niniejszym badaniu wykorzystano część danych zebranych we wspomnianych wyżej projektach.

¹² Cwiąkała-Małyś (2010) przedstawia badania w oparciu o metody nieparametryczne, ale tylko na temat efektywności kształcenia studentów.

¹³ Przyjęte rezultaty działalności naukowej prowadzonej przez uczelnie, czyli publikacje wyróżnione w bazie Web of Science i cytowania, odzwierciedlają też oczywiście ich wysoką jakość.

¹⁴ Autorka pragnie podziękować recenzentowi za zwrócenie na to uwagi.

¹⁵ Obliczenia zostały wykonane w programie FEAR oraz STATA, kody do wyżej wymienionych obliczeń dostępne są u autorki (szerzej w rozdziale 3).

EFEKTYWNOŚĆ – DEFINICJE I POMIARY

1.1. Wybrane koncepcje efektywności w naukach ekonomicznych

Przegląd literatury przeprowadzony w celu zdefiniowania terminu „efektywność” prowadzi do wniosku, że jest to pojęcie wieloaspektowe i jego rozumienie wiąże się bezpośrednio z przedmiotem, którego dotyczy, a samo przedstawienie zwięzłej definicji tego terminu okazuje się zadaniem problematycznym¹⁶. W definicjach efektywności napotkać można szereg synonimów i wyrazów bliskoznacznych. Pojęcia powiązane (ale nie tożsame) to: wydajność, skuteczność, sprawność, ekonomiczność, produktywność, rentowność, konkurencyjność, korzystność, racjonalność, gospodarność, celowość, użyteczność, umiejętność, wydolność, produkcyjność, owocność, operatywność, pożyteczność. Według słownika wyrazów obcych termin „efektywność” pochodzi od słowa „efektywny”, które tłumaczone jest jako „dający pozytywne wyniki, skuteczny, wydajny” (z łac. *effectivus*) (Sobol 1995, s. 269). Najczęściej termin „efektywność” ma pozytywne konotacje¹⁷, jego antonimy to: nieefektywny, mało wydajny, niegospodarny (Grajewska, Pawlus 2010, s. 52).

W niniejszym opracowaniu rozumienie pojęcia efektywność zostanie ograniczone do pojmowania i stosowania tego terminu w ekonomii. W samych naukach ekonomicznych efektywność może być rozpatrywana na różnych poziomach, stosowana w różnym kontekście i może dotyczyć bardzo różnych aspektów. Przykładowo mówić można o efektywności na poziomie państwa – efektywność bezpośrednich inwestycji zagranicznych (Jaworek, Szóstek 2008), efektywności aplikowania o środki z funduszy Unii Europejskiej (Szymański 2008), efektywności przedsiębiorstw czy w końcu o efektywności różnych przejawów działalności człowieka (Dudycz 2008).

¹⁶ Problemy terminologiczne i definicyjne nie mają charakteru wyłącznie rodzimego, dotyczą także innych języków. Na przykład w języku angielskim spotykamy się z kilkoma pojęciami, które często są tłumaczone jako „efektywność”, „skuteczność”: *efficiency*, *effectiveness* czy *effectualness*. Według słownika języka angielskiego *effective* oznacza *producing the intended results*, *effectual* – *producing the required effect*, *efficacious* – *producing the desired effect*, natomiast *efficient* – *producing with minimum waste or effort* (*The Oxford Dictionary for the Business World* 1993, s. 261). Cooper i in. podają: *Effectiveness implies ability to state desired goals, ability to achieve desired goals. Efficiency relates to benefits realized, resources used* (Cooper i in. 2000, s. 66). Cowan pisze: *Efficiency and effectiveness are both ratios; they each express different aspects of a given process. Efficiency is the ratio of output to input; effectiveness is the ratio of the actual outcome to the possible or ideal outcome* (Cowan 1985, s. 236). Morawski podaje, że pojęcie efektywności jest używane zarówno w sensie jakościowym (ang. *efficacy* lub *effectiveness*) jako zdolność do uzyskania pożądanego efektu, jak i w sensie ilościowym (ang. *efficiency*) jako relacja efektów do nakładów (Morawski 1999a, s. 7).

¹⁷ Pojęcie to można stopniować, np. niska efektywność versus wysoka efektywność.

Odniesienie do efektywności można odnaleźć już w dziełach klasyków, począwszy od Adama Smitha, który pisał m.in., że niewidzialna ręka rynku zapewnia najbardziej efektywny podział pracy, bowiem w przypadku niezakłóconego działania rynku czynniki produkcji są używane w sposób najbardziej produktywny¹⁸. Alfred Marshall (1920) w swojej książce *Principles of Economics* w wielu miejscach stosuje pojęcie *efficiency*. Odnosi je na przykład do umiejętności i produktywności pracowników, pisze o efektywnej płacy i efektywnej organizacji (Marshall 1920, s. 145, 314–316).

Większość podręczników do ekonomii podaje definicje efektywności. Samuelson i Nordhaus (2002) stwierdzają, że najogólniej efektywność można określić jako użytkowanie zasobów gospodarczych w sposób najbardziej skuteczny. Według tych autorów gospodarka funkcjonuje efektywnie, jeżeli znajduje się na krawędzi możliwości produkcyjnych, przy czym nie można zwiększyć produkcji jednego dobra bez zmniejszania produkcji innego. Jest to sytuacja, w której „nie możesz polepszyć czyjegoś położenia, nie pogarszając jednocześnie sytuacji innej jednostki” (Samuelson, Nordhaus 2002, s. 510). Według Begg, Fischera i Dornbuscha przez efektywność ekonomiści rozumieją dwa zjawiska: brak marnotrawstwa i zastoju, gdy efektywne firmy znajdują się na najniższej możliwej krzywej kosztów, oraz efektywny wynik działań w gospodarce, gdy żadna zmiana alokacji zasobów nie może doprowadzić do wzrostu dobrobytu społecznego (Begg, Fischer, Dornbusch 1993, s. 530–531).

W teorii ekonomii koncepcję efektywności wyprowadza się z definicji dobrobytu społecznego (Skrzypek 2012, s. 2). Ekonomia dobrobytu zajmuje się problemami normatywnymi, czyli wartościującymi, np. ocenia, czy gospodarka działa dobrze i efektywnie (Begg, Fischer, Dornbusch 1993, s. 428–461). Do najczęściej powiązanych z nią pojęć należy efektywność w sensie Pareto (optimum w sensie Pareto) oraz efektywność Kaldora-Hicksa. Alokacja zasobów jest efektywna w sensie Pareto, jeżeli niemożliwy jest taki podział dóbr, który polepszyłby położenie jednego podmiotu bez szkody dla innych. Gospodarka jest efektywna w sensie Pareto, jeżeli nie może wytwarzać jakiegoś dobra więcej, nie zmniejszając przy tym wielkości produkcji innych dóbr (Pareto 1909). Natomiast alokacja jest efektywna w sensie Kaldora-Hicksa, jeżeli zmiana alokacji zasobów prowadzić będzie do tego, że straty danego podmiotu będą wyższe niż zyski innych podmiotów (Kaldor 1939, Hicks 1939).

Zgodnie z dorobkiem teorii organizacji i zarządzania efektywność może być rozpatrywana według podejścia celowościowego lub systemowego (Leja 2003, Bielski 2005, Piasecka 2012). Podejście celowościowe określa efektywność jako stopień realizacji określonych celów, łącząc w sobie wydajność ze skutecznością. Wydajność to pomiar wykorzystania zasobów – stosunek efektów do nakładów, bez względu na to, czy efekty są zgodne z wymaganiami klientów. Natomiast skuteczność definiuje się jako odpowiedź na pytanie, czy rezultaty danego działania są zgodne z zamierzonymi celami, np. czy odpowiadają wymaganiom nabywców/klientów (Leja 2003, s. 16–17). „W ujęciu systemowym efektywność jest rozumiana jako zdolność organizacji do pokonywania niepewności płynącej z otoczenia oraz kształtowania otoczenia tak, aby sprzyjało ono organizacji. Miernikiem efektywności w tym wypadku nie jest stopień realizacji celów (często trudnych do ustalenia), lecz umiejętność pozyskiwania środków z otoczenia oraz stopień ich wykorzystania”

¹⁸ Smith nie używa jednak pojęcia *effectiveness*, a stosuje określenie *more effectually*, np.: *By pursuing his own interest, he frequently promotes that of the society more effectually than when he really intends to promote it* (Smith 2005, s. 364). W polskim tłumaczeniu: „Mając na celu swój własny interes, człowiek często popiera interesy społeczeństwa **skuteczniej** niż wtedy, gdy zamierza służyć im rzeczywiście” (Smith 2007, s. 40).

(Leja 2003, s.18). Ponadto Krokosz-Krynke (2008) odróżnia skuteczność, rozumianą jako stopień osiągnięcia celu działania, od sprawności, czyli sposobu i rodzaju nakładów, dzięki którym cel ten został osiągnięty.

Nazarko i in. (2008) wyróżniają efektywność alokacyjną, kosztową i techniczną. Efektywność alokacyjna odnosi się do wykorzystania nakładów – określa, czy wykorzystanie nakładów jest optymalne, efektywność kosztowa wskazuje, czy poniesione koszty to najmniejsze koszty, przy których można uzyskać dane efekty, techniczna zaś „to relacja między produktywnością danego obiektu a maksymalną produktywnością, jaką można uzyskać przy tych samych nakładach w danych warunkach technologicznych” (Nazarko i in. 2008, s. 93).

Nojszewska (1995) rozróżnia dwa pojęcia efektywności: techniczną i ekonomiczną. Efektywność techniczna oznacza, że niemożliwe jest zwiększenie ilości produkcji bez zwiększenia zatrudnienia czynników wytwórczych. Natomiast efektywność ekonomiczna według tejże autorki wskazuje, że dla danej wielkości produkcji zostały osiągnięte najniższe koszty (Nojszewska 1995, s. 179).

Sama typologia przyjęta i stosowana przez różnych autorów nie jest jednoznaczna, czasem zaś autorzy przedstawiają wręcz diametralnie różne stanowiska dotyczące rozumienia i interpretowania opisywanego pojęcia. Nojszewska (1995) uważa, że efektywność techniczna jest pojęciem szerszym i wykracza poza ramy ekonomii, natomiast efektywność ekonomiczna jest pojęciem głębszym. Są to stwierdzenia dość lakoniczne, szczególnie że nie zostały wytłumaczone szerzej przez autorkę. Natomiast Ćwiąkała-Małys i Nowak wskazują, że efektywność techniczna jest pojęciem węższym od efektywności ekonomicznej (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s.170). Podkreślają także, iż takich terminów jak efektywność i produktywność nie powinno się ze sobą utożsamiać. Autorki tłumaczą, że aby obliczyć efektywność techniczną jednostki, potrzebna jest znajomość funkcji produkcji, natomiast produktywność wyznacza się za pomocą wartości nakładów i wyników (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 172–178).

1.2. Efektywność techniczna – interpretacja i metody pomiaru

1.2.1. Wybrane miary efektywności technicznej

Ponieważ w dalszej części pracy zastosowane zostaną modele nieparametryczne, które służą do obliczania efektywności technicznej, należy to pojęcie szerzej omówić i przybliżyć. Efektywność techniczna wywodzi się z prac Koopmansa (1951), Debreu (1951) i Farella (1957). Efektywność według Koopmansa¹⁹ odnosi się do sytuacji, w której zwiększenie rezultatu netto (różnicy pomiędzy wynikiem a nakładem) jest możliwe tylko przez zmniejszenie rezultatu netto drugiego podmiotu, a więc zwiększenie wyników/zmniejszenie nakładów danego podmiotu jest możliwe wyłącznie poprzez zmniejszenie wyników/zwiększenie nakładów innego obiektu (Guzik 2009, s. 11–14, 41). Mankament efektywności w sensie Koopmansa to jej intuicyjny charakter i brak możliwości wyrażenia skali efektywności. Ograniczenia te zostały przewyciężone przez efektywność Farella-Debreu, w której obiekty (ich produktywność) porównywane są do wzorca. Ustalenie efektywności w sensie Farella-Debreu polega na obliczeniu, o ile maksymalnie można zmniejszyć nakła-

¹⁹ W literaturze zwana także efektywnością Pareto-Koopmansa.

dy potrzebne do uzyskania danych rezultatów lub o ile można zwiększyć rezultaty przy danych nakładach. Jak to już zasygnalizowano wyżej, efektywność techniczna nie jest tożsama z produktywnością. Produktywność bezwzględna to stosunek wyników do nakładów, a produktywność względna to produktywność danego obiektu w stosunku do produktywności innego obiektu. Natomiast efektywność techniczną uzyskuje się przez podzielenie wielkości nakładów wykorzystywanych przez jednostkę wzorcową przez wielkość nakładów wykorzystywanych przez dany obiekt (efektywność zorientowana na nakłady) lub podzielenie wielkości rezultatów produktu danej jednostki przez poziom rezultatów osiągniętych przez jednostkę benchmarkingową (maksymalny poziom produktu wyznaczony przez funkcję produkcji) (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 170–172).

Wśród podejść do pomiaru efektywności technicznej Guzik (2009) wymienia m.in. podejście ekonometryczne oraz podejście od strony badań operacyjnych. Podejście ekonometryczne opiera się na dopasowaniu różnych funkcji do danych empirycznych, np. funkcji produkcji, funkcji kosztów czy funkcji zysków, a podejście od strony badań operacyjnych polega na porównaniu danego obiektu z innymi obiektami wzorcowymi (Guzik 2009, s. 11–14). Na podstawie tych kryteriów można wyróżnić następujące metody pomiaru efektywności:

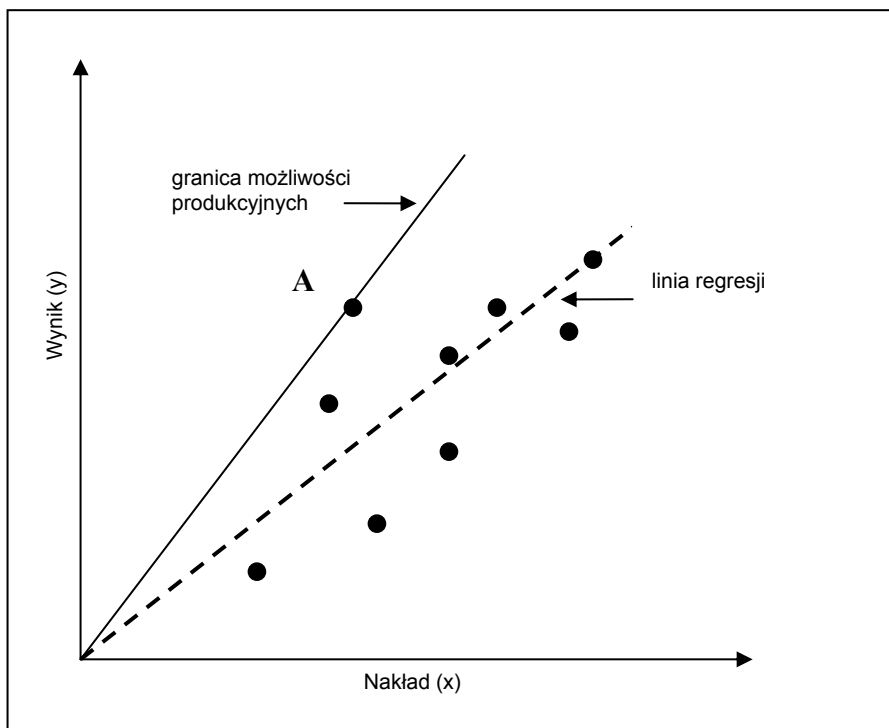
- metody klasyczne – wskaźnikowe,
- metody parametryczne,
- metody nieparametryczne.

Metody klasyczne polegają na konstrukcji ilorazu między danymi wielkościami ekonomicznymi, przez co powstaje wskaźnik, np. rentowności, płynności, zadłużenia itd. Wskaźniki stosowane są najczęściej w rachunkowości i analizie finansowej. Sam wskaźnik nie daje odpowiedzi na pytanie, czy dany podmiot jest efektywny, dopiero porównanie go w czasie i/lub z innymi podmiotami (np. podmiotami wzorcowymi) mówi o sytuacji danego podmiotu. Ponadto konstrukcja wskaźnika jako ilorazu obejmuje tylko jeden aspekt działalności podmiotu. Do najczęściej przytaczanych wad analizy wskaźnikowej należy przywołany powyżej jednowymiarowy charakter i niejasne traktowanie obserwacji nietypowych (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 7–8).

Do podstawowych metod parametrycznych należą: stochastyczna metoda graniczna (ang. *Stochastic Frontier Approach* – SFA), metoda swobodnego rozkładu (ang. *Distribution Free Approach* – DFA) i metoda grubej granicy (ang. *Thick Frontier Approach* – TFA), a do metod nieparametrycznych: graniczna analiza danych (ang. *Data Envelopment Analysis* – DEA) i metoda swobodnego ustalenia obwiedni (*Free Disposal Hull* – FDH) (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 198).

Na rysunku 1 pokazano różnicę pomiędzy podejściem parametrycznym, opartym na wyznaczeniu funkcji regresji, a podejściem nieparametrycznym. Na rysunku zaznaczono kropkami dziewięć obiektów, które z danych nakładów x wytwarzają w wyniku procesu produkcji rezultaty y . W podejściu nieparametrycznym na podstawie danych empirycznych wyznaczona zostaje granica możliwości produkcyjnych (granica efektywności), która przechodzi przez początek układu współrzędnych i punkt A charakteryzujący się najwyższym stosunkiem wyników do nakładów. Obiekt A (i inne obiekty znajdujące się na granicy możliwości produkcyjnych, jeżeli takie występują) jest efektywny w 100%, a pozostałe obiekty leżące poniżej granicy możliwości produkcyjnych są nieefektywne. Obszar powyżej granicy możliwości produkcyjnych jest przy danej technologii nieosiągalny. Wszystkie osiągalne kombinacje wyników i nakładów nazywane są zbiorem produkcyjnym i ograniczone granicą efektywności – funkcją produkcji. Miara efektywności (wskaźnik efektywności) obiektu A wynosi 1, w procentach 100%, a stopień efektywności pozostałych obiektów

określa się za pomocą odchylenia od granicy możliwości produkcyjnych. Natomiast w podejściu parametrycznym do danych empirycznych dopasowuje się linię regresji w taki sposób, aby najlepiej pasowała do punktów na wykresie. Linia regresji opisana jest przez parametry (dla funkcji z jedną zmienną niezależną jest to współczynnik kierunkowy funkcji oraz wyraz wolny), stąd nazwa – metody parametryczne. Ocenę dobroci dopasowania prostej do rzeczywistych danych formułuje się na podstawie przyjętego kryterium, np. w metodzie najmniejszych kwadratów (MNK) na podstawie minimalizacji sumy kwadratów różnic między wartościami obserwowanymi a wyliczonymi na podstawie linii regresji. W tym podejściu linia regresji wyznacza tendencję średnią, obiekty powyżej linii regresji charakteryzują się produktywnością ponadprzeciętną, a poniżej – niezadowalającą.



Rys. 1. Porównanie metody parametrycznej i nieparametrycznej
Źródło: opracowanie własne na podstawie Cooper i in. (2000, s. 4)

W literaturze wymienia się pożądane cechy, jakimi powinny się charakteryzować miary efektywności technicznej (Sueyoshi, Sekitani 2009, s. 765–766):

- jednorodność – skalowanie nakładów/wyników przez dany współczynnik powinno „mnożyć” miarę, np. podwojenie nakładów powinno dać o połowę mniejszą wartość efektywności technicznej (Banker i in. 1984);
- monotoniczność – miara powinna być nierosnąca względem nakładów i niemalejąca względem wyników, co oznacza, że np. w sytuacji zwiększenia nakładów przy stałych wynikach miara efektywności technicznej nie powinna ulec zwiększeniu, a w sytuacji wzrostu wartości wyników przy stałych nakładach nie powinna się zmniejszyć (Banker i in. 1984);

- efektywność – wartość efektywności technicznej powinna się zawierać w danym przedziale, w którym jeden kraniec oznacza stu procentową efektywność (np. miara równa jeden), a drugi kraniec przedziału oznacza pełną nieefektywność (np. miara równa zero) (Russell 1985);
- niezmienność względem jednostek – miara efektywności technicznej powinna być niezależna od jednostek, w jakich są wyrażone nakłady i wyniki (Cooper i in. 1999);
- niezależność względem agregacji – powinna być niezależna od stopnia agregacji nakładów i wyników (Blackorby, Russell 1999);
- translacyjna niezmienniczość – miara niezależna od dodania rzeczywistej liczby do nakładów i/lub wyników (Cooper i in. 1999).

Poniżej zostaną szerzej opisane miary efektywności technicznej stosowane w metodzie nieparametrycznej, która zostanie wykorzystana w rozdziale 3 do pomiaru efektywności wybranych szkół publicznych w Polsce, a w rozdziale 5 do porównania efektywności szkolnictwa wyższego w 28 krajach.

1.2.2. Narzędzia nieparametryczne oceny efektywności na przykładzie metody Data Envelopment Analysis (DEA)

Jedną z najbardziej popularnych metod nieparametrycznych stosowanych do oceny efektywności technicznej jest metoda Data Envelopment Analysis (DEA). W języku polskim brak jest jednolitego tłumaczenia nazwy tej metody, spotykane terminy to: analiza otoczki danych, analiza obwiedni danych (Guzik 2009, s. 14), graniczna analiza danych (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 198), a ponieważ brzmią one bardzo technicznie, wręcz inżyniersko, w dalszej części zamiast terminu polskiego będzie stosowany skrót angielski DEA.

Za autorów metody DEA w obecnie stosowanej formie przyjmuje się Charnesa, Coopera i Rhodosa, którzy zaprezentowali ją w dwóch artykułach²⁰. Sami autorzy odwołują się do wcześniejszych prac Farrella (1957) i Debreu (1951). Ustalenie efektywności w sensie Farella-Debreu polega na obliczeniu, o ile maksymalnie można zmniejszyć nakłady potrzebne do uzyskania danych rezultatów (Guzik 2009, s. 44).

Analizowane podmioty określa się mianem jednostek decyzyjnych (ang. *Decision Making Units* – DMU), albowiem „decydują” one, jakie ponieść nakłady, i/lub mają wpływ na poziom wyników (Domagała 2007, s. 23). Autorzy terminu DMU (Charnes, Cooper, Rhodos 1978) tłumaczą, iż w ten sposób chcieli podkreślić, że jest to metoda odpowiednia do badań efektywności nie tylko przedsiębiorstw, ale wielu podmiotów bardzo różnego rodzaju: organizacji, przedsiębiorstw publicznych, szpitali, szkół, organizacji non-profit, programów czy nawet indywidualnych osób.

Na rysunku 2 przedstawiono dwa podmioty decyzyjne, które w procesie produkcji przekształcają nakłady x w wyniki y . Dla uproszczenia analizy i możliwości graficznych prezentacji założono, że jednostki wykorzystują jeden nakład (w różnych ilościach) i otrzymują jeden wynik. Najwyższą proporcję wyniku do nakładu uzyskuje jednostka A , która leży na granicy efektywności, czyli przy danej technologii i danych nakładach nie jest możliwe wyprodukowanie większej ilości wyników. Ma ona stu procentową efektywność,

²⁰ Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research* 1978, s. 429–444 oraz Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through, *Management Science* 1981, 27, s. 668–697.

co często zapisuje się jako wskaźnik efektywności równy 1. Obiekt B jest nieefektywny, tzn. z danej ilości nakładów można wyprodukować więcej rezultatów lub dana ilość wyników mogłaby być wyprodukowana przy mniejszej ilości nakładów.

Produktywność jednostki B równa jest stosunkowi ilości otrzymanywanych wyników y_b do zużytych nakładów x_b według równania (1), a jej graficznym odwzorowaniem jest nachylenie prostej OB .

$$Prod_B = y_b / x_b, \quad (1)$$

Obiekt B może stać się efektywny, jeżeli przy danych wynikach zmniejszy nakłady do x_b^* (przesunięcie z punktu B do punktu B^* , który jest rzutem poziomym na wykresie granicy efektywności) lub gdy przy danych nakładach zwiększy wyniki do poziomu y_b^{**} (przesunięcie z punktu B do B^{**} , który jest rzutem pionowym na wykresie granicy efektywności). Efektywność techniczna podmiotu B zorientowana na nakłady wynosi:

$$TE_n = x_b^* / x_b, \quad (2)$$

a zorientowana na wyniki:

$$TE_w = y_b / y_b^{**}. \quad (3)$$

Przy efektywności zorientowanej na nakłady dzieląc równanie (2) przez poziom produkcji jednostki B , otrzymujemy wyrażenie:

$$TE_n = \frac{x_b^* / y_b}{x_b / y_b}, \quad (4)$$

które graficznie odpowiada stosunkowi nachylenia prostej OB do nachylenia prostej OB^* . Przypomnijmy, że nachylenie prostej OB to produktywność jednostki B , a nachylenie prostej OB^* to produktywność wzorcowej jednostki, która osiągnęłaby ten sam wynik przy minimalnych nakładach.

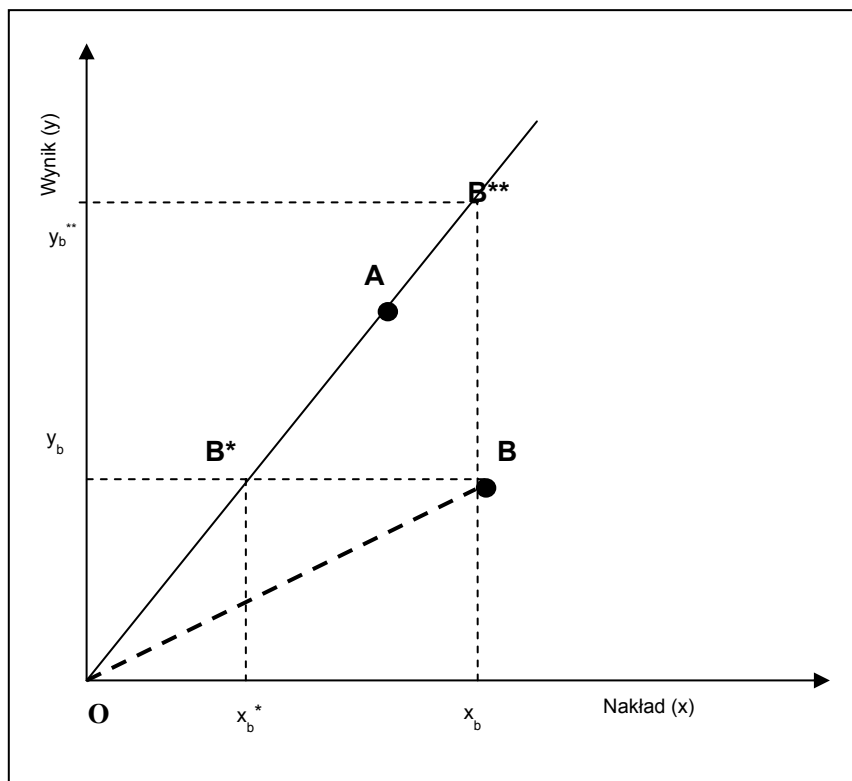
Analogicznie w przypadku efektywności zorientowanej na wyniki dzieląc równanie (3) przez poziom nakładów jednostki B , otrzymujemy wyrażenie:

$$TE_w = \frac{y_b / x_b}{y_b^{**} / x_b}, \quad (5)$$

które graficznie odpowiada ilorazowi nachylenia prostej OB do nachylenia prostej OB^{**} , zatem efektywność zorientowana na wyniki to stosunek produktywności jednostki B do produktywności jednostki B^{**} . Gdy funkcja produkcji jest linią prostą, to proste OB^* i OB^{**} pokrywają się tak jak na rysunku 2 i ich nachylenia są takie same – ale dla innych kształtów funkcji (np. funkcji wypukłej) rozróżnienie pomiędzy prostą OB^* i OB^{**} jest niezbędne. Z powyższych zależności można wysnuć wnioski, że możliwa jest sytuacja, w której obiekty mające taką samą produktywność mogą różnić się efektywnością techniczną lub też mogą różnić się produktywnością, a mieć taką samą efektywność (Ćwiakła-Małys, Nowak 2009, s. 174, 198).

W literaturze występują różne rodzaje modeli DEA. Najczęściej spotykana klasyfikacja (Cooper i in. 2004) odnosi się do

- orientacji modelu,
- korzyści skali,
- rodzaju miar efektywności.



Rys. 2. Efektywność techniczna – ilustracja graficzna

Źródło: opracowanie własne na podstawie Subhash (2004, s. 17–19 i s. 21).

W zależności od funkcji celu wyróżnia się modele zorientowane na nakłady lub na wyniki. W modelach zorientowanych na nakłady minimalizuje się nakłady przy danych wynikach (przejście z B do B^* na rysunku 2), a wskaźnik efektywności mówi, o ile trzeba zredukować nakłady, żeby obiekt był efektywny przy produkcji rezultatów co najmniej tej samej wielkości. W modelach zorientowanych na wyniki maksymalizuje się rezultaty przy danych nakładach (przejście z B do B^{**} na rysunku 2), a miara efektywności wskazuje, o ile trzeba zwiększyć wyniki, żeby obiekt był efektywny przy danych nakładach. Wybór określonej orientacji modelu odbywa się za pomocą odpowiedzi na pytanie, na jakie czynniki dana jednostka w głównej mierze ma wpływ. Przykładowo dla jednostek kontrolujących głównie nakłady wybiera się modele zorientowane na nakłady, a dla jednostek, dla których nakłady są egzogeniczne, a jednostka kontroluje przede wszystkim rezultaty swojej działalności, wybiera się model zorientowany na wyniki. Nie zawsze jednak wybór orientacji modelu jest jednoznaczny²¹. Alternatywnie można wybrać model niezorientowany,

²¹ Np. dla modeli efektywności szkół, w tym szkół wyższych, wybiera się najczęściej modele zorientowane na wyniki, albowiem szkoły mają – przynajmniej w krótkim okresie – większy wpływ na uzyskiwane rezultaty działalności aniżeli na wielkość nakładów. Spotyka się jednak w literaturze także modele dla efektywności szkół wyższych zorientowane na nakłady. W rozdziale 1.3.2 przedstawiono szczegółowy przegląd literatury światowej i polskiej w zakresie wykorzystania metody DEA do oceny efektywności szkół wyższych wraz z podaniem orientacji wykorzystywanych modeli.

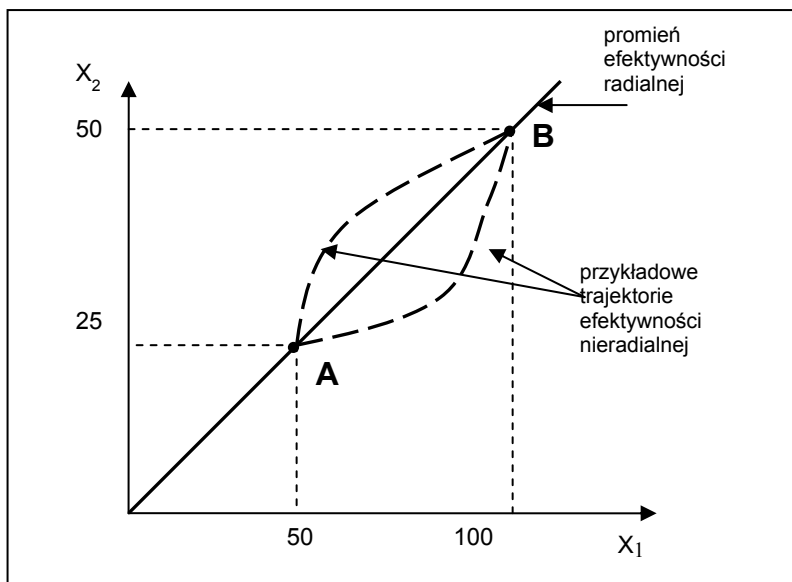
który na przykładzie rysunku 2 oznaczałby przejście z punktu B do jakiegokolwiek punktu znajdującego się na granicy efektywności (np. do punktu A) mieszczącego się pomiędzy punktami B^* i B^{**} .

Kolejne kryterium odnosi się do efektów skali. Ekonomia skali jest definiowana jako redukcja średnich całkowitych kosztów produkcji wraz ze wzrostem produkcji²². Możliwe są modele zakładające stałe korzyści skali (ang. *Constant Returns to Scale* – CRS) lub zmienne korzyści skali (ang. *Variable Returns to Scale* – VRS). Przedstawiona na rysunku 2 funkcja jest linią prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych i punkt A , o stałym współczynniku kierunkowym; obrazuje ona model ze stałymi korzyściami skali (CRS). Graficznym odwzorowaniem modelu DEA o zmiennych korzyściach skali jest funkcja wypukła. Wśród modeli VRS wyróżnia się następujące modele: o malejących efektach skali (ang. *Decreasing Returns to Scale* – DRS), nierosnących efektach skali (ang. *Non-Increasing Returns to Scale* – NIRS), rosnących efektach skali (ang. *Increasing Returns to Scale* – IRS), oraz niemalejących efektach skali – (*Non-Decreasing Returns to Scale* – NDRS) (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 203).

W zależności od metody pomiaru oddalenia technologii danej jednostki od technologii optymalnej wyróżnia się modele radialne i nieradialne. W modelach radialnych mamy do czynienia z efektywnością Farella-Debreu, a w modelach nieradialnych z efektywnością Russella (1985). W pierwszym przypadku istnieje założenie jednolitej efektywności wszystkich nakładów lub wszystkich rezultatów (w zależności od orientacji modelu), w konsekwencji zmiana efektywności wymaga proporcjonalnych zmian wszystkich nakładów lub rezultatów. W praktyce otrzymuje się jeden wskaźnik efektywności dla różnych nakładów/rezultatów. Jeżeli chodzi o efektywność nieradialną, to możliwa jest różna efektywność poszczególnych nakładów/rezultatów – tzw. efektywności cząstkowe. W modelu zorientowanym na nakłady bada się efektywność ze względu na poszczególne nakłady, w modelu zorientowanym na wyniki – efektywność ze względu na poszczególne wyniki (Guzik 2009, s. 50, 199–201).

Na rysunku 3 pokazano różnicę pomiędzy modelami radialnymi i nieradialnymi DEA dla modelu o dwóch nakładach (X_1 i X_2) i zorientowanego na nakłady. Na wykresie przedstawiono dwa obiekty A i B , które produkują taką samą ilość wyników przy zużyciu różnych poziomów nakładów. Obiekt A jest efektywny w stosunku do obiektu B , ponieważ zużywa mniejsze ilości nakładów, oba zaś produkują taką samą ilość wyników. Żeby obiekt B stał się efektywny, musi zmniejszyć zużycie nakładów w sposób proporcjonalny, tzn. zużywać 50% nakładu X_1 i 50% nakładu X_2 . W tym przypadku przejście punktu B do punktu A odbywa się po promieniu o stałym współczynniku kierunkowym (według słownika wyrazów obcych „radialny” to skierowany wzdłuż promienia, promieniowy [Sobol 1995, s. 930]). Natomiast jeżeli efektywność poszczególnych nakładów nie jest taka sama, to przemieszczenie z punktu B do A może odbywać się po innej ścieżce niż prosta, po ścieżce, która nie jest promieniem. Z punktu widzenia ekonomii rozróżnienie modeli DEA jest istotne w przypadku komplementarności (metody radialne) nakładów/rezultatów lub substytucji (metody nieradialne) nakładów/rezultatów.

²² Rosnące/malejące korzyści skali oznaczają sytuację, w której zwiększenie wszystkich czynników produkcji o określoną wielkość powoduje większy/mniejszy niż proporcjonalny wzrost wyników tej produkcji (dzięki czemu średni koszt jednostkowy spada/wzrasta wraz ze wzrostem produkcji). W przypadku stałych korzyści skali zwiększenie wszystkich czynników produkcji o określoną wielkość powoduje proporcjonalny wzrost wyników tej produkcji. Więcej zobacz np. (Samuelson, Nordhaus 2010, s. 111–112).



Rys. 3. Efektywność radialna i nieradialna

Źródło: opracowanie własne na podstawie Guzik (2009, s. 200–201).

Przechodząc od przykładu dwuwymiarowego do wielowymiarowego, dla badanej próby n jednostek można zapisać, że jednostka DMU charakteryzuje się zbiorem m nakładów x : $x_i \in R_+^m$, których używa do wytworzenia s produktów (wyników) y : $y_i \in R_+^s$. Zbiór możliwych kombinacji (x_i, y_i) jest opisany przez zbiór dopuszczalnych technologii, czyli przestrzeń możliwości produkcyjnych (Simar, Wilson 2000, s. 781):

$$\Psi = \{(x_i, y_i) \in R_+^{m+s} \mid \text{za pomocą } x \text{ produkowany jest } y\}. \quad (6)$$

Po zdefiniowaniu krawędzi zbioru możliwości produkcyjnych (w literaturze zwanej także empiryczną funkcją produkcji, granicą [Ćwiakła-Małyś, Nowak 2009, Guzik 2009]) wyznacza się miarę efektywności technicznej jako odległość danego empirycznego punktu od granicy możliwości produkcyjnych. Dla modelu zorientowanego na wyniki efektywność techniczna będzie definiowana jako:

$$\lambda(x_i, y_i) = \sup \{\lambda \mid (x_i, \lambda y_i) \in \Psi\}, \quad (7)$$

gdzie: $\lambda(x_i, y_i) \geq 1$ mówi, o ile należy proporcjonalnie zwiększyć rezultaty, żeby obiekt był efektywny (znajdował się na krawędzi możliwości produkcyjnych) przy danej wielkości nakładów; dla $\lambda=1$ obiekt jest efektywny. Stopień nieefektywności określa różnica $(\lambda-1)$. Na przykład $\lambda=1,2$ (często podaje się wartość w stosunku do 100%, czyli 120%) oznacza, że obiekt powinien zwiększyć produkcję o 20% przy danej wielkości nakładów, aby stał się efektywny.

Analogicznie efektywność techniczną zorientowaną na nakłady definiuje się jako:

$$\theta(x_i, y_i) = \inf \{\theta \mid (\theta x_i, y_i) \in \Psi\}, \quad (8)$$

W tym wypadku wartości efektywności technicznej θ są mniejsze od jedynki $\theta \in (0,1)$. Miara ta informuje, o ile należy proporcjonalnie zmniejszyć nakłady, żeby obiekt był efektywny przy danej produkcji. Stopień nieefektywności określa różnica $(1-\theta)$. Na przykład jeżeli $\theta=0,6$, to efektywność techniczna tej jednostki wynosi 60%. Jednostka stanie się efektywna, jeżeli utrzyma poziom wyników, zużywając 40% mniej nakładów (obniżając nakłady do 60% obecnego poziomu). Podobnie jak dla modelu zorientowanego na wyniki dla obiektów w pełni efektywnych miara θ wynosi 1.

Równania (7) i (8) opisują efektywność techniczną w sensie Farella. Warto zauważyć, że jest ona odwrotnością funkcji odległości Shepharda (1970)²³. Dla efektywności nastawionej na nakłady miara Shepharda jest większa od 1, a dla zorientowanej na wyniki – mniejsza od 1.

Jeżeli efektywność techniczna danej jednostki j zostanie określona jako ważona suma rezultatów do ważonej sumy nakładów (Cooper i in. 2004, s. 9):

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}, \quad (9)$$

gdzie waga związana z r (tym wynikiem) to μ_r , natomiast v_i oznacza wagę i (tego nakładu), to dla efektywności zorientowanej na nakłady dla danej jednostki θ zadanie polega na maksymalizacji ilorazu:

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0} / \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}, \quad (10)$$

przy ograniczeniach:

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} / \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 1, \quad \forall j, \quad (11)$$

$$\mu_r, v_i \geq 0, \quad \forall r, i. \quad (12)$$

Dla efektywności zorientowanej na wyniki rozwiązuje się zadanie minimalizacji stosunku ważonych nakładów do ważonych wyników:

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} / \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}, \quad (13)$$

przy ograniczeniach:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} / \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \geq 1, \quad \forall j, \quad (14)$$

$$\mu_r, v_i \geq 0, \quad \forall r, i, \quad (15)$$

Powyższe równania prowadzane są do zadania liniowego: pierwotnego i dualnego. Ich rozwiązanie dostarcza oprócz miar efektywności technicznej także współczynników wag, które pokazują proporcje, w jakich efektywne DMU wchodzące do zbioru odniesienia

²³ Przejście z efektywności w sensie Farella do funkcji Shepharda można znaleźć m.in. w pracy Cwiąkały-Małys, Nowak (2009, s. 180–181).

mogą się przyczynić do usunięcia nieefektywności. Można także określić tzw. nadwyżki wejścia oraz niedobory wyjścia (określane w literaturze jako wektory luzów, ang. *slacks*)²⁴.

Jeżeli miara efektywności dla danego DMU wynosi 1, a jednostka zużywa nakłady i wyniki w odpowiednich proporcjach (brak luzów), to przyjmuje się, że podmiot jest w pełni efektywny. Pierwszy z warunków jest nazwany efektywnością techniczną, drugi efektywnością alokacyjną. Jednostka jest w pełni efektywna, jeśli charakteryzuje się oboma rodzajami efektywności (Cooper, Seiford, Tone 2000, s. 54).

Podstawowym modelem DEA jest model CCR (nazwa od pierwszych liter nazwisk autorów: Charnesa, Coopera, Rhodosa 1978). W modelu tym zakłada się stałe korzyści skali. Natomiast model BCC (Banker, Charnes, Cooper 1984) jest modelem o zmiennych korzyściach skali²⁵.

Analiza zmian produktywności w czasie możliwa jest na podstawie indeksu Malmquista²⁶. Indeks Malmquista to stosunek produktywności w czasie $(t+1)$ do wyjściowej produktywności tej jednostki w czasie t (Cwiąkała-Małys, Nowak 2009, s. 234):

$$Malm_{(t,t+1)} = \frac{y_{t+1} / x_{t+1}}{y_t / x_t}. \quad (16)$$

Na rysunku 4 przedstawiono sytuację, w której nieefektywny obiekt B przesuwa się w górę w kierunku nowej granicy efektywności. Jeżeli wartość indeksu równa jest 1, znaczy to, że produktywność jednostki nie uległa zmianie, gdy $Malm > 1$, to produktywność wzrosła, a gdy $Malm < 1$, to spadła. Indeks może zostać zapisany za pomocą miar efektywności technicznej (Coelli i in. 2005, s. 291):

$$Malm_{(t,t+1)} = \left[\frac{d^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^t(x_t, y_t)} \times \frac{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2}, \quad (17)$$

gdzie:

- $d^t(x_t, y_t)$ – efektywność techniczna w okresie t i technologii z okresu t ,
- $d^{t+1}(x_t, y_t)$ – efektywność techniczna w okresie t i technologii z okresu $t+1$,
- $d^t(x_{t+1}, y_{t+1})$ – efektywność techniczna w okresie $t+1$ i technologii z okresu t ,
- $d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$ – efektywność techniczna w okresie $t+1$ i technologii z okresu $t+1$.

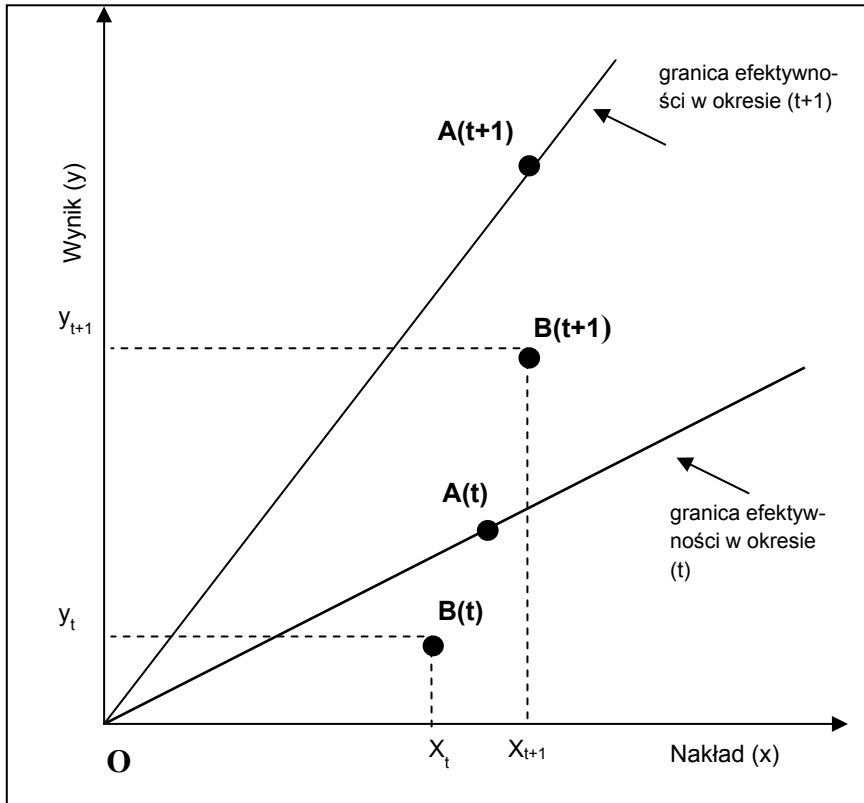
Pierwszy człon wzoru (17) wyraża zmianę produktywności w stosunku do wyjściowej technologii w okresie t (na rysunku 4 przesunięcie do wyjściowej funkcji produkcji), a drugi – iloraz w stosunku do technologii z okresu $t+1$ (na rysunku przesunięcie do nowej

²⁴ Model DEA w równaniach od (10) do (15) zaprezentowano w formie standardowej (bez wyrażenia luzów); alternatywnie model może być wyrażony w postaci kanonicznej, gdzie luzy są uwzględnione w funkcji celu i w warunkach ograniczających. Zobacz Guzik (2009, s. 32–33).

²⁵ Modele CCR i BCC to modele podstawowe. W literaturze przedmiotu wymienia się szereg innych modeli, takich jak model oparty na luzach, model efektywności krzyżowej, model nadefektywności (Guzik 2009, s. 26).

²⁶ Nazwa indeksu Malmquista pochodzi od nazwiska szwedzkiego ekonomisty i statystyka, który zaproponował wykorzystanie funkcji odległości do obliczenia indeksu zmian danego czynnika w czasie (Malmquist 1953). Caves, Christensen i Diewert (1982) zaadaptowali ideę Malmquista do analiz zmian produktywności w czasie.

funkcji produkcji). Tak zapisany indeks Malmquista jest średnią geometryczną zmian produktywności, gdy punktem odniesienia jest technologia odpowiednio w okresie t i w okresie $t+1$, dzięki czemu nie trzeba dokonywać wyboru technologii, do której jednostka będzie porównywana (Coelli i in. 2005).



Rys. 4. Indeks produktywności Malmquista – ilustracja graficzna
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Ćwiąkała-Małys, Nowak (2009, s. 235)

Wśród podawanych w literaturze warunków, jakie powinny być spełnione przez obiekty poddawane badaniu metodą DEA (Guzik 2009, s. 27–28), do podstawowych należą:

- homogeniczność DMU – obiekty poddawane badaniu powinny być jednorodne lub prawie jednorodne;
- odpowiednia liczba DMU;
- nakłady i rezultaty powinny być dodatnie;
- jednostki pomiaru powinny być takie same – jeżeli np. jakiś nakład jest wyrażony w tysiącach złotych w jednym obiekcie, to w drugim nie może być wyrażony w milionach złotych;
- jednolitość kierunku preferencji – rezultaty muszą być tak zdefiniowane, żeby celem działania jednostki był ich wzrost, a nakłady tak, aby przy danej wartości wyników ich wzrost był niekorzystny;

— istotność nakładów – nakłady powinny być tak dobrane, żeby rezultaty były z nimi związane.

Warto przyjrzeć się bliżej dwóm pierwszym warunkom. Homogeniczność jednostek poddawanych badaniu odnosi się do prowadzenia przez nie podobnej działalności, to znaczy powinny one produkować porównywalne towary lub usługi tak, żeby można było zdefiniować wspólne rezultaty dla ich działalności. Ponadto jednostki powinny mieć dostęp do tych samych zasobów oraz działać w podobnych warunkach zewnętrznych (Dyson 2001). Odpowiednia liczba DMU oznacza, że nie powinno być ich ani za mało, ani za dużo. Z jednej strony przyjmuje się, że minimalna liczba DMU jest uzależniona od ilości nakładów i wyników²⁷, z drugiej strony im większa liczba jednostek, tym wzrasta precyzja oszacowań (Bezat 2012).

Metoda DEA ma szereg zalet w stosunku do metod parametrycznych. Przede wszystkim nie wymaga przyjęcia *a priori* funkcji opisującej relację pomiędzy nakładami i wynikami, w odróżnieniu od estymowanej funkcji, która jest najczęściej uśrednieniem obserwacji empirycznych, a jej konstrukcja opiera się na wybranym kryterium, które w rzeczywistości nie musi być spełnione. Metoda DEA opiera się na obserwacjach rzeczowych – ukazuje położenie jednostki wobec innych obiektów, co więcej, porównanie do obiektu wzorcowego daje możliwość znalezienia słabych punktów w działalności danego obiektu. Stanowi szczególnie odpowiednią metodę przy mnogości nakładów i/lub wyników. Nakłady i wyniki mogą być ujmowane w różnych jednostkach, nie ma potrzeby, aby były wyrażone w jednostkach pieniężnych. Metoda ta daje odpowiedź na pytanie, jakie zmiany w zużyciu nakładów/produkcji rezultatów powinny być dokonane, aby jednostka stała się efektywna.

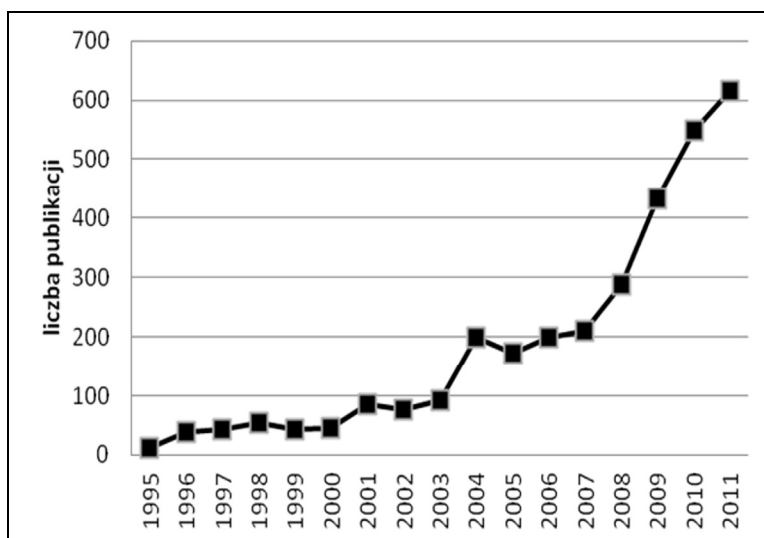
Niezależnie od powyższego należy także zwrócić uwagę na wady metody DEA. Przede wszystkim jest to metoda wrażliwa na zbiór badanych jednostek, np. zmiana grupy badanych jednostek zmienia wskaźniki efektywności dla poszczególnych jednostek w grupie; jest wrażliwa na podmioty odstające – nietypowe. W szczególności jeżeli jednostka nietypowa jest jednostką efektywną (wskaźnik efektywności = 1), wpływa to na kształt granicy efektywności i w konsekwencji na miary efektywności pozostałych obiektów. Zasadę można uznać fakt, że w metodzie tej szacowane są tylko względne miary – zmiana grupy referencyjnej zmienia efektywność danej jednostki, dana jednostka w stosunku do jednej grupy może być nieefektywna, w stosunku do innej zaś – efektywna. Zmiana składu lub pominięcie zmiennej/zmiennych przyjętych zamiary nakładów i/lub wyników zmienia rezultaty (Coelli i in. 2005). Wszystkie jednostki efektywne mają wskaźnik o tej samej wartości równej 100% – stąd brak możliwości ich porównania (Pasewicz, Świtłyk, 2010). W tradycyjnych obliczeniach metoda DEA nie pozwala na statystyczną analizę istotności uzyskanych wyników²⁸, a fakt nieuwzględnienia w obliczeniach czynnika losowego może przyczyniać się do błędnych wniosków na temat efektywności jednostek (Bezat 2012).

²⁷ Cooper, Seiford i Tone (2000) podają, że liczba $DMU \geq \max\{N \times W, 3 \times (N+W)\}$, gdzie N – liczba nakładów, W – liczba wyników, natomiast Dyson i in. (2001) zapisali omawiany warunek jako: liczba $DMU \geq 2 \times N \times W$. W obu przypadkach autorzy podkreślają, że jest to zasada wyznaczona poprzez symulacje, jakkolwiek w badaniach symulacyjnych z użyciem metod nieparametrycznych (Simar, Wilson 2005) wykazano, że wzrost liczby jednostek DMU powoduje przybliżanie wskaźnika efektywności do jego prawdziwej wartości. Charakterystyka ta jest nazywana w literaturze przekleństwem wymiaru (ang. *curse of dimensionality*) (Simar, Wilson 2005, s. 24).

²⁸ Statystyczna analiza istotności wskaźników efektywności obliczonych metodą DEA jest możliwa dzięki procedurom bootstrapowym (Simar, Wilson 1998, 1999, 2000), które zostaną także wykorzystane przez autorkę w części empirycznej niniejszej pracy.

Z ekonomicznego punktu widzenia (tj. z punktu widzenia interpretacji zależności ekonomicznych) brak parametrów, które określałyby szczegółowo zależności pomiędzy zmiennymi (kierunek i siłę tych relacji), może stanowić mankament tej metody (Daraio, Simar 2007). Z praktycznego punktu widzenia szacowanie modeli ekonometrycznych jest możliwe w każdym podstawowym pakiecie statystycznym i najczęściej nie wymaga zaawansowanej wiedzy statystycznej czy ekonometrycznej. Natomiast pomimo że istnieje kilka programów statystycznych (np. DEA Solver, FEAR), w których możliwe są obliczenia dla metod nieparametrycznych, programy te nie są tak rozpowszechnione jak w przypadku metod parametrycznych.

Od czasu sformułowania pierwszych modeli DEA (lata 80. XX wieku) analizy empiryczne z ich wykorzystaniem zyskały na popularności. Przyczyniło się do tego kilka czynników, takich jak lepszy dostęp do informacji i mikrodanych czy rozwój pakietów komputerowych umożliwiających obliczenia dla metod nieparametrycznych. Na rysunku 5 pokazano wzrost liczby publikacji odnoszących się do metody DEA według bazy bibliograficznej Scopus. Ścisłej, są to publikacje, w których autorzy jako jedno ze słów kluczowych (ang. *keyword*) podali termin „DEA”.



Rys. 5. Liczba publikacji, w których autorzy jako jedno ze słów kluczowych podali termin „DEA” – baza Scopus (dane na dzień 20.09.2012)

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Scopus

W 1995 roku w bazie Scopus zanotowano 11 publikacji ze słowem kluczem „DEA”, w 2000 roku – 47, w 2005 – 172, a w 2010 – 549. W głównej mierze były to publikacje z dziedziny inżynierii, informatyki, zarządzania, matematyki i ekonomii. Na podstawie wykorzystania metody w pracach empirycznych można wnioskować, że służy ona do oceny efektywności jednostek z bardzo różnorodnych sektorów gospodarek. Spośród wyżej wymienionych publikacji 25% odnosi się do oceny efektywności banków, 12% – szpitali i służby zdrowia, 9% – edukacji (tylko 1% dotyczy szkół wyższych), 5% – rolnictwa. Mimo że DEA jest wykorzystywana głównie do badań mikroekonomicznych (DMU to przedsiębiorstwa), metoda ta była także wykorzystywana do analiz na wyższym poziomie

agregacji, np. Becker (2008) porównał 75 państw pod względem efektywności sektora publicznego: służby zdrowia, edukacji, obronności; Aubyn i in. (2009) badali efektywność wydatków publicznych na edukację dla 28 krajów.

Należy wskazać, że powstała nawet specjalistyczna baza bibliograficzna poświęcona wyłącznie metodzie DEA. W 2012 roku w bazie tej było ponad 4000 artykułów wykorzystujących w badaniach empirycznych metodę DEA, opublikowanych w czasopismach naukowych²⁹.

W polskiej literaturze metoda DEA była wykorzystywana przede wszystkim do badań efektywności jednostek sektora finansowego, np. banków (m.in. Rogowski 1999, Kopczeński 2000, Pawłowska 2003, Domagała 2007), a także jednostek sektora rolnego (m.in. Baran, Pietrzak 2007, Szymańska 2009, Rusielik 2010), podmiotów służby zdrowia (Rój 2011) oraz jednostek edukacyjnych, w tym również szkół wyższych (Ćwiąkała-Małys 2010).

1.3. Efektywność szkół wyższych

1.3.1. Istota problemu skutecznego funkcjonowania szkół wyższych

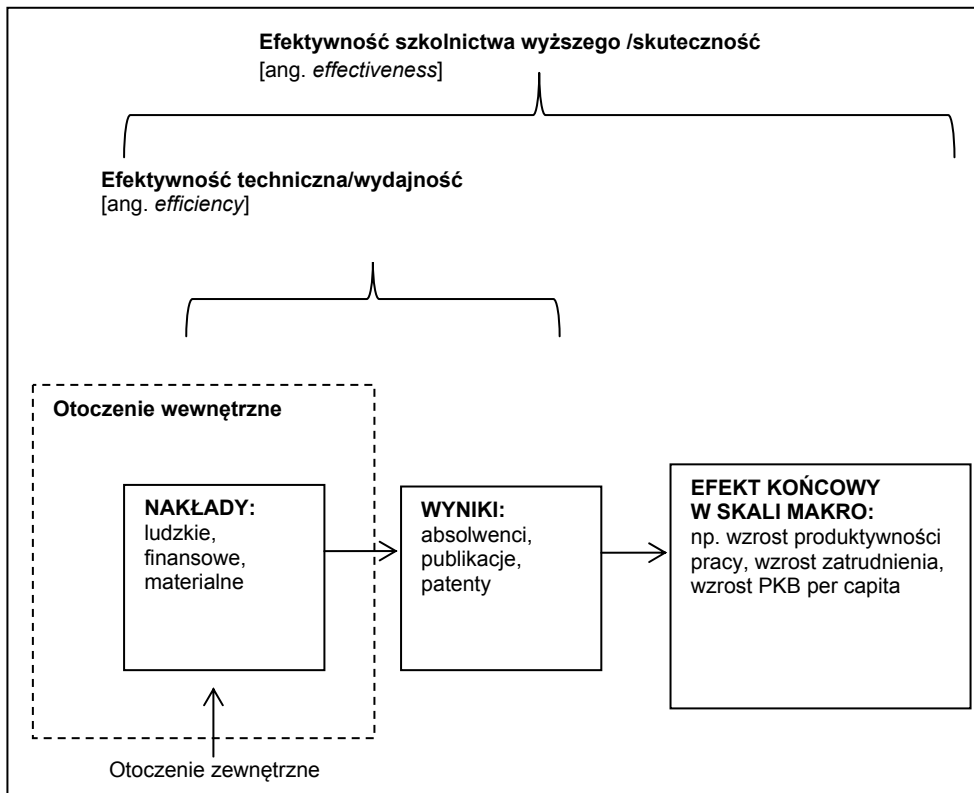
W literaturze podkreśla się, że pomiar efektywności szkół wyższych jest wysoce utrudniony ze względu na specyficzne cechy tych jednostek, a w szczególności na następujące czynniki: nie są to podmioty nastawione na zysk, prowadzą różnorodną działalność, której efekty są trudno mierzalne, co więcej, znajdują się pod wpływem różnych interesariuszy mogących mieć odmienne zdanie na temat celów ich działalności, charakteryzują się wieloma nakładami i rezultatami, a zależności pomiędzy nimi nie są łatwe do opisanania i zmierzenia (Worthington 2001, Dudycz, Wilimowska 2008). Hanushek (1986) zauważa, że podczas gdy efektywność jest ideą, której rozumienie jest jednoznaczne w teorii przedsiębiorstwa, staje się ona pojęciem mniej jasnym, jeżeli chodzi o szkoły publiczne.

Nie oznacza to jednak, że pomiar efektywności szkół wyższych nie powinien być prowadzony. Wręcz przeciwnie – jeżeli weźmie się pod uwagę, że są to podmioty w dużej mierze dotowane przez państwo, to sprawdzenie, czy pieniądze publiczne są wydawane racjonalnie i efektywnie, jest ze wszech miar istotne. W tym kontekście warto przytoczyć opinię Tadeusza Dudycza, które we wstępie do książki pisze: „Gdyż jakkolwiek samo pojęcie efektywności w odniesieniu do wyższych uczelni ma wymiar wieloaspektowy i może napotykać wiele trudności z jej definiowaniem, a następnie mierzeniem, to jednak rzeczą niekwestionowaną jest konieczność jej maksymalizowania, gdyż tak jak każde inne organizacje w trakcie swojego funkcjonowania zużywają one zasoby, które przekładać powinny się na jak najbardziej wartościowy społeczny wytwór” (Dudycz, Wilimowska 2008, wstęp, brak numeru strony). Morawski stwierdza, że „system kształcenia winien podlegać takim samym zasadom tworzenia jak i funkcjonowania, jak każdy inny system gospodarczy. Jeśli nawet nie posiadamy umiejętności precyzyjnego pomiaru jego efektywności, to możemy znać drogi jej podwyższenia” (Morawski 1999a, s. 60). Wiele mówiąca jest także opinia Ćwiąkały-Małys, że „brak pomiaru efektywności wykorzystania zasobów przy rozdziale i wydatkowaniu środka publicznego przyczyni się do dalszego pogarszania się sytuacji polskiego szkolnictwa publicznego” (Ćwiąkała-Małys 2010, s. 11).

²⁹ Gattoufi i in. (2011).

Należy jednak stwierdzić, że problem ten nie jest charakterystyczny tylko dla Polski. Bonaccorsi i Daraio zauważają, że w dobie kreowania społeczeństwa opartego na wiedzy zaskakujący jest fakt posiadania ograniczonych informacji na temat tego, jak ta „produkcja” wiedzy się odbywa, jakie są czynniki ją determinujące i sprawdzające jej efektywność (Bonaccorsi, Daraio 2007, s. ix).

W kontekście szkolnictwa wyższego Aubyn i in. (2009) rozróżniają *efficiency* od *effectiveness* (rys. 6). *Efficiency* to relacja rezultatów działalności uczelni (np. absolwenci, publikacje, patenty) do nakładów (ludzkich, finansowych, materialnych), co odpowiada definiowanej wcześniej efektywności technicznej i/lub wydajności. Natomiast *effectiveness* to przełożenie efektów szkolnictwa wyższego na poziom makro, np. na rynek pracy: wpływ na produktywność pracy czy na stopę zatrudnienia absolwentów wyższych uczelni. W tym kontekście *effectiveness* można tłumaczyć jako skuteczność. Autorzy stawiają hipotezę, że wpływ szkolnictwa wyższego na gospodarkę jest tym silniejszy, im efektywność techniczna tego sektora jest wyższa.



Rys. 6. Efektywność szkolnictwa wyższego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Aubyn i in. (2009, s. 55).

W literaturze polskiej problem definiowania i pomiaru efektywności szkół wyższych został omówiony m.in. przez Leję (2003). Efektywność szkół wyższych rozpatruje on według podejścia celowościowego, to znaczy jeżeli zostaną zdefiniowane cele, jakie szkoły wyższe mają spełniać, to badanie efektywności powinno polegać na sprawdzeniu, czy dana

jednostka spełnia ww. cele. Zgodnie z art. 13 *Ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. Nr 164, poz.1365 z późn. zm.)³⁰ należą do nich:

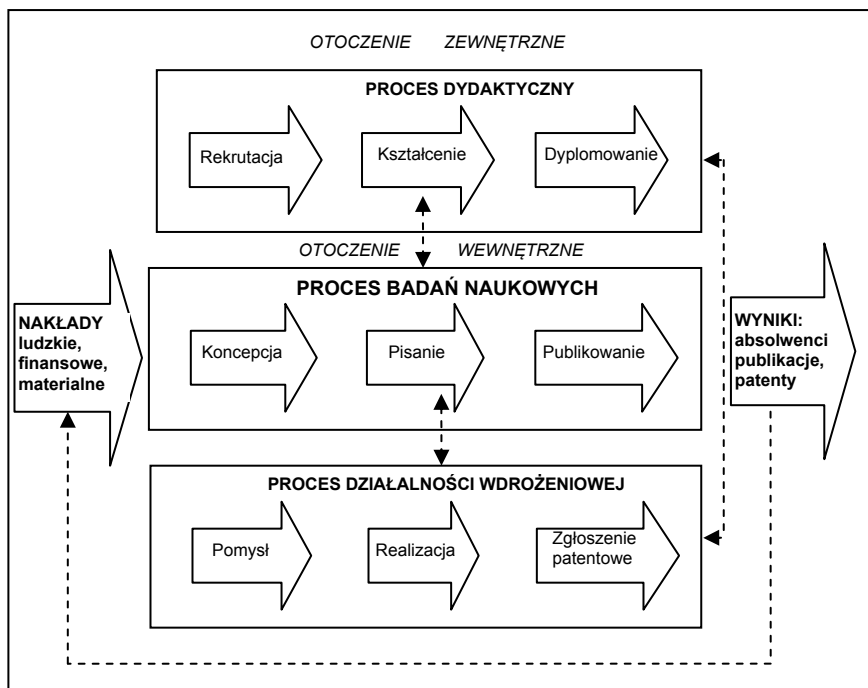
- kształcenie studentów w celu zdobywania i uzupełniania wiedzy oraz umiejętności niezbędnych w pracy zawodowej;
- wychowywanie studentów w poczuciu odpowiedzialności za państwo polskie, za umacnianie zasad demokracji i poszanowanie praw człowieka;
- prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych oraz świadczenie usług badawczych;
- kształcenie i promowanie kadr naukowych;
- upowszechnianie i pomnażanie osiągnięć nauki, kultury narodowej i techniki, w tym poprzez gromadzenie i udostępnianie zbiorów bibliotecznych i informacyjnych;
- prowadzenie studiów podyplomowych, kursów i szkoleń w celu kształcenia nowych umiejętności niezbędnych na rynku pracy w systemie uczenia się przez całe życie;
- stwarzanie warunków do rozwoju kultury fizycznej studentów;
- działanie na rzecz społeczności lokalnych i regionalnych;
- stwarzanie osobom niepełnosprawnym warunków do pełnego udziału w procesie kształcenia i w badaniach naukowych.

Ogólnie rzecz biorąc, możemy podzielić ww. zadania na trzy grupy: kształcenie studentów, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych oraz świadczenie usług specjalistycznych (aplikacja i powiązanie ze środowiskiem). Na rysunku 7 przedstawiono uproszczony schemat opisujący wyżej wymienione procesy realizowane przez szkoły wyższe³¹. Placówki te wykorzystują nakłady materialne, finansowe i ludzkie w ramach ww. działań i przekształcają je w wyniki. Na rysunku 7 nieprzypadkowo pokazano powiązania dwukierunkowe, np. wielkość/jakość nakładów ma niewątpliwy wpływ na wyniki, ale jednocześnie rezultaty działalności uczelni przekładają się na zasoby otrzymywane w późniejszych latach, np. gdy dotacje z budżetu są uwarunkowane uzyskiwanymi rezultatami badań naukowych.

Proces produkcji odbywający się na uczelniach został podzielony na procesy dydaktyczne, procesy działalności badawczej oraz procesy działalności aplikacyjnej. Są one także ze sobą powiązane, ponieważ najczęściej realizują je ci sami pracownicy naukowo-dydaktyczni. Każdy z trzech wymienionych procesów może zostać podzielony na szczegółowe czynności, np. na proces dydaktyczny składa się rekrutowanie studentów, przygotowanie do zajęć, prowadzenie zajęć, ocenianie studentów czy dyplomowanie. Dla procesu badań naukowych ukazano przykładowo czynności mające na celu powstanie publikacji naukowej, a dla procesu usług specjalistycznych przedstawiono ścieżkę prowadzącą od pomysłu do zgłoszenia patentowego. Na efektywność ww. procesów ma wpływ środowisko wewnętrzne uczelni, np. administracja, kierownictwo, zarządzanie, oraz środowisko zewnętrzne: współpraca z przemysłem, przedsiębiorstwami prywatnymi. Do nakładów zalicza się najczęściej zasoby ludzkie: pracowników naukowo-dydaktycznych oraz pracowników niebędących nauczycielami akademickimi, zasoby finansowe: przychody, koszty i/lub wydatki, oraz zasoby materialne, np. majątek trwały.

³⁰ Niniejszy tekst uwzględnia zmiany wprowadzone Ustawą 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), w brzmieniu obowiązującym od dnia 1 października 2011 r.

³¹ Jak piszą m.in. Agasisti i Pérez-Esparrells (2010), proces produkcji prowadzony przez uczelnie jest zbyt skomplikowany, żeby można go było dokładnie opisać; jest to proces wielofunkcyjny.



Rys. 7. Procesy produkcyjne: proces dydaktyczny, badań naukowych i usług aplikacyjnych w szkołach wyższych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Leja (2003, s. 16–17), Bonaccorsi, Daraio (2007, s. 407), Klaus, Ryńca (2008, s. 2–3).

Kwestią o wiele trudniejszą jest zdefiniowanie i zmierzenie rezultatów procesów działalności uczelni w zakresie dydaktyki, działalności badawczo-rozwojowej i aplikacyjnej. Według Morawskiego „wycena rezultatów kształcenia jest trudna, ponieważ efekty kształcenia mogą występować z opóźnieniami, podlegają perturbacjom, gdyż ich nośnikami są ludzie, oraz są rozległe, ponieważ dotyczą wszystkich dziedzin życia społecznego” (Morawski 1999b, s. 136). Piasecka (2012) tłumaczy to faktem, że działalność akademicka rozgrywa się w sferze wartości niematerialnych, a tylko w pewnym zakresie zawiera się w sferze wartości materialnych. Dodatkowo trudności nastęrcza zmierzenie prorozwojowej wartości wykształcenia³².

Jeżeli chodzi o kształcenie studentów, to idealnym miernikiem byłoby porównanie wiedzy studentów zaczynających studia (wiedza na wejściu) z ich wiedzą przy zakończeniu nauki (wiedza na wyjściu) po wyeliminowaniu wpływu czynników pozauczelnianych, takich jak czynniki środowiskowe (np. socjalno-ekonomiczne pochodzenie studentów)

³² „Wykształcone społeczeństwo lepiej organizuje swoje życie, lepiej rozumie swoje środowisko naturalne i społeczne, lepiej wykorzystuje zasoby natury, doświadcza większej satysfakcji, rozbudzone zostają w nim potrzeby wyższego rzędu, w tym potrzeba realizacji swych możliwości przez dalsze kształcenie. Kształcenie uruchamia więc w społeczeństwie zamknięty cykl rozwojowy, który prowadzi do podwyższenia jakości życia” (Morawski 1999b, s. 136). Szczegółowy opis zależności pomiędzy tworzeniem wiedzy przez uczelnie, a rozwojem społecznym i gospodarczym kraju przedstawiono w książce Przybyszewskiego (2007).

i indywidualne (np. zdolności), co mogłoby wskazać na wartość dodaną procesu kształcenia. Taka procedura – obliczanie wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej – jest już stosowana przy ewaluacji pracy szkół, głównie gimnazjalnych i liceów³³. Pomiar edukacyjnej wartości dodanej nie jest używany na większą skalę w odniesieniu do szkół wyższych, dlatego nie może zostać zastosowany w niniejszej pracy. W literaturze ewaluacja działalności dydaktycznej odbywa się według Krokosz-Krynke (2008) najczęściej poprzez:

- wyniki ocen uczniów/studentów, np. wyniki egzaminów,
- ocenę nauczycieli (dokonywaną przez studentów, absolwentów lub współpracowników),
- liczbę absolwentów,
- liczbę nadanych stopni naukowych.

W kontekście porównań między krajami wykorzystuje się także Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (ang. *Programme for International Student Assessment – PISA*), w którym dokonuje się oceny umiejętności piętnastolatków w zakresie czytania i interpretacji, umiejętności matematycznych oraz rozumowania w naukach przyrodniczych³⁴.

Jeżeli chodzi o szkoły wyższe, najczęściej w literaturze za wynik kształcenia uznaje się liczbę nadanych stopni naukowych oraz liczbę absolwentów (Bonaccorsi, Daraio 2007). Jak pisze Leja „zasadniczym efektem kształcenia są absolwenci, a ściślej ujmując, ich kompetencje, tj. wiedza, umiejętności i postawy. Problem w tym, że te są niejasne, gdyż sylabusy opracowywano, definiując treści programowe, a nie kompetencje absolwentów” (Leja 2011, s. 64). Obecnie na uczelniach w Polsce wdrażane są Krajowe Ramy Kwalifikacji będące szczególną metodą opisu kształcenia w formie wystandaryzowanych wymagań, jakim powinien sprostać absolwent danego cyklu kształcenia, tak żeby możliwe były porównania dyplomów uzyskiwanych na różnych uczelniach, w tym także pomiędzy uczelniami z różnych krajów Europy³⁵.

Do skwantyfikowania efektów działalności badawczo-rozwojowej (B+R) prowadzonej przez uczelnie pomocny może być tzw. Podręcznik Frascati (OECD 2002), w którym zaproponowano standardowe procedury dla badań statystycznych w zakresie działalności B+R. W podręczniku działalność badawczą (ang. *research*) i prace rozwojowe (ang. *development*) zdefiniowano jako prace twórcze podejmowane w sposób systematyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie, oraz wykorzystanie tych zasobów wiedzy do tworzenia nowych zastosowań (OECD 2002, s. 34). W niniejszej publikacji zostanie wprowadzone rozróżnienie działalności badawczej (naukowej) prowadzonej przez uczelnie oraz działalności nastawionej na zdobycie i wykorzystanie wiedzy w celu wprowadzenia konkretnych zastosowań w praktyce, np. wytworzenie nowych materiałów, produktów lub urządzeń (według klasyfikacji z Podręcznika

³³ W Polsce trwają prace nad rozpowszechnieniem stosowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej w ramach projektu prowadzonego przez Instytut Badań Edukacyjnych, więcej zobacz: www.ewd.edu.pl.

³⁴ Program PISA w skali międzynarodowej jest koordynowany przez OECD, a w Polsce przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. Strona internetowa programu PISA: <http://www.oecd.org/pisa/>, strona programu w Polsce: <http://www.ifispan.waw.pl/>.

³⁵ W ramach Krajowych Ram Kwalifikacji zdefiniowano efekty kształcenia dla poszczególnych poziomów kwalifikacji w trzech grupach: wiedza, umiejętności i kompetencje. Więcej: Chmielecka (2010), Kraśniewski (2011).

Frascati są to badania stosowane i prace rozwojowe³⁶ (OECD 2002, s. 34), na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto termin działalność wdrożeniowa). W części empirycznej jako miary działalności badawczej uczelni zostanie przyjęta liczba publikacji, cytowań oraz wartość grantów badawczych.

Gulbrandsen i Slipersæter (2007) wskazują, że działalność uczelni w zakresie powiązań z gospodarką może być odpowiedzią na zapotrzebowanie ze strony przedsiębiorstw (*user-directed*), które np. zlecają badania, lub może być spowodowana rozwojem nauki *per se* (*science-directed*). Przykładowe miary efektów komercjalizacji to m.in. patenty, licencje, przychody z kontraktów realizowanych na zlecenie przemysłu, ekspertyzy i konsultacje wykonane na zamówienie przedsiębiorstw (Gulbrandsen, Slipersæter 2007, s. 121).

W związku z utrudnioną dostępnością danych w części empirycznej pracy zostaną użyte mocno ograniczone miary działalności uczelni w sferze gospodarczej, tj. liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki, dane na temat udziału w sieciach badawczych i konsorcjach oraz liczba i wartość umów zawartych z innymi podmiotami.

W praktyce ocena efektywności działalności uczelni może odbywać się poprzez ocenę wskaźnikową, miary parametryczne (np. badania J. Johnes, G. Johnes 2009) oraz nieparametryczne. Przegląd literatury dotyczącej tych ostatnich zostanie szczegółowo opisany w następnym podrozdziale.

Przykładowe wskaźniki osiągnięć stosowane na uczelniach to według Jabłeckiej: wewnętrzne wskaźniki osiągnięć, np. wskaźniki sukcesu – liczba osób kończących studia; wskaźniki działalności opisujące wewnętrzne aspekty funkcjonowania, np. obciążenie studentów pracą dydaktyczną; zewnętrzne wskaźniki (pierwsza praca absolwentów); wskaźniki dotyczące badań – liczba publikacji, cytowań, udział badań zleconych (Jabłeczka 1995, s. 21).

Do pewnego rodzaju ocen szkół wyższych można zaliczyć także rankingi tworzone przez takie czasopisma jak „Wprost”, „Polityka” i portal „Perspektywy” wraz z „Rzeczpospolitą”. Krokosz-Krynke (2008) stwierdza, że ww. rankingi są przykładem zastosowania metody DEA w praktyce, bowiem wskazują na miejsce danej szkoły w kontekście innych szkół³⁷.

³⁶ Według Podręcznika Frascati działalność badawczo-rozwojowa obejmuje: badania podstawowe, badania stosowane i prace rozwojowe. Badania podstawowe są tłumaczone jako działalność eksperymentalna lub teoretyczna podejmowana przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy na temat podłoża zjawisk i obserwowalnych faktów bez nastawienia na konkretne zastosowanie lub wykorzystanie (OECD 2002, s. 34).

³⁷ Autorka niniejszej publikacji nie zgadza się do końca z tym stwierdzeniem. Rankingi tworzone przez czasopisma nie wykorzystują metody DEA, gdyż tworzone są na podstawie wybranych kryteriów. Na przykład ranking przygotowany przez „Perspektywy” i „Rzeczpospolitą” w 2012 roku obejmował następujące kryteria: prestiż (25%), potencjał naukowy (15%), efektywność naukowa (30%), innowacyjność (5%), warunki studiowania (10%) oraz umiędzynarodowienie studiów (15%). W nawiasach podano wagi przypisane poszczególnym kryteriom. Obliczeń w ramach samych kryteriów dokonuje się na podstawie zestawu wskaźników, w opisywanym przykładzie wzięto pod uwagę w sumie 33 wskaźniki. Na efektywność naukową składały się na przykład: rozwój kadry własnej – zdefiniowany jako liczba tytułów i stopni naukowych uzyskanych przez pracowników uczelni w roku poprzednim w stosunku do ogólnej liczby nauczycieli akademickich uczelni; nadane stopnie i tytuły naukowe – liczba tytułów i stopni naukowych nadanych przez uczelnię w roku 2011 w stosunku do liczby profesorów tytularnych, doktorów habilitowanych i doktorów zatrudnionych w uczelni na głównym etacie; efektywność pozyskiwania zewnętrznych środków finansowych na badania, mierzona sumą środków finansowych na badania i rozwój pozyskanych spoza uczelni w odniesieniu do ogółu pracowników naukowych; liczba publikacji indeksowanych

Morawski (1999a) podkreśla, że z powodu złożoności problemu nie ma obecnie takich miar ewaluacji efektywności uczelni, które nie budziłyby wątpliwości metodologicznych oraz byłyby powszechnie uznane.

1.3.2. Pomiar efektywności szkół wyższych – przegląd literatury światowej i polskiej w zakresie wykorzystania metody DEA

W tej części omówione zostaną badania w zakresie pomiaru efektywności szkół wyższych z wykorzystaniem metod nieparametrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem metody DEA. Pomimo coraz większej popularności metody DEA przypadki jej stosowania w Polsce do oceny efektywności szkół wyższych są wręcz marginalne (Nazarko 2008). Warto podkreślić jest to, że sami twórcy metody DEA zaprezentowali ją na przykładzie oceny programu w dziedzinie szkolnictwa³⁸. Dokładny przegląd literatury dotyczącej pierwszych badań w zakresie edukacji wykorzystujących metody nieparametryczne można znaleźć w artykule Worthingtona (2001). Opisuje on głównie prace nad efektywnością szkół podstawowych i średnich, które zostały opublikowane w okresie od 1981 do 1998 roku. Porusza także tematykę oceny efektywności wydziałów i uniwersytetów (np. Athanassopoulos, Shale 1997).

W tabeli Z1 w załączniku 1 przedstawiono wybrane prace empiryczne wykorzystujące metody nieparametryczne. Skupiono się na pracach odnoszących się do szkolnictwa wyższego³⁹. Mimo że zaprezentowany materiał z pewnością nie zawiera wszystkich prac empirycznych dotyczących tej tematyki, które dotąd powstały, to jego analiza pozwala na wysunięcie ogólnych tendencji w odniesieniu do prowadzonych badań z użyciem metod nieparametrycznych w zakresie szkolnictwa wyższego.

w bazie Scopus w latach 2007–2011 w stosunku do liczby profesorów z tytułem, doktorów habilitowanych i doktorów zatrudnionych na głównym etacie; liczba cytowań publikacji dla okresu 2007–2011 w stosunku do liczby publikacji; H-index, czyli indeks Hirscha (liczba publikacji, które uzyskały liczbę cytowań równą lub większą od H); liczba projektów realizowanych w ramach 7. Programu Ramowego Unii Europejskiej; studia doktoranckie mierzone liczbą doktorantów w stosunku do ogólnej liczby studentów i doktorantów.

Celem tworzenia w taki sposób rankingów nie jest zmierzenie efektywności uczelni. Sami autorzy adresują rankingi najczęściej do przyszłych studentów: „Podkreślamy co roku, że na ten ranking czekają przede wszystkim młodzi ludzie, którzy muszą podjąć jedną z najważniejszych życiowych decyzji – wybrać uczelnię i kierunek studiów. I właśnie dla nich przede wszystkim zbieramy dane z uczelni, starannie je weryfikujemy i publikujemy w czytelnych zestawieniach” <http://www.perspektywy.pl/> (20.10.2012).

³⁸ Chodzi tu o artykuł Charnesa, Coopera, Rhodosa (1981), w którym metodę DEA zastosowano do oceny efektywności/skuteczności programu mającego na celu pomoc uczniom. W celu porównania efektywności programu zestawiono wyniki uczniów, którzy brali udział w programie, z wynikami uzyskiwanymi przez uczniów nieobjętych programem. Do nakładów zaliczono takie zmienne jak: procent matek ze średnim wykształceniem, zawód członka rodziny o najwyższym poziomie wykształcenia według ustalonej skali, liczba wizyt rodziców w szkole, wskaźnik poświęcania przez rodziców czasu na pomoc dziecku w lekcjach, liczba nauczycieli. Do rezultatów zaliczono oceny z testu z matematyki, oceny z testu czytania oraz samoocenę.

³⁹ Wyboru konkretnych publikacji dokonano za pomocą bazy bibliograficznej poświęconej metodzie DEA – Deabib.org (Gattoufi i in. 2011). Przeszukanie bazy odbyło się w dniu 10.10.2012 poprzez wpisanie oddzielnie słowa klucza: „university” i „higher education”. Data przeszukiwania bazy jest o tyle ważna, że baza jest na bieżąco aktualizowana.

Dotychczasowe badania prowadzone były głównie w obrębie jednego kraju i dla danego roku (np. J. Johnes, G. Johnes 1995; Kirjavainen, Loikkanen 1998; Rätty 2002; Abbott, Doucouliagos 2003; Warning 2004; Oliveira, Santos 2005; Fandel 2007; Leitner i in. 2007; Alexander i in. 2010; Kounetas i in. 2011; Agasisti i in. 2012). Jest to uzasadnione, gdy weźmie się pod uwagę, że nie ma uniwersalnego systemu szkolnictwa, a różne kraje posiadają systemy o bardzo odmiennych cechach⁴⁰. Nieliczne z krajów zostały dogłębnie przebadane, np. Australia m.in. przez: Avkirana (2001), Abbotta i Doucouliagosa (2003), Carringtona i in. (2005), Worthingtona i Lee (2008); Wielka Brytania m.in. przez: J. Johnesa i G. Johnesa (1995), Flegga i in. (2004), J. Johnesa (2006a, 2006b); Włochy przez: Bonaccorsiego i in. (2006), Abramo i in. (2008), Agasistiego i in. (2012); Niemcy przez: Warninga (2004), Fandela (2007), Kempkesa i Pohla (2010). Wyrazem wzrostu zainteresowania tą tematyką są prace analizujące efektywność szkolnictwa w bardziej egzotycznych krajach, np. w Chinach (Johnes, YU 2008), Nowej Zelandii (Alexander i in. 2010) czy Turcji (Celik, Ecer 2009).

Badania empiryczne odnoszące się do kilku lat są rzadziej spotykane (Flegg i in. 2004; Carrington i in. 2005; Worthington, Lee 2008; Kempkes, Pohl 2010), a już najrzadziej spotyka się badania przekrojowe obejmujące kilka krajów i kilka lat. Przykładem tych ostatnich są m.in. badania prowadzone przez Bonaccorsiego, Daraio i Simara (2007) oraz Bonaccorsiego i in. (2007). W pierwszym badaniu autorzy dysponowali danymi na temat 79 uniwersytetów z Włoch, Hiszpanii, Portugalii i Szwajcarii, a w drugim przeprowadzili analizę na poziomie wydziałów z uczelni z Włoch, Finlandii, Norwegii i Szwajcarii. W obu wypadkach dane pochodziły z konsorcjum Aquameth⁴¹. Agasisti i Johnes (2009) porównali uczelnie z Włoch do uczelni z Wielkiej Brytanii, stwierdzając, że te drugie mają wyższe wskaźniki efektywności, ale jednostki włoskie charakteryzuje szybsze tempo wzrostu efektywności w czasie. Do podobnej konkluzji doszli Agasisti i Pohl (2012), porównując tym razem uczelnie włoskie do niemieckich, w wyniku czego stwierdzili, że mimo iż w danym roku badania efektywność uczelni włoskich była niższa niż uczelni niemieckich, to dzięki szybszemu tempu wzrostu powinno z czasem dojść do wyrównania poziomów efektywności pomiędzy wyższymi uczelniami z tych dwóch krajów. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) zbadały efektywność dla 259 wyższych uczelni z siedmiu krajów (Austria, Finlandia, Niemcy, Polska, Szwajcaria, Wielka Brytania i Włochy) w okresie 2001–2005. Stwierdziły, że zróżnicowanie wskaźników efektywności jest bardzo wysokie zarówno wewnątrz krajów, jak i pomiędzy nimi. Ograniczona liczba badań przekrojowych jest niewątpliwie spowodowana problemami z dostępnością danych na poziomie indywidualnych jednostek obejmujących więcej niż jeden kraj. W literaturze podkreśla się potrzebę szerokiego (europejskiego) spojrzenia na ocenę efektywności jednostek szkolnictwa wyższego w dobie globalizacji⁴². Uzasadnia się to rosnącą presją na wysokiej jakości publikacje w czasopi-

⁴⁰ Więcej na temat zróżnicowania systemów szkolnictwa wyższego w rozdziale 5.

⁴¹ Aquameth (Advanced Quantitative Methods for the Evaluation of the Performance of Public Sector Research) to projekt, w wyniku którego stworzono bazę mikro danych na temat 272 wyższych uczelni z krajów europejskich (brak danych dla Polski, obserwacje pochodzą z jednego roku lub z ograniczonej liczby lat, brak możliwości publicznego dostępu do danych). Kontynuacja odbywa się w projekcie Feasibility Study for Creating a European University Data Collection (EUMIDA) finansowanym przez Komisję Europejską. Na dzień dzisiejszy nie wiadomo, czy zgromadzone w ramach projektu dane będą dostępne dla osób spoza konsorcjum (<http://ec.europa.eu/research/era/docs/en/eumida-final-report.pdf> (20.10.2012)).

⁴² Potrzeba analizy ogólnoeuropejskiej jest wyrażana m.in. w pracach Agasisti, Johnes (2009), Wolszczak-Derlacz, Parteka (2011).

smach międzynarodowych, konkurencyjnością zewnętrznego finansowania (np. programy z Unii Europejskiej) oraz umiędzynarodowieniem studiów i mobilnością studentów.

W dotychczasowych badaniach jako DMU traktowane były w głównej mierze całe jednostki, np. uniwersytety badane były przez Avkirana (2001), Abbotta i Doucouliagosa (2003) czy Carringtona i in. (2005), a szkoły średnie przez Raya (1991) oraz Mancebóna i Bandrésa (1999). Badania prowadzone były na różnych poziomach agregacji, np. na poziomie wydziałów czy też jednostek organizacyjnych podlegających pod wydziały (katedr, zakładów). Natomiast Agasisti (2011) przeprowadził badania na temat efektywności całych systemów szkolnictwa dla 18 krajów OECD. Jako zmiennych opisujących nakłady użył m.in. stosunku wydatków na cele edukacyjne do całkowitej sumy wydatków publicznych, liczby uczniów i liczby nauczycieli, a za wyniki przyjął wskaźnik skolaryzacji oraz stosunek liczby absolwentów do liczby studentów. Według tych analiz Szwajcaria i Wielka Brytania to kraje o najwyższym wskaźniku efektywności szkolnictwa. Badania dotyczące wydziałów obejmowały najczęściej wydziały z tej samej dyscypliny, lecz z różnych jednostek, np. J. Johnes i G. Johnes (1995) analizowali efektywność techniczną wydziałów ekonomicznych z 95 uczelni z Wielkiej Brytanii. Natomiast J. Johnes (2006b) przeprowadził analizę na poziomie indywidualnych absolwentów, w której za nakłady przyjął oceny kandydatów na studentów na wejściu (A level), a za wyniki – oceny na wyjściu na przyznanym dyplomie. Porównał efektywność indywidualnych osób z efektywnością wydziałów i stwierdził, że efektywność wydziału to wypadkowa efektywności studentów oraz działalności dydaktycznej danego wydziału. Ponadto uzasadnił, że agregacja danych i poziom analizy ma znaczenie dla wyników DEA.

W prześlędzonych pracach liczba DMU kształtowała się w granicach od 10 uniwersytetów w badaniu przeprowadzonym przez Leitnera i in. (2007) do 2568 absolwentów w przywoływanym już artykule J. Johnesa (2006b).

Należy podkreślić, że nie ma jednego uniwersalnego zestawu zmiennych wchodzących w skład nakładów i wyników. Dobór zmiennych dokonywany jest najczęściej na podstawie doświadczeń z poprzednich badań i często limitowany jest dostępnością danych. Wśród nakładów najczęściej powtarzają się: liczba pracowników z podziałem na pracowników naukowo-dydaktycznych i pracowników niebędących nauczycielami akademickimi oraz nakłady finansowe. Większość autorów (Bonaccorsi, Daraio 2007) podkreśla problemy z określeniem miar rezultatów oraz ich zestawieniem. Do miar najczęściej stosowanych należą: liczba publikacji indeksowanych w bazach bibliograficznych, liczba absolwentów, nadane stopnie naukowe czy np. stopnie z egzaminów. Ostatnia ze zmiennych dotyczy najczęściej badań efektywności szkół średnich. Problematyczna zmienna to liczba studentów – nie do końca wiadomo, czy powinna zostać zaliczona do nakładów, czy do wyników działalności uczelni. Na przykład w pracach Flegga i in. (2004), J. Johnesa (2006a) oraz Agasistiego i Pohla (2012) liczba studentów została zaliczona jako nakład. Mancebón i Bandrés (1999) pisali, że liczba studentów nie jest normalnym zasobem i dlatego nie może być miarą nakładów. Istnieją także analizy, w których liczba studentów była traktowana jako miara rezultatów (Avkiran 2001; Abbott, Doucouliagos 2003; Carrington i in. 2005). Wspomniani autorzy uzasadniają to faktem, że jeżeli jako rezultaty kształcenia przyjmie się tylko absolwentów, to nie zostanie zmierzona praca poświęcona na kształcenie studentów, którzy zrezygnowali ze studiowania lub nie przeszli na kolejny rok. Natomiast Morawski nazywa studentów „półproduktem” (Morawski 1999b, s. 140–141). W badaniach Bonaccorsiego i in. (2006) liczba studentów nie weszła ani do zbioru nakładów, ani do zbioru rezultatów, została natomiast zaliczona do grona zmiennych egzogenicznych (zewnętrz-

nych) – w tym wypadku wyraża wielkość uczelni w drugim kroku analizy, w którym sprawdza się, jakie zmienne wpływają na poziom efektywności jednostki.

Podobnie dyskusyjną kwestią jest liczba doktorantów – czy powinni być zaliczani do nakładów, czy do rezultatów działalności uczelni? Z jednej strony są oni studentami i podlegają procesowi kształcenia, który kończy się nadaniem stopnia doktora, z drugiej mają często obowiązek nauczania studentów, a więc wykonują pracę dydaktyczną, a także pracę naukową – publikują artykuły naukowe, przeprowadzają doświadczenia itp. (Bonaccorsi, Daraio 2007).

Przy wykorzystaniu metody DEA należy zdecydować, jaką konkretną wersję modelu przyjąć, jeżeli chodzi o orientację modelu i efekty skali. Autorzy, którzy stosują model ukierunkowany na wyniki, tłumaczą to ograniczonym wpływem zarządzających uczelnią na nakłady w danym przedziale czasu (Avkiran 2001; Bonaccorsi, Daraio, Simar 2006, 2007; Bonaccorsi i in. 2007; Worthington, Lee 2008), jakkolwiek stosowany jest także model z orientacją na nakłady (Abbott, Doucouliagos 2003; Fandel 2007; Kempkes, Pohl 2010)⁴³. Modele o stałych efektach skali były oszacowywane m.in. przez Warninga (2004) oraz Alexandra i in. (2010), a modele o zmiennych efektach skali przez Abbotta i Doucouliagosa (2003). Do dobrych praktyk należy oszacowanie różnych wersji modelu, tak aby sprawdzić, czy w zależności od przyjętych założeń zmieniają się rezultaty.

Warto podkreślić, że badania efektywności technicznej najczęściej nie służą tylko i wyłącznie ustaleniu rankingu badanych jednostek. Autorzy starają się także znaleźć różnice pomiędzy jednostkami efektywnymi a nieefektywnymi i określić, co ma wpływ na uprzednio obliczone wskaźniki efektywności technicznej. Do takich czynników najczęściej zalicza się lokalizację jednostki i renomę uczelni; przy badaniach szkół średnich także czynniki socjoekonomiczne. Analizy, które obejmują najpierw wyznaczenie wskaźników DEA, a potem wyjaśnienie ich wartości poprzez zmienne, które nie są ani nakładami, ani rezultatami, czyli tzw. zmienne „środowiskowe” (ang. *environment variable*), nazywane są dwustopniową metodą DEA. W tabeli Z1 w załączniku 1 badania tego typu zostały zaprezentowane oddzielnie. Ponieważ sam wskaźnik efektywności jest ograniczony, ma wartość w zakresie od 0 do 1⁴⁴, to często w analizach tego typu w drugim kroku estymacji stosowano do tej pory model tobitowy (Kirjavainen, Loikkanen 1998; Carrington i in. 2005; Agasisti 2011; Agasisti, Pohl 2012). Simar i Wilson (2007) przywołują bardzo wiele prac wykorzystujących dwustopniową metodę DEA, w których większość autorów stosuje niepoprawne metody statystyczne w drugim kroku, ponieważ wskaźniki efektywności, które są uprzednio oszacowane, mogą być obciążone błędem i seryjnie skorelowane w nieznanym sposób. W swoim artykule Simar i Wilson przedstawiają algorytm oparty na metodzie bootstrapowej, dzięki któremu otrzymuje się nieobciążone wartości parametrów w drugim stopniu analizy. Algorytm ten zostanie wykorzystany także przez autorkę tej publikacji w części empirycznej niniejszej pracy. W dotychczasowych badaniach nad efektywnością szkolnictwa tylko nieliczni autorzy zastosowali wspomniany algorytm (w szczególności Oliveira i Santos [2005], Alexander i in. [2010] oraz Wolszczak-Derlacz i Parteka [2011]).

W badaniach Alexandra i in. (2010) posłużył on do wyjaśnienia determinant efektywności szkół średnich w Nowej Zelandii. Badania wykazały, że na efektywność mają wpływ takie cechy, jak doświadczenie i wykształcenie nauczycieli, wielkość szkoły, charakter szkoły, czyli np. szkoły publiczne versus prywatne (średnio szkoły publiczne charaktery-

⁴³W przypadku niektórych prac informacja w odniesieniu do typu przyjętego modelu nie była bezpośrednio podana.

⁴⁴Dla modelu ukierunkowanego na wyniki wskaźnik jest większy od 1, w takim wypadku stosuje się jego odwrotność, co daje odległość Shepharda (Simar, Wilson 2007).

zowały się niższą efektywnością), szkoły dla dziewcząt i chłopców czy tylko dla dziewcząt (szkoły dla dziewcząt były bardziej efektywne niż szkoły koedukacyjne), szkoły usytuowane w dużych aglomeracjach czy poza nimi (te pierwsze były mniej efektywne). Natomiast Oliveira i Santos (2005) badali publiczne szkoły średnie w Portugalii. W tym wypadku efektywność była uzależniona ujemnie od stopy bezrobocia regionu oraz dodatnio od dostępu do służby zdrowia, wykształcenia rodziców oraz poziomu infrastruktury. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) przeprowadziły badania przy użyciu metody Simara i Wilsona dla uniwersytetów z siedmiu krajów europejskich, stwierdzając, że na efektywność dodatni wpływ ma odsetek kobiet pracujących na stanowiskach naukowo-dydaktycznych oraz udział funduszy ze źródeł zewnętrznych w budżecie uczelni.

Inne podejście dla znalezienia determinant efektywności zastosowali Bonaccorsi, Daraio i Simar (2006, 2007) oraz Bonaccorsi i in. (2007). Metoda, którą wykorzystali, opiera się na stosunku warunkowych do bezwarunkowych nieparametrycznych miar efektywności (FDH i rzędu- m , ang. *order-m*). Jeżeli dana zmienna zewnętrzna ma wpływ na efektywność, to iloraz warunkowych miar efektywności (z analizowaną zmienną) i miar bezwarunkowych (przy ich wyznaczeniu nie jest brana pod uwagę analizowana zmienna) będzie większy (dodatni wpływ zmiennej zewnętrznej) lub mniejszy (ujemny wpływ zmiennej zewnętrznej) od 1. Gdy iloraz będzie równy 1, oznacza to, że miary warunkowe i bezwarunkowe są sobie równe, a więc zmienna zewnętrzna nie ma wpływu na efektywność⁴⁵. Tym sposobem Bonaccorsi i in. (2006) wykazali brak ekonomii skali i różnorodności oraz brak wymienności pomiędzy badaniami i dydaktyką, tzn. uczelnie, które miały wysoką efektywność w prowadzonych badaniach naukowych, charakteryzowały się też wysoką efektywnością w kształceniu studentów. Natomiast w badaniach Bonaccorsiego, Daraio i Simara (2007) dla efektywności kształcenia ekonomia skali potwierdzona została do pewnego poziomu (mierzonego liczbą zatrudnionych osób), powyżej tego poziomu wzrost wielkości jednostki przyczyniał się do spadku efektywności. Jeśli chodzi o efektywność badań naukowych, znaleziono malejące korzyści skali, a dla modelu obejmującego zarówno kształcenie, jak i badania naukowe nie znaleziono powiązania pomiędzy wielkością jednostki a efektywnością. Natomiast analiza na poziomie dyscypliny naukowej (Bonaccorsi i in. 2007) potwierdziła dodatnie powiązanie pomiędzy wielkością wydziału i wielkością uniwersytetu a efektywnością uczelni w danej dziedzinie.

W tabeli Z2 w załączniku 1 zaprezentowano znane autorce prace na temat szkół wyższych w Polsce wykorzystujące metodę DEA. Należy przede wszystkim zauważyć, że prac tych nie jest dużo, obejmują one ostatnie kilka lat, a intensyfikacja badań w tym okresie wiąże się niewątpliwie z sytuacją szkolnictwa wyższego w naszym kraju, jego kondycją finansową i pracami nad reformą tej dziedziny życia publicznego, o czym pisano już we wstępie do niniejszej publikacji.

Z prac przytoczonych w tabeli Z2 publikacją najobszerniejszą jest książka Anny Cwiakały-Małys (2010) *Pomiar efektywności procesu kształcenia w publicznym szkolnictwie akademickim*. Autorka przeanalizowała pięciu modeli DEA z wykorzystaniem danych na temat 59 uczelni publicznych w latach 2001–2007. Specyfikacja modelu dotyczyła różnych zmiennych przyjętych do zbioru nakładów: liczby pracowników będących nauczycielami akademickimi (NA), liczby pracowników niebędących NA, kosztów operacyjnych, majątku trwałego, kosztów poza kosztami pracy, dotacji dydaktycznej. Miary wyników procesu kształcenia były zawsze takie same, tj. liczba studentów i liczba absolwentów. W

⁴⁵ Więcej na temat nieparametrycznych warunkowych miar efektywności m.in. w Daraio, Simar (2007).

opisywanej publikacji podstawowym modelem poddanym obliczeniom był model ukierunkowany na nakłady, ale obliczono także wariant z modelem zorientowanym na wyniki. Obliczeń dokonano zarówno przy założeniu stałych, jak i zmiennych efektów skali. Dodatkowo przeprowadzono analizę zmian efektywności w czasie na podstawie indeksu Malmqvista. Autorka sklasyfikowała uczelnie pod względem efektywności, a następnie porównała je z otrzymywaną dotacją na dydaktykę. Pozwoliło to na wyodrębnienie czterech grup uczelni: uczelnie ze wskaźnikiem efektywności powyżej średniej i z dotacją powyżej średniej (wyłącznie uniwersytety), uczelnie o efektywności poniżej średniej i dotacji powyżej średniej (głównie uczelnie techniczne), uczelnie o efektywności powyżej średniej i dotacji poniżej średniej (wszystkie uczelnie pedagogiczne oraz ekonomiczne), uczelnie o efektywności mniejszej niż średnia przy dotacji także niższej niż średnia (szkoły rolnicze oraz sportowe). Zasadniczo wnioski autorki dotyczące wykorzystania zasobów przez polskie uczelnie publiczne są bardzo krytyczne. Pomimo że w badanym okresie średnia i minimalna efektywność wzrosły, to liczba efektywnych uczelni się nie zwiększyła, a uczelnie efektywne to wciąż te same jednostki. Dodatkowo autorka przedstawiła propozycję modyfikacji algorytmu dotacyjnego o składnik efektywności wykorzystania zasobów.

Kolejne publikacje to artykuły Andrzeja Szuwarzyńskiego. Użył on metody DEA do obliczenia efektywności dla uczelni (Szuwarzyński 2006) przy użyciu danych zagregowanych na poziomie typów szkół – szkoły najbardziej efektywne to niepubliczne wyższe szkoły ekonomiczne. Natomiast w artykule z 2005 roku porównywał efektywność wydziałów danej jednostki, a w artykule z 2009 roku efektywność jednostek organizacyjnych wydziału: katedr, zakładów. Za każdym razem stosował model zorientowany na nakłady.

Współautorem innego zbioru artykułów jest Michał Świtłyk. W artykule Świtłyka i Pasewicza z 2009 roku autorzy analizują efektywność wyższych szkół zawodowych i konkludują, że jest to grupa o stosunkowo wysokiej efektywności technicznej. Dodatkowo określili oni luki produkcyjne, to znaczy o ile trzeba zmniejszyć nakłady oraz zwiększyć wyniki, żeby dana szkoła stała się efektywna. W publikacji Świtłyk i Mongiało (2010) zbadanych zostało 59 uczelni publicznych dla lat 2006–2008. Za nakłady autorzy przyjęli płace brutto oraz sumę pozostałych kosztów według rodzaju, a za wyniki działalności uczelni – sumę funduszy uzyskanych na badania (badania własne, statutowe, projekty badawcze i specjalne projekty badawcze, sprzedaż usług badawczych) oraz liczbę studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Przy takich warunkach najwyższą efektywnością charakteryzowały się uczelnie techniczne, pedagogiczne i uniwersytety. W kolejnym artykule Pasewicza i Świtłyka (2010) znacznie rozszerzono zbiór nakładów, tym razem do nakładów zaliczono: koszty zużycia materiałów i energii, koszty usług obcych, koszty płac wraz ze świadczeniami, koszt amortyzacji, wartość pozostałych kosztów według rodzaju, liczbę samodzielnych pracowników naukowych, liczbę adiunktów i asystentów, liczbę wykładowców, liczbę pracowników bibliotek, liczbę pozostałych pracowników niebędących nauczycielami. Natomiast artykuł tych samych autorów wspólnie ze Zbigniewem Mongiało (Mongiało i in. 2010) odnosił się do analizy efektywności uczelni technicznych. Zbadano ich efektywność kształcenia w latach 2001–2005, określono luki produkcyjne oraz przeanalizowano zmiany produktywności kształcenia w czasie na podstawie indeksu Malmqvista.

W opisującym metodę DEA artykule Nazarko i in. (2008) jako przykład jej użycia zaprezentowano badanie efektywności technicznej dla zbioru 19 uczelni technicznych w roku akademickim 2005/2006. Autorzy przyjęli model ukierunkowany na wyniki o stałych efektach skali. Za nakłady uznano wysokość dotacji dydaktycznej, a za rezultaty liczbę studentów przeliczeniowych oraz liczbę grantów krajowych i międzynarodowych. Obliczono, że

trzy uczelnie są efektywne, a dodatkowo stwierdzono, że wielkość uczelni nie ma wpływu na wskaźnik efektywności, współczynnik korelacji wyniósł 0,08.

Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) opublikowały analizę, w której wśród rozpatrywanych uczelni z siedmiu różnych krajów było 31 instytucji z Polski. W pierwszym kroku oszacowały wskaźniki DEA w oparciu o model zorientowany na wyniki o stałych efektach skali, a następnie z wykorzystaniem procedury Simara i Wilsona (2007) zbadały determinanty uprzednio oszacowanej efektywności. Co ciekawe, wskaźniki efektywności dla polskich uczelni nie odbiegały znacząco od wskaźników dla pozostałych europejskich instytucji. Natomiast w analizie zmian efektywności w czasie z użyciem indeksu Malmquista Parteka i Wolszczak-Derlacz (2013) oszacowały, że w okresie 2001–2005 dla tych samych uczelni średni wzrost produktywności wynosił przeciętnie 3% rocznie.

UNIwersytety i uczelnie techniczne w Polsce – ANALIZA DESKRYPTYWNA DLA LAT 1995–2011

2.1. Próba badawcza i źródła danych

W Polsce informacje na temat zasobów i efektów kształcenia dostępne są głównie na poziomie zagregowanym, np. są to dane zbiorcze według typów szkół. Podstawowe źródło danych dla statystyk zbiorczych to cykliczne publikacje Głównego Urzędu Statystycznego *Szkoły wyższe i ich finanse*. Wybrane dane statystyczne (bez danych finansowych) dla indywidualnych uczelni publikuje MNiSW w wydawnictwie *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe*⁴⁶. Niestety, w Polsce nie istnieje ogólnodostępna baza danych zawierająca informacje na temat nakładów i wyników poszczególnych uczelni⁴⁷. Autorce znane są próby stworzenia takiej bazy danych, np. w ramach projektu *The competitiveness of research and scientific efficiency of Polish technical universities*, będącego częścią programu Sprawne Państwo sponsorowanego przez firmę Ernst & Young, została stworzona baza na temat bibliometrycznych efektów badawczych dla wybranych uczelni w Polsce i zagranicą. Imponującym zbiorem danych (dla 59 uczelni publicznych w latach 2001–2007) może poszczycić się Anna Cwiąkała-Małys, która wykorzystała go w swojej książce do badań na temat pomiaru efektywności procesu kształcenia (Cwiąkała-Małys 2010). Wybrane dane statystyczne znajdują się także w innych publikacjach, np. Leja (2011) prezentuje statystyki dla uczelni technicznych; ponadto niektóre uczelnie (np. UAM w Poznaniu, Politechnika Warszawska, Politechnika Śląska) upubliczniają raporty zawierające najważniejsze informacje na temat swojej działalności. Niestety próby te nie rozwiązują problemu braku ogólnodostępnej i ujednoliconej bazy danych dla poszczególnych polskich szkół (choćaby publicznych). Za wzór mogłaby posłużyć baza fińska, której twórcy na ogólnodostępnej

⁴⁶ Publikacje *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe* MNiSW, mimo że ogólnie dostępne choćby w bibliotekach, opatrzone są klauzulą „do użytku służbowego”.

⁴⁷ Autorka uzyskała decyzję odmowną z GUS-u w zakresie dostępu (dla celów badawczych) do danych na temat finansów i zatrudnienia w poszczególnych uczelniach. Poniżej treść odpowiedzi GUS-u z dnia 26 marca 2009 r.: „Departament Informacji Głównego Urzędu Statystycznego uprzejmie informuje, że nie może udostępnić danych jednostkowych dla poszczególnych uczelni ze względu na ochronę tajemnicy statystycznej. Informacje dotyczące zatrudnienia i finansów szkół wyższych są publikowane wyłącznie w postaci zagregowanej, uniemożliwiającej identyfikację szkół. Główny Urząd Statystyczny może podawać tylko te informacje, które są zapisane w rubryce «Rodzaje wyników informacji statystycznych» Programu Badań Statystycznych Statystyki Publicznej. Zapis taki w PBSSP mówi o finansach szkół wyższych w podziale na szkoły publiczne i niepubliczne, wyłącznie według typów szkół”.

stronie internetowej przedstawiają bardzo szczegółowe dane dla poszczególnych uczelni, w tym także dane finansowe⁴⁸.

Wielu autorów podnosiło problem niezrozumiałej sytuacji w zakresie dostępności danych statystycznych na temat działalności uczelni publicznych w Polsce (Leja 2002; Cwiakała-Małys 2010; Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010). Warto przytoczyć słowa tych ostatnich autorów: „(...) Polska charakteryzuje się niezmiernie restrykcyjną polityką rozpowszechniania danych statystycznych, dając instytucjom posiadającym potrzebne statystyki prawo do bezapelacyjnego odrzucenia próśb o dostęp do danych (także do celów naukowych). Z tego powodu mikrodane dotyczące poszczególnych uczelni są w zasadzie niedostępne. Jest to szczególnie uderzające, jeśli weźmiemy pod uwagę, że najbardziej liczące się szkoły wyższe w Polsce są instytucjami publicznymi (czyli finansowanymi z pieniędzy podatników) i brak transparentności jest co najmniej zdumiewający” (Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010, s. 45).

Wobec braku jednolitej i ogólnodostępnej bazy na temat statystyk poszczególnych uczelni autorka niniejszej publikacji musiała takową stworzyć⁴⁹. Wybór wyższych uczelni do próby badawczej był podyktowany z jednej strony wymogiem relatywnej homogeniczności badanych jednostek (wymóg stosowania metod nieparametrycznych DEA), a z drugiej w dużej mierze także dostępnością danych źródłowych obejmujących jak najdłuższy przedział czasu, tak aby możliwa była analiza zmian w czasie. Zebrane dane obejmują 31 wybranych szkół wyższych (uniwersytety i politechniki) podlegających pod MNiSW dla lat 1995–2011. Badaniem nie objęto jednostek specyficznych, takich jak: szkoły rolnicze, uniwersytety przyrodnicze, akademie ekonomiczne, akademie wychowania fizycznego, akademie pedagogiczne, oraz jednostek podległych innym ministerstwom, np. szkół artystycznych, medycznych czy wojskowych. Z powodu problemów z zebraniem kompletnych danych z analizy wykluczono Politechnikę Koszalińską, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie oraz Uniwersytet Zielonogórski. W sumie w próbie znalazło się 17 politechnik (94% wszystkich politechnik w Polsce w 2011 r.) oraz 14 uniwersytetów (82% wszystkich uniwersytetów w 2011 r.).

W celu ułatwienia prezentacji poszczególnym uczelniom przyporządkowano ogólnie stosowane skróty np. dla Akademii Górniczo-Hutniczej – AGH, dla Politechniki Gdańskiej – PG (kompletna lista uczelni wraz z poszczególnymi skrótami zamieszczona jest w tabeli 1). Autorka stanęła przed dylematem, czy ujawniać nazwy uczelni, czy też ukryć je pod kodami. Operowanie samymi kodami mogłoby być uzasadnione z punktu widzenia zachowania tajności niektórych danych⁵⁰, z drugiej strony wydaje się, że użycie samych kodów mogło-

⁴⁸ Ministerstwo Edukacji i Kultury Finlandii na stronie <https://kotaplus.csc.fi/online/Etusivu.do?lng=en> udostępnia bezpłatnie bardzo szczegółowe dane wraz z wskaźnikami finansowymi na temat poszczególnych uczelni publicznych.

⁴⁹ Część danych została zebrana w trakcie prac nad projektem *The competitiveness of research and scientific efficiency of Polish technical universities* w ramach programu Sprawne Państwo sponzorowanego przez firmę Ernst & Young.

⁵⁰ Autorka uzyskała zgodę z MNiSW na wykorzystanie danych z ankiet jednostek naukowych uczelni publicznych z lat 2001–2008 (których dysponentem jest Ośrodek Przetwarzania Informacji), pod warunkiem złożenia oświadczenia zawierającego zobowiązanie do przestrzegania stosownych przepisów ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji oraz do przedstawienia wyników badań w formie uniemożliwiającej powiązanie przekazanych danych z jednostkami, których dotyczą. W niniejszej publikacji wykorzystano w większości dane nie pochodzące z ankiet jednostek naukowych, dane z ankiet jednostek dotyczą wyłącznie umów z innymi podmiotami oraz udziału w sieciach badawczych i konsorcjach i zostały zaprezentowane tak, aby nie było możliwe powiązanie danych z konkretnymi jednostkami.

by się wydać czytelnikowi dość sztuczne i znacznie utrudnić lekturę. Dla zagwarantowania ochrony tajemnicy statystycznej będą prezentowane jedynie te dane, które są ogólnie dostępne, w innych przypadkach dane będą prezentowane tylko w wartościach relatywnych i/lub bez podawania nazw konkretnych jednostek.

Tabela 1

Lista 31 uczelni wraz z kodami

Lp.	Skrót	Uczelnia
1	AGH	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
2	ATH	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
3	PB	Politechnika Białostocka
4	PC	Politechnika Częstochowska
5	PG	Politechnika Gdańska
6	PK	Politechnika Krakowska
7	PL	Politechnika Lubelska
8	PŁ	Politechnika Łódzka
9	PO	Politechnika Opolska
10	PP	Politechnika Poznańska
11	PR	Politechnika Radomska
12	PRZ	Politechnika Rzeszowska
13	PSZ	Politechnika Szczecińska
14	PŚ	Politechnika Śląska w Gliwicach
15	PŚK	Politechnika Świętokrzyska w Kielcach
16	PW	Politechnika Warszawska
17	PWR	Politechnika Wroclawska
18	UG	Uniwersytet Gdański
19	UAM	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
20	UJ	Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
21	UŁ	Uniwersytet Łódzki
22	UMC	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
23	UMK	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
24	UO	Uniwersytet Opolski
25	URZ	Uniwersytet Rzeszowski
26	USZ	Uniwersytet Szczeciński

Tabela 1 cd.

Lp.	Skrót	Uczelnia
27	UŚ	Uniwersytet Śląski w Katowicach
28	UB	Uniwersytet w Białymstoku
29	UWM	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
30	UW	Uniwersytet Warszawski
31	UWR	Uniwersytet Wrocławski

Źródło: opracowanie własne

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe dane z podziałem na nakłady, wyniki oraz dane dodatkowe wraz ze źródłem ich pochodzenia. Większość danych niefinansowych pochodzi ze wspomnianych już wcześniej opracowań MNiSW *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe*. Dane finansowe: przychody, koszty oraz aktywa trwale pochodzą ze sprawozdań finansowych publikowanych przez uczelnie w „Monitorze Polskim B”. Wartość dotacji dydaktycznej publikowana jest w rozporządzeniach MNiSW i została udostępniona przez ministerstwo, podobnie jak dane na temat grantów badawczych (promotorskich, habilitacyjnych, własnych).

Tabela 2

Dane wraz ze źródłem pochodzenia

Nakłady (dane na wejściu)	Źródła danych
Liczba nauczycieli akademickich z podziałem wg tytułów naukowych i płci	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2012
Liczba pracowników nie będących nauczycielami akademickimi	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2012
Liczba studentów: – studiów stacjonarnych, – studiów niestacjonarnych	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2012
Liczba doktorantów	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2012
Przychody całkowite	„Monitor Polski B”, Rachunek zysków i strat uczelni, pozycja A
Przychody z działalności dydaktycznej, z tego: – dotacja z budżetu państwa, – opłaty za zajęcia dydaktyczne, – inne	MNiSW, Departament Finansowania Szkół Wyższych
Przychody z działalności badawczej, z tego: – dotacja w ramach działalności statutowej – granty ministerialne: własne i promotorskie	MNiSW, Departament Finansowania Szkół Wyższych
Koszty działalności operacyjnej	„Monitor Polski B”, Rachunek zysków i strat uczelni, pozycja B
Aktywa trwałe	„Monitor Polski B”, Bilans uczelni, pozycja A
Wyniki (dane na wyjściu)	
Liczba publikacji wg ISI	Web of Science, ISI Web of Knowledge,
Liczba publikacji wg Scopus	Scopus
Liczba cytowań	Journal Citation Reports, Web of Science
Absolwenci	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2009
Liczba nadanych stopni i tytułów naukowych	<i>Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe</i> , MNiSW, Warszawa 1996–2009

Tabela 2 cd.

Wyniki (dane na wyjściu)	
Umowy z innymi podmiotami – liczba i wartość*	Ośrodek Przetwarzania Informacji
Udział w sieciach badawczych – liczba*	Ośrodek Przetwarzania Informacji
Udział w konsorcjach – liczba*	Ośrodek Przetwarzania Informacji
Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki	Europejski Urząd Patentowy, system wyszukiwawczy Espacenet
Dane dodatkowe	
Rok założenia uczelni	Strona internetowa uczelni
Liczba i rodzaj wydziałów	Strona internetowa uczelni
Lokalizacja uczelni oraz PKB per capita regionu NUTS2, w którym dana uczelnia ma główną siedzibę	Strona internetowa uczelni oraz Eurostat

*Zobowiązanie do przedstawienia tych danych w formie uniemożliwiającej powiązanie z konkretnymi uczelniami.

Źródło: opracowanie własne

Liczba publikacji pochodzi z dwóch baz danych: Web of Science oraz z bazy Scopus. Liczba cytowań dotyczy publikacji pracowników z afiliacją danej jednostki podanych w Journal Citation Reports, która odzwierciedla cytowania ze wszystkich edycji Web of Science. Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki pochodzi z bazy Europejskiego Urzędu Patentowego (wejście przez stronę Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej na adres: pl.espacenet.com). Przeszukiwanie bazy było dokonywane po nazwie zgłaszającego, w przypadku gdy wśród zgłaszających była dana uczelnia, i po dacie publikacji. Informacje na temat umów z innymi podmiotami oraz udziału w sieciach i konsorcjach badawczych zostały zakupione od Ośrodka Przetwarzania Informacji. Pozostałe informacje, takie jak rok założenia uczelni, liczba wydziałów oraz lokalizacja uczelni, zostały zaczerpnięte ze stron internetowych poszczególnych jednostek.

2.2. Wybrane zasoby uczelni

2.2.1. Kapitał ludzki: pracownicy i studenci

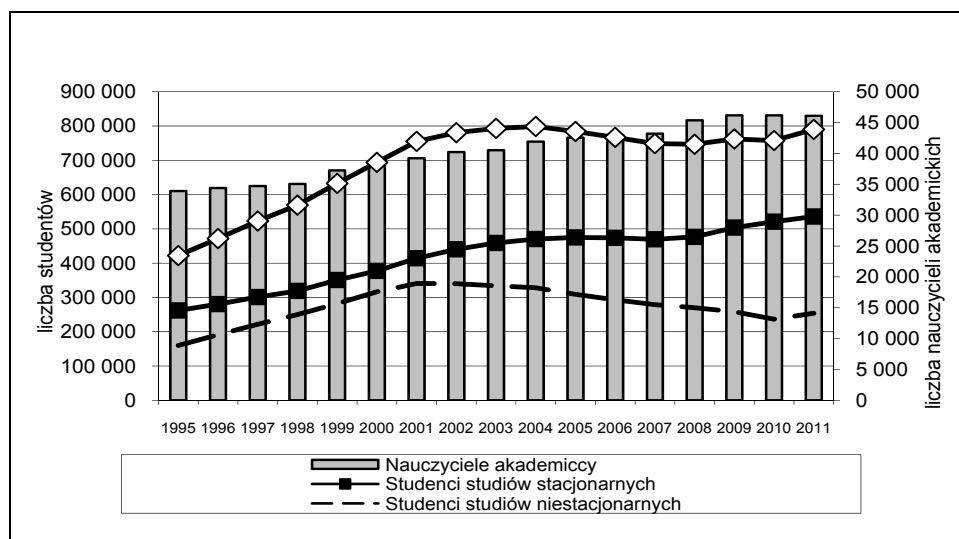
Dwie podstawowe grupy pracowników uczelni to nauczyciele akademicy i pracownicy niebędący nauczycielami akademickimi. Zgodnie z art. 108 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. Nr 164, poz. 1365, z późn. zm.) do nauczycieli akademickich zaliczamy: pracowników naukowo-dydaktycznych, pracowników dydaktycznych, pracowników naukowych oraz dyplomowanych bibliotekarzy i dyplomowanych pracowników dokumentacji i informacji naukowej. Nauczycielem akademickim może być osoba posiadająca kwalifikacje określone w Ustawie (art. 109). Stanowiska, na których zatrudniani są pracownicy naukowo-dydaktyczni, to: profesor zwyczajny, profesor nadzwyczajny, profesor wizytujący, adiunkt i asystent. Pracownicy, którzy mają w swoich obowiązkach wyłącznie kształcenie studentów, zatrudniani są na stanowiskach starszego wykładowcy, wykładowcy bądź lektora lub instruktora. Do obowiązków pracowników naukowo-dydaktycznych należą trzy grupy zadań: kształcenie i wychowywanie studentów (w tym nadzorowanie opracowywanych przez studentów prac zaliczeniowych, semestralnych, dyplomowych pod względem merytorycznym i metodycznym), prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych oraz udział w pracach organizacyjnych uczelni. Pracownicy naukowci mają te same

zadania bez obowiązku kształcenia studentów, a profesorowie lub pracownicy ze stopniem doktora habilitowanego dodatkowo zobowiązani są do kształcenia kadry naukowej.

W tabeli 3 przedstawiono podstawowe dane dla analizowanych uczelni w formie średnich dla całego analizowanego okresu, tj. dla lat 1995–2011. Spośród analizowanych uczelni największe pod względem liczby nauczycieli akademickich są Uniwersytet Warszawski oraz Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. Politechniki są średnio mniejszymi uczelniami, najwyższą liczbę nauczycieli akademickich posiada PW – Politechnika Warszawska, AGH – Akademia Górniczo-Hutnicza i PWR – Politechnika Wroclawska.

Nauczyciele akademicy stanowią około 50% pełnozatrudnionych pracowników wyższych uczelni (kolumna 2). W kolumnie 3 przedstawiono liczbę osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwyczajnego w stosunku do całkowitej liczby nauczycieli: wśród nauczycieli akademickich jest od 14% do 28% profesorów. Na uniwersytetach pracuje więcej kobiet niż na wyższych uczelniach technicznych, na tych pierwszych stanowią one około 46% całej kadry, natomiast na politechnikach około 1/3. Wśród profesorów kobiety stanowią mniejszość, jest ich tylko od 7% do 33%, podobnie widoczne jest zróżnicowanie ze względu na typ uczelni: więcej kobiet profesorów pracuje na uniwersytetach niż na politechnikach.

Na rysunku 8 przedstawiono zmiany w czasie w odniesieniu do liczby studentów z podziałem na studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych oraz do liczby nauczycieli akademickich, obliczone jako suma dla wszystkich 31 badanych jednostek.



Rys. 8. Liczba studentów (lewa oś) i nauczycieli akademickich (prawa oś) – suma dla 31 badanych uczelni w latach 1995–2011

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe* (wydania 1996–2012)

Tabela 3

Nauczyciele akademicy i studenci – dane podstawowe dla wybranych uczelni, średnia dla lat 1995–2011

Uczelnia	NA	NA do całkowitej liczby pracowników	Liczba osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwyczajnego do liczby NA	Wykładowcy i starsi wykładowcy do ogółu NA	Kobiety NA do ogółu NA	Kobiety profesornie do ogółu profesorów	Studenci ogółem	Studenci stacjonarni do ogółu studentów	Doktoranci na 100 studentów	Studenci zagraniczni na 1000 studentów*	Liczba studentów do liczby NA
AGH	1939	0,52	0,19	0,10	0,24	0,14	26394	0,67	2,07	4,34	13,13
ATH	362	0,61	0,20	0,12	0,37	0,16	7541	0,57	0,42	1,14	21,57
PB	676	0,54	0,17	0,16	0,32	0,08	12121	0,62	0,56	10,34	17,28
PC	738	0,57	0,18	0,11	0,33	0,15	15752	0,49	1,19	1,14	22,45
PG	1118	0,47	0,15	0,21	0,24	0,11	17688	0,82	2,27	7,19	14,66
PK	1164	0,55	0,15	0,15	0,30	0,11	15252	0,64	1,59	9,57	12,61
PL	551	0,50	0,14	0,23	0,29	0,11	9523	0,61	0,99	4,26	17,04
PŁ	1515	0,52	0,16	0,17	0,32	0,15	19266	0,72	2,47	7,80	12,50
PO	422	0,52	0,25	0,13	0,29	0,10	9635	0,60	0,74	6,29	22,75
PP	1123	0,61	0,16	0,14	0,24	0,12	16397	0,68	3,24	5,94	14,17
PR	492	0,51	0,21	0,24	0,35	0,13	12952	0,44	0,26	0,92	29,05
PRZ	639	0,48	0,17	0,16	0,30	0,07	12637	0,67	0,29	3,28	19,10
PSZ	783	0,50	0,16	0,16	0,30	0,16	10972	0,76	2,04	2,10	14,68
PŚ	1704	0,52	0,15	0,17	0,26	0,09	27077	0,72	2,72	1,62	15,97
PŚK	389	0,48	0,20	0,25	0,29	0,08	7703	0,56	0,36	0,30	19,08
PW	2215	0,51	0,18	0,20	0,23	0,09	29081	0,73	3,80	18,48	12,85
PWR	1889	0,49	0,16	0,14	0,23	0,11	31259	0,82	2,48	10,58	14,41
UG	1544	0,55	0,18	0,20	0,49	0,25	26120	0,57	2,61	7,69	16,82
UAM	2468	0,60	0,24	0,22	0,44	0,24	42129	0,55	2,81	13,02	17,29
UJ	2503	0,53	0,17	0,16	0,44	0,25	32663	0,64	6,15	38,99	13,26

Uwagi: *Średnia dla lat 2006–2011, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej – średnia dla lat 2001–2011, Politechnika Szczecińska – średnia dla lat 1995–2008, Uniwersytet Rzeszowski – średnia dla lat 2001–2011.

Tabela 3 cd.

Nauczyciele akademicy i studenci – dane podstawowe dla wybranych uczelni, średnia dla lat 1995–2011

Uczelnia	NA	NA do całkowitej liczby pracowników	Liczba osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwyżajnego do liczby NA	Wykładowcy i starsi wykładowcy do ogółu NA	Kobiety NA do ogółu NA	Kobiety profesorki do ogółu profesorów	Studenci ogółem	Studenci stacjonarni do ogółu studentów	Doktoranci na 100 studentów	Studenci zagraniczni na 1000 studentów*	Liczba studentów do liczby NA
UŁ	2098	0,57	0,19	0,26	0,51	0,33	36389	0,52	2,32	8,43	17,01
UMC	1803	0,54	0,16	0,15	0,48	0,25	30096	0,53	2,07	9,51	17,14
UMK	1440	0,49	0,24	0,17	0,38	0,17	28843	0,53	1,47	4,90	21,87
UO	742	0,60	0,24	0,11	0,43	0,23	14521	0,48	1,67	5,40	19,31
URZ	1182	0,62	0,19	0,19	0,47	0,21	21198	0,58	0,45	3,48	18,15
USZ	1101	0,58	0,20	0,17	0,51	0,22	29111	0,43	0,75	3,22	27,69
UŚ	1677	0,56	0,20	0,21	0,48	0,26	36713	0,48	3,36	4,42	23,08
UB	799	0,61	0,19	0,14	0,53	0,24	13791	0,47	0,72	55,35	17,20
UWM	1810	0,60	0,23	0,13	0,44	0,24	32722	0,67	1,57	4,98	18,74
UW	2982	0,51	0,28	0,20	0,42	0,30	52579	0,54	3,31	32,85	18,07
UWR	1691	0,53	0,22	0,13	0,40	0,24	35960	0,47	2,87	23,29	22,01
Średnia dla wszystkich uczelni	1341	0,54	0,19	0,17	0,37	0,17	23035	0,60	1,92	10,03	18,10
Średnia dla politechnik	1042	0,52	0,18	0,17	0,29	0,12	16544	0,66	1,62	5,61	17,25
Średnia dla uniwersytetów	1703	0,56	0,21	0,17	0,46	0,24	30917	0,53	2,30	15,40	19,12

Uwagi: *Średnia dla lat 2006–2011, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej – średnia dla lat 2001–2011, Politechnika Szczecińska – średnia dla lat 1995–2008, Uniwersytet Rzeszowski – średnia dla lat 2001–2011.

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe* (wydania 1996–2012).

Widzimy, że liczba studentów w okresie od 1995 do 2004 roku znacznie wzrastała, wzrostowi temu nie towarzyszył jednak analogiczny wzrost kadry dydaktycznej – liczba nauczycieli akademickich w ciągu tych dziesięciu lat wzrosła o niecałe 24%, podczas gdy liczba studentów o ponad 90%. Rozbieżność ta doprowadziła w konsekwencji do wzrostu liczby studentów przypadającej na jednego nauczyciela akademickiego. Ta niekorzystna tendencja była zauważana także przez innych autorów dla pozostałych uczelni w Polsce (Ćwiakła-Małyś 2010, s. 57–58). Wyższa liczba studentów przypadająca na nauczyciela akademickiego może oznaczać wzrost jego obciążeń dydaktycznych, bardziej liczebne grupy studentów, dłuższy czas poświęcony na sprawdzanie egzaminów, prac magisterskich itd. Warto w tym miejscu przytoczyć opinię Romana Przybyszewskiego, że utrzymanie jakości kształcenia odbyło się kosztem wzrostu intensywności pracy kadry akademickiej (Przybyszewski 2009, s. 182). Od 2004 roku następuje powolny spadek całkowitej liczby studentów – głównie z powodu spadku liczby studentów studiów niestacjonarnych. Przewiduje się, że z powodu niżu demograficznego spadek liczby studentów będzie postępował. Na przykład prognozuje się, że liczba kandydatów na studia w 2020 roku będzie o połowę niższa niż obecnie (*Diagnoza stanu szkolnictwa wyższego w Polsce 2009*, s. 13). Niewątpliwie będzie to wymuszało zmiany w zakresie racjonalizacji zatrudnienia na wyższych uczelniach.

2.2.2. Zasoby finansowe uczelni

W tej części poruszone zostaną trzy aspekty związane z zasobami finansowymi uczelni: ich wartość, struktura ze względu na prowadzoną działalność oraz struktura ze względu na źródła finansowania. Należy w tym miejscu podkreślić problem z zebraniem danych finansowych. Całkowita suma przychodów uzyskiwanych przez uczelnie to wartość przychodów ze sprzedaży – pozycja A w rachunku zysków i strat. Dane te pochodzą z „Monitora Polskiego B”, podobnie jak wielkość kosztów działalności operacyjnej oraz aktywów trwałych – pozycja A w bilansie. Przychody z działalności dydaktycznej wraz ze źródłami pochodzenia zostały uzyskane od MNiSW (Departament Finansowania Szkół Wyższych), podobnie jak dane na temat wysokości grantów ministerialnych (własnych, promotorskich i habilitacyjnych). Informacje na temat dotacji budżetowej na finansowanie działalności statutowej, w tym dotacje na badania własne i środki na działalność wspomagającą badania, uzyskano z corocznych rozporządzeń MNiSW.

Zestaw danych, którymi dysponuje autorka, nie pokrywa wszystkich pozycji przychodów⁵¹, jakkolwiek pozwoli na wyciągnięcie ogólnych wniosków w zakresie ich struktury i trendów w czasie.

⁵¹ Art. 98 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz. U. Nr 164, poz. 1365, z późn. zm.) do przychodów uczelni zalicza m.in.: dotację z budżetu państwa na zadania związane z kształceniem studentów studiów stacjonarnych, uczestników stacjonarnych studiów doktoranckich i kadr naukowych oraz utrzymaniem uczelni, w tym na remonty; uzyskane z budżetu państwa środki na naukę, odpłatności za świadczone usługi edukacyjne, opłaty za postępowanie związane z przyjęciem na studia; jednorazowe opłaty za wydanie dyplomu, świadectwa oraz innego dokumentu związanego z tokiem studiów; odpłatności za usługi badawcze i specjalistyczne, usługi diagnostyczne (specjalistyczne i wysokospecjalistyczne), rehabilitacyjne lub lecznicze, a także opłaty licencyjne i przychody z działalności kulturalnej; przychody z działalności gospodarczej; przychody z udziałów i odsetek; przychody ze sprzedaży składników własnego mienia oraz z odpłatności za korzystanie z tych składników przez osoby trzecie na podstawie umowy najmu, dzierżawy albo innej umowy; przychody z tytułu darowizn, dziedziczenia, zapisów oraz ofiarności publicznej; środki pochodzące ze źródeł zagranicznych, niepodlegające zwrotowi.

W tabeli 4 w pierwszej kolumnie zaprezentowano poziom przychodów uzyskanych w 2011 roku przez poszczególne uczelnie poddane analizie, w dwóch kolejnych kolumnach przedstawiono stosunek poziomu przychodów do zatrudnionego i do studenta. Dla analizowanych szkół wyższych średni przychód w 2011 r. wyniósł 310 mln PLN, przy czym daje się zauważyć duża rozpiętość pomiędzy poszczególnymi jednostkami: od 58 mln PLN przychodu uzyskanego przez Akademię Techniczno-Humanistyczną w Bielsku-Białej do kwoty 979 mln PLN uzyskanej przez Uniwersytet Warszawski. W wyrażeniu relatywnym (na jednego zatrudnionego lub na jednego studenta) wartości te są już bardziej zbliżone. Średni przychód na pracownika pełnozatrudnionego wyniósł 108 175 PLN, a na studenta – 11 386 PLN (pod uwagę brana była suma studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych). Najwyższe przychody na pracownika oraz na studenta osiągnęła Politechnika Warszawska i Uniwersytet Warszawski. Te same uczelnie przodują również w wartości zarówno zasobów materialnych (aktywów), jak i kosztów w przeliczeniu na pracownika i na studenta.

Tabela 4

Przychody, aktywa trwałe i koszty w 2011 r. dla poszczególnych uczelni, uczelnie posortowane wg wartości kosztów na studenta

Uczelnia	Przychody [w mln PLN]	Przychody na pracownika	Przychody na studenta	Aktywa trwałe na pracownika	Aktywa trwałe na studenta	Koszty na pracownika	Koszty na studenta
PW	634	145 232	19 151	506 731	66 820	150 452	19 839
UW	979	150 795	18 781	192 408	23 964	157 007	19 555
PŁ	362	135 996	18 023	154 087	20 420	140 530	18 623
AGH	572	144 212	16 708	152 509	17 670	143 260	16 598
UJ	744	110 714	16 170	306 383	44 747	108 028	15 777
PŚ	436	127 257	15 231	112 290	13 440	125 764	15 052
PK	234	115 573	13 692	240 880	28 538	121 718	14 420
PP	277	139 519	13 719	208 680	20 520	142 068	13 970
PG	315	132 294	12 709	179 011	17 198	133 035	12 781
PC	142	103 979	12 172	105 152	12 310	107 976	12 640
UAM	486	101 899	11 250	243 824	26 918	108 127	11 937
UMK	345	90 103	11 070	225 041	27 647	96 704	11 881
UWR	375	112 020	11 885	181 287	19 233	111 640	11 844
PL	108	100 271	10 732	88 334	9 454	105 032	11 242
UŚ	333	106 797	11 080	116 029	12 038	106 438	11 043
UWM	330	99 508	10 407	214 709	22 456	100 342	10 495
UMC	275	91 791	10 905	142 188	16 893	87 096	10 348
UG	283	92 322	9 755	177 117	18 714	96 118	10 156
PR	72	78 565	8 867	125 933	14 213	83 681	9 444

Tabela 4 cd.

Uczelnia	Przychody [w mln PLN]	Przychody na pracownika	Przychody na studenta	Aktywa trwale na pracownika	Aktywa trwale na studenta	Koszty na pracownika	Koszty na studenta
PŚK	80	95 931	8 171	295 595	25 176	108 909	9 276
UŁ	368	98 650	8 663	134 736	11 832	101 726	8 933
PB	126	100 584	9 140	197 141	17 914	97 931	8 899
PRZ	150	102 715	9 001	260 810	22 855	100 328	8 792
USZ	198	93 275	8 722	61 049	5 709	90 949	8 505
URZ	165	82 692	7 805	173 998	16 423	88 358	8 340
ATH	58	89 073	8 012	88 661	7 975	91 607	8 240
PO	87	92 614	8 129	145 127	12 738	93 562	8 212
UB	122	84 826	7 950	120 722	11 314	84 596	7 928
UO	117	90 966	7 695	130 563	11 045	92 939	7 862
PWR	513	135 085	5 980	133 178	5 895	138 638	6 137
PSZ*	.	.	.	.	.	.	.
średnia	310	108 175	11 386	180 472	19 402	110 485	11 626
min	58	78 565	5 980	61 049	5 709	83 681	6 137
max	979	150 795	19 151	506 731	66 820	157 007	19 839

Uwaga: * brak danych dla Politechniki Szczecińskiej, od 1 stycznia 2009 r. wraz z Akademią Rolniczą tworzą Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

W tabeli 5 przedstawiono te same wskaźniki, wyrażone jako procent średniej obliczonej dla analizowanych uczelni. Widać teraz wyraźnie, jakie jest zróżnicowanie danych finansowych, i to zarówno w ujęciu absolutnym, jak i relatywnym.

Tabela 5

Przychody, aktywa trwale i koszty w 2011 r. dla poszczególnych uczelni jako procent średniej dla badanej grupy uczelni, uczelnie posortowane wg wartości kosztów na studenta

Uczelnia	Przychody	Przychody na pracownika	Przychody na studenta	Aktywa trwale na pracownika	Aktywa trwale na studenta	Koszty na pracownika	Koszty na studenta
PW	205	134	168	281	344	136	171
UW	316	139	165	107	124	142	168
PŁ	117	126	158	85	105	127	160
AGH	185	133	147	85	91	130	143
UJ	240	102	142	170	231	98	136
PŚ	141	118	134	62	69	114	129

Tabela 5 cd.

Uczelnia	Przychody	Przychody na pracownika	Przychody na studenta	Aktywa trwałe na pracownika	Aktywa trwałe na studenta	Koszty na pracownika	Koszty na studenta
PK	76	107	120	133	147	110	124
PP	89	129	120	116	106	129	120
PG	102	122	112	99	89	120	110
PC	46	96	107	58	63	98	109
UAM	157	94	99	135	139	98	103
UMK	111	83	97	125	142	88	102
UWR	121	104	104	100	99	101	102
PL	35	93	94	49	49	95	97
UŚ	108	99	97	64	62	96	95
UWM	107	92	91	119	116	91	90
UMC	89	85	96	79	87	79	89
UG	91	85	86	98	96	87	87
PR	23	73	78	70	73	76	81
PŚK	26	89	72	164	130	99	80
PB	41	93	80	109	92	89	77
UŁ	119	91	76	75	61	92	77
PRZ	48	95	79	145	118	91	76
USZ	64	86	77	34	29	82	73
URZ	53	76	69	96	85	80	72
ATH	19	82	70	49	41	83	71
PO	28	86	71	80	66	85	71
UO	38	84	68	72	57	84	68
UB	39	78	70	67	58	77	68
PWR	166	125	53	74	30	125	53
PSZ*	.	.	.	.	.	.	.

Uwaga: * brak danych dla Politechniki Szczecińskiej, od 1 stycznia 2009 r. wraz z Akademią Rolniczą tworzą Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2.

Ważnym aspektem analizy przychodów jest opis ich struktury według działalności oraz według źródeł pochodzenia. W zakresie prowadzonej działalności struktura przychodów uczelni dzieli się na dwie podstawowe kategorie: na przychody z działalności dydaktycznej oraz przychody z działalności badawczej. W tabeli 6 przedstawiono przychody z działalności dydaktycznej wraz ze źródłem ich pochodzenia.

Tabela 6

Przychody z działalności dydaktycznej wraz ze strukturą, średnia dla lat 2002–2008, uczelnie posortowane wg udziału opłat za zajęcia dydaktyczne w przychodach z działalności dydaktycznej

Uczelnia	Przychody z działalności dydaktycznej jako procent całkowitych przychodów	Dotacja z budżetu jako procent przychodów z działalności dydaktycznej	Opłaty za zajęcia dydaktyczne jako procent przychodów z działalności dydaktycznej
USZ	95	57	36
PR	94	64	32
UWR	89	61	32
UB	92	64	31
ATH	90	67	29
UŁ	91	64	29
PC	81	70	28
UG	89	64	28
UMK	75	64	28
UO	93	66	27
UW	81	56	27
URZ	97	67	26
UŚ	92	66	26
UMC	90	69	25
PB	89	70	22
PO	91	69	22
UAM	87	71	22
PŚK	90	73	21
UWM	87	72	20
UJ	58	69	19
PL	85	77	18
PK	78	79	17
PP	79	76	15
PRZ	85	80	15
PW	70	77	15
AGH	69	80	14

Tabela 6 cd.

Uczelnia	Przychody z działalności dydaktycznej jako procent całkowitych przychodów	Dotacja z budżetu jako procent przychodów z działalności dydaktycznej	Opłaty za zajęcia dydaktyczne jako procent przychodów z działalności dydaktycznej
PG	68	82	11
PŚ	76	82	11
PSZ	80	84	10
PWR	72	84	10
PŁ	70	84	9

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Przychody z działalności dydaktycznej dla badanych uczelni w latach 2002–2008 stanowiły ponad 80% całkowitych przychodów. Na pozostałe przychody składały się przychody z działalności badawczej, przychody z wydzielonej działalności gospodarczej, przychody ze sprzedaży towarów i materiałów, koszt wytworzenia świadczeń na własne potrzeby oraz pozostałe przychody operacyjne. Ponieważ autorka nie posiada kompletnych danych dla wszystkich wymienionych elementów przychodów, nie można do końca stwierdzić, jaki procent przychodów stanowią przychody z działalności badawczej. W tym miejscu można odwołać się do danych zagregowanych, które wskazują, że przychody z działalności badawczej stanowią około 14% całkowitej sumy przychodów⁵².

Szczegółowa analiza pozwala na stwierdzenie, że głównym źródłem finansowania działalności dydaktycznej jest dotacja z budżetu państwa (kolumna 2) – dla 31 badanych uczelni w latach 2002–2008⁵³ dotacja z budżetu wyniosła średnio 71% przychodów. Wartość ta jest wyższa dla politechnik. Udział dotacji z budżetu państwa oraz udział opłat za zajęcia dydaktyczne w przychodach z działalności dydaktycznej wyniósł odpowiednio: w uniwersytetach – 65% i 27%, w wyższych szkołach technicznych – 76% i 18%. Opłaty za zajęcia dydaktyczne w analizowanym okresie mieściły się w zakresie od 9% (Politechnika Łódzka) do 36% przychodów z działalności dydaktycznej (Uniwersytet Szczeciński). Wyższy udział opłat za zajęcia dydaktyczne w przychodach z działalności dydaktycznej dla uniwersytetów jest związany najprawdopodobniej z prowadzeniem studiów płatnych na „rynkowych”, „masowych” kierunkach, prowadzonych zazwyczaj właśnie przez uniwersytety⁵⁴. Przedstawione w tabeli wielkości nie zawierają informacji o pozostałych przychodach przeznaczonych na działalność dydaktyczną, jakkolwiek stanowią one niewielki procent.

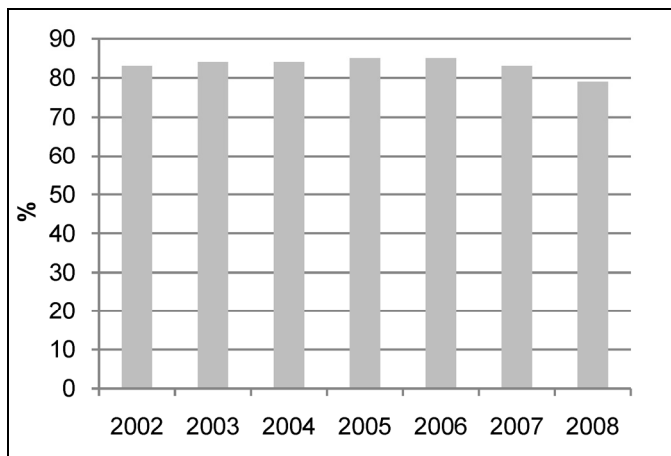
W badanym okresie przychody z działalności dydaktycznej jako procent całkowitych przychodów utrzymywały się na stabilnym poziomie w zakresie od 79% do 83% (rysu-

⁵² W 2007 r. przychody z działalności badawczej stanowiły 13,6% przychodów z działalności operacyjnej dla ogółu szkół wyższych publicznych (GUS 2008). Obserwuje się powolny wzrost tej wartości, gdyż w 2008 r. wynosiły one 14,1%, w 2009 r. – 14,8%, a w 2010 r. – 15,9 % (GUS 2009, 2010, 2011).

⁵³ Z powodu braku kompletnego zestawu danych dla wszystkich 31 uczelni przedstawiono dane dla 2007 r.

⁵⁴ Autorka pragnie podziękować recenzentowi za zwrócenie na to uwagi.

nek 9). Jeżeli chodzi o strukturę przychodów z działalności dydaktycznej, to dotacja z budżetu państwa była w całym badanym okresie wyższa dla politechnik (rysunek 10). Natomiast procent przychodów z działalności dydaktycznej uzyskiwanych w formie opłat za zajęcia w analizowanych latach był wyższy dla uniwersytetów aniżeli politechnik. Dla obu typów uczelni występuje podobna tendencja w czasie, tzn. postępujący spadek udziału opłat za zajęcia dydaktyczne w sumie przychodów dydaktycznych (rysunek 10).



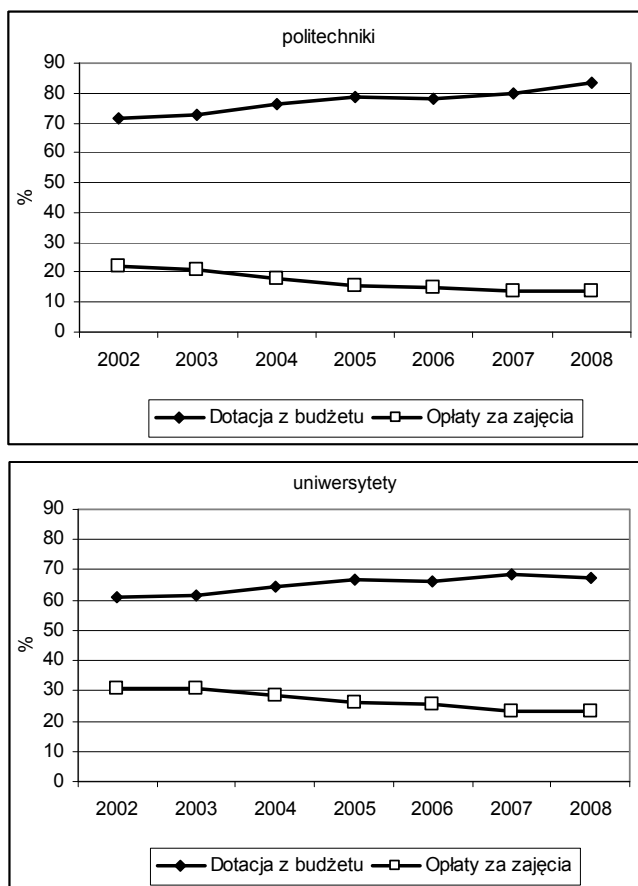
Rys. 9. Przychody z działalności dydaktycznej jako procent całkowitych przychodów – średnia dla 31 analizowanych uczelni w latach 2002–2008
Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Struktura przychodów z działalności badawczej ze względu na źródło finansowania obejmuje dotacje na działalność statutową, środki na finansowanie współpracy naukowej z zagranicą, środki na realizację projektów badawczych, środki na realizację projektów rozwojowych i celowych, sprzedaż pozostałych prac i usług badawczych i rozwojowych, środki na realizację programów lub przedsięwzięć określanych przez ministra oraz inne. Ponieważ autorka nie posiada danych na temat wszystkich składowych przychodów z działalności badawczej, może odwołać się tylko do danych zbiorczych dla wszystkich uczelni. Na ich podstawie można stwierdzić, że największy procentowy udział stanowią środki pochodzące z budżetu państwa (w tym dotacja na działalność statutową), przy niskim poziomie udziału podmiotów gospodarczych⁵⁵.

Dotacja z budżetu państwa na zadania związane z kształceniem studentów studiów stacjonarnych, uczestników stacjonarnych studiów doktoranckich i kadr naukowych oraz utrzymaniem uczelni, w tym na remonty, przyznawana jest według algorytmu zdefiniowa-

⁵⁵ W 2007 r. dotacja na finansowanie działalności statutowej stanowiła 47% przychodów z działalności badawczej dla ogółu szkół publicznych, w 2008 r. było to 44,1%, w 2009 r. – 39,2%, a w 2010 r. – 34,7% (GUS 2008, 2009, 2010, 2011). Oprócz dotacji na finansowanie działalności statutowej z budżetu państwa pochodzą środki na realizację projektów badawczych, rozwojowych i celowych, środki na finansowanie współpracy jednostki z zagranicą oraz środki na realizację programów lub przedsięwzięć określanych przez ministra.

nego w rozporządzeniu MNiSW⁵⁶. Stosowany obecnie algorytm zawiera sześć składowych: liczba studentów i doktorantów, składnik kadrowy, czyli tzw. wskaźnik zrównoważonego rozwoju uwzględniający liczbę pracowników naukowych oraz liczbę studentów, liczbę projektów badawczych, liczba uprawnień do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego, liczba studentów wyjeżdżających na wymianę międzynarodową oraz stałą przeniesienia z roku poprzedniego, przy czym ten ostatni element ma najwyższą wagę, bo stanowi aż 70% całego algorytmu. Wielu autorów (Ćwiąkała-Małys 2010, Szczurowski 2010) krytykowało formułę algorytmu, jako główne zarzuty przywołując brak odniesienia do jakości nauczania i efektywności gospodarowania pieniędzmi publicznymi. Ćwiąkała-Małys (2010) w swojej książce proponuje modyfikację algorytmu dotacyjnego o składnik efektywności wykorzystania zasobów w procesie kształcenia i ukazuje scenariusze zmiany wartości dotacji dla poszczególnych uczelni w zależności od przyjętego wariantu algorytmu.



Rys. 10. Dotacja z budżetu i opłaty za zajęcia jako procent przychodów z działalności dydaktycznej
Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

⁵⁶ Rozporządzenie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 lutego 2012 r. w sprawie sposobu podziału dotacji z budżetu państwa dla uczelni publicznych i niepublicznych (Dz. U. z 22 lutego 2012 r. poz. 202).

Zasady i tryb finansowania badań naukowych i prac rozwojowych prowadzonych w uczelni, zakwalifikowanych do finansowania ze środków przewidzianych w budżecie państwa na naukę, określa ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615, ze zm.)⁵⁷. Działalność statutowa jest finansowana według zasad wynikających z odpowiedniego rozporządzenia MNiSW⁵⁸. Przy przyznawaniu środków finansowych uwzględnia się kategorię jednostki naukowej otrzymaną na podstawie oceny jakości działalności naukowej, tzw. oceny parametrycznej uczelni. Zasady oceny parametrycznej regulowane są przez rozporządzenie MNiSW w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym⁵⁹. Jednostki posiadające wyższą kategorię otrzymują większą dotację na badania. Sama forma oceny parametrycznej oraz jej części składowe były szeroko krytykowane na forum naukowym (Brzeziński 2011).

Na rysunku 11 przedstawiono przychody z budżetu jako procent całkowitej sumy przychodów dla 31 poszczególnych uczelni w 2008 r.

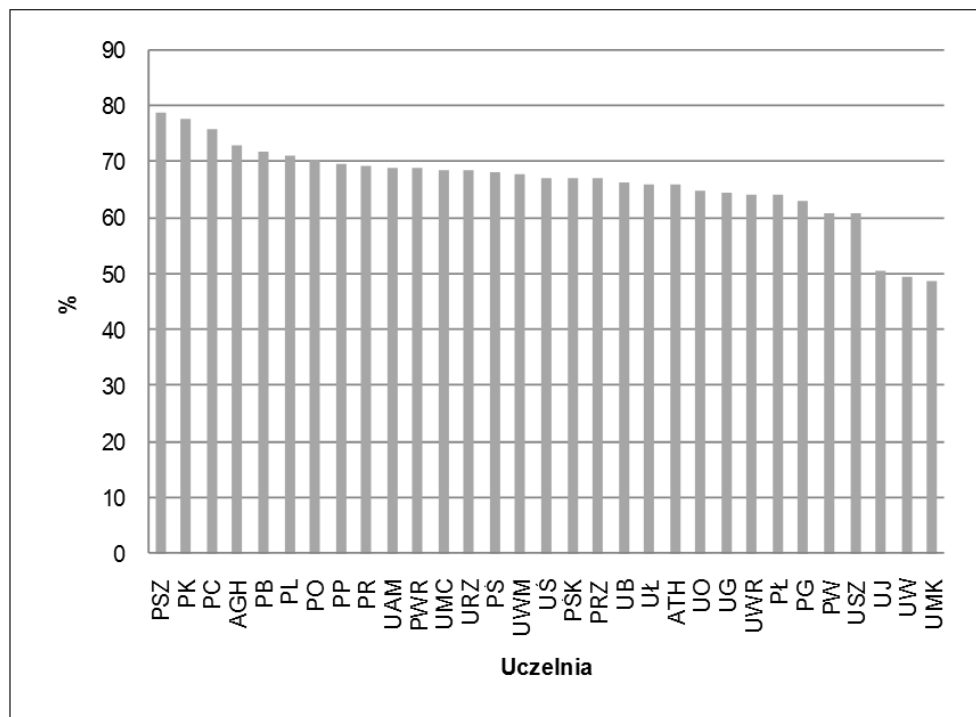
Należy podkreślić, że przychody z budżetu zostały obliczone jako suma dotacji dydaktycznej oraz dotacji budżetowej na finansowanie działalności statutowej, w tym dotacji na badania własne i środków na działalność wspomagającą badania. Nie uwzględniono takich pozycji, jak środki na realizację projektów badawczych, rozwojowych, celowych oraz na finansowanie współpracy z zagranicą, co było z jednej strony spowodowane ograniczonym dostępem do wyżej wymienionych danych, a z drugiej świadomym wykluczeniem z powodu ich innego charakteru, są one bowiem przyznawane na innych zasadach aniżeli dotacja budżetowa – ich przyznanie odbywa się na podstawie konkursów. Można uznać, że mimo

⁵⁷ Do dnia 1 października 2010 r. obowiązywała ustawa z dnia 8 października 2004 r. o zasadach finansowania nauki.

⁵⁸ Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 listopada 2010 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania oraz rozliczania środków finansowych na naukę na finansowanie działalności statutowej (Dz. U. 2010 Nr 218, poz. 1438).

⁵⁹ Kompleksowej oceny dokonuje się w grupach nauk, na podstawie czterech kryteriów. Przykładowo dla grupy nauk humanistycznych i społecznych pierwsze kryterium z wagą 65% dotyczy osiągnięć naukowych i twórczych mierzonych za pomocą publikacji w czasopismach naukowych, publikacji monografii oraz patentów. Kolejne kryterium (waga 15%) odnosi się do potencjału naukowego zdefiniowanego za pomocą posiadanych uprawnień do nadawania stopni naukowych, rozwoju własnej kadry naukowej, w tym zdobycia stopni naukowych, oraz udziału w rozwoju naukowym osób niebędących pracownikami jednostki naukowej. Trzecie z kryteriów z wagą 5% mierzy efekty materialne działalności naukowej za pomocą takich danych, jak sprzedaż wyników badań naukowych lub prac rozwojowych przez pracowników, projekty krajowe lub zagraniczne. Ostatnie z kryteriów (waga 15%) odnosi się do pozostałych efektów działalności naukowej i polega na podaniu przez jednostkę nie więcej niż 10 najważniejszych osiągnięć o znaczeniu ogólnospołecznym lub gospodarczym związanych z działalnością naukową lub twórczą. Liczba punktów w kryterium 1 i 3 jest dzielona przez liczbę pracowników zatrudnionych przy realizacji badań naukowych lub prac rozwojowych (N), a dla kryterium 2 i 4 punkty są sumowane. Za każde kryterium przyznawana jest danej jednostce odrębna ocena, a ostateczna ocena jednostki naukowej w danej grupie nauk jest przyznawana przy zastosowaniu metody porównań parami, wykorzystującej ważoną relację przewyższania. Nie wchodząc w detale tej procedury, można podsumować, że każda jednostka naukowa jest porównywana ze wszystkimi jednostkami naukowymi w danej grupie nauk oraz z jednostkami referencyjnymi w tej grupie. Jeżeli jednostki są oddalone od siebie nie więcej niż o 10% oceny przyznanej niżej ocenionej jednostce naukowej, to zalicza się je do tej samej kategorii. Więcej zobacz: Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 13 lipca 2012 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym (Dz.U. z 2012 r., poz. 877).

iz pochodzą one z budżetu państwa, to ich rozdysponowanie odbywa się na zasadach konkurencyjnych.

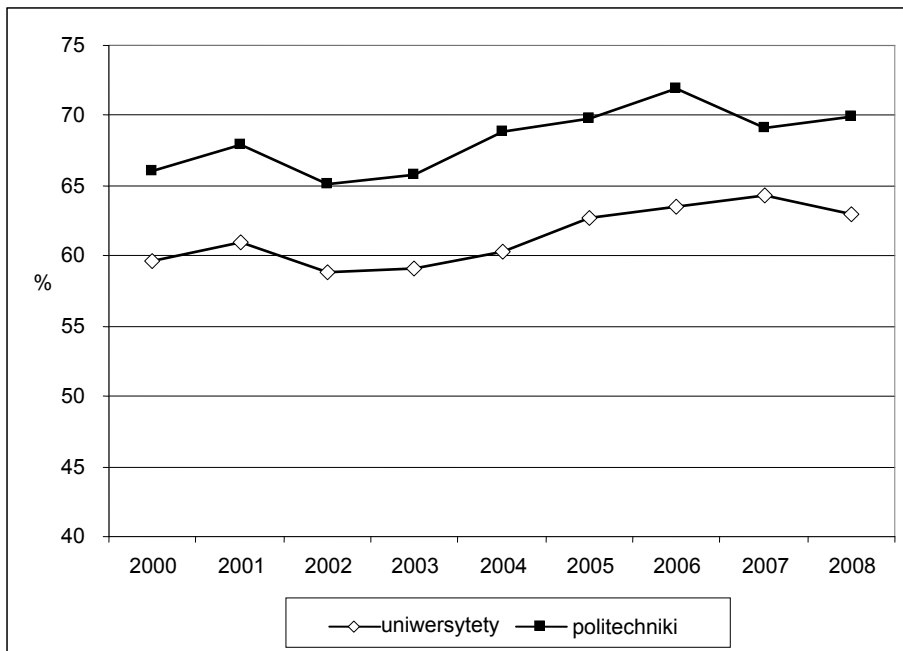


Rys. 11. Przychody z budżetu* dla poszczególnych 31 uczelni w 2008 r.

* Przychody z budżetu zostały obliczone jako suma dotacji dydaktycznej oraz dotacji budżetowej na finansowanie działalności statutowej, w tym dotacji na badania własne i środków na działalność wspomagającą badania.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Najniższe przychody budżetowe (poniżej 50% wszystkich przychodów) zanotowano dla Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu i dla Uniwersytetu Warszawskiego. Najwyższe w wysokości do 82% dla Politechniki Szczecińskiej. W badanych latach suma dotacji stacjonarnej i statutowej jako procent całkowitych przychodów wykazywała trend wzrostowy zarówno dla politechnik, jak i dla uniwersytetów, z tym że dla szkół technicznych była wyższa (rysunek 12).



Rys. 12. Przychody z budżetu* jako procent całkowitej sumy przychodów: średnia dla 31 uczelni w latach 2000–2008 z podziałem na uniwersytety i politechniki

* Przychody z budżetu zostały obliczone jako suma dotacji dydaktycznej oraz dotacji budżetowej na finansowanie działalności statutowej, w tym dotacji na badania własne i środków na działalność wspomagającą badania.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Znaczny udział finansowania w formie dotacji budżetowej wymaga na pewno zbadania, czy środki te są rozdysponowywane pomiędzy uczelnie racjonalnie i czy są wykorzystywane efektywnie.

2.3. Podstawowe rodzaje wyników działalności uczelni

2.3.1. Działalność naukowa

Jak zauważa Olechnicka i Płoszaj (2008), efekty pracy naukowców, które nazwać można produkcją wiedzy, są trudno uchwytnie i ciężko mierzalne. W literaturze przedmiotu jako efekty działalności naukowej szkół wyższych przyjmuje się najczęściej publikacje oraz przychody z działalności naukowej (Bonaccorsi, Daraio 2007).

Publikacje jako sposób pomiaru produkcji naukowej znajdują się w centrum zainteresowań bibliometrii. Bibliometria odnosi się do działu nauki zajmującego się badaniem dokumentów pisanych i zawartych w nich cytatach. Szczegółowe przedstawienie rozwoju bibliometrii zaprezentowano w książce Klincewicza (2008) oraz Nowaka (2008). Najbardziej znany wskaźnik to tzw. Impact Factor („miara oddziaływania”, „miara wpływu”), który jest liczony jako iloraz liczby cytowań artykułów, które ukazały się w ostatnich

dwóch latach w danym czasopiśmie, i liczby artykułów (Kierzek 2009). Kolejna wykorzystywana miara to tzw. indeks Hirscha, który mówi o liczbie publikacji cytowanych co najmniej h razy (Kierzek 2008).

Liczba publikacji i liczba cytowań jako miary produkcji naukowej mogą budzić zastrzeżenia, nie muszą bowiem oddawać należycie jakości badań naukowych, z czego wynikają następujące problemy: auto cytowania, cytowania negatywne, nie do reprezentowanie twórczości w dziedzinach humanistycznych i artystycznych, nad reprezentowanie twórczości w języku angielskim (Olechnicka i Płoszaj 2008). Tak zdefiniowana miara produkcji naukowej jest jednak zgodna z tendencjami światowymi, gdzie liczba publikacji należy do najczęściej stosowanych wskaźników ilościowych używanych w procesie weryfikacji poziomu nauki i badań (Bonaccorsi, Daraio 2007). Podstawowe zalety stosowania publikacji jako miary produkcji naukowej to możliwość dokonywania bardzo łatwych porównań pomiędzy nauczycielami akademickimi czy też jednostkami oraz prostota w użyciu. Metoda ta nie wymaga dużych nakładów finansowych, a przy wykorzystaniu ogólnodostępnych baz abstraktowych umożliwia ciągły monitoring i aktualizację dokonań naukowych.

Także w Polsce wskaźniki bibliometryczne wchodzą do kanonu oceny dorobku naukowego zarówno uczelni, jak i samych pracowników naukowych. Na przykład w ankiecie jednostki wypełnianej przez uczelnię na użytek oceny parametrycznej w części dotyczącej danych o publikacjach należy wymienić publikacje w czasopismach posiadających Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), ponadto najwyższa kategoria naukowa A+ może zostać przyznana jednostce naukowej, która wyróżnia się spośród innych jednostek m.in. stosunkiem liczby cytowań publikacji pracowników jednostki (według Web of Science)⁶⁰. Wykaz publikacji z IF, podanie liczby cytowań czy nawet indeksu Hirscha są coraz częściej wykorzystywane do ocen działalności pracowników naukowych w procedurze nadawania stopni naukowych czy ubiegania się o granty⁶¹.

Jak już wyżej wspomniano, wskaźniki bibliometryczne posiadają pewne mankamenty i obecnie toczy się dyskusja na temat zasadności ich wykorzystania przy ocenie produktywności naukowców i jednostek (więcej zobacz np. Kierzek 2009, Kuś 2010, Pilc 2012).

W celu określenia liczby publikacji autorstwa pracowników naukowych z polskich wyższych uczelni posłużono się dwiema konkurencyjnymi bazami danych zawierającymi opisy bibliograficzne, tj. bazą Web of Science będącą częścią Web of Knowledge oraz bazą Scopus prowadzoną przez wydawnictwo Elsevier. W 2011 roku baza Web of Science obsługiwała 12 000 czasopism naukowych i materiały z 148 000 konferencji, jej zbiory obejmują okres od 1900 roku (Thomson Reuters 2011). Baza Scopus, która powstała w 2002 roku, obejmuje 18 500 czasopism oraz 4,5 miliona sprawozdań z konferencji⁶². Główna różnica pomiędzy bazami polega na tym, że baza ISI Web of Knowledge obejmuje czasopisma z dodatnim Impact Factor. Obie bazy są dostępne przez swoje strony internetowe, niestety użytkowanie każdej z nich jest odpłatne.

W celu określenia liczby publikacji naukowych poszczególnych uczelni zliczono dla kolejnych lat w okresie 1995–2011 liczbę wszystkich publikacji, w których przynajmniej jeden z autorów podał jako miejsce pracy daną polską uczelnię. Dla bazy Web of Science

⁶⁰ Załączniki do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 13 lipca 2012 r. i paragraf 18, punkt 7 tego rozporządzenia.

⁶¹ Zobacz np. instrukcje do wniosków przygotowywanych w ramach konkursów ogłaszanych przez Narodowe Centrum Nauki, w części dotyczącej dorobku wnioskodawcy należy podać m.in. dane na temat całkowitej liczby cytowań oraz indeksu H. Więcej: <http://www.ncn.gov.pl/finansowanie-nauki/konkursy/instrukcje> (15.10.2012).

⁶² Dane na maj 2012 r., <http://www.info.sciverse.com/scopus/scopus-in-detail/facts> (23.10.2012).

przeprowadzono kwerendę przy uwzględnieniu wszystkich dostępnych indeksów, tj.: Science Citation Index Expanded (SCI Ex), Social Science Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Citation Index (AHCI), Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S) i Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH). Nazwy poszczególnych uczelni były wyszukiwane zarówno w języku polskim, jak i angielskim przy zastosowaniu różnego szyku wyrazów, np.: Uniwersytet Warszawski, University of Warsaw, Warsaw University. Na podstawie bazy Journal Citation Reports wyznaczono także sumaryczny indeks liczby i dynamiki cytowań wszystkich autorów mających afiliację danej uczelni. Jeżeli dana publikacja miała dwóch lub więcej autorów z różnych analizowanych uczelni, to publikacja była zaliczana do wszystkich uczelni z wagą jeden (tzw. metoda zliczania całkowitego, Olechnicka, Płoszaj 2008). Nie rozróżniano publikacji o różnej randze, tzn. przykładowo czasopismom posiadającym odmienny Impact Factor w bazie WoS nadawano zawsze wagę jeden. Było to podyktowane względami praktycznymi, bowiem Impact Factor danego czasopisma może ulegać zmianom w czasie. Zliczono zarówno wszystkie publikacje (artykuły, materiały konferencyjne, recenzje, rozdziały w książkach), jak i pojedyncze artykuły zamieszczone w czasopiśmie naukowych – ta sama procedura została zastosowana dla obu baz danych.

W tabeli 7 zaprezentowano informacje na temat publikacji z obu baz danych jako suma dla lat 1995–2011 dla poszczególnych jednostek. Liczba publikacji przypisanych poszczególnym uczelniom w dwóch bazach odbiega od siebie. Dla większości uczelni liczba publikacji indeksowanych w bazie WoS jest wyższa aniżeli zamieszczonych w bazie Scopus – dla siedemnastu uczelni całkowita liczba publikacji jest wyższa dla bazy WoS (średnio o 20%), a dla 24 uczelni liczba artykułów publikowanych w czasopiśmie naukowych jest większa w bazie WoS (średnio o 30%). Pomimo różnic dla poszczególnych uczelni rozkład liczby publikacji indeksowanych w obu bazach jest podobny, tzn. uczelnie, które charakteryzują się wysoką liczbą publikacji indeksowanych w jednej bazie, mają także relatywnie wysoką liczbę publikacji w drugiej bazie. O tym podobieństwie świadczy również bardzo wysoki współczynnik korelacji pomiędzy liczbą publikacji w obu bazach, który dla wszystkich publikacji wynosi 0,96, a dla czasopiśmie naukowych 0,97.

Tabela 7

Liczba publikacji dla 31 wyższych uczelni indeksowanych w bazie Web of Science (WoS) i Scopus – suma dla lat 1995–2011, uczelnie posortowano wg liczby publikacji wg WoS

Uczelnia	Publikacje: baza WoS	Artykuły: baza WoS	Publikacje: baza Scopus	Artykuły: baza Scopus
UJ	20 806	15 963	13 548	10 515
UW	16 912	14 455	12 077	10 099
PW	12 083	8 386	9 445	5 645
PWR	10 805	7 958	11 059	7 098
UAM	9 983	8 867	9 798	8 392
AGH	9 465	7 495	6 237	3 810
UWR	9 352	8 304	9 294	8 136
PŁ	7 579	5 963	7 597	5 595
UŚ	5 900	5 107	5 696	4 600

Tabela 7 cd.

Uczelnia	Publikacje: baza WoS	Artykuły: baza WoS	Publikacje: baza Scopus	Artykuły: baza Scopus
PG	5 861	4 290	5 954	4 015
UMK	5 848	4 918	5 284	4 364
UMC	5 419	4 871	5 616	4 687
UŁ	5 404	4 589	5 095	4 441
PP	5 032	3 551	4 870	2 940
PŚ	4 939	3 404	4 799	3 191
UG	4 573	3 946	4 949	4 309
PSZ	4 150	3 387	3 011	2 234
UWM	2 858	2 405	3 068	2 693
PK	2 387	1 926	1 685	1 312
PC	1 990	1 512	1 387	937
PRZ	1 799	1 498	1 825	1 358
PL	1 727	1 360	1 539	1 142
UB	1 652	1 402	1 735	1 414
PB	1 441	888	1 503	881
UO	1 402	1 202	1 339	1 131
URZ	1 284	1 062	1 397	1 029
PO	830	647	840	567
USZ	662	549	1 352	1 138
PŚK	534	375	518	335
ATH	305	239	362	244
PR	288	230	305	216

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy WoS i Scopus

Pod względem całkowitej liczby publikacji indeksowanej w obu bazach danych przoduje Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. Wartości w tabeli 7 są wartościami absolutnymi, dlatego logiczne jest, że większe uczelnie będą miały wyższe wartości. W tabeli 8 ukazano współczynnik publikacji w wartościach relatywnych w przeliczeniu na liczbę nauczycieli akademickich jako średnią dla lat 1995–2011.

Wskaźnik publikacji przedstawiono, jako stosunek wszystkich publikacji zarejestrowanych w bazie Web of Science do liczby nauczycieli akademickich (pierwsza kolumna). W badanym okresie dla analizowanych uczelni średnio na jednego nauczyciela akademickiego przypadło około 0,19 publikacji zarejestrowanych w bazie WoS (0,18 publikacji indeksowanej w bazie Scopus), w tym 0,13 artykułu naukowego. Uczelnia o najwyższym współczynniku publikacji to według bazy Web of Science Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, gdzie na jednego nauczyciela akademickiego przypadło 0,46 publikacji (0,3 arty-

kuły naukowe). Według bazy Scopus najwyższą wartość wskaźnika ma Politechnika Wrocławska z liczbą 0,34 publikacji na jednego nauczyciela akademickiego. Dla porównania według bazy WoS w 2008 roku średni wskaźnik publikacji na nauczyciela akademickiego dla uczelni publicznych w Niemczech to 0,45, w Wielkiej Brytanii 0,59, w Finlandii zaś 0,61 (Wolszczak-Derlacz i Parteka 2010, s. 64). Natomiast dla uczelni polskich objętych niniejszym badaniem w 2008 roku średni wskaźnik wynosił 0,25.

Tabela 8

Liczba publikacji w przeliczeniu na nauczyciela akademickiego – średnia dla lat 1995–2011, uczelnie posortowane wg liczby publikacji na NA wg bazy WoS

Uczelnia	Publikacje na NA – baza WoS	Artykuły na NA – baza WoS	Publikacje na NA – baza Scopus	Artykuły na NA – baza Scopus
UJ	0,46	0,31	0,31	0,25
PWR	0,33	0,20	0,34	0,22
UW	0,33	0,23	0,24	0,20
PW	0,32	0,16	0,25	0,15
AGH	0,30	0,17	0,18	0,11
PG	0,30	0,19	0,31	0,21
PŁ	0,29	0,20	0,30	0,22
UWR	0,29	0,23	0,32	0,28
PSZ	0,28	0,18	0,22	0,16
PP	0,26	0,14	0,25	0,15
UMK	0,24	0,18	0,21	0,18
UAM	0,22	0,17	0,23	0,20
UŚ	0,20	0,14	0,20	0,16
UG	0,18	0,14	0,18	0,16
UMC	0,18	0,13	0,18	0,15
PL	0,17	0,11	0,16	0,12
PRZ	0,16	0,11	0,16	0,12
PŚ	0,16	0,08	0,16	0,11
PC	0,15	0,09	0,11	0,07
UŁ	0,14	0,11	0,14	0,12
PB	0,13	0,07	0,13	0,07
UB	0,13	0,09	0,14	0,11
PO	0,11	0,07	0,11	0,07

Tabela 8 cd.

Uczelnia	Publikacje na NA – baza WoS	Artykuły na NA – baza WoS	Publikacje na NA – baza Scopus	Artykuły na NA – baza Scopus
UO	0,11	0,08	0,10	0,09
UWM	0,10	0,08	0,13	0,11
PK	0,09	0,06	0,09	0,07
URZ	0,09	0,06	0,11	0,08
PŚK	0,08	0,05	0,08	0,05
ATH	0,04	0,03	0,10	0,07
PR	0,04	0,03	0,04	0,03
USZ	0,04	0,03	0,07	0,06
średnia	0,19	0,13	0,18	0,13
min	0,04	0,03	0,04	0,03
max	0,46	0,31	0,34	0,28

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

W tabeli 9 przedstawiono liczbę publikacji w przeliczeniu na przychód uczelni. W pierwszej kolumnie zaprezentowano wskaźnik w przeliczeniu na 1 mln PLN przychodu całkowitego. Jeżeli weźmiemy pod uwagę publikacje indeksowane w bazie WoS, to w badanym okresie średnio na 1 mln PLN całkowitego przychodu przypadało 1,28 publikacji. Można powiedzieć, że średnio do powstania jednej publikacji indeksowanej w tej bazie potrzebny jest przychód w wysokości około 800 000 PLN. W tym miejscu należy nadmienić, że koszt powstania publikacji w różnych dziedzinach jest znacznie zróżnicowany⁶³. Pod względem liczby publikacji w przeliczeniu na wartość całkowitego przychodu przoduje Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, według bazy Scopus najwyższą liczbą publikacji na 1 mln PLN całkowitego przychodu może poszczycić się Uniwersytet Wrocławski.

Trzeba zauważyć, że na wartość przedstawianego wskaźnika ma wpływ nie tylko liczba publikacji, ale i występująca w mianowniku wysokość przychodu, a ona jest uzależniona w dużej mierze od dochodu z działalności dydaktycznej (zobacz tabela 6). Ponieważ wysokie przychody z działalności dydaktycznej charakterystyczne są dla uczelni mających rozbudowane studia płatne w dziedzinach, w których niekoniecznie są silne naukowo⁶⁴, w kolumnie 2 i 4 przedstawiono publikacje na wartość przychodu po wyłączeniu dochodu z płatnej działalności dydaktycznej. Wartość wskaźnika dla większości uczelni ulega poprawie. Średnio na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu dochodu z płatnej działalności dydaktycznej przypadało około 1,72 publikacji zarówno, gdy brano pod uwagę publikacje indeksowane w bazie WoS czy w bazie Scopus. Jednakże sam ranking uczelni nie ulega znacznej zmianie, przodują Uniwersytet Jagielloński w Krakowie i Uniwersytet Wrocławski.

⁶³ Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie na to uwagi.

⁶⁴ Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie na to uwagi.

Tabela 9

Liczba publikacji w przeliczeniu na 1 mln PLN przychodu całkowitego oraz przychodu po wyłączeniu dochodu z działalności dydaktycznej* – średnia dla lat 1995–2011, uczelnie posortowane wg publikacji na 1 mln całkowitego przychodu

Uczelnia	Publikacje na 1 mln PLN całkowitego przychodu: baza WoS	Publikacje na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne: baza WoS	Publikacje na 1 mln PLN całkowitego przychodu: baza Scopus	Publikacje na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne: baza Scopus
UJ	2,51	3,20	1,68	2,19
UWR	1,96	3,08	2,12	3,44
PŁ	1,85	2,30	1,89	2,41
PSZ	1,82	2,48	1,42	2,00
UAM	1,82	2,58	1,85	2,68
UW	1,81	2,66	1,28	1,96
PWR	1,77	2,11	1,83	2,31
AGH	1,69	2,10	0,92	1,20
PP	1,69	2,15	1,60	2,05
UMK	1,64	2,06	1,42	1,99
UMC	1,63	2,18	1,68	2,43
PG	1,63	2,05	1,65	2,12
PW	1,51	2,04	1,19	1,63
UG	1,48	2,34	1,48	2,30
UŚ	1,36	2,22	1,32	2,23
UB	1,33	1,95	1,47	2,10
PL	1,29	1,41	1,22	1,46
UŁ	1,23	1,83	1,20	1,86
PRZ	1,10	1,48	1,11	1,58
PC	1,09	1,48	0,74	1,08
PŚ	1,00	1,27	0,97	1,23
UO	0,94	1,39	0,90	1,46
URZ	0,94	1,32	1,22	1,63
PB	0,93	1,52	0,91	1,45
PO	0,80	0,99	0,80	1,03
UWM	0,74	0,92	0,93	1,20

Tabela 9 cd.

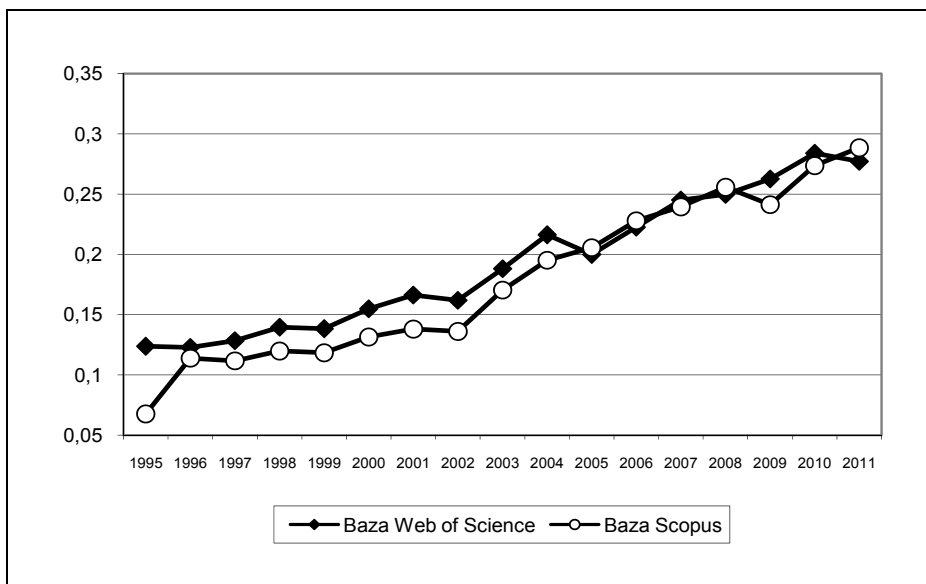
Uczelnia	Publikacje na 1 mln PLN całkowitego przychodu: baza WoS	Publikacje na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne: baza WoS	Publikacje na 1 mln PLN całkowitego przychodu: baza Scopus	Publikacje na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne: baza Scopus
PK	0,70	0,80	0,61	0,79
PŚK	0,50	0,63	0,53	0,79
USZ	0,34	0,54	0,59	1,16
ATH	0,33	0,05	0,86	1,17
PR	0,33	0,34	0,32	0,42
średnia	1,28	1,72	1,22	1,72
min	0,33	0,05	0,32	0,42
max	2,51	3,20	2,12	3,44

*Wartość przychodu została urealniona cenami z 2005 roku.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Warto też przyjrzeć się zmianom omawianych wskaźników w czasie. Na rysunku 13 widać wyraźny wzrost wskaźników publikacji, zarówno tych indeksowanych w bazie Web of Science, jak i w bazie Scopus. Trzeba jednak pamiętać, że ten rosnący trend odzwierciedla także fakt rozwoju samych baz i wzrostu liczby zawartych w nich czasopism. Liczba publikacji na nauczyciela akademickiego według bazy Scopus do 2005 r. była przeciętnie niższa aniżeli wskaźnik obliczony przy zastosowaniu bazy WoS, ale w ciągu badanego okresu dochodzi do ich wyrównania. I tak w 2011 roku w obu bazach danych wskaźnik publikacji na nauczyciela akademickiego był bardzo podobny i wynosił 0,27 dla bazy WoS oraz 0,28 dla bazy Scopus.

Omawiane wskaźniki bibliograficzne, tj. liczba publikacji/artykułów naukowych w przeliczeniu na nauczyciela akademickiego/przychód, nie odzwierciedlają do końca jakości tych publikacji, mimo że w obu bazach gromadzone są artykuły z renomowanych czasopism. Mankament ten może zostać w pewien sposób przezwyciężony przez zastosowanie kolejnej miary bibliometrycznej, jaką jest liczba cytowań. Można zakładać, że artykuły cytowane, do których odwołują się kolejni naukowcy, to najczęściej artykuły o wysokiej wartości merytorycznej.



Rys. 13. Liczba publikacji na nauczyciela akademickiego dla lat 1995–2011 – wartość średnia dla 31 analizowanych uczelni – baza WoS i Scopus

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

W tabeli 10 przedstawiono sumę liczby cytowań dla poszczególnych 31 uczelni w latach 1995–2011 (pierwsza kolumna), cytowania przypadające na jednego nauczyciela akademickiego (druga kolumna), cytowania w przeliczeniu na 1 mln PLN całkowitego przychodu (trzecia kolumna) oraz cytowania w przeliczeniu na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu dochodu z płatnej działalności dydaktycznej (czwarta kolumna). Liczba cytowań pochodzi z Journal Citation Reports z bazy Web of Science. Trzy ostatnie wskaźniki wyrażone są jako średnie dla okresu 1995–2011. Najwyższy wskaźnik cytowań zarówno w ujęciu absolutnym, jak i relatywnym ma Uniwersytet Warszawski. Każdy z jego nauczycieli akademickich był średnio 6,7 razy cytowany przez innych autorów, których publikacje mieszczą się w bazie Web of Science.

Tabela 10

Cytowania dla 31 uczelni w okresie 1995–2011, uczelnie posortowane wg sumy cytowań

Uczelnia	Cytowania*	Cytowania na NA**	Cytowania na 1 mln PLN całkowitego przychodu**	Cytowania na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne**
UW	338 178	6,68	35,91	74,56
UJ	237 092	5,14	26,17	36,26
PW	99 896	2,68	12,45	15,30
UŁ	92 421	2,53	21,31	38,29
UAM	92 311	2,10	16,57	25,08

Tabela 10 cd.

Uczelnia	Cytowania*	Cytowania na NA**	Cytowania na 1 mln PLN całkowitego przychodu**	Cytowania na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne**
UMK	83 249	3,29	21,89	35,24
UWR	81 156	2,69	16,89	28,67
PWR	76 097	2,36	11,49	13,75
UG	74 931	2,74	21,26	39,85
AGH	67 844	2,05	11,48	15,84
UŚ	59 307	2,01	12,88	23,99
UMC	56 843	1,83	16,39	25,76
PŁ	44 888	1,79	10,90	13,23
PG	44 862	2,37	12,02	14,13
PP	36 736	1,87	11,52	14,32
PŚ	23 911	0,78	4,65	5,32
USZ	22 498	1,14	9,43	15,06
PSZ	19 124	1,33	7,31	10,52
UB	15 271	1,21	13,59	21,97
PK	11 879	0,61	4,15	4,48
UWM	9 646	0,39	2,82	2,98
URZ	7 932	0,60	6,59	8,81
UO	7 730	0,59	4,97	8,88
PL	7 125	0,75	5,27	7,64
PC	6 829	0,51	3,55	4,41
PRZ	6 348	0,55	3,65	4,50
PB	3 189	0,27	1,87	2,31
PO	2 256	0,28	2,01	2,64
PR	1 389	0,16	1,34	1,34
PŚK	961	0,14	0,97	1,06
ATH	557	0,13	1,07	0,42
średnia	52 660	1,66	10,72	16,66
min	557	0,13	0,97	0,42
max	338 178	6,68	35,91	74,56

Uwaga: Wartość przychodu została urealniona cenami z 2005 roku.

*Suma dla lat 1995–2008. ** Średnia dla lat 1995–2008.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Kolejną z miar mówiących o aktywności danej uczelni na polu naukowym, która zostanie wykorzystana w empirycznej części pracy, są przychody z działalności badawczej. Istnieje szereg źródeł przychodów z działalności badawczej, z tym że największy odsetek stanowią środki w formie dotacji na finansowanie działalności statutowej przyznawanej w formie dotacji z budżetu państwa. Rozdysponowanie dotacji jest dokonywane według kategorii przyznanej przez MNiSW w ramach oceny parametrycznej jednostki, która została omówiona już wcześniej. W tym miejscu poddane zostaną analizie środki przyznawane na realizację projektów badawczych (własnych oraz promotorskich), które wymagają przystąpienia do otwartego konkursu przez samych naukowców lub zespoły naukowe i są przyznawane w procesie oceny wniosku przez recenzentów. Stanowią one od 20% do 26% całkowitej sumy przychodów z działalności badawczej uczelni (GUS 2009).

W tabeli 11 przedstawiono finansowanie projektów badawczych: promotorskich, habilitacyjnych i własnych w latach 1995–2008 w poszczególnych uczelniach technicznych i uniwersytetach. W pierwszej kolumnie przedstawiono sumę środków dla lat 1995–2008, w drugiej tę sumę jako procent całkowitych środków przyznanych dla wszystkich 31 analizowanych uczelni, a w kolejnych kolumnach wartość w relacji do liczby pracowników naukowych.

Tabela 11

Finansowanie projektów badawczych: promotorskich, habilitacyjnych i własnych w latach 1995–2008, uczelnie posortowane wg sumy uzyskanych projektów

Uczelnia	Wartość projektów: suma dla lat 1995–2008 [mln PLN]	Udział projektów w całkowitej sumie dla analizowanych uczelni w procentach	Wartość projektów na NA dla 2008 r. [PLN]	Wartość projektów na NA: średnia dla lat 1995–2008 [PLN]	Wartość projektów na NA jako procent średniej dla analizowanych uczelni
PW	301,0	11,7	8 001,6	9 687,6	236,4
AGH	284,0	11,1	8 694,9	10 954,6	267,3
UW	200,0	7,8	5 404,4	4 922,6	120,1
PWR	186,0	7,3	6 470,8	7 041,3	171,8
PŁ	177,0	6,9	8 563,1	8 301,5	202,6
PŚ	173,0	6,7	6 518,5	7 386,3	180,2
UJ	170,0	6,6	4 027,1	5 559,0	135,6
PG	109,0	4,2	8 083,0	6 994,9	170,7
UAM	109,0	4,2	4 506,3	3 226,7	78,7
PP	103,0	4,0	7 738,4	6 638,9	162,0
PK	85,9	3,3	3 940,2	5 456,0	133,1
UWR	84,7	3,3	4 786,8	3 653,2	89,1
UMK	60,9	2,4	2 863,9	3 343,2	81,6
UWM	60,8	2,4	2 465,6	2 560,6	62,5
UG	59,3	2,3	3 437,5	2 779,3	67,8

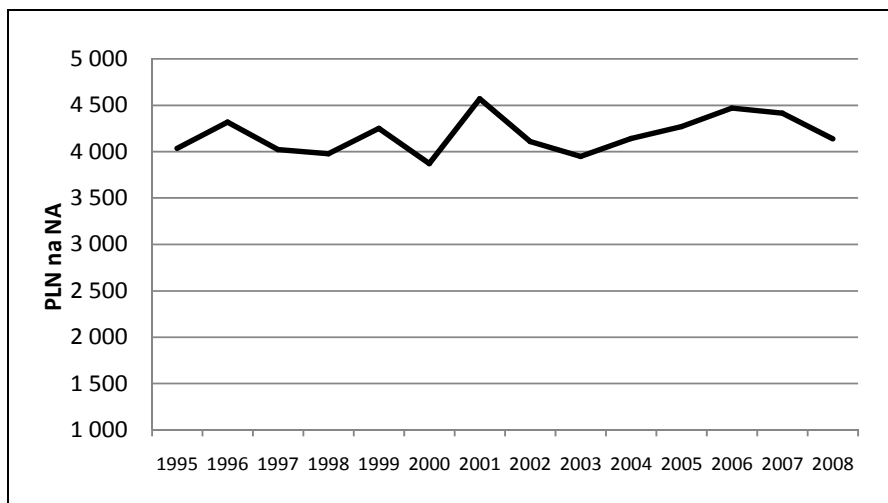
Tabela 11 cd.

Uczelnia	Wartość projektów: suma dla lat 1995–2008 [mln PLN]	Udział projektów w całkowitej sumie dla analizowanych uczelni w procentach	Wartość projektów na NA dla 2008 r. [PLN]	Wartość projektów na NA: średnia dla lat 1995–2008 [PLN]	Wartość projektów na NA jako procent średniej dla analizowanych uczelni
PSZ	52,4	2,0	5 201,0	5 267,3	128,5
UŁ	47,4	1,8	1 897,7	1 640,8	40,0
PC	44,6	1,7	2 798,8	4 381,5	106,9
UŚ	42,8	1,7	2 402,1	1 857,9	45,3
UMC	35,3	1,4	2 019,7	1 401,1	34,2
PL	34,3	1,3	4 962,7	4 432,7	108,2
PRZ	25,4	1,0	3 467,9	2 860,6	69,8
PB	17,6	0,7	2 058,7	1 848,4	45,1
ATH	16,5	0,6	2 489,8	3 693,7	90,1
PŚK	16,2	0,6	5 640,3	2 993,7	73,0
PR	15,9	0,6	2 581,0	2 348,4	57,3
UB	15,2	0,6	2 055,8	1 448,0	35,3
USZ	13,6	0,5	1 691,1	889,2	21,7
PO	12,9	0,5	1 646,7	2 298,2	56,1
UO	7,2	0,3	948,3	692,5	16,9
URZ	4,6	0,2	906,8	491,3	12,0

Uwaga: Dla Politechniki Warszawskiej bez grantów przyznanych Ośrodkowi Naukowo-Dydaktycznemu w Płocku, dla Uniwersytetu Jagiellońskiego i Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu bez Collegium Medicum. Wartość projektów w cenach stałych z 2005 roku.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Jednostki najbardziej skuteczne w zdobywaniu projektów to Politechnika Warszawska i Akademia Górniczo-Hutnicza (11% całkowitej sumy projektów dla lat 1995–2008). Uniwersytety mają mniejszy udział, z wyjątkiem Uniwersytetu Warszawskiego i Uniwersytetu Jagiellońskiego: odpowiednio po 7,8% i 6,6% całkowitej sumy projektów. Oczywiście są to jednostki duże, więc interesujące jest sprawdzenie stosunku wartości projektów do średniej liczby pracowników naukowych. W kolumnie trzeciej przedstawiono wartość projektów na nauczyciela akademickiego dla 2008 roku, a w kolumnie czwartej wartość projektów na NA jako średnią dla lat 1995–2008 (wartości w cenach stałych z 2005 roku). W ostatniej kolumnie odniesiono poprzednią wartość do średniej dla analizowanych uczelni. Rocznie nauczyciel akademicki analizowanych uczelni zdobywał grant badawczy średnio w wysokości około 4 000 PLN, przy czym na AGH i na Politechnice Warszawskiej wartość ta była dwa i pół razy wyższa. Jednakże dla osiemnastu uczelni wartość projektów badawczych na nauczyciela akademickiego znajdowała się poniżej średniej dla analizowanej grupy.



Uwaga: Wartość projektów w cenach stałych z 2005 roku.

Rys. 14. Wartość projektów badawczych: promotorskich, habilitacyjnych i własnych na nauczyciela akademickiego – średnia dla 31 analizowanych uczelni
Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Tendencja ta nie zmienia się w czasie, tzn. wśród 31 analizowanych uczelni dla tych samych uczelni (tj. AGH, PW, UJ) wartość projektów na jednego nauczyciela akademickiego co roku przewyższała znacznie średnią dla 31 analizowanych szkół wyższych. Widać, że jest pewna grupa uczelni, do której trafia większa część grantów, co jest zapewne wynikiem ich wysokiej pozycji naukowej. Mimo, że średnia wartość projektu badawczego na jednego nauczyciela akademickiego w ujęciu nominalnym w badanym okresie znacznie wzrosła – od 1 900 PLN w 1995 roku do 4 464 PLN w 2008 r. to przy wyrażeniu wartości w cenach stałych wzrost ten nie jest już zauważalny (rysunek 14).

2.3.2. Działalność dydaktyczna

Wyniki działalności dydaktycznej, podobnie jak efekty działalności naukowej, są trudno mierzalne. Dyskusja na temat potencjalnych miar wyników działalności dydaktycznej została przeprowadzona w rozdziale 1. Ponieważ w części empirycznej za miarę działalności dydaktycznej zostanie przyjęta liczba absolwentów, dlatego to w głównej mierze wokół nich koncentruje się niniejszy fragment monografii. W tym miejscu warto dodać informację na temat zmian nazewnictwa form studiowania, która nastąpiła w 2005 roku wraz z wejściem w życie ustawy prawo o szkolnictwie wyższym. Studia stacjonarne zastąpiły do tej pory stosowaną nazwę studia dzienne, a studia niestacjonarne oznaczają formę studiów inną niż studia stacjonarne (obejmują do tej pory stosowane grupy studiów zaocznych i wieczorowych). Ta sama uwaga dotyczy absolwentów⁶⁵.

W tabeli 12 pokazano zmianę liczby absolwentów 31 badanych uczelni w czasie. Od 1995 roku do 2008 roku liczba absolwentów stacjonarnych wzrosła prawie czterokrotnie, z tym że największe przyrosty zostały zanotowane w latach 1995–2005. Od 2005 do 2007 roku liczba absolwentów spadała, co było wywołane spadkami w liczbie absolwentów studiów niestacjonarnych.

⁶⁵ Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie uwagi na tę kwestię.

Tabela 12

Absolwenci ogółem i absolwenci studiów stacjonarnych – suma dla 31 analizowanych uczelni w latach 1995–2011

Rok	Liczba absolwentów ogółem	Liczba absolwentów studiów stacjonarnych
1995	38 400	28 865
1996	50 725	32 367
1997	65 302	37 883
1998	85 008	41 922
1999	75 568	46 881
2000	98 319	50 827
2001	117 421	57 755
2002	135 500	62 503
2003	140 945	68 272
2004	148 278	70 122
2005	150 953	75 786
2006	149 686	80 856
2007	149 011	84 732
2008	151 474	88 165
2009	161 858	97 415
2010	177 602	113 490
2011	187 443	125 397

Zródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

W tabeli 13 przedstawiono liczbę absolwentów dla poszczególnych uczelni jako sumę dla lat 1995–2008. Liczba absolwentów jest ściśle powiązana z liczbą studentów – współczynnik korelacji pomiędzy zmienną studenci a zmienną absolwenci wynosi 0,86.

Należy w tym miejscu podkreślić, że studia stacjonarne oznaczają studia bezpłatne, a przychód za zajęcia dydaktyczne pochodzi w olbrzymiej większości od pozostałych studentów (niestacjonarnych)⁶⁶.

Absolwentów uniwersytetów i uczelni technicznych charakteryzuje odmienna struktura w zakresie kierunków kształcenia. W 2011 r. na uniwersytetach najliczniejszą grupę stanowili absolwenci nauk społecznych, gospodarczych i prawnych (grupa ta dzieli się na podgrupy: społeczna, ekonomiczna i administracyjna, prawna oraz dziennikarstwa i informacji), a na uczelniach technicznych najwięcej absolwentów kończyło kierunki z grupy technika, przemysł i budownictwo (tabela 14).

⁶⁶ Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie uwagi na tę kwestię.

Tabela 13

Absolwenci ogółem i absolwenci studiów stacjonarnych dla 31 analizowanych uczelni
– suma dla lat 1995–2011

Uczelnia	Liczba absolwentów ogółem	Liczba absolwentów studiów stacjonarnych	Liczba absolwentów studiów niestacjonarnych
UW	139 463	71 204	68 259
UAM	130 786	70 955	59 831
UMC	122 318	56 984	65 334
UŚ	120 062	60 039	60 023
UWR	114 577	57 975	56 602
UŁ	113 343	50 268	63 075
USZ	107 104	39 945	67 159
UMK	104 287	51 815	52 472
UJ	97 886	61 400	36 486
UG	94 336	47 924	46 412
UWM	87 251	56 569	30 682
PŚ	64 694	49 613	15 081
PW	63 278	48 883	14 395
PWR	63 069	51 642	11 427
URZ	59 229	32 103	27 126
UO	55 839	23 883	31 956
AGH	55 672	38 667	17 005
PR	50 260	19 008	31 252
PC	49 483	21 951	27 532
UB	46 256	19 575	26 681
PP	45 360	29 861	15 499
PL	42 019	32 178	9 841
PG	37 533	30 628	6 905
PK	36 652	24 104	12 548
PRZ	36 339	21 888	14 451
PB	33 535	22 103	11 432
PSZ	28 706	21 635	7 071
PO	26 155	15 532	10 623
PL	22 311	13 437	8 874
PŚK	19 733	12 317	7 416
ATH	15 957	9 152	6 805

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Tabela 14

Absolwenci uniwersytetów i uczelni technicznych według grup kierunków kształcenia
(procent wszystkich absolwentów) w 2011 r.

	Uniwersytety	Uczelnie techniczne
Kształcenie	16,02	1,99
Nauki humanistyczne i sztuka	19,10	1,03
Nauki społeczne, gospodarka i prawo	44,45	17,78
Nauka	11,05	12,08
Zdrowie i opieka społeczna	4,59	1,25
Technika, przemysł, budownictwo	2,49	56,07
Rolnictwo	0,73	0,35
Usługi	1,56	9,46

Uwaga: Podział na kierunki kształcenia według Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Edukacji (ISCED97). Podział na grupy i podgrupy – zobacz GUS (2009, s. 348–354).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS (2012)

Warto także prześledzić zmiany najbardziej popularnych kierunków (specjalności) studiów, jakie nastąpiły pomiędzy 1995 a 2011 rokiem. Wśród analizowanych uniwersytetów w 1995 roku najwięcej absolwentów kończyło pedagogikę (15% wszystkich absolwentów), kierunki ekonomiczne (14%), prawo (12,5%) i filologię (9%). W 2011 roku ww. kierunki nadal były popularne, ale na znaczeniu straciła pedagogika (w 2011 r. 10% wszystkich absolwentów), prawo (6% wszystkich absolwentów), zyskały na znaczeniu kierunki takie, jak politologia i administracja. Powstały także nowe kierunki, np. europeistyka. Wśród analizowanych uczelni technicznych w 1995 roku największa grupa absolwentów kończyła kierunki: mechanika i budowa maszyn (16%), elektrotechnika (13,5%) oraz budownictwo (10%). W 2011 roku ww. kierunki straciły na znaczeniu, np. absolwentów mechaniki i budowy maszyn było już tylko 8%, a elektrotechniki 6% wszystkich absolwentów, popularnością cieszyły się natomiast kierunki ekonomiczne i zarządzanie oraz informatyka (odpowiednio 13% i 9% wszystkich absolwentów) (*Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe 1996–2012*). Warto także dodać, że na kierunkach zyskujących na popularności przeważali studenci płacący za studia⁶⁷.

Jeżeli chodzi o nadawanie stopni i tytułów naukowych, pomiędzy jednostkami występują w tym zakresie duże dysproporcje⁶⁸. W pierwszej kolumnie tabeli 15 przedstawiono sumę nadanych stopni doktora przez poszczególne jednostki, a w kolumnie 2 przyznane stopnie doktora habilitowanego. W sumie we wszystkich uczelniach w badanym okresie nadanych zostało ok. 6 razy więcej stopni naukowych doktora niż doktora habilitowanego.

Warto także odnieść się do struktury dziedzinowej nadanych stopni naukowych. W 2011 roku największa ilość stopni doktora nadanych w szkołach wyższych podległych pod MNiSW dotyczyła nauk humanistycznych (ponad 30%), w dalszej kolejności plasowały się nauki techniczne (20%) oraz nauki ekonomiczne (10%). Podobna struktura dziedzinowa występowała w zakresie nadanych stopni doktora habilitowanego (nauki humanistyczne – 30%, nauki techniczne – 16%, nauki ekonomiczne – 8%) (GUS 2012).

⁶⁷ Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie uwagi na tę kwestię.

⁶⁸ Leja (2011) zalicza uzyskane tytuły i stopnie naukowe do efektów działalności badawczej.

Stopnie nadane w poszczególnych jednostkach w okresie 1995–2011,
uczelnie posortowane wg liczby nadanych stopni doktora

Uczelnia	Nadane stopnie doktora	Nadane stopnie doktora habilitowanego
UJ	3 418	513
UAM	2 051	478
UW	2 045	392
UWR	1 776	293
UŚ	1 664	268
UMK	1 565	251
PW	1 489	261
UŁ	1 419	266
UMC	1 322	160
PWR	1 307	414
UG	1 278	205
PŚ	1 186	165
AGH	1 061	190
UWM	1 004	167
PŁ	847	117
PG	774	104
PP	721	73
PK	542	103
USZ	470	52
PSZ	445	56
UO	428	57
PC	409	34
UB	309	20
URZ	189	2
PRZ	173	16
PL	158	15
PO	154	6
PB	123	6
ATH	92	13
PŚK	84	6
PR	77	8

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

2.3.3. Działalność wdrożeniowa i współpraca z otoczeniem

Oprócz kształcenia oraz prowadzenia badań naukowych szkoły wyższe są zobligowane do upowszechniania i pomnażania osiągnięć nauki oraz działania na rzecz społeczności lokalnych i regionalnych (art. 13 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym*, Dz. U. Nr 164, poz.1365 z późn. zm.). W tym celu uczelnia może prowadzić działalność gospodarczą. Aktywność uczelni w ramach tzw. trzeciej misji może być rozumiana szeroko jako zaangażowanie uniwersytetu w przekazywanie zbiorów wartości i metod działania społeczeństwu oraz wąsko jako transfer technologii i usług (Brdulak, Chmielecka 2010). „Trzecia misja», rozumiana najwężej, oznacza przyjęcie przez uczelnię postawy dostarczyciela usług wzrost zgłaszanych przez jej klientów (...). «Trzecia misja» rozumiana szeroko oznacza przyjęcie przez szkolnictwo wyższe odpowiedzialności za jej otoczenie społeczne – w takim rozumieniu jest to odpowiedzialność nie «przed» klientami, ale w pewnej mierze «za nich»” (Brdulak, Chmielecka 2010, s. 48).

Pomiar działań szkół wyższych w ramach trzeciej misji nastęrcza szczególnych problemów. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2010) w badaniach empirycznych zamiast zastosować mierniki ilościowe, opisały formy powiązań uczelni z otoczeniem zewnętrznym na przykładzie Politechniki Gdańskiej. Z powodu bardzo szerokiego rozumienia pojęcia trzeciej misji do działań w tym zakresie zaliczyły zarówno udział w sieciach naukowych lub konsorcjach naukowych, prace zlecone przez podmioty lub instytucje (inne niż projekty europejskie i MNiSW), działalność patentową, prawa autorskie dla utworów będących wynikiem działalności twórczej w zakresie architektury, urbanistyki oraz sztuki, jak i działania w zakresie promocji i edukacji mające na celu popularyzację nauk technicznych, np. impreza Festiwal Nauki czy też staże dla studentów.

Jednym z relatywnie najłatwiej mierzalnych wyników działalności uczelni w ramach transferu technologii jest liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki, gdy wśród zgłaszających jest dana uczelnia. Liczba zgłoszonych i uzyskanych w danym roku patentów na wynalazki pochodzi z bazy Europejskiego Urzędu Patentowego (wejście przez stronę Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej na adres: <http://pl.espacenet.com>)⁶⁹. Przeszukiwanie bazy było dokonywane po nazwie zgłaszającego⁷⁰, gdy wśród zgłaszających była dana uczelnia, i po dacie publikacji⁷¹. Należy także podkreślić, że nie było możliwe bezpośrednie rozróżnienie liczby zgłoszonych patentów na wynalazki od uzyskanych patentów. W tabeli 16 pokazano sumę zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki w latach 1995–2011 w podziale na poszczególne uczelnie (kolumna 1). W kolumnie 2 zaprezentowano wskaźnik: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na 1000 nauczycieli akademickich, w kolumnie trzeciej – na 1 mln PLN całkowitego przychodu, zaś w kolumnie czwartej na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktycznej. W badanych latach liczba zgłoszonych i uzyskanych przez uczelnie patentów nie jest duża, najwięcej patentów zgłosiła i uzyskała Politechnika Wroclawska, zarówno pod względem sumy dla lat 1995–2011, jak i w przeliczeniu na nauczycieli akademickich. Natomiast Politechnika Lubelska uzyskała najwyższy wskaźnik średniej liczby zgłoszonych i uzyskanych patentów na 1 mln PLN całkowitego dochodu. Po przeliczeniu liczby patentów na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu dochodów z płatnej działalności dydaktycznej znów na pierwsze miejsce wysuwa się Politechnika Wroclawska.

⁶⁹ Wyszukiwania dokonano w bazie Worldwide, która zawiera informacje o opublikowanych zgłoszeniach patentowych z 80 różnych krajów i regionów.

⁷⁰ „Zgłaszający to osoba lub organizacja (np. przedsiębiorstwo, uczelnia etc.), która wnosi zgłoszenie patentowe do urzędu patentowego”, <http://pl.espacenet.com> (20.04.2012).

⁷¹ „Data publikacji to data, z jaką po raz pierwszy upubliczniono zgłoszenie patentowe, które tym samym wchodzi w stan techniki”, <http://pl.espacenet.com> (20.04.2012).

Tabela 16

Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów dla 31 analizowanych uczelni,
uczelnie posortowane wg sumy patentów

Uczelnia	Suma zgłoszonych i uzyskanych patentów 1995–2011	Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na 1000 NA (średnia dla lat 1995-2011)	Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na 1 mln PLN całkowitego przychodu (średnia dla lat 1995-2011)	Liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na 1 mln PLN przychodu po wyłączeniu odpłat za zajęcia dydaktyczne (średnia dla lat 1995-2011)
PWR	1 246	38,74	0,209	0,211
PW	859	22,67	0,120	0,108
AGH	786	23,90	0,140	0,160
PŁ	558	22,02	0,139	0,152
PŚ	548	19,06	0,126	0,115
PP	298	15,08	0,092	0,064
PG	284	14,97	0,078	0,086
PL	263	28,13	0,230	0,210
PSZ	222	18,39	0,168	0,159
PK	195	10,19	0,081	0,091
UAM	164	3,96	0,035	0,028
UMK	164	6,70	0,046	0,055
PŚK	139	20,99	0,170	0,104
PC	124	10,74	0,090	0,067
PRZ	122	11,21	0,085	0,045
UWM	116	3,87	0,033	0,028
PR	99	11,68	0,095	0,071
PB	98	8,71	0,069	0,036
UŁ	98	2,81	0,027	0,027
PO	97	13,27	0,109	0,137
UJ	87	1,70	0,008	0,005
UMC	85	2,81	0,028	0,025
UG	81	3,11	0,026	0,038
UWR	66	2,28	0,015	0,030
UW	50	0,97	0,005	0,008
UO	30	2,35	0,021	0,030
UŚ	25	0,82	0,005	0,007
UB	14	1,08	0,012	0,010
ATH	10	2,23	0,021	0,045
USZ	5	0,25	0,002	0,006
URZ	0	0,00	0,000	0,000

Uwaga: Wartość przychodu została urealniona cenami z 2005 roku.

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

Generalnie, widzimy, że politechniki w stosunku do uniwersytetów przodują w działalności patentowanej, co wynika z samego profilu uczelni.

Warto dodać, że ważnym elementem współpracy z otoczeniem są studia podyplomowe, często organizowane na zamówienie podmiotów zewnętrznych. Przykładowo w 2011 roku, słuchacze studiów podyplomowych stanowili 8% ogólnej liczby studentów uniwersytetów oraz 5% wyższych szkół technicznych (GUS 2012).

Jeśli chodzi o miary działalności uczelni w ramach trzeciej misji na poziomie indywidualnych uczelni, autorka miała dodatkowo dostęp do danych z ankiety jednostki, takich jak udział w sieciach i konsorcjach naukowych oraz liczba i wartość umów z innymi podmiotami. Jednakże dane te są objęte tajemnicą statystyczną i nie ma możliwości ich prezentacji dla indywidualnych uczelni.

W tabeli 17 zaprezentowano dane zbiorcze dla wszystkich 31 uczelni w odniesieniu do udziału w sieciach badawczych i konsorcjach. Analizowane uczelnie zwiększają zaangażowanie w działalność sieci naukowych i konsorcjów: w latach 2005–2008 liczba sieci badawczych, w które były zaangażowane analizowane uczelnie, wzrosła o prawie 90% (od 300 do 563), a dla konsorcjów o ponad 150% (od 169 do 442). Wśród analizowanych uczelni są jednak placówki o bardzo małej aktywności na tym polu, które mają znikomy albo zerowy udział w sieciach badawczych czy konsorcjach naukowych.

Tabela 17

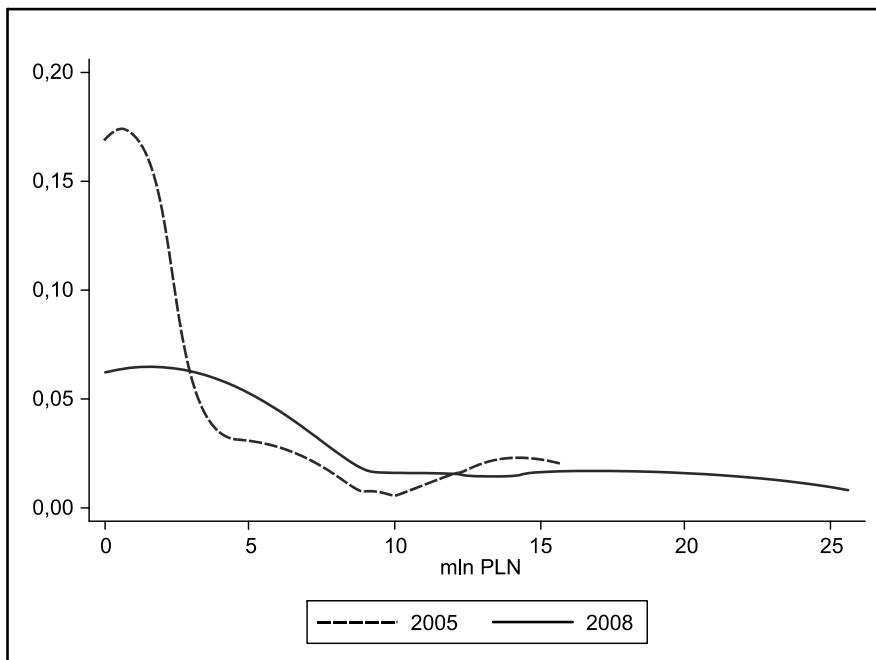
Udział w sieciach badawczych i konsorcjach dla 31 analizowanych uczelni w latach 2005–2008

rok	Sieci naukowe				Konsorcja			
	2005	2006	2007	2008	2005	2006	2007	2008
suma	300	369	476	563	169	260	296	442
średnia liczba na uczelnię	10	12,3	15,9	18,9	5,6	8,7	9,9	14,7
min	0	0	0	0	0	0	0	1
max	28	36	49	64	23	36	39	67

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z OPI

Podobna sytuacja w odniesieniu do nierównego rozłożenia aktywności uczelni zachodzi pod względem zawierania przez uczelnie umów z innymi podmiotami. Na rysunku 15 przedstawiono rozkład empiryczny⁷² dla wartości umów zawieranych przez uczelnie z innymi podmiotami dla roku 2005 i 2008, który potwierdza bardzo nierówne rozłożenie aktywności uczelni w tym zakresie.

⁷² Rozkład empiryczny to przyporządkowanie kolejnym wartościom zmiennej odpowiadającej im liczebności.



Rys. 15. Rozkład empiryczny dla wartości umów zawieranych z innymi podmiotami dla 2005 i 2008 roku, ceny bieżące

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z OPI

Rozkłady dla obu lat charakteryzują się przesunięciem w lewą stronę w kierunku początku układu współrzędnych, tzn. większość uczelni charakteryzuje niska wartość umów z innymi podmiotami. W 2008 roku rozkład uległ spłaszczeniu, a dyspersja pomiędzy uczelniami jeszcze wzrosła.

NIEPARAMETRYCZNA ANALIZA EFEKTYWNOŚCI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PUBLICZNYCH SZKÓŁ WYŻSZYCH W POLSCE

3.1. Oszacowanie efektywności polskich uczelni publicznych w latach 2001–2008

Rozdział ten jest poświęcony empirycznej analizie efektywności 31 publicznych szkół wyższych w Polsce. Uczelnie poddane badaniu to uniwersytety i politechniki podlegające pod MNiSW. Wybór wyższych uczelni do próby badawczej jest podyktowany z jednej strony wymogiem relatywnej homogeniczności badanych jednostek, z drugiej zaś dostępnością danych źródłowych (zobacz dyskusja w rozdziale 2). Mimo że dostępne dane obejmują lata 1995–2011, to analiza na temat efektywności ze względu na zastosowanie metody DEA zostanie zawężona do okresu 2001–2008, co jest wynikiem wymogu posiadania kompletnej bazy danych na temat nakładów i wyników dla wszystkich uczelni i dla wszystkich lat – nie może być jakichkolwiek braków w danych. Zmienne zamieszczone w bazie danych muszą w 100% pokrywać wszystkie badane jednostki we wszystkich poszczególnych latach, czyli muszą stanowić tzw. panel zbilansowany. Dodatkowo w celu zapewnienia większej porównywalności pomiędzy analizowanymi jednostkami dane dla Uniwersytetu Jagiellońskiego i Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zostały wzięte do analizy bez Collegium Medicum.

Na potrzeby pomiaru efektywności wyższych uczelni obliczono różne warianty modelu DEA w odniesieniu do zbioru nakładów i wyników, orientacji – nakierowane na wyniki i na nakłady, istnienia/nieistnienia efektów skali itd. (szczegółowa lista oszacowanych modeli zostanie przedstawiona w rozdziale 3.3). Różne warianty modeli DEA zostaną obliczone dla trzech wariantów efektywności. Warianty te różnią się w zależności od objętych badaniami wyników, a te odpowiadają poszczególnym zadaniom stawianym szkołom wyższym, którymi są: kształcenie studentów, prowadzenie prac naukowo-badawczych oraz dostarczanie usług specjalistycznych dla gospodarki. W szczególności obliczono:

- Model 1 – efektywność naukowa – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, przychody ogółem; wyniki: publikacje, cytowania, wartość grantów;
- Model 2 – efektywność dydaktyczna – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, przychody ogółem; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych;
- Model 3 – efektywność wdrożeniowa – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, przychody ogółem; wyniki: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów.

Szczegółowy opis zastosowanych danych wraz ze źródłami pochodzenia w odniesieniu do nakładów i wyników znajduje się w rozdziale 2. Wybór takich, a nie innych miar nakładów i wyników do poszczególnych modeli podyktowany był zastosowaniem ww. zmiennych w poprzednich badaniach w tym temacie oraz dostępem do danych źródłowych. Może dziwić, że w obrębie podstawowej listy zmiennych nie uwzględniono liczby studentów. W większości badań na temat efektywności szkolnictwa wyższego liczba studentów (jeżeli jest uwzględniana) wchodzi w skład nakładów (zobacz tabela Z1 w załączniku 1). Autorka niniejszej publikacji zgadza się ze stwierdzeniem Mancebóna i Bandrésa (1999), którzy podkreślają, że studenci nie są nakładem w tradycyjnym tego słowa rozumieniu. W podstawowych wersjach poszczególnych modeli liczba studentów nie została uwzględniona, jakkolwiek w części 3.3 przedstawiono model alternatywny, obejmujący wśród nakładów liczbę studentów. Dodatkowo liczbę studentów zaliczono do zmiennych niezależnych w drugim kroku analizy, w którym zostanie oszacowany model regresji tłumaczący wskaźniki efektywności potencjalnymi determinantami – rozdział 4. Takie samo podejście było prezentowane m.in. przez Bonaccorsiego i in. (2006) w badaniach nad efektywnością szkół wyższych we Włoszech.

Modele podstawowe zostały oszacowane w orientacji na wyniki, czyli przyjęto za zadanie maksymalizację wyników z danych nakładów, w odróżnieniu od modelu zorientowanego na nakłady, w którym mamy do czynienia z minimalizacją nakładów przy danych wynikach. Wydaje się, że przynajmniej w krótkim okresie, np. w danym roku akademickim, nakłady są zmiennymi egzogenicznymi, a ich zmiana, przykładowo poprzez redukcję wydatków czy też redukcję zatrudnienia, jest wysoce utrudniona. Dodatkowo w celu sprawdzenia, czy orientacja modelu na nakłady/wyniki wpływa na otrzymane rezultaty pracy, zastosowano także modele zorientowane na nakłady.

Wszystkie obliczenia do tej części analizy przeprowadzono w programie Frontier Efficiency Analysis with R (FEAR), którego autorem jest Paul Wilson⁷³. W celu weryfikacji statystycznej otrzymanych wyników zastosowano metodę bootstrapową przedstawioną przez Simara i Wilsona (1998, 2000). Mimo że nieparametryczną metodę DEA określa się jako metodę deterministyczną, to efektywność jest mierzona w stosunku do funkcji produkcji, która jest nieobserwowalna. Dzięki zastosowaniu procedury bootstrapowej można otrzymać nieobciążone wskaźniki DEA. Polega ona na wielokrotnym losowaniu N próbek

⁷³ Program FEAR jest ogólnie dostępny na stronie internetowej: <http://www.clemson.edu/economics/faculty/wilson/Software/FEAR/fear.html>. Licencja dopuszcza darmowe wykorzystanie programu do badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich, wykorzystanie programu do celów komercyjnych jest odpłatne. W celu uruchomienia programu należy najpierw zainstalować statystyczny program R (pliki instalacyjne dla programu R znajdują się pod adresem: <http://cran.rproject.org/mirrors.html>), a następnie załadować pakiet FEAR. Sam program FEAR jest uzupełniony przez przykłady wykorzystania oraz podręcznik użytkownika (Wilson 2009). Procedury zawarte w programie FEAR pozwalają użytkownikowi obliczyć efektywność techniczną dla różnych modeli DEA: o stałych/zmiennych/nierosnących korzyściach skali, zorientowane na nakłady/rezultaty, a także obliczyć zmiany produktywności w czasie za pomocą indeksu Malmquista. Procedury są bardzo elastyczne, mogą być dostosowywane oraz rozbudowywane przez użytkownika do swoich potrzeb. Mankamentem programu jest nieprzyjazny interfejs, w którym komendy muszą być wpisywane ręcznie, a eksportowania wyników do innych programów statystycznych nie można dokonać bezpośrednio. Autorka niniejszej pracy służy pomocą przy zapisie komend w programie FEAR, może także udostępnić komendy wykorzystane do obliczeń przedstawionych w niniejszej publikacji.

na podstawie próbki wyjściowej, a estymator bootstrapowy danego parametru oblicza się jako średnią z wartości tego estymatora obliczonych dla każdej próbki⁷⁴.

3.1.1. Oszacowanie modelu efektywności naukowej

Oszacowano trzy warianty modeli w zależności od przyjętych miar wyników. Pierwszy z oszacowanych modeli dotyczy prac naukowo-badawczych prowadzonych na uczelniach. W modelu wyjściowym jako miary wyników prowadzonych prac badawczych przyjęto: publikacje indeksowane w bazie Web of Science (WoS), liczbę cytowań zaczerpniętą z tej samej bazy oraz wartość grantów ministerialnych (źródło MNiSW). Do miar nakładów zaliczono liczbę nauczycieli akademickich oraz przychody uczelni. Wyniki pomiaru efektywności naukowej dla ostatniego roku badania zaprezentowano w tabeli 18. W pierwszej kolumnie przedstawiono pierwotne wyniki, w których wartość 1 oznacza, że dana jednostka jest efektywna w stosunku do pozostałych, natomiast wartości niższe niż 1 wskazują na nieefektywność danej uczelni. Np. dla Uniwersytetu Gdańskiego wskaźnik DEA wynosi 0,85, co oznacza, że aby uczelnia ta była jednostką efektywną, przy danych nakładach powinna produkować o prawie 18% $[(1/DEA-1) \times 100\%]$ więcej wyników. W 2008 roku wśród badanej grupy jest siedem uczelni wzorcowych o 100% efektywności (Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Gdańska, Politechnika Poznańska, Politechnika Szczecińska, Politechnika Wroclawska, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie oraz Uniwersytet Warszawski), średnia efektywność wynosi 0,73, a minimalna – 0,36 i osiąga ją Uniwersytet Szczeciński.

W drugiej kolumnie przedstawiono skorygowany wskaźnik (DEA^{kor}), którego korekta została dokonana za pomocą procedury bootstrapowej (Simar, Wilson 1998, 2000). Widzimy, że wszystkie rezultaty są teraz niższe niż w pierwotnej wersji. Na przykład dla Uniwersytetu Gdańskiego skorygowany wskaźnik DEA wynosi 0,73. Brak jest uczelni efektywnych w 100%, średnia efektywność dla uczelni poddanych badaniu wyniosła 0,62, a trzynaście uczelni jest poniżej tej wartości. Wartość maksymalna wynosi 0,87 i osiągnięta została przez Uniwersytet Jagielloński w Krakowie. W kolejnych kolumnach przedstawiono wartość obciążenia (ang. *bias*) – różnicę pomiędzy pierwotnym a skorygowanym wskaźnikiem (DEA^{kor}) oraz dolny i górny kraniec przedziału ufności przy założeniu współczynnika istotności 0,05⁷⁵.

⁷⁴ Jeżeli $\hat{\theta}$ jest estymatorem prawdziwego nieobserwowalnego wskaźnika efektywności DEA (θ), a $\hat{\theta}_1^*, \hat{\theta}_2^*, \dots, \hat{\theta}_N^*$ rozkładem z próby bootstrapowej, gdzie N jest liczbą replikacji, to wartość obciążenia (ang. *bias*) pomiędzy prawdziwym (niemożliwym do zaobserwowania) wskaźnikiem a jego estymatorem: $bias = E(\hat{\theta}) - \theta$, może zostać estymowana jako różnica pomiędzy estymatorem bootstrapowym a wyjściowym estymatorem: $bias = \bar{\theta}^* - \hat{\theta}$, gdzie: $\bar{\theta}^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\theta}_i^*$. Skorygowany

wskaźnik efektywności będzie obliczany $\hat{\theta} = \hat{\theta} - bias = 2\hat{\theta} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\theta}_i^*$. Błędem standardowym ty-

pu bootstrapowego będzie: $S_e = \left(\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\hat{\theta}_i^* - \bar{\theta}^*)^2 \right)^{1/2}$. Dokładny opis algorytmu bootstrapowego można znaleźć w: Simar, Wilson (2000 s. 788–789). Więcej na temat metod bootstrapowych w: Domański, Pruska (2000, s. 260–274).

⁷⁵ Jako przedział ufności zastosowano przedział percentylowy przy wiarygodności $1-2\alpha$:

$P(\hat{\theta}_\alpha^* < \theta < \hat{\theta}_{(1-\alpha)}^*) \approx 1-2\alpha$, gdzie $\hat{\theta}_\alpha^*$ i $\hat{\theta}_{(1-\alpha)}^*$ są percentylami rzędu α i $1-\alpha$ z uszeregowanego rozkładu bootstrapowego statystyki $\hat{\theta}^*$ (Domański, Pruska 2000, s. 260–263).

Tabela 18

Wskaźniki efektywności naukowej w 2008 roku obliczone według modelu DEA– nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

Uczelnia	Wskaźnik DEA	Wskaźnik (DEA ^{kor})	Obciążenie	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności
AGH	1,00	0,79	0,21	0,76	0,98
ATH	0,47	0,44	0,03	0,40	0,47
PB	0,63	0,56	0,06	0,52	0,62
PC	0,56	0,50	0,06	0,46	0,55
PG	1,00	0,77	0,23	0,75	0,98
PK	0,54	0,50	0,05	0,45	0,54
PL	0,77	0,69	0,08	0,63	0,76
PL	0,99	0,82	0,16	0,77	0,98
PO	0,55	0,50	0,06	0,46	0,55
PP	1,00	0,85	0,15	0,80	0,99
PR	0,41	0,39	0,03	0,35	0,41
PRZ	0,69	0,61	0,08	0,57	0,68
PSZ	1,00	0,84	0,16	0,8	0,98
PŚ	0,83	0,74	0,09	0,68	0,82
PŚK	0,75	0,68	0,06	0,62	0,74
PW	0,97	0,80	0,17	0,75	0,95
PWR	1,00	0,79	0,21	0,75	0,99
UG	0,85	0,73	0,13	0,67	0,84
UAM	0,87	0,76	0,10	0,72	0,86
UJ	1,00	0,87	0,13	0,81	0,99
UŁ	0,70	0,55	0,14	0,51	0,69
UMC	0,72	0,66	0,06	0,61	0,72
UMK	0,72	0,65	0,07	0,60	0,71
UO	0,42	0,39	0,04	0,36	0,42
URZ	0,40	0,37	0,03	0,35	0,40
USZ	0,36	0,31	0,05	0,29	0,36
UŚ	0,71	0,64	0,07	0,59	0,70
UB	0,56	0,47	0,09	0,44	0,55
UWM	0,41	0,37	0,04	0,34	0,40
UW	1,00	0,48	0,52	0,45	0,68
UWR	0,88	0,78	0,10	0,73	0,87
średnia	0,73	0,62			
min	0,36	0,31			
max	1,00	0,87			

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

W tabeli 19 przedstawiono wyniki dla pierwotnych estymatorów wskaźników efektywności (pierwsze osiem kolumn) oraz wskaźniki skorygowane dla wszystkich lat poddanych badaniu. Ostatnie trzy wiersze ukazują wartości średnie dla całej grupy poddanej analizie, wartości minimalne i maksymalne. Średni wskaźnik efektywności DEA wzrasta od 0,67 w 2001 roku do 0,73 w 2008 roku oraz od 0,53 do 0,62, gdy brane są pod uwagę współczynniki nieobciążone dla analogicznego okresu. Tendencja wzrostowa obejmuje także wartości minimalne – wartość minimalna wzrasta od 0,24 dla 2001 roku do 0,36 dla 2008 roku oraz od 0,19 do 0,31 dla analogicznych lat przy współczynniku skorygowanym (DEA^{kor}). Ogólnie rzecz biorąc, w przypadku większości uczelni można zauważyć, że współczynniki są dość stabilne w czasie. Na przykład uczelnie efektywne w 2001 roku w większości mają współczynnik równy jeden lub bliski jednemu także w 2008 roku. Dla szesnastu uczelni nastąpiła poprawa wskaźnika, a tylko dla pięciu uczelni wskaźnik się zmniejszył. Największe niekorzystne zmiany wystąpiły dla Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej: spadek o prawie 50%, natomiast największy progres dla Politechniki Białostockiej: wzrost współczynnika o ponad 100%.

W załączniku 2 w tabeli Z3 pokazano analogiczne wyniki, ale przy założeniu zmiennych korzyści skali (VRS). Natomiast w tabeli Z4 (załącznik 2) pokazano stosunek wskaźników uzyskanych dla modelu CRS i VRS (CRS/VRS), który wyznacza efektywność skali, tzn. jeżeli $CRS/VRS < 0$ to jednostka jest nieefektywna względem zaangażowanych czynników. Natomiast porównanie wskaźników uzyskanych za pomocą modeli CRS i VRS ze wskaźnikami uzyskanymi dla modelu o nierosnących efektach skali (NIRS) daje odpowiedź co do typu korzyści skali. Jeżeli $NIRS = CRS < VRS$, to jednostka działa w obszarze rosnących korzyści skali, a jeżeli $NIRS = VRS > CRS$, to jednostka działa w obszarze malejących korzyści skali (Fandel 2003, s.377). Widzimy, że w badanym okresie większość uczelni nie była efektywna względem skali zaangażowanych nakładów, tylko dla dwóch uczelni: Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie oraz Uniwersytetu Warszawskiego stosunek wskaźnika efektywności wyznaczonego dla modelu o stałych korzyściach skali do wskaźnika otrzymanego dla modelu o zmiennych korzyściach skali wynosił 1 dla wszystkich lat w okresie 2001–2008. Większość jednostek w badanym okresie działała w obszarze rosnących korzyści skali (zobacz tabela Z5 w załączniku 2). Oznacza to, że zwiększenie wszystkich nakładów o 1% prowadzić będzie do wzrostu produkcji naukowej o więcej niż 1%. W obszarze malejących korzyści skali znajdują się tylko: AGH w 2007 r., Politechnika Śląska w 2007 r., Politechnika Warszawska w latach 2002–2004 i w 2008 r., Politechnika Wrocławska w latach 2001–2002 i w 2006 r., Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie w 2007 r. oraz Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2008 r.

W celu sprawdzenia wyników obliczono model, w którym za publikacje przyjęto pozycje wyróżnione w bazie Scopus. Zmiana ta nie wpłynęła istotnie na wyniki; korelacja pomiędzy wskaźnikami efektywności naukowej uzyskanymi przy publikacjach indeksowanych w tych różnych bazach wynosiła odpowiednio 0,93 i 0,88 dla wskaźników skorygowanych⁷⁶.

Następnie uczelnie podzielono na dwie grupy: uczelnie techniczne oraz uniwersytety (i przeprowadzono analogiczną analizę w wyróżnionych podgrupach. W tabeli Z12 w załączniku 3 przedstawiono wyniki, w których efektywność naukowa została policzona wyłącznie dla grupy siedemnastu uczelni technicznych.

⁷⁶ Szczegółowe wyniki dostępne u autorki.

Tabela 19

Wskaźniki efektywności naukowej dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

	Wskaźnik DEA								Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,74	0,74	0,68	0,27	0,65	0,72	0,79	0,79
ATH	0,93	0,76	0,47	0,40	0,57	0,46	0,29	0,47	0,86	0,69	0,40	0,34	0,46	0,40	0,27	0,44
PB	0,30	0,36	0,37	0,39	0,47	0,52	0,63	0,63	0,26	0,31	0,33	0,34	0,39	0,45	0,54	0,56
PC	0,56	0,52	0,57	0,59	0,55	0,49	0,52	0,56	0,49	0,45	0,49	0,52	0,45	0,40	0,45	0,50
PG	0,80	0,92	0,76	0,71	0,82	0,82	0,89	1,00	0,65	0,78	0,58	0,59	0,62	0,64	0,71	0,77
PK	0,68	0,65	0,57	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,60	0,58	0,47	0,31	0,33	0,38	0,45	0,50
PL	0,69	0,88	0,70	0,60	0,42	0,52	0,65	0,77	0,59	0,81	0,62	0,52	0,30	0,42	0,57	0,69
PŁ	1,00	1,00	1,00	0,95	0,96	1,00	1,00	0,99	0,80	0,85	0,84	0,74	0,75	0,74	0,76	0,82
PO	0,39	0,28	0,29	0,35	0,36	0,31	0,31	0,55	0,34	0,25	0,26	0,32	0,31	0,25	0,26	0,50
PP	0,78	0,85	0,74	0,77	0,76	0,82	0,88	1,00	0,63	0,75	0,61	0,67	0,63	0,66	0,74	0,85
PR	0,27	0,31	0,27	0,21	0,16	0,21	0,32	0,41	0,23	0,26	0,21	0,16	0,12	0,17	0,29	0,39
PRZ	0,53	0,52	0,56	0,48	0,48	0,56	0,64	0,69	0,47	0,47	0,50	0,43	0,42	0,49	0,56	0,61
PSZ	0,78	0,84	0,86	0,90	0,83	0,94	1,00	1,00	0,67	0,75	0,73	0,81	0,72	0,80	0,83	0,84
PŚ	0,82	0,82	0,75	0,66	0,68	0,69	0,78	0,83	0,67	0,67	0,57	0,49	0,53	0,53	0,66	0,74
PŚK	0,45	0,33	0,27	0,32	0,29	0,32	0,61	0,75	0,40	0,29	0,22	0,26	0,23	0,27	0,54	0,68
PW	1,00	0,97	0,98	0,78	0,99	1,00	1,00	0,97	0,79	0,78	0,73	0,53	0,75	0,72	0,77	0,80
PWR	0,89	0,85	0,78	0,85	0,80	0,83	0,91	1,00	0,74	0,72	0,61	0,70	0,60	0,64	0,71	0,79
UG	0,71	0,75	0,71	0,70	0,71	0,76	0,82	0,85	0,59	0,63	0,56	0,56	0,54	0,61	0,67	0,73
UAM	0,71	0,83	0,78	0,80	0,70	0,73	0,77	0,87	0,60	0,73	0,65	0,67	0,57	0,61	0,67	0,76
UJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,51	0,55	0,50	0,52	0,47	0,54	0,59	0,87
UŁ	0,54	0,61	0,60	0,53	0,57	0,62	0,67	0,70	0,41	0,49	0,46	0,39	0,40	0,45	0,51	0,55
UMC	0,62	0,68	0,56	0,59	0,57	0,58	0,63	0,72	0,52	0,59	0,45	0,48	0,45	0,46	0,52	0,66
UMK	0,83	0,83	0,77	0,73	0,57	0,60	0,58	0,72	0,60	0,62	0,55	0,51	0,33	0,37	0,41	0,65
UO	0,48	0,42	0,34	0,31	0,32	0,27	0,43	0,42	0,42	0,38	0,30	0,27	0,26	0,22	0,38	0,39
URZ	0,35	0,23	0,38	0,32	0,30	0,38	0,40	0,40	0,29	0,21	0,33	0,28	0,25	0,32	0,34	0,37
USZ	0,24	0,20	0,19	0,18	0,18	0,25	0,29	0,36	0,19	0,16	0,14	0,13	0,13	0,17	0,24	0,31
UŚ	0,50	0,50	0,57	0,62	0,52	0,62	0,60	0,71	0,41	0,42	0,46	0,49	0,37	0,48	0,48	0,64
UB	0,67	0,62	0,57	0,50	0,50	0,51	0,55	0,56	0,59	0,55	0,49	0,41	0,41	0,43	0,46	0,47
UWM	0,37	0,36	0,30	0,32	0,33	0,30	0,38	0,41	0,33	0,33	0,24	0,27	0,29	0,25	0,32	0,37
UW	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,44	0,47	0,37	0,39	0,42	0,41	0,45	0,48
UWR	0,79	0,79	0,72	0,84	0,71	0,78	0,78	0,88	0,62	0,62	0,54	0,65	0,53	0,61	0,66	0,78
średnia	0,67	0,67	0,63	0,61	0,60	0,62	0,67	0,73	0,53	0,54	0,48	0,45	0,44	0,47	0,54	0,62
min	0,24	0,20	0,19	0,18	0,16	0,21	0,29	0,36	0,19	0,16	0,14	0,13	0,12	0,17	0,24	0,31
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,86	0,85	0,84	0,81	0,75	0,80	0,83	0,87

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Gdy za grupę badawczą przyjęto tylko uczelnie techniczne, te same uczelnie zostały zidentyfikowane jako uczelnie o 100% efektywności. Średni współczynnik efektywności był wyższy i wynosił od 0,73 dla 2001 roku do 0,78 dla 2008 roku (od 0,61 dla 2001 roku do 0,65 dla 2008 roku dla wskaźnika skorygowanego). Tendencja w czasie jest podobna do tendencji dla całej grupy uczelni, tzn. następuje poprawa wskaźników efektywności naukowej.

W tabeli Z15 zaprezentowano analogiczne wyniki dla grupy uniwersytetów. W całym okresie były efektywne dwie uczelnie: Uniwersytet Jagielloński w Krakowie i Uniwersytet Warszawski. Te same uczelnie charakteryzowały się maksymalną efektywnością dla modelu biorącego pod uwagę wszystkie 31 uczelni. Dodatkowo uczelnie efektywne to Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w latach 2004–2008 oraz Uniwersytet Wrocławski w latach 2007–2008. Średni wskaźnik efektywności w 2001 roku wyniósł 0,71 i nieznacznie wzrósł do 0,73 w 2008 roku (średnia dla wskaźników skorygowanych była na stałym poziomie 0,56).

3.1.2. Oszacowanie modelu efektywności dydaktycznej

Drugi z oszacowanych modeli dotyczy procesu kształcenia studentów. W modelu tym przyjęto dwie miary wyników działalności uczelni w zakresie kształcenia: liczbę absolwentów studiów stacjonarnych i liczbę absolwentów studiów niestacjonarnych. Podobnie jak w poprzednim modelu, dla modelu podstawowego do miar nakładów zaliczono liczbę nauczycieli akademickich oraz przychody uczelni.

Wyniki pomiaru efektywności dydaktycznej dla poszczególnych lat zaprezentowano w tabeli 20. Warto zauważyć, że w przypadku efektywności dydaktycznej jest mniej uczelni charakteryzujących się 100% efektywnością, np. w 2008 roku były to tylko cztery uczelnie: Politechnika Radomska, Uniwersytet Rzeszowski, Uniwersytet Szczeciński oraz Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie. Jednak sama wartość średniego wskaźnika, jak i jego minimalna wartość jest wyższa aniżeli w przypadku efektywności naukowej, np. w 2008 roku wynosiła odpowiednio 0,69 i 0,39. Odmienna jest też tendencja w czasie – w przypadku tego modelu wartości średnie spadają niezależnie od tego, czy przyjmujemy do analizy współczynnik pierwotny czy skorygowany. Odmiennie niż w poprzednim modelu uczelnie charakteryzują się dość dużymi zmianami wartości efektywności dydaktycznej w czasie. Tylko dla pięciu uczelni nastąpiła poprawa wskaźnika, a dla dwudziestu dwóch uczelni wskaźnik się zmniejszył. Największe niekorzystne zmiany wystąpiły dla Uniwersytetu Opolskiego, który w 2001 roku znajdował się na granicy efektywności ze wskaźnikiem 0,96, a w ciągu ośmiu lat wskaźnik spadł o ponad 70%. Natomiast największy progres zanotowano dla Politechniki Częstochowskiej: wzrost wskaźnika o ponad 70%.

W stosunku do procesu kształcenia studentów zbadano także występowanie korzyści skali. W tym celu obliczono model przy zmiennych korzyściach skali (VRS) – wyniki zaprezentowano w tabeli Z6 w załączniku 2. W kolejnych tabelach w załączniku przedstawiono stosunek wskaźników efektywności uzyskanych w modelu CRS i VRS (tabela Z7) oraz stosunek wskaźników efektywności uzyskanych w modelu CRS i NIRS (tabela Z8).

Tabela 20

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

	Wskaźnik DEA								Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,44	0,39	0,43	0,45	0,42	0,39	0,45	0,39	0,41	0,36	0,40	0,43	0,40	0,37	0,43	0,37
ATH	0,68	0,68	0,74	0,92	1,00	1,00	0,94	0,98	0,63	0,60	0,62	0,82	0,77	0,85	0,84	0,84
PB	0,85	0,63	0,79	0,84	0,76	0,86	0,80	0,64	0,81	0,59	0,74	0,76	0,68	0,79	0,75	0,57
PC	0,52	0,65	0,69	0,75	0,76	0,70	0,90	0,90	0,39	0,52	0,56	0,64	0,65	0,61	0,85	0,82
PG	0,79	0,74	0,64	0,57	0,50	0,50	0,63	0,58	0,74	0,69	0,58	0,54	0,47	0,47	0,61	0,55
PK	0,57	0,62	0,49	0,65	0,44	0,45	0,63	0,46	0,55	0,59	0,46	0,56	0,35	0,41	0,61	0,43
PL	0,61	0,59	0,64	0,60	0,49	0,51	0,57	0,47	0,59	0,55	0,60	0,55	0,44	0,47	0,54	0,42
PŁ	0,61	0,56	0,54	0,51	0,45	0,47	0,60	0,45	0,58	0,53	0,51	0,48	0,42	0,44	0,58	0,43
PO	0,76	0,74	0,80	0,83	0,91	0,96	0,94	0,73	0,71	0,69	0,72	0,75	0,83	0,89	0,90	0,67
PP	0,66	0,54	0,56	0,62	0,53	0,59	0,66	0,63	0,62	0,50	0,52	0,58	0,49	0,55	0,63	0,59
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71	0,59	0,61	0,69	0,66	0,72	0,86	0,85
PRZ	0,77	0,87	0,92	1,00	0,77	0,85	0,82	0,74	0,73	0,81	0,85	0,89	0,72	0,78	0,78	0,69
PSZ	0,77	0,85	0,83	0,81	0,70	0,78	0,70	0,61	0,73	0,81	0,77	0,76	0,66	0,73	0,67	0,57
PŚ	0,64	0,60	0,62	0,71	0,72	0,64	0,73	0,62	0,60	0,56	0,58	0,67	0,68	0,60	0,70	0,58
PŚK	0,72	0,79	0,75	0,71	0,89	0,73	0,68	0,63	0,69	0,75	0,70	0,65	0,83	0,66	0,64	0,59
PW	0,58	0,59	0,57	0,59	0,54	0,49	0,58	0,45	0,55	0,55	0,52	0,57	0,51	0,47	0,56	0,43
PWR	0,65	0,64	0,64	0,66	0,59	0,58	0,73	0,67	0,61	0,60	0,58	0,63	0,56	0,55	0,70	0,64
UG	0,78	0,71	0,68	0,61	0,51	0,55	0,63	0,90	0,74	0,67	0,62	0,55	0,44	0,45	0,56	0,80
UAM	0,78	0,65	0,68	0,64	0,59	0,63	0,72	0,68	0,74	0,61	0,64	0,57	0,53	0,56	0,67	0,60
UJ	0,52	0,53	0,56	0,41	0,54	0,54	0,69	0,46	0,48	0,50	0,51	0,39	0,51	0,51	0,67	0,43
UŁ	0,67	0,55	0,54	0,52	0,48	0,47	0,54	0,55	0,63	0,50	0,47	0,44	0,41	0,39	0,46	0,47
UMC	0,84	0,80	0,72	0,73	0,69	0,70	0,76	0,77	0,78	0,69	0,62	0,63	0,59	0,59	0,67	0,67
UMK	0,92	0,88	0,75	0,81	0,81	0,76	0,87	0,65	0,85	0,81	0,67	0,74	0,73	0,65	0,81	0,56
UO	0,96	0,95	0,81	0,80	0,67	0,61	0,63	0,67	0,88	0,86	0,69	0,70	0,58	0,51	0,56	0,56
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,59	0,73	0,74	0,79	0,74	0,80	0,67	0,78
USZ	1,00	0,87	0,95	0,92	0,93	0,91	1,00	1,00	0,83	0,71	0,79	0,76	0,80	0,76	0,81	0,81
UŚ	0,87	0,88	0,87	0,94	0,91	0,94	0,94	0,82	0,82	0,83	0,81	0,87	0,84	0,87	0,90	0,74
UB	0,68	0,65	0,71	0,67	0,61	0,61	0,64	0,68	0,61	0,54	0,61	0,59	0,50	0,51	0,54	0,59
UWM	0,87	0,95	0,89	0,82	0,81	0,83	0,96	1,00	0,83	0,91	0,84	0,75	0,75	0,77	0,91	0,85
UW	0,63	0,63	0,63	0,55	0,46	0,41	0,47	0,45	0,58	0,58	0,56	0,51	0,42	0,36	0,43	0,39
UWR	0,84	0,81	0,78	0,79	0,68	0,67	0,79	0,77	0,76	0,73	0,68	0,71	0,58	0,59	0,74	0,72
średnia	0,74	0,72	0,72	0,72	0,68	0,68	0,74	0,69	0,67	0,64	0,63	0,64	0,60	0,60	0,68	0,61
min	0,44	0,39	0,43	0,41	0,42	0,39	0,45	0,39	0,39	0,36	0,40	0,39	0,35	0,36	0,43	0,37
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	0,91	0,85	0,89	0,84	0,89	0,91	0,85

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Podobnie jak w modelu efektywności naukowej, w przypadku efektywności dydaktycznej większość uczelni nie była efektywna względem skali zaangażowanych nakładów. Tylko dla dwóch uczelni: Politechniki Radomskiej oraz Uniwersytetu Rzeszowskiego stosunek wskaźnika efektywności wyznaczonego dla modelu o stałych korzyściach skali do wskaźnika otrzymanego dla modelu o zmiennych korzyściach skali wynosił 1 dla wszystkich lat w okresie 2001–2008. Jednakże w wypadku efektywności dydaktycznej większość jednostek w badanym okresie działała w obszarze malejących korzyści skali, co można zinterpretować w taki sposób, że wzrost wszystkich nakładów o 1% prowadzić będzie do wzrostu produkcji dydaktycznej o mniej niż 1%. Tendencja ta była szczególnie widoczna w początkowym okresie (dla lat 2001–2006).

W tabeli Z13 (załącznik 3) zaprezentowano wyniki dla podgrupy uczelni technicznych. Są one bardzo zbliżone z wcześniejszymi wynikami uzyskanymi dla modelu biorącego pod uwagę 31 uczelni. Natomiast w tabeli Z16 (załącznik 4) przedstawione są wskaźniki efektywności dydaktycznej dla podgrupy uniwersytetów. Średnia wartość wskaźnika jest wyższa niż dla uczelni technicznych. Jednostką efektywną w całym badanym okresie pozostał Uniwersytet Rzeszowski, dodatkowo Uniwersytet Szczeciński był także w każdym roku uczelnią efektywną dydaktycznie.

3.1.3. Oszacowanie modelu efektywności wdrożeniowej

Kolejny model ma za zadanie zbadać efektywność wdrożeniową uczelni. Do jego wyznaczenia przyjęto te same nakłady co uprzednio, natomiast pomiar wyników działalności uczelni w tym zakresie został dokonany tylko za pomocą jednej zmiennej – liczby zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki. Autorka jest świadoma ograniczonego tego modelu właśnie ze względu na przyjęcie jednej miary wyników. Powodem tego były trudnienia z zebraniem kompletnych danych dla innych miar powiązań uczelni z gospodarką. Szczegółowe rezultaty dla tego modelu ukazano w tabeli 21. Wartości otrzymanych dla tego modelu wyników odbiegają znacząco od poprzednich dwóch oszacowań. W 2008 roku tylko jedna uczelnia była efektywna: Politechnika Wroclawska, co nie jest zaskoczeniem jeżeli weźmie się pod uwagę przodującą pozycję tej uczelni w liczbie zgłoszonych i uzyskanych patentów (tabela 16). Dla pierwszych trzech lat badanego okresu maksymalną wartość współczynnika efektywności osiągały także Politechnika Lubelska, w 2004 r. AGH, w 2006 r. zaś Politechnika Szczecińska.

Wartości średnie dla całej badanej grupy są znacząco niższe niż dla modelu badającego efektywność naukową i dydaktyczną i wynoszą od 0,08 dla współczynnika skorygowanego (dla lat 2006 i 2007) do 0,35 dla współczynnika nieskorygowanego (dla 2003 roku). Wartości minimalne kształtują się na bardzo niskim poziomie.

Wydaje się, że te niskie wartości współczynników efektywności DEA są z jednej strony spowodowane przyjęciem tylko jednej miary rezultatów działalności wdrożeniowej uczelni, z drugiej zaś świadczą o tym, że uczelnie bardziej nastawiają się na działalność dydaktyczną i naukową aniżeli na prowadzenie usług specjalistycznych i zakres tych prac jest bardzo ograniczony.

W tabeli Z9 w załączniku 2 pokazano wskaźniki uzyskane dla modelu o zmiennych korzyściach skali, w kolejnej tabeli stosunek wskaźników uzyskanych za pomocą modelu CRS i VRS (tabela Z10). Widać, że podobnie jak dla poprzednich modeli, i tym razem większość uczelni nie była efektywna względem skali. Przeważająca liczba jednostek znajdowała się w obszarze rosnących korzyści skali (tabela Z11), zwłaszcza dla lat 2005–2008.

Tabela 21

Wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: patenty

	Wskaźnik DEA								Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,41	0,80	0,88	1,00	0,65	0,54	0,50	0,31	0,27	0,56	0,61	0,54	0,37	0,19	0,16	0,11
ATH	0,11	0,12	0,18	0,16	0,11	0,43	0,09	0,07	0,06	0,07	0,14	0,11	0,08	0,22	0,05	0,05
PB	0,17	0,15	0,07	0,06	0,26	0,08	0,13	0,34	0,08	0,08	0,05	0,04	0,18	0,04	0,07	0,20
PC	0,26	0,13	0,41	0,20	0,38	0,26	0,04	0,06	0,16	0,09	0,31	0,13	0,24	0,14	0,02	0,03
PG	0,21	0,28	0,51	0,45	0,30	0,33	0,41	0,30	0,14	0,20	0,31	0,24	0,12	0,05	0,07	0,07
PK	0,31	0,39	0,64	0,27	0,51	0,19	0,09	0,15	0,18	0,24	0,48	0,19	0,33	0,09	0,04	0,08
PL	1,00	1,00	1,00	0,93	0,70	0,27	0,69	0,83	0,47	0,54	0,76	0,64	0,46	0,13	0,37	0,49
PŁ	0,39	0,50	0,50	0,53	0,97	0,64	0,64	0,34	0,24	0,34	0,36	0,34	0,52	0,22	0,21	0,12
PO	0,15	0,27	0,63	0,56	0,34	0,40	0,59	0,43	0,09	0,18	0,48	0,39	0,23	0,16	0,28	0,25
PP	0,13	0,29	0,17	0,16	0,23	0,17	0,47	0,60	0,09	0,20	0,12	0,10	0,13	0,06	0,19	0,28
PR	0,19	0,30	0,49	0,16	0,33	0,06	0,06	0,48	0,12	0,21	0,32	0,09	0,18	0,02	0,03	0,29
PRZ	0,47	0,06	0,27	0,50	0,09	0,09	0,17	0,29	0,28	0,04	0,21	0,34	0,06	0,04	0,09	0,16
PSZ	0,56	0,77	0,58	0,56	0,77	1,00	0,15	0,14	0,34	0,53	0,41	0,37	0,48	0,37	0,07	0,06
PŚ	0,50	0,47	0,68	0,59	0,51	0,27	0,39	0,33	0,32	0,33	0,48	0,36	0,29	0,10	0,15	0,15
PŚK	0,37	0,26	0,54	1,00	0,30	0,07	0,15	0,05	0,19	0,17	0,41	0,66	0,19	0,03	0,07	0,03
PW	0,78	0,84	0,78	0,48	0,40	0,36	0,29	0,38	0,52	0,61	0,50	0,26	0,16	0,06	0,05	0,07
PWR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,66	0,67	0,61	0,51	0,39	0,16	0,16	0,17
UG	0,10	0,14	0,09	0,16	0,12	0,09	0,15	0,06	0,05	0,08	0,07	0,11	0,08	0,05	0,09	0,04
UAM	0,13	0,20	0,02	0,05	0,12	0,13	0,01	0,08	0,07	0,11	0,01	0,03	0,08	0,06	0,01	0,05
UJ	0,01	0,05	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,003	0,001	0,01
UŁ	0,01	0,14	0,14	0,06	0,03	0,09	0,07	0,02	0,01	0,08	0,10	0,04	0,02	0,04	0,04	0,01
UMC	0,02	0,13	0,14	0,08	0,10	0,09	0,02	0,01	0,01	0,07	0,11	0,05	0,07	0,05	0,01	0,01
UMK	0,25	0,21	0,36	0,16	0,09	0,11	0,25	0,10	0,15	0,15	0,26	0,10	0,04	0,02	0,05	0,06
UO	0,04	0,14	0,07	0,06	0,04	0,04	0,14	0,20	0,02	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	0,08	0,13
URZ	0,12	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,03	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
USZ	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,09	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,05	0,01
UŚ	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
UB	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,11	0,02	0,03	0,06	0,05	0,03	0,02	0,03	0,07
UWM	0,17	0,11	0,15	0,14	0,07	0,05	0,05	0,10	0,10	0,07	0,11	0,09	0,05	0,02	0,03	0,06
UW	0,02	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,06	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,002	0,01	0,005
UWR	0,04	0,24	0,18	0,02	0,09	0,03	0,06	0,03	0,02	0,17	0,11	0,01	0,05	0,01	0,03	0,02
średnia	0,26	0,28	0,35	0,31	0,28	0,22	0,22	0,22	0,15	0,18	0,24	0,19	0,16	0,08	0,08	0,10
min	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,66	0,61	0,76	0,66	0,52	0,37	0,37	0,49

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Wydaje się, że szczególnie w wypadku pomiaru działalności uczelni, gdy rezultatem jest liczba patentów, zasadne jest rozdzielenie grupy uczelni technicznych od uniwersytetów.

W tabeli Z14 (załącznik 3) pokazano rezultaty dla modelu obejmującego tylko uczelnie techniczne. Zawężenie liczby uczelni nie wpłynęło na zmianę identyfikacji jednostek efektywnych. Tak jak przy próbie obejmującej 31 uczelni, efektywnością na poziomie 100% charakteryzowała się w całym okresie Politechnika Wrocławska oraz AGH w 2004 r. Jednakże średni wskaźnik efektywności jest w tym przypadku wyższy i wyniósł od 0,41 w 2001 r. do 0,36 w 2008 r.

W tabeli Z17 (załącznik 4) pokazano wyniki dla uniwersytetów. Gdy były brane pod uwagę wszystkie 31 uczelnie, to żaden uniwersytet nie znalazł się w grupie uczelni efektywnych, natomiast gdy analizie została poddana wyłącznie podgrupa uniwersytetów, za uczelnię ze 100% efektywnością został uznany Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu dla całego okresu objętego badaniem, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu dla lat 2002 i 2005–2006 oraz Uniwersytet Gdański w 2004 r.

W tabeli 22 zestawiono wskaźniki efektywności uzyskane we wszystkich rodzajach modeli dla poszczególnych uczelni w 2008 r. Pod względem działalności naukowej było efektywnych siedem uczelni, cztery uczelnie w zakresie działalności kształcenia studentów, a tylko jedna pod względem efektywności wdrożeniowej. Można zauważyć, że jeżeli uczelnie są efektywne, to najczęściej tylko w jednym rodzaju działalności, np. AGH ma wskaźnik efektywności równy 1 dla efektywności naukowej, a dla pozostałych dwóch działalności na poziomie 0,39 i 0,31. Jedynie Politechnika Wrocławska charakteryzowała się w 2008 r. dwoma wskaźnikami na poziomie 1 (efektywność naukowa oraz efektywność wdrożeniowa). Prawdopodobnie ta może świadczyć o wymienności (ang. *trade off*) działalności dydaktycznej i prowadzonych badań naukowych.

Tabela 22

Wskaźniki efektywności naukowej (DEA_{nauk}), dydaktycznej (DEA_{dyd}) i wdrożeniowej (DEA_{wd}) – zestawienie dla 2008 r.

	Wskaźnik DEA			Skorygowany wskaźnik DEA^{kor}		
	DEA_{nauk}	DEA_{dyd}	DEA_{wd}	DEA_{nauk}	DEA_{dyd}	DEA_{wd}
AGH	1,00	0,39	0,31	0,79	0,37	0,11
ATH	0,47	0,98	0,07	0,44	0,84	0,05
PB	0,63	0,64	0,34	0,56	0,57	0,20
PC	0,56	0,90	0,06	0,50	0,82	0,03
PG	1,00	0,58	0,30	0,77	0,55	0,07
PK	0,54	0,46	0,15	0,50	0,43	0,08
PL	0,77	0,47	0,83	0,69	0,42	0,49
PŁ	0,99	0,45	0,34	0,82	0,43	0,12
PO	0,55	0,73	0,43	0,50	0,67	0,25
PP	1,00	0,63	0,60	0,85	0,59	0,28
PR	0,41	1,00	0,48	0,39	0,85	0,29
PRZ	0,69	0,74	0,29	0,61	0,69	0,16

Tabela 22 cd.

	Wskaźnik DEA			Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}		
	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}
PSZ	1,00	0,61	0,14	0,84	0,57	0,06
PŚ	0,83	0,62	0,33	0,74	0,58	0,15
PŚK	0,75	0,63	0,05	0,68	0,59	0,03
PW	0,97	0,45	0,38	0,80	0,43	0,07
PWR	1,00	0,67	1,00	0,79	0,64	0,17
UG	0,85	0,90	0,06	0,73	0,80	0,04
UAM	0,87	0,68	0,08	0,76	0,60	0,05
UJ	1,00	0,46	0,02	0,87	0,43	0,01
UŁ	0,70	0,55	0,02	0,55	0,47	0,01
UMC	0,72	0,77	0,01	0,66	0,67	0,01
UMK	0,72	0,65	0,10	0,65	0,56	0,06
UO	0,42	0,67	0,20	0,39	0,56	0,13
URZ	0,40	1,00	0,03	0,37	0,78	0,02
USZ	0,36	1,00	0,02	0,31	0,81	0,01
UŚ	0,71	0,82	0,02	0,64	0,74	0,01
UB	0,56	0,68	0,11	0,47	0,59	0,07
UWM	0,41	1,00	0,10	0,37	0,85	0,06
UW	1,00	0,45	0,02	0,48	0,39	0,00
UWR	0,88	0,77	0,03	0,78	0,72	0,02

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Można zadać pytanie: Czy zadania stawiane uczelniom – przykładowo kształcenie studentów lub prowadzenie działalności naukowej – są ze sobą powiązane, czy wręcz przeciwnie, wzajemnie się wykluczają? Czy na przykład uczelnie, które nastawiają się na dydaktykę, są słabsze pod względem naukowym? Bonaccorsi i in. (2006) wykazali dla włoskich uczelni, że szkoły wyższe mające lepsze wyniki naukowe (większa liczba publikacji i cytowań) były też silniejsze pod względem dydaktycznym (większa liczba przyznanych dyplomów).

W tabeli 23 zaprezentowano współczynniki korelacji dla poszczególnych rodzajów efektywności, policzone dla całego okresu badania.

I tak wartości efektywności naukowej są ujemnie skorelowane z efektywnością dydaktyczną – współczynnik korelacji – 0,66 i – 0,53 dla współczynników nieobciążonych. Wynika z tego, że faktycznie uczelnie efektywne pod względem prowadzonych badań naukowych są mniej efektywne w zakresie kształcenia studentów. Natomiast dodatni współczynnik korelacji pomiędzy efektywnością naukową i efektywnością wdrożeniową wskazuje na dodatni związek między tymi dwoma procesami, a więc nie wykluczają się one, a wręcz są ze sobą skorelowane dodatnio.

Tabela 23

Macierz korelacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami wskaźników efektywności – współczynniki korelacji dla lat 2001–2008

	Wskaźnik DEA			Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}		
	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}
DEA _{nauk}	1,00					
DEA _{dyd}	-0,66*	1,00				
DEA _{wd}	0,30*	-0,29*	1,00			
DEA _{nauk} ^{kor}	0,87*	-0,53*	0,36*	1,00		
DEA _{dyd} ^{kor}	-0,53*	0,92*	-0,22*	-0,38*	1,00	
DEA _{wd} ^{kor}	0,20*	-0,23*	0,91*	0,27*	-0,19*	1,00

* p<0,05

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo w literaturze toczy się dyskusja, czy prowadzona przez uczelnie działalność naukowa w formie publikowania oraz działalność gospodarcza przejawiająca się współpracą z przedsiębiorstwami to procesy zbieżne, czy wzajemnie się wykluczające. I tak Bonaccorsi i in. (2006) wskazują w badaniach, że do pewnego momentu mogą to być procesy zbieżne, samonapędzające się, ale po przekroczeniu pewnego poziomu zbyt silne nastawienie uczelni na działalność gospodarczą może doprowadzić do niższych wyników naukowych – zależność w kształcie odwróconej litery U. W niniejszym badaniu otrzymany został dodatni współczynnik korelacji pomiędzy wskaźnikiem efektywności naukowej i wdrożeniowej, jednak nie jest on wysoki co do wartości. Dla korelacji pomiędzy efektywnością dydaktyczną i wdrożeniową uzyskany został ujemny współczynnik, a więc w tym wypadku uczelnie charakteryzujące się wysoką efektywnością dydaktyczną nie są efektywne pod względem działalności patentowej.

Problem potencjalnej wymienności pomiędzy działalnością badawczą, a kształceniem studentów był poruszany szerzej w innej publikacji autorki (Wolszczak-Derlacz 2013).

3.2. Analiza czasowa zmian produktywności na podstawie indeksu Malmquista

Analiza zmian produktywności w badanym okresie zostanie dokonana na podstawie indeksu Malmquista opisanego w rozdziale 1. Indeks pozwala na określenie, czy produktywność uległa poprawie ($Malm > 1$), czy pogorszeniu ($Malm < 1$). Dodatkowo dokonano dekompozycji indeksu Malmquista, która pozwala na identyfikację czynników wpływających na zmianę produktywności w czasie.

Jeżeli indeks Malmquista zapisany w równaniu (17) zostanie przedstawiony jako

$$Malm = (C21/C11 \times C22/C12)^{1/2}, \quad (18)$$

gdzie:

C11 – efektywność techniczna w okresie t=1 i technologii z okresu t=1 dla modelu DEA o stałych korzyściach skali,

- C12 – efektywność techniczna w okresie $t=1$ i technologii z okresu $t=2$ dla modelu DEA o stałych korzyściach skali,
 C21 – efektywność techniczna w okresie $t=2$ i technologii z okresu $t=1$ dla modelu DEA o stałych korzyściach skali,
 C22 – efektywność techniczna w okresie $t=2$ i technologii z okresu $t=2$ dla modelu DEA o stałych korzyściach skali,

to zgodnie z dekompozycją zaprezentowaną przez Fare i in. (1992) indeks może zostać przedstawiony jako iloczyn zmiany efektywności technicznej (TE) pomiędzy okresem $t=1$ i $t=2$ oraz zmiany technologii (TT) w danym okresie:

$$Malm = \underbrace{\frac{C22}{C11}}_{TE} * \underbrace{\left[\frac{C21}{C22} * \frac{C11}{C12} \right]}_{TT}^{1/2}, \quad (19)$$

Zmiany efektywności technicznej między okresem $t=1$ i $t=2$ będą graficznie reprezentowane przez przesunięcie w kierunku granicy możliwości produkcyjnych. W tym wypadku zmiana produktywności jednostki dokonuje się pod wpływem zmian sposobu wykorzystania posiadanych przez jednostkę środków w ramach dostępnej technologii. Natomiast zmiana technologii w danym okresie będzie pokazana graficznie przez przesunięcie empirycznej funkcji produkcji – na zewnątrz układu współrzędnych, gdy zmiana jest dodatnia ($TT > 1$) oraz w kierunku środka układu współrzędnych, gdy zmiana jest ujemna ($TT < 1$)⁷⁷.

W tabeli 24 przedstawiono indeks Malmquista dla efektywności naukowej (Malm_nauk), efektywności dydaktycznej (Malm_dyd) i efektywności wdrożeniowej (Malm_wd) jako średnią dla lat 2002–2008⁷⁸. Wartości powyżej 1 oznaczają wzrost produktywności, a mniejsze od 1 spadek produktywności, natomiast równe 1 – brak zmiany produktywności. W odróżnieniu od większości poprzednich badań wykorzystujących indeks Malmquista w poniższej analizie przeprowadzono także weryfikację statystyczną indeksu za pomocą procedury Simara i Wilsona (1999)⁷⁹. Procedura ta pozwala oszacować nieobciążone wartości indeksu Malmquista, a także zweryfikować, czy zmiany produktywności mierzone za pomocą indeksu Malmquista oraz jego składowe są statystycznie istotne. Według Simara i Wilsona (1999) szacowany wskaźnik Malmquista jest statystycznie istotny, jeżeli przedział ufności nie obejmuje jedności⁸⁰. Analogiczne podejście dotyczy wszystkich komponentów indeksu Malmquista. Rezultaty wskazują, że dla poszczególnych rodzajów efektywności większość z obliczonych indeksów jest statystycznie istotna, tak że wartości średnie liczone z całej badanej grupy nie różnią się znacznie od wartości średnich obliczonych z grupy wskaźników statystycznie istotnych.

⁷⁷ Więcej na temat dekompozycji dwuczynnikowej indeksu Malmquista zobacz w: Ćwiąkała-Małys, Nowak (2009). Fare i in. (1994) dokonali także dekompozycji indeksu Malmquista na trzy czynniki: zmiany w czasie efektywności technicznej przy założeniu zmiennych korzyści skali (TE_V), zmiany efektywności skali (SE) oraz zmiany technologii (TT). Simar i Wilson (1998) oraz Wheelock i Wilson (1999) dokonali czteroczynnikowej dekompozycji indeksu Malmquista. Wyniki dekompozycji wieloczynnikowej nie są bezpośrednio prezentowane w tekście, ponieważ ich interpretacja ekonomiczna jest utrudniona, natomiast dostępne są u autorki.

⁷⁸ Szczegółowe wyniki dla poszczególnych rodzajów efektywności i wszystkich lat dostępne są u autorki.

⁷⁹ Procedura Simara i Wilsona (1999) oparta jest na metodach bootstrapowych.

⁸⁰ Podobnie jak dla wskaźników DEA, jako przedział ufności zastosowano przedział percentylowy, z uszeregowanego rozkładu bootstrapowego dla przyjętego poziomu istotności α .

Tabela 24

Indeks Malmquista dla efektywności naukowej (Malm_nauk), efektywności dydaktycznej (Malm_dyd) i efektywności wdrożeniowej (Malm_wd) – średnia dla lat 2002–2008

Uczelnia	Malm_nauk	Malm_dyd	Malm_wd
AGH	1,00	1,04	1,03
ATH	0,91	1,10	1,29
PB	1,11	1,02	1,78
PC	0,98	1,13	1,25
PG	1,03	1,01	1,16
PK	0,91	1,03	1,15
PL	0,97	1,02	1,12
PŁ	0,97	1,01	1,10
PO	1,07	1,05	1,23
PP	1,02	1,04	1,45
PR	1,01	0,99	2,51
PRZ	1,05	1,05	1,60
PSZ	1,04	1,02	1,03
PŚ	0,94	1,05	1,01
PŚK	1,02	1,04	1,03
PW	1,01	1,02	1,03
PWR	1,02	1,06	1,16
UG	1,04	1,07	1,04
UAM	1,03	1,03	2,48
UJ	1,01	1,06	1,68
UŁ	1,07	0,97	1,94
UMC	1,03	0,98	1,57
UMK	1,00	0,99	1,07
UO	1,01	0,95	1,57
URZ	1,07	0,96	0,85
USZ	1,10	0,95	1,14
UŚ	1,06	1,04	1,19
UB	0,99	0,99	1,22
UWM	1,00	1,08	1,08
UW	1,06	0,99	1,40
UWR	1,02	1,03	2,13
średnia	1,02	1,03	1,36

Źródło: opracowanie własne

W zakresie efektywności naukowej średnia wartość indeksu Malmquista dla całej badanej grupy dla wszystkich lat wynosi 1,02, co oznacza, że produktywność naukowa w badanej grupie uczelni wzrastała średnio o 2% rocznie. Dla większości uczelni nastąpiła poprawa produktywności naukowej – dla 7 uczelni średni indeks Malmquista był mniejszy od 1. Podobnie w przypadku efektywności dydaktycznej dla większości uczelni nastąpił wzrost produktywności (Malm_dyd < 1 dla 9 uczelni), a wartość średnia świadczy o tym, że

produktywność dydaktyczna wzrastała każdego roku średnio o 3%. Jeżeli chodzi o wskaźniki indeksu dla efektywności wdrożeniowej, to dla poszczególnych uczelni odbiegają one od zakresu wartości dla efektywności naukowej i dydaktycznej, tzn. są znacznie wyższe. Sama średnia wartość dla wszystkich uczelni dla całego badanego okresu wyniosła 1,36, co należy interpretować jako fakt, że średnio produktywność wdrożeniowa rosła o 36% rocznie. Te nietypowe wartości indeksu dla produktywności wdrożeniowej są najprawdopodobniej odbiciem skokowych zmian w liczbie zgłoszonych i uzyskanych patentów przez daną uczelnię (np. dla Politechniki Radomskiej liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów w 2005 r. wynosi 6, w 2006 r. – 1, w 2007 r. – 1, w 2008 r. – 10).

W tabeli 25 przedstawiono średnie wartości indeksu Malmquista liczone po obserwacjach statystycznie istotnych dla $\alpha = 0,05$. Dla efektywności naukowej w początkowym okresie analizy (2001–2005) zaobserwowano spadek produktywności (wyjątek okres 2002/2003). Od 2005 roku indeks Malmquista był większy od 1, co oznacza wzrost produktywności. Dla efektywności dydaktycznej dla większości badanych lat obserwowany był wzrost produktywności (wyjątek stanowią okresy 2003/2004 oraz 2007/2008). Znaczne wzrosty produktywności miały miejsce w kontekście efektywności wdrożeniowej, w okresie 2007/2008 zanotowano rekordowy wzrost wskaźnika o 92%.

Tabela 25

Średnie wartości indeksów Malmquista dla wartości statystycznie istotnych dla $\alpha = 0,05$

	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	średnia
Malm_nauk	0,89	1,07	0,98	0,99	1,11	1,04	1,06	1,02
Malm_dyd	1,04	1,08	0,99	1,05	1,05	1,01	0,98	1,03
Malm_wd	1,58	1,15	0,94	1,65	0,99	1,39	1,92	1,36

Źródło: opracowanie własne

Dzięki dekompozycji Malmquista można odpowiedzieć na pytanie, co powodowało zmiany produktywności. Przykładowo w tabeli 26 zaprezentowano wyniki dwuczynnikowej dekompozycji dla efektywności naukowej dla roku 2008. Dla dziewiętnastu jednostek produktywność w danym okresie się zwiększyła. Wzrost ten dla prawie wszystkich uczelni był konsekwencją wzrostu efektywności technicznej, natomiast tylko dla Uniwersytetu Warszawskiego wynikał ze zmian technologicznych (TE=1,00; TT=1,12). Tendencja ta jest też widoczna przy miarach średnich.

Tabela 26

Dekompozycja indeksu Malmquista dla efektywności naukowej w 2008 roku

Uczelnia	Indeks Malmquista	Zmiany efektywności	
		technicznej (TE)	technologicznej (TT)
AGH	0,95	1,02	0,93
ATH	1,35	1,6	0,84
PB	0,96	1,00	0,97
PC	1,06	1,08	0,98
PG	1,09	1,12	0,97
PK	1,04	1,19	0,88
PL	0,87	0,99	0,88
PŁ	1,62	1,8	0,9

Tabela 26 cd.

Uczelnia	Indeks Malmquista	Zmiany efektywności	
		technicznej (TE)	technologicznej (TT)
PO	1,05	1,13	0,93
PP	1,1	1,31	0,84
PR	0,98	1,00	0,98
PRZ	0,89	1,06	0,84
PSZ	1,04	1,23	0,84
PŚ	0,91	0,97	0,94
PŚK	1,06	1,1	0,97
PW	1,06	1,08	0,98
PWR	0,9	1,06	0,85
UG	1,07	1,05	1,02
UAM	1,13	1,13	0,99
UJ	0,86	1,00	0,86
UŁ	1,06	1,04	1,02
UMC	1,03	1,15	0,9
UMK	1,2	1,24	0,97
UO	0,9	0,98	0,93
URZ	0,92	1,02	0,9
USZ	1,29	1,23	1,05
UŚ	1,05	1,18	0,89
UB	1,00	1,02	0,98
UWM	0,94	1,08	0,87
UW	1,12	1,00	1,12
UWR	1,11	1,13	0,98
średnia	1,05	1,13	0,94
min	0,86	0,97	0,84
max	1,62	1,80	1,12

Źródło: opracowanie własne

W poniższych tabelach: 27, 28 i 29 zamieszczono wyniki dekompozycji dla produktywności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej przy wyrażeniu wskaźników jako średnie ze wszystkich jednostek.

Tabela 27

Dekompozycja produktywności naukowej, wartości średnie dla wszystkich jednostek

	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	średnia
Malm_nauk	0,92	1,06	0,99	0,99	1,09	1,03	1,05	1,02
TE	0,99	0,96	0,97	0,99	1,06	1,12	1,13	1,03
TT	0,93	1,10	1,02	1,00	1,03	0,92	0,94	0,99

Źródło: opracowanie własne

Dla produktywności naukowej według średniej wartości indeksu Malmquista w latach 2002/2003 oraz w okresie 2005/2006 – 2007/2008 nastąpił wzrost produktywności badanych uczelni. W latach 2002/2003 był on wynikiem zmian efektywności technologicznej, w pozostałych okresach zaś – zmian efektywności technicznej.

Tabela 28

Dekompozycja produktywności dydaktycznej, wartości średnie dla wszystkich jednostek

	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	średnia
Malm_dyd	1,04	1,07	0,99	1,04	1,04	1,01	0,99	1,03
TE	0,98	1,00	1,01	0,94	1,00	1,11	0,93	1,00
TT	1,07	1,07	0,98	1,11	1,04	0,91	1,07	1,04

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę średnie wartości indeksu Malmquista w odniesieniu do produktywności dydaktycznej, to z wyjątkiem lat 2003/2004 i 2007/2008 następował wzrost produktywności badanych uczelni. Był on spowodowany zmianami efektywności technologicznej, z wyjątkiem lat 2006/2007.

Tabela 29

Dekompozycja produktywności wdrożeniowej, wartości średnie dla wszystkich jednostek

	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	średnia
Malm_wd	1,58	1,14	0,94	1,60	0,99	1,37	1,92	1,36
TE	1,95	1,37	0,92	1,24	0,95	1,43	1,48	1,33
TT	0,81	0,83	1,02	1,29	1,04	0,96	1,30	1,04

Źródło: opracowanie własne

Dekompozycja indeksu dla efektywności wdrożeniowej wskazuje, że wzrosty produktywności były głównie związane z wzrostem efektywności technicznej (doganianie istniejącej granicy produktywności).

3.3. Alternatywne modele DEA⁸¹

W celu sprawdzenia odporności otrzymanych wyników (ang. *robustness check*) zostały oszacowane dodatkowe modele DEA, różniące się pod względem zbioru nakładów, orientacji, przyjętej liczby powtórzeń w procedurze bootstrapowej itd. W szczególności oszacowanych zostało 10 modeli, które zaprezentowano w tabeli 30. Pogrubioną czcionką pokazano, czym dany model różni się od modelu bazowego, który został zapisany jako MODEL 1. Model podstawowy to model, w którym nakłady mierzone są za pomocą nauczycieli akademickich i przychodów, a wyniki uzależnione są od wariantu modelu, tzn. dla pomiaru efektywności naukowej są to: publikacje, cytowania, granty ministerialne, dla efektywności dydaktycznej: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych, a dla wdrożeniowej – patenty. MODEL 1 jest modelem zorientowanym na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej wyniosła 2000.

⁸¹ Z powodu ograniczonej objętości niniejszej publikacji szczegółowe wyniki dotyczące tego podrozdziału dostępne są u autorki.

Tabela 30

Alternatywne modele DEA – opis

Model	Nakłady	Wyniki	Założenia modelu
MODEL 1	nauczyciele akademicy (NA), przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 2	studenci przeliczeniowi , NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 3	NA, koszty	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 4	NA, majątek trwały	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 5	NA, dotacja stacjonarna	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 6	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o zmiennych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 7	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożeniowa: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów	model zorientowany na wyniki o nierosnących korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000

Tabela 30 cd.

Model	Nakłady	Wyniki	Założenia modelu
MODEL 8	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożenia: patenty	model zorientowany na nakłady o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 9	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożenia: patenty	model hiperboliczny o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 2000
MODEL 10	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożenia: patenty	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 1000
MODEL 11	NA, przychody	w zależności od wersji modelu – efektywność naukowa: publikacje, cytowania, granty ministerialne; dydaktyczna: absolwenci studiów stacjonarnych, absolwenci studiów niestacjonarnych; wdrożenia: patenty	model zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali, liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej 5000

Źródło: opracowanie własne

W MODELU 2 do nakładów dodano liczbę studentów przeliczeniowych. MODEL 3 to model kosztowy, w którym przychody zostały zastąpione przez koszty całkowite, MODEL 4 to model majątkowy – przychody zastąpione przez majątek trwały, a MODEL 5 to model dotacyjny, w którym przychody zostały zastąpione przez dotację stacjonarną. Kolejne dwa modele różnią się od wersji wyjściowej w zakresie korzyści skali: MODEL 6 to model z założeniem zmiennych korzyści skali, a MODEL 7 – nierosnących korzyści skali. Modele te były już uprzednio prezentowane w poprzedniej części. MODEL 8 i 9 stanowią odpowiednio model zorientowany na nakłady i model hiperboliczny. Ten ostatni został wprowadzony przez Fare i in. (1985) jako alternatywa dla wyboru pomiędzy modelami ukierunkowanymi na nakłady lub na wyniki – zakłada równoczesne zmiany w nakładach i wynikach. Dla MODELI 8 i 9 wskaźniki DEA będą większe od jedności, gdzie jeden oznacza stuprocentową efektywność. Na końcu sprawdzono, czy na wyniki będzie miała wpływ liczba powtórzeń w procedurze bootstrapowej – w MODELU 10 zmniejszono liczbę powtórzeń do 1000, a w MODELU 11 zwiększono ją do 5000.

Każdy z tych dziesięciu modeli został oszacowany dla trzech wersji w zależności od zadań stawianych uczelniom, tzn. dla efektywności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej. W sumie daje to 33 modele (wraz z wersją podstawową). Ponadto każdy z modeli DEA został obliczony oddzielnie dla ośmiu lat w okresie 2001–2008. W tabelach 31, 32 i 33 zaprezentowano macierze korelacji dla współczynników efektywności otrzymanych z alternatywnych modeli.

W tabeli 31 przedstawiono macierz korelacji dla alternatywnych modeli obliczonych dla efektywności naukowej. Widać, że podobieństwo między modelami jest bardzo duże, o czym świadczą wysokie wartości współczynników korelacji Pearsona. Pomiędzy modelami 8 i 9 a pozostałymi modelami istnieje zależność ujemna, co jest spowodowane zakresem otrzymanych wyników – dla modeli 8 i 9 wyniki są większe od jedności, dla pozostałych wersji leżą w przedziale od zera do jeden.

Tabela 31

Macierz korelacji wskaźników efektywności otrzymanych za pomocą modeli 1–11 dla efektywności naukowej

MODEL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00										
2	1,00	1,00									
3	1,00	1,00	1,00								
4	0,92	0,92	0,92	1,00							
5	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00						
6	0,81	0,81	0,81	0,73	0,81	1,00					
7	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	0,81	1,00				
8	-0,96	-0,96	-0,97	-0,87	-0,96	-0,82	-0,96	1,00			
9	-0,98	-0,98	-0,98	-0,89	-0,98	-0,82	-0,98	1,00	1,00		
10	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	0,81	1,00	-0,96	-0,98	1,00	
11	1,00	1,00	1,00	0,92	1,00	0,81	1,00	-0,9	-0,98	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela 32

Macierz korelacji wskaźników efektywności otrzymanych za pomocą modeli 1–11 dla efektywności dydaktycznej

MODEL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00										
2	0,95	1,00									
3	1,00	0,95	1,00								
4	0,99	0,93	0,98	1,00							
5	0,98	0,98	0,98	0,96	1,00						
6	0,79	0,77	0,78	0,74	0,82	1,00					
7	0,81	0,81	0,81	0,77	0,85	0,94	1,00				
8	-0,96	-0,91	-0,97	-0,95	-0,95	-0,77	-0,78	1,00			
9	-0,98	-0,93	-0,98	-0,96	-0,96	-0,78	-0,79	1,00	1,00		
10	1,00	0,95	1,00	0,99	0,98	0,79	0,81	-0,96	-0,98	1,00	
11	1,00	0,95	1,00	0,99	0,98	0,79	0,81	-0,96	-0,98	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Podobne wnioski dotyczą modeli efektywności dydaktycznej (tabela 32) oraz efektywności wdrożeniowej (tabela 33). Współczynniki korelacji liniowej Pearsona mieszczą się w zakresie od $-0,98$ do 1 i od $-0,74$ do 1 dla poszczególnych efektywności.

Tabela 33

Macierz korelacji wskaźników efektywności otrzymanych za pomocą modeli 1–11 dla efektywności wdrożeniowej

MODEL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00										
2	1,00	1,00									
3	1,00	1,00	1,00								
4	0,99	0,99	0,99	1,00							
5	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00						
6	0,71	0,70	0,71	0,71	0,70	1,00					
7	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	0,71	1,00				
8	-0,62	-0,63	-0,63	-0,61	-0,63	-0,53	-0,62	1,00			
9	-0,74	-0,75	-0,75	-0,72	-0,75	-0,59	-0,74	0,98	1,00		
10	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	0,71	1,00	-0,62	-0,74	1,00	
11	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	0,71	1,00	-0,62	-0,74	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Dla skorygowanych wskaźników efektywności podobieństwo pomiędzy poszczególnymi modelami także jest wysokie (macierzy korelacji nie zamieszczono w tekście).

DETERMINANTY EFEKTYWNOŚCI SZKÓŁ WYŻSZYCH W POLSCE

4.1. Potencjalne czynniki wpływające na efektywność uczelni

Celem niniejszej pracy jest nie tylko ocena relatywnej efektywności wybranych wyższych uczelni w Polsce, ale także zbadanie wpływu zewnętrznych determinant tejże efektywności, tak aby odpowiedzieć na pytanie, jakie czynniki prowadzą do wzrostu efektywności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej uczelni. W tym celu oszacowana zostanie funkcja regresji, w której zmienną zależną będą współczynniki efektywności DEA otrzymane w poprzednim rozdziale, a zmiennymi niezależnymi – zbiór potencjalnych determinant poszczególnych efektywności. W celu zapewnienia poprawności statystycznej do estymacji regresji posłuży procedura Simara i Wilsona (2007) opierająca się na procedurze bootstrapowej.

Mandl i in. (2008) stwierdzają, że niskie wskaźniki efektywności technicznej uzyskiwane przez daną jednostkę decyzyjną nie muszą oznaczać, że działa ona w sposób nieefektywny, ale mogą być odwzorowaniem wpływu innych czynników, które prowadzą do obniżenia efektywności. Te **inne** czynniki zwane są w literaturze zmiennymi zewnętrznymi, środowiskowymi (ang. *environmental variables*). Przyjmuje się, że zmienne te nie wchodzą w skład ani nakładów, ani wyników w oszacowaniach wskaźników DEA.

W tabeli Z1 (załącznik 1) zaprezentowano prace, w których przeprowadzono dwustopniową analizę: w pierwszym kroku policzono wskaźniki efektywności za pomocą metody nieparametrycznej, a w drugim starano się zidentyfikować determinanty tychże wskaźników. Na przykład Ray (1991) analizując wpływ cech społeczno-ekonomicznych na wyniki 122 szkół publicznych zlokalizowanych w Connecticut, stwierdził, że są one determinowane w pozytywny sposób przez odsetek populacji z wyższym wykształceniem, a negatywnie przez procent rodzin z jednym rodzicem i przynależność do mniejszości etnicznej. Jeżeli chodzi o metodę, Ray (1991) do estymacji funkcji regresji wykorzystał tradycyjną metodę najmniejszych kwadratów (MNK). Bonaccorsi i in. (2006) zastosowali odmienną procedurę do określenia determinant efektywności szkół wyższych we Włoszech. Poprzez określenie stosunku rozkładu warunkowego do bezwarunkowego współczynników efektywności DEA mogli sprawdzić, czy dana zmienna wpływa na efektywność, jakkolwiek metoda przez nich zastosowana pozwala na określenie każdego z czynników po kolei, a nie wszystkich naraz. W swoich badaniach wykazali, że ani korzyści skali (wielkości jednostki), ani korzyści różnorodności (interdyscyplinarność jednostki) nie są istotnymi czynnikami wyjaśniającymi efektywność uczelni.

Dwustopniowa analiza DEA była też prowadzona na poziomie całych sektorów szkolnictwa wyższego. Agasisti (2011) zbadal efektywność sektorów szkolnictwa wyższego dla 18 krajów OECD, a następnie przy użyciu modelu tobitowego oszacował, że na wskaźnik

efektywności dodatni wpływ ma PKB per capita danego kraju, gdy jednocześnie wzięte są pod uwagę takie zmienne jak: wydatki na jednego studenta, odsetek studentów studiujących w szkołach publicznych, odsetek środków publicznych na naukę i średnia liczba lat przeznaczona na naukę. Dla zmiennej odsetek środków publicznych otrzymał ujemną zależność, ale parametr nie był statystycznie istotny. Natomiast Aubyn i in. (2009) w analizie efektywności wykorzystania środków publicznych na szkolnictwo wyższe wykazali, że kraje, w których uczelnie posiadają wyższą elastyczność w odniesieniu do określania liczby różnych kierunków i stopni (ang. *output flexibility*), charakteryzują się niższą efektywnością. Becker (2008) wykazał, że gdy sektor publiczny, w tym także edukacja, jest relatywnie mały (wielkość sektora mierzona jako relacja wydatków rządowych do PKB), to jest bardziej efektywny.

W literaturze przedmiotu w drugim kroku analizy – estymacja modelu parametrycznego – najczęściej był do tej pory wykorzystywany model tobitowy, co jest spowodowane zakresem współczynników DEA. Procedurę tę zastosowali m.in. Kirjavainen i Loikkanen (1998), którzy w badaniach szkół średnich w Finlandii dowiedli, że największy wpływ na efektywność uczniów ma wykształcenie rodziców oraz liczebność klas. Podobnie model tobitowy został wykorzystany przez Kempkesa i Pohla (2010) w badaniach na temat efektywności uniwersytetów niemieckich. Wśród najważniejszych determinant efektywności technicznej uczelni wskazali oni na lokalizację (mierzoną za pomocą PKB per capita regionu, w którym leży dana uczelnia) oraz na fakt, czy dana uczelnia posiada wydział inżynierii i/lub medyczny. Wykazali, że uczelnie zlokalizowane w zachodnich landach – bardziej zamożnych – są bardziej efektywne, co może być spowodowane wpływem otoczenia.

Simar i Wilson (2007) zwracają jednak uwagę na niepoprawność modelu tobitowego w tego typu regresjach. W celu korekty przedstawiają algorytm bootstrapowy, dzięki któremu otrzymuje się nieobciążone parametry strukturalne.

Oliveira i Santos (2005), Alexander i in. (2010) oraz Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) to jak do tej pory jedyne prace (zgodnie z wiedzą autorki) w zakresie badań nad efektywnością szkół, w których autorzy wykorzystali ww. algorytm. Oliveira i Santos (2005) zanalizowali 42 portugalskie szkoły publiczne, wykazując, że ich efektywność jest pozytywnie zdeterminowana przez wskaźnik liczby lekarzy na 1000 mieszkańców, a negatywnie przez wskaźnik stopy bezrobocia w regionie, w którym dana szkoła jest zlokalizowana. Alexander i in. (2010) poddali analizie sektor szkolnictwa średniego w Nowej Zelandii. Wśród najistotniejszych determinant efektywności znalazły się takie zmienne jak: typ szkoły – państwowe, niepaństwowe, koedukacyjne czy tylko dla dziewcząt, oraz lokalizacja. Natomiast Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) przeprowadziły badania dla 259 szkół wyższych z siedmiu krajów: Polski, Włoch, Niemiec, Wielkiej Brytanii, Finlandii, Szwajcarii i Austrii dla lat 2001–2005. Wnioskują, że efektywność uczelni jest dodatnio skorelowana z liczbą studentów (wyraża wielkości jednostki), liczbą różnych wydziałów (miara interdyscyplinarności jednostki), odsetkiem kobiet wśród nauczycieli akademickich oraz z odsetkiem przychodów ze źródeł zewnętrznych.

4.2. Oszacowanie modelu ekonometrycznego

Na podstawie dotychczasowych badań jako potencjalne czynniki mające wpływ na efektywność uczelni przyjęto następujące zmienne:

- udział środków publicznych w budżecie jednostki,
- wielkość jednostki,
- położenie jednostki,

- struktura zatrudnienia,
- prestiż – rok założenia,
- typ uczelni: uczelnia techniczna versus uniwersytet.

Funkcja opisująca zależność pomiędzy wskaźnikami efektywności DEA a poszczególnymi determinantami ma następującą postać:

$$DEA_{it}^k = \beta_0 + \beta_1 Przych_bud_{it} + \beta_2 Prof_NA_{it} + \beta_3 Dok_NA_{it} + \beta_4 Rok_zal_i + \beta_5 PKBpc_{it} + \beta_6 tech_i + \beta_7 \{Wydz_i / Prac_{it} / Stud_{it}\} + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

gdzie: i oznacza uczelnię, t odnosi się do czasu, k oznacza zaś rodzaj wskaźnika efektywności {efektywność naukowa, dydaktyczna, wdrozeniowa}.

W szczególności:

- $Przych_bud_{it}$ – udział środków publicznych (budżetowych) w całkowitej sumie przychodów,
- $Prof_NA_{it}$ – liczba osób zatrudniona na stanowisku profesora nadzwyczajnego i zwyczajnego w całkowitej liczbie nauczycieli akademickich,
- Dok_NA_{it} – liczba doktorantów w stosunku do liczby nauczycieli akademickich,
- Rok_zal_i – rok założenia uczelni,
- $PKBpc_{it}$ – PKB per capita regionu (województwa), w którym znajduje się dana uczelnia,
- $tech_i$ – zmienna zero-jedynkowa, 1 dla uczelni technicznej,
- $Wydz_i$ – liczba różnych wydziałów,
- $Prac_{it}$ – liczba pełnozatrudnionych pracowników uczelni,
- $Stud_{it}$ – liczba studentów przeliczeniowych,
- λ_t – czasowe zmienne zero-jedynkowe,
- ε_{it} – błąd standardowy.

Tabela 34 przedstawia definicje zmiennych objaśniających wraz z podaniem ich znaczenia.

Tabela 34

Definicja zmiennych objaśniających w równaniu (20)

Zmienna	Definicja	Opis
$Przych_bud_{it}$	Udział środków publicznych (budżetowych) w całkowitej sumie przychodów	Rządowe wsparcie finansowe
$Prof_NA_{it}$	Liczba osób zatrudniona na stanowisku profesora nadzwyczajnego i zwyczajnego w całkowitej liczbie nauczycieli akademickich	Struktura zatrudnienia/kwalifikacje kadry
Dok_NA_{it}	Liczba doktorantów w stosunku do liczby nauczycieli akademickich	Orientacja badawcza
Rok_zal_i	Rok założenia	Tradycja
$PKBpc_{it}$	PKB per capita regionu (województwa), w którym znajduje się dana uczelnia	Otoczenie zewnętrzne
$tech_i$	Zmienna zero-jedynkowa, 1 dla uczelni technicznej	Typ uczelni: uczelnia techniczna versus uniwersytet
$Wydz_i$	Liczba różnych wydziałów	Interdyscyplinarność i/lub wielkość uczelni
$Prac_{it}$	Liczba pełnozatrudnionych pracowników uczelni	Wielkość uczelni
$Stud_{it}$	Liczba studentów przeliczeniowych	Wielkość uczelni

Źródło: opracowanie własne

Udział środków publicznych w całkowitej sumie przychodów (Przych_bud_{it}) został obliczony jako stosunek sumy dotacji statutowej, dotacji stacjonarnej oraz dotacji na badania własne do przychodów całkowitych uczelni. Do środków budżetowych nie zostały zaliczone środki przyznawane w ramach konkursów, np. granty promotorskie i własne. Mimo że środki te są przydzielane z budżetu centralnego państwa, to procedura ich przyznawania jest całkowicie odmienna, i tak przykładowo tzw. granty ministerialne przyznawane są obecnie w ramach konkursów za pośrednictwem Narodowego Centrum Nauki, w którym projekty są recenzowane przez ekspertów i wybierane na podstawie listy rankingowej.

W literaturze przedmiotu podkreśla się znaczenie źródeł zewnętrznych jako przyczyniających się do lepszej efektywności uczelni, np. Bonaccorsi i Daraio (2007). Aghion i in. (2009) zwracają uwagę, że zewnętrzne źródła finansowania wzmacniają autonomię uczelni, a ta wpływa dodatnio na konkurencyjność instytucji. Aby otrzymać finansowanie ze źródeł zewnętrznych (np. prywatnych przedsiębiorstw czy fundacji, granty z budżetów lokalnych, krajowych i międzynarodowych), wymagane jest najczęściej napisanie projektu badawczego z uzasadnieniem poniesionych kosztów, przystąpienie do konkursu, a po zakończeniu badań zaraportowanie wyników zarówno w części merytorycznej, jak i finansowej. Wymogi te przyczyniają się do tego, że środki przyznawane na zasadzie konkursów wydają się być wykorzystywane bardziej efektywnie niż publiczne dotacje. Wolszczak-Derlacz i Parteka (2010) pokazały w szczególności, że uczelnie z państw o wyższym udziale przychodów pochodzących ze źródeł państwowych charakteryzują się niższymi bibliograficznymi wskaźnikami produktywności badawczej. Najwyższe wskaźniki publikowalności wykazały uczelnie z Wielkiej Brytanii. Tamtejsze szkoły wyższe charakteryzowały się relatywnie niskim procentowym udziałem środków finansowych pochodzących ze źródeł publicznych. Przykładowo procent przychodów ze źródeł publicznych w stosunku do łącznych przychodów w Wielkiej Brytanii w 2007 roku wynosił około 40%, a w Polsce prawie 70% (Wolszczak-Derlacz, Parteka 2010, s. 64).

Kolejnym czynnikiem, który może mieć wpływ na efektywność uczelni, jest struktura zatrudnienia. Będzie ona mierzona za pomocą odsetka osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwyczajnego w całkowitej liczbie nauczycieli akademickich (Prof_NA_{it}). Teoretycznie kadra o wyższym wykształceniu (np. profesorowie versus doktorzy) powinna przyczyniać się do wyższej efektywności jednostki – od profesorów oczekiwać można wyższej publikowalności, mają oni dłuższą praktykę w zdobywaniu grantów i w pracach usługowych oraz większe doświadczenie w pracy dydaktycznej itd. Z drugiej strony jednak młodzi nauczyciele akademicy są najczęściej bardzo entuzjastycznie nastawieni do swoich obowiązków, oferuje się im też często dogodne warunki do rozwoju naukowego, np. specjalne granty i stypendia dla młodych pracowników nauki.

Dodatkowo w regresji uwzględniono liczbę doktorantów przypadającą na nauczycieli akademickich (Dok_NA_{it}), co może określać orientację badawczą uczelni. W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że doktoranci mogą pełnić dwojaką funkcję: z jednej strony mogą być traktowani jako nakład – publikują artykuły, często wymaga się od nich, żeby prowadzili zajęcia ze studentami, z drugiej strony w momencie zdobycia stopnia naukowego stają się wynikiem procesu kształcenia (Bonaccorsi, Daraio 2007). Z tego też powodu liczba doktorantów nie została włączona w modelu DEA ani do nakładów, ani do wyników, jest natomiast czynnikiem mogącym mieć niewątpliwie wpływ na efektywność uczelni, dlatego znalazła się wśród zmiennych niezależnych szacowanej regresji.

Bez wątpienia wpływ na efektywność uczelni może mieć prestiż instytucji oraz tradycja. Właśnie z tego powodu kandydaci mogą się decydować na wybór danej szkoły wyż-

szej. Z drugiej strony jednak młodsze uczelnie mogą być bardziej elastyczne, nastawione prostudencko – dlatego nie zakłada się a priori kierunku powiązania pomiędzy zmienną rok założenia a efektywnością uczelni. Poprzez włączenie do modelu zmiennej roku założenia uczelni (Rok_zal_i) badany będzie wpływ tradycji na efektywność uczelni.

Podobnie niejednoznaczne powiązanie może zaistnieć pomiędzy kolejną zmienną – PKB per capita regionu, w którym zlokalizowana jest jednostka ($PKBpc_{it}$). Z jednej strony otoczenie może kształtować powstanie/działanie uczelni (np. otoczenie biznesowe), z drugiej – uczelnia może wpływać na otoczenie, np. przez rewitalizację regionu, w którym jest położona. Jak pisze Zofia Wilimowska we wstępie do swojej książki „(...) zaistnienie uczelni w mniejszych (poza typowo akademickimi) miastach rozwija lokalną społeczność, nadaje im specyficznego charakteru, który nazwałabym «młodością»” (Dudycz, Wilimowska 2008, wstęp, brak numeru strony). Warto w tym miejscu przytoczyć także opinię Romana Przybyszewskiego, który wskazuje, że odnośnie studiów bezpłatnych w ramach danego regionu występuje mała konkurencja, natomiast pomiędzy regionami konkurencja jest istotna i wynika w głównej mierze z rozpoznawalności marki uczelni (Przybyszewski, 2007, s. 85).

W badaniach uczelni niemieckich Kempkes i Pohl (2010) znaleźli pozytywny wpływ zamożności regionu na efektywność szkół wyższych, natomiast Bonaccorsi i Daraio (2005) oraz Oliveira i Santos (2005) nie potwierdzili wpływu lokalizacji uczelni w większych aglomeracjach na poziom ich efektywności. Natomiast Alexander i in. (2010) wręcz argumentują, że szkoły położone w dużych aglomeracjach są mniej efektywne aniżeli szkoły zlokalizowane na peryferiach, co wiąże się z wyższymi kosztami funkcjonowania tych pierwszych (koszty pracy, koszty wynajęcia powierzchni). Mancebón i Bandrés (1999) starali się wskazać różnice pomiędzy najbardziej efektywnymi i najmniej efektywnymi szkołami w Hiszpanii i zwrócili uwagę na aspekt lokalizacji uczelni: położenie w miastach versus na wsiach. Uczelnie wiejskie były średnio mniej efektywne. Zastosowali oni jednak analizę opisową bez formalnego modelu regresji.

Zmienna ($tech_i$) to zmienna zero-jedynkowa, przyjmująca wartość 1 dla uczelni technicznych. Jak zostało wykazane we wcześniejszej części pracy, uniwersytety i politechniki mogą się różnić co do osiąganych wskaźników efektywności.

Ostatnie trzy z analizowanych zmiennych to: liczba różnych wydziałów ($Wydz_i$), całkowita liczba pełnozatrudnionych pracowników ($Prac_{it}$) oraz liczba studentów przeliczeniowych ($Stud_{it}$). Liczba różnych wydziałów ($Wydz_i$) jest traktowana jako przybliżenie miary interdyscyplinarności uczelni, z drugiej strony odzwierciedla także wielkość uczelni – większa liczba różnych wydziałów jest charakterystyczna dla dużych uczelni. Bonaccorsi i in. (2006) dokonali bardzo szczegółowego przeglądu badań na temat istnienia ekonomii skali oraz ekonomii różnorodności w szkolnictwie wyższym i wskazują na brak jednoznacznych wniosków.

Wielkość uczelni będzie także mierzona za pomocą całkowitej liczby pełnozatrudnionych pracowników ($Prac_{it}$) oraz liczbą studentów przeliczeniowych ($Stud_{it}$) – ostatnia zmienna będzie użyta tylko w tych modelach DEA, w których wśród nakładów nie było tej zmiennej. Liczba studentów przeliczeniowych ustalana jest jako ważona suma różnego rodzaju studentów: dla słuchaczy studiów niestacjonarnych stosowany jest współczynnik na poziomie 0,6, natomiast w przypadku słuchaczy studiów stacjonarnych, słuchaczy studiów podyplomowych oraz uczestników studiów doktoranckich, współczynnik równy jest 1,0 (GUS 2009). Można oczekiwać, że duże jednostki charakteryzują się korzyściami skali, zaś współdziałanie naukowców z różnych wydziałów w interdyscyplinarnych zespołach

badawczych może być ułatwione. Jednak w dużych jednostkach mogą zachodzić także negatywne konsekwencje, np. biurokracja, marnotrawstwo zasobów.

W tabeli 35 przedstawiono szczegółowe dane dla wybranych zmiennych. W kolumnie 1 zamieszczono informację na temat województwa, w którym zlokalizowana jest główna siedziba uczelni, w kolumnie 2 wartość PKB per capita odpowiedniego województwa. W kolejnej kolumnie podano informację na temat liczby wydziałów danej jednostki, w ostatniej zaś datę utworzenia uczelni.

Tabela 35

Położenie, liczba wydziałów oraz rok założenia dla poszczególnych 31 uczelni, dane dla 2008 roku

Uczelnia	Województwo	PKBpc [EUR]	Liczba wydziałów	Rok założenia
AGH	małopolskie	8 200	16	1919
ATH	śląskie	10 300	5	2001
PB	podlaskie	6 900	7	1949
PC	śląskie	10 300	6	1949
PG	pomorskie	9 000	9	1904
PK	małopolskie	8 200	7	1946
PL	lubelskie	6 600	6	1953
PŁ	łódzkie	8 800	9	1945
PO	opolskie	8 000	6	1966
PP	wielkopolskie	9 900	9	1919
PR	mazowieckie	15 100	6	1950
PRZ	podkarpackie	6 600	6	1974
PSZ	zachodniopomorskie	8 600	6	1946
PŚ	śląskie	10 300	12	1945
PŚK	świętokrzyskie	7 600	4	1965
PW	mazowieckie	15 100	20	1915
PWR	dolnośląskie	10 200	12	1945
UG	pomorskie	9 000	11	1970
UAM	wielkopolskie	9 900	14	1611
UJ	małopolskie	8 200	15	1364
UŁ	łódzkie	8 800	12	1945
UMC	lubelskie	6 600	10	1944
UMK	kujawsko-pomorskie	7 000	16	1945
UO	opolskie	8 000	8	1994
URZ	podkarpackie	6 600	12	2001
USZ	zachodniopomorskie	8 600	10	1985
UŚ	śląskie	10 300	11	1968
UB	podlaskie	6 900	10	1997
UWM	warmińsko-mazurskie	7 000	16	1999
UW	mazowieckie	15 100	19	1816
UWR	dolnośląskie	10 200	10	1702

Źródło: opracowanie własne, źródła danych według tabeli 2

We wszystkich szesnastu województwach mieści się minimum jedna z uczelni poddanych badaniu. Najwięcej uczelni zlokalizowanych jest w województwie śląskim – 4, i województwach małopolskim oraz mazowieckim – 3 uczelnie. Uczelnie średnio posiadały po 10 różnych wydziałów, z tym że Politechnika Warszawska miała aż 20 wydziałów, a Politechnika Świętokrzyska tylko 4 wydziały. Liczba wydziałów z jednej strony może świadczyć o interdyscyplinarności jednostki, a drugiej jest powiązana z wielkością uczelni: współczynnik korelacji pomiędzy zmienną liczba wydziałów a ogólną liczbą studentów wyniósł 0,74, natomiast pomiędzy zmienną liczba wydziałów a liczbą nauczycieli akademickich – 0,85. W ostatniej kolumnie przedstawiono rok założenia uczelni. Najstarsza uczelnia to Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, najmłodsze uczelnie to te, które powstały w 2001 roku: Uniwersytet Rzeszowski oraz Akademia Techniczno-Humanistyczna w Białymostku-Białej.

W tabeli 36 przedstawiono statystyki sumaryczne dotyczące analizowanych zmiennych, a w tabeli 37 korelację cząstkową pomiędzy nimi liczoną przy pomocy współczynnika korelacji liniowej Pearsona.

Tabela 36

Statystyki sumaryczne dla użytych zmiennych

Zmienna	Liczba obserwacji	Średnia	Odchyl. st.	Min	Max
Przych_bud _{it}	248	65,29	7,28	43,40	82
Prof_NA _{it}	248	0,20	0,03	0,13	0,30
Dok_NA _{it}	248	0,37	0,25	0	0,93
Rok_zal _i	248	1 913,94	129,49	1 364	2 001
PKBpc _{it}	248	6 287,90	2 162,31	3 500	15 100
Wydzi _i	248	10,32	4,13	4	20
Prac _{it}	248	2 459	1 274,6	483	6 170
Stud _{it}	248	21 506,86	10 513,34	4538,4	48 536,8

Źródło: obliczenia własne

Widzimy, że zmienne (Wydzi_i), (Prac_{it}) i (Stud_{it}) są ze sobą wysoce skorelowane, dlatego nie będą uwzględnione jednocześnie w jednej regresji, tak aby nie wystąpił problem współliniowości.

Tabela 37

Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy zmiennymi zależnymi

	Przych_bud _{it}	Prof_NA _{it}	Dok_NA _{it}	Rok_zal _i	PKBpc _{it}	Wydzi _i	Prac _{it}	Stud _{it}	tech _i
Przych_bud _{it}	1,00								
Prof_NA _{it}	-0,39	1,00							
Dok_NA _{it}	-0,30	0,07	1,00						
Rok_zal _i	0,41	-0,13	-0,58	1,00					
PKBpc _{it}	-0,04	0,21	0,16	-0,11	1,00				
Wydzi _i	-0,39	0,27	0,51	-0,35	0,24	1,00			
Prac _{it}	-0,23	0,04	0,69	-0,46	0,20	0,83	1,00		
Stud _{it}	-0,35	0,18	0,67	-0,44	0,19	0,81	0,94	1,00	
tech _i	0,48	-0,44	-0,37	0,28	0,10	-0,46	-0,44	-0,56	1,00

Źródło: opracowanie własne

Równanie (20) estymowano za pomocą regresji uciętej (ang. *truncated regression*), w której punktem odcięcia jest wartość 1 oznaczająca maksymalną efektywność⁸². Jako zmienną zależną zastosowano wskaźniki efektywności DEA obliczone w poprzedniej części. Wskaźniki mieszczą się w zakresie od 0 do 1, gdzie 1 oznacza stuprocentową efektywność. Przy tak przyjętej definicji zmiennej zależnej dodatni znak przy parametrze strukturalnym będzie oznaczał dodatni wpływ na efektywność (ujemny wpływ na nieefektywność), natomiast ujemny znak szacowanego parametru wskazuje na niższą efektywność. Wyniki są zamieszczone w tabeli 38. W pierwszych trzech kolumnach pokazano rezultaty dla regresji, w której wśród zmiennych jest liczba różnych wydziałów ($Wydz_i$), a w kolumnach od czwartej do szóstej zamiast zmiennej ($Wydz_i$) użyto zmiennej liczba pracowników ($Prac_{it}$), natomiast w kolumnie od siódmej do dziewiątej – liczba studentów ($Stud_{it}$), tak aby w danej regresji uwzględniona była tylko jedna zmienna opisująca wielkość instytucji.

Tabela 38

Determinanty efektywności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}
Przy_bud _{it}	-0,004**	0,002	0,003	-0,005**	0,004***	0,002	-0,005**	0,004**	0,002
	[0,002]	[0,002]	[0,020]	[0,002]	[0,002]	[0,002]	[0,002]	[0,002]	[0,002]
Prof_NA _{it}	-1,932***	1,099***	0,199	-1,589***	0,585*	0,645*	-2,153***	0,893***	0,433
	[0,342]	[0,304]	[0,336]	[0,397]	[0,305]	[0,349]	[0,385]	[0,325]	[0,351]
Dok_NA _{it}	0,517***	0,027	0,186***	0,490***	0,110*	0,131**	0,588***	0,052	0,175***
	[0,055]	[0,063]	[0,058]	[0,064]	[0,064]	[0,064]	[0,066]	[0,068]	[0,064]
Rok_zal _i	-0,073***	0,027***	0,020**	-0,060***	0,023**	0,027**	-0,081***	0,027***	0,022**
	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]	[0,000]
PKBp _{cit}	-0,171***	0,001	-0,176***	-0,144**	-0,002	-0,163***	-0,133**	-0,055	-0,174***
	[0,055]	[0,060]	[0,053]	[0,057]	[0,059]	[0,054]	[0,060]	[0,065]	[0,057]
tech _i	0,236***	-0,113***	0,377***	0,200***	-0,140***	0,384***	0,151***	-0,123***	0,391***
	[0,031]	[0,027]	[0,029]	[0,032]	[0,028]	[0,030]	[0,034]	[0,032]	[0,033]
Wydz _i	0,022***	-0,016***	0,017***						
	[0,004]	[0,003]	[0,003]						
Prac _{it}				0,095***	-0,146***	0,123***			
				[0,029]	[0,022]	[0,025]			
Stud _{it}							0,001	-0,087***	0,112***
							[0,032]	[0,028]	[0,030]

Uwaga: *p<0,10, **p<0,05, ***p<0,01, w nawiasach błęd standardowy. Obliczenia zostały wykonane w programie STATA SE.

Źródło: opracowanie własne

⁸² Zastosowanie MNK do próby pochodzącej z rozkładu uciętego daje obciążone wartości parametrów strukturalnych. W celu eliminacji tego problemu proponuje się zastosowanie regresji uciętej wykorzystującej metodę największej wiarygodności. Szczegóły na temat modelu regresji uciętej można znaleźć m.in. w: Maddala (2006).

Dla zmiennej procentowy udział przychodów budżetowych ($Przy_bud_{it}$) otrzymano statystycznie istotny ujemny parametr w regresji dla efektywności naukowej: kolumny (1), (4) i (7). Oznacza to, że wyższy odsetek przychodów pochodzących z niekonkurencyjnych źródeł publicznych jest powiązany z niższą efektywnością uczelni. Można też zinterpretować ten fakt w taki sposób, że im wyższy odsetek przychodów ze źródeł zewnętrznych, tym wyższa efektywność naukowa badanych uczelni. Dla efektywności dydaktycznej w dwóch wypadkach – kolumna (5) i (8) – uzyskano dodatni i statystycznie istotny parametr. Oznacza to, że większy udział w budżecie uczelni środków państwowych wiąże się z wyższą efektywnością dydaktyczną. Jest to niewątpliwie związane z wielkością dotacji stacjonarnej, która stanowi znaczny udział przychodów operacyjnych uczelni (zobacz rozdział 2), a jest przyznawana według algorytmu powiązanego z liczebnością kadry oraz studentów. Należy jednak podkreślić, że ustalenie ścisłego związku przyczynowo-skutkowego może być w tym wypadku trudne, ponieważ uczelnie w Polsce zasadniczo opierają swoje finanse głównie na środkach publicznych, a więc w powyższych obliczeniach zmienna ta może odzwierciedlać ogólnie wpływ wartości finansowania. W odniesieniu do efektywności wdrożeniowej parametr nie jest statystycznie istotny.

Następnie została sprawdzona rola zaawansowanej kadry w karierze naukowej ($Prof_NA_{it}$). Parametr jest ujemny i statystycznie istotny dla efektywności naukowej, co może budzić pewne zaskoczenie, oznacza to bowiem, że uczelnie z dużym udziałem osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwyczajnego w kadrze akademickiej charakteryzują się relatywnie niską efektywnością prowadzonych badań naukowych. Natomiast dla efektywności dydaktycznej uzyskano dodatnią wartość parametru – czyli profesorowie przyczyniają się do efektywnego kształcenia studentów.

Kolejna z analizowanych zmiennych to liczba doktorantów na nauczyciela akademickiego. W odniesieniu do efektywności naukowej i wdrożeniowej otrzymujemy dodatnią relację, czyli wraz ze wzrostem liczby doktorantów w stosunku do NA wzrastają wskaźniki efektywności uczelni. Wskazywać to może na pozytywną rolę, jaką odgrywają doktoranci w procesie produkcji naukowej *per se* oraz na fakt, że uczelnie o większej liczbie doktorantów są silniej zorientowane na działalność badawczą.

Parametr przy zmiennej rok założenia uczelni (Rok_zal_i) jest ujemny dla efektywności naukowej, a dodatni dla efektywności dydaktycznej i wdrożeniowej, co wskazuje, że tradycja może być czynnikiem wpływającym pozytywnie na produktywność naukową polskich uczelni, natomiast młodsze uczelnie charakteryzują się wyższymi wskaźnikami efektywności dydaktycznej i wdrożeniowej.

Zmienna obrazująca zamożność regionu, w którym zlokalizowana jest dana szkoła wyższa, jeżeli jest statystycznie istotna, to jest mniejsza od zera. Ujemny parametr przy tej zmiennej oznacza, że efektywność jest niższa w uczelniach znajdujących się w regionach relatywnie bardziej zamożnych.

Kolejna zmienna – $tech_i$ – wskazuje, że uczelnie techniczne charakteryzowały się w analizowanym okresie średnio wyższą efektywnością działalności naukowej oraz wdrożeniowej, a niższą działalności dydaktycznej.

Przy analizie regresji sprawdzony został również wpływ liczby różnych wydziałów na wyniki osiągane przez uczelnie – uzyskano dodatni i statystycznie istotny współczynnik w estymacji dla efektywności naukowej i wdrożeniowej, a ujemny dla efektywności dydaktycznej, co możemy interpretować w taki sposób, że uczelnie o większej liczbie wydziałów charakteryzują się niższymi wskaźnikami efektywności dydaktycznej. Na koniec parametr przy zmiennej opisującej liczbę pracowników uczelni oraz studentów przeliczeniowych jest większy od zera dla efektywności naukowej i wdrożeniowej, co wskazuje na to, że większe

jednostki są bardziej efektywne w tym zakresie – kolumny od (4) do (6). Natomiast jest mniejszy od zera dla efektywności kształcenia studentów – im większa uczelnia, tym jej efektywność dydaktyczna spada.

W tabeli 39 pokazane zostały rezultaty oszacowania regresji przy użyciu algorytmu Simara i Wilsona (2007). Obliczeń dokonano w programie STATA⁸³. W pierwszej kolumnie zamieszczona została wartość nieobciążonego parametru obliczonego na podstawie 2000 powtórzeń (bootstrapów), a w kolejnych kolumnach dolny i górny kraniec przedziału ufności dla współczynnika ufności 0,05. W kolejnych trzech kolumnach zamieszczono analogiczne rezultaty dla regresji ze zmienną liczba pracowników zamiast liczba różnych wydziałów, a następnie przy użyciu zmiennej liczba studentów. W wypadku tego podejścia wnioski na temat statystycznej istotności czy też jej braku w odniesieniu dodanego parametru strukturalnego wyciągane są przez sprawdzenie, czy w przedziale ufności zawarta jest liczba zero. Jeżeli tak, oznacza to, że granice przedziału ufności mają przeciwne znaki, lewy kraniec przedziału znak minus, a prawy znak dodatni, i w konsekwencji nie można stwierdzić, jaki znak będzie miał parametr strukturalny – w takim przypadku będziemy wnioskować o braku statystycznej istotności. Natomiast jeżeli oba krańce przedziału ufności będą miały taki sam znak, oba będą ujemne albo oba dodatnie, to będzie można wnioskować, że parametr jest statystycznie istotny (Simar, Wilson 2007, s. 43).

W tabeli 39 przedstawiono wyniki dla efektywności naukowej. Wartości parametrów strukturalnych dla większości analizowanych zmiennych są zbliżone do wartości z tabeli 38. Powtarzają się też aspekty statystycznej istotności. Wyjątkiem jest zmienna PKB per capita wyrażająca zamożność danego województwa – odmiennie niż we wcześniejszych obliczeniach zmienna ta nie jest statystycznie istotna.

Tabela 39

Determinanty efektywności naukowej – procedura bootstrapowa*

	(1)			(2)			(3)		
	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności
Przy_bud _{it}	-0,004	-0,0078	-0,0003	-0,004	-0,0086	-0,0011	-0,004	-0,0088	-0,0009
Prof_NA _{it}	-1,802	-2,7011	-1,4631	-1,467	-2,388	-1,0417	-2,006	-2,9683	-1,6196
Dok_NA _{it}	0,503	0,4264	0,639	0,47	0,3924	0,6327	0,557	0,4989	0,7438
Rok_zal _i	-0,146	-0,160	-0,050	-0,060	-0,100	-0,040	-0,074	-0,120	-0,060
PKBpc _{it}	-0,179	-0,2659	0,0567	-0,149	-0,2489	0,0309	-0,134	-0,2444	0,0215
tech _i	0,22	0,202	0,307	0,191	0,1531	0,2642	0,148	0,0958	0,212
Wydz _i	0,019	0,0179	0,0304						
Prac _{it}				0,092	0,0556	0,1464			
Stud _{it}							0,004	-0,0584	0,0546

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

Źródło: opracowanie własne

⁸³ Autorka niniejszej pracy służy pomocą przy zapisie komend w programie STATA, może także udostępnić komendy wykorzystane do obliczeń przedstawionych w niniejszej publikacji.

Podsumowując, można stwierdzić, że dla grupy uczelni poddanych badaniu na efektywność naukową ujemnie wpływają: procentowy udział przychodów państwowych, liczba profesorów w stosunku do liczby NA oraz rok założenia uczelni – im młodsza uczelnia, tym efektywność naukowa jest niższa. Dodatni związek wykazany został dla zmiennej wyrażającej liczbę doktorantów w stosunku do liczby NA, zmiennej identyfikującej uczelnię techniczną oraz zmiennej opisującej wielkość uczelni.

W tabeli 40 przedstawiono analogiczne wyniki dla efektywności dydaktycznej.

Tabela 40

Determinanty efektywności dydaktycznej – procedura bootstrapowa*

	(1)			(2)			(3)		
	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności
Przy_bud _{it}	0,002	-0,0009	0,0051	0,004	0,0015	0,0072	0,003	0,0006	0,0068
Prof_NA _{it}	1,026	0,6610	1,6792	0,533	0,1115	1,1798	0,829	0,4104	1,5217
Dok_NA _{it}	0,019	-0,0600	0,1347	0,095	0,0245	0,2248	0,042	-0,0462	0,1693
Rok_zali _i	0,025	0,010	0,050	0,021	0,010	0,040	0,025	0,010	0,050
PKBpc _{it}	0,002	-0,0881	0,0947	0,001	-0,0906	0,0846	-0,050	-0,1549	0,0357
tech _i	-0,109	-0,1656	-0,0704	-0,132	-0,1946	-0,0970	-0,112	-0,1865	-0,0802
Wydz _i	-0,015	-0,0215	-0,0121						
PraC _{it}				-0,135	-0,1959	-0,1193			
Stud _{it}							-0,078	-0,1433	-0,0470

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

Źródło: opracowanie własne

We wszystkich trzech regresjach wykazano, że efektywność dydaktyczna jest związana pozytywnie z liczbą profesorów w stosunku do liczby NA, a negatywnie z liczbą różnych wydziałów oraz zmiennymi opisującymi wielkość wydziału. Dodatkowo uczelnie techniczne charakteryzowały się niższymi wskaźnikami efektywności dydaktycznej, a uczelnie młodsze – wyższymi. Dla dwóch regresji zmienna opisująca udział środków publicznych była dodatnia i statystycznie istotna. Natomiast zmienne: liczba doktorantów oraz PKB per capita województwa, w którym zlokalizowana jest dana uczelnia, dla większości regresji nie uzyskały statystycznie istotnych parametrów.

Determinanty efektywności wdrożeniowej ukazano w tabeli 41. Większość ocen parametrów zostało potwierdzona w stosunku do tabeli 38. Dodatni i statystycznie istotny związek z efektywnością wdrożeniową wykazały następujące zmienne: liczba doktorantów w stosunku do liczby NA, zmienna dla politechnik, liczba różnych wydziałów oraz liczba pracowników i studentów. Dla procentowego udziału środków państwowych, liczby profesorów w stosunku do liczby NA oraz PKB per capita oceny parametrów nie były statystycznie istotne.

Determinanty efektywności wdrożeniowej – procedura bootstrapowa*

	(1)			(2)			(3)		
	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności	Parametr	Dolny kraniec przedziału ufności	Górny kraniec przedziału ufności
Przy_bud _{it}	0,003	-0,0003	0,0066	0,002	-0,0022	0,0056	0,002	-0,0017	0,0053
Prof_NA _{it}	0,207	-0,4833	0,7974	0,648	-0,0981	1,2941	0,443	-0,2768	1,0796
Dok_NA _{it}	0,185	0,0760	0,3081	0,132	0,0036	0,2647	0,173	0,0498	0,2997
Rok_zal _i	0,020	0,001	0,040	0,027	0,010	0,050	0,023	0,003	0,040
PKBpc _{it}	-0,176	-0,2785	0,0730	-0,171	-0,2822	-0,0552	0,174	-0,2823	0,0610
tech _i	0,377	0,3227	0,4331	0,392	0,3300	0,4542	0,391	0,3306	0,4542
Wydz _i	0,017	0,0117	0,0226						
Prac _{it}				0,136	0,0832	0,1846			
Stud _{it}							0,112	0,0552	0,1663

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

Źródło: opracowanie własne

W kolejnym podrozdziale przedstawiono odporność wyników estymowanej regresji na użycie różnych typów modeli DEA. Szczegółowa analiza odporności otrzymanych wyników znajduje się w dalszej części, warto tutaj tylko zauważyć, że zastosowane alternatywne miary wskaźników efektywności nie wpłynęły w sposób istotny na wyniki estymacji.

4.3. Analiza odporności wyników⁸⁴

W poprzedniej części oszacowano regresję (20), w której zmienną zależną były wskaźniki efektywności otrzymane za pomocą podstawowego modelu DEA, tj. modelu zorientowanego na wyniki przy założeniu stałych korzyści skali. W celu weryfikacji rezultatów powtórzono estymację regresji dla wskaźników efektywności otrzymanych przy zastosowaniu poszczególnych alternatywnych modeli DEA opisanych w tabeli 30. Wszystkie z tych regresji były szacowane w trzech wariantach: ze zmienną liczbą różnych wydziałów, liczbą pracowników lub liczbą studentów przeliczeniowych. Ponadto oszacowano równanie (20) przy użyciu regresji uciętej w punkcie 1 +10%, tak aby w próbie zawarte były także jednostki o stuprocentowej efektywności. W sumie dało to 66 estymacji dla każdego rodzaju efektywności – prezentacja ich wyników byłaby wielce utrudniona na łamach niniejszej publikacji. Poniżej przedstawione zostaną tylko ogólne wnioski, a szczegółowe wyniki dostępne są u autorki.

W odniesieniu do efektywności naukowej potwierdzone zostały wszystkie wcześniejsze rezultaty. Potwierdzono ujemną rolę zmiennej wyrażającej odsetek przychodów pu-

⁸⁴ Z powodu ograniczonej objętości niniejszej publikacji szczegółowe wyniki dotyczące tej podrozdziału dostępne są u autorki.

blicznych: w 75% regresji parametr był ujemny i statystycznie istotny. Podobnie w przypadku relacji pomiędzy udziałem profesorów wśród nauczycieli akademickich – uzyskana wcześniej ujemna relacja została potwierdzona w sposób statystyczny w 86% regresji, co może potwierdzać, że grupa ta wcale nie jest tak efektywna naukowo, jak zwykło się zakładać. We wszystkich regresjach uzyskano dodatni i statystycznie istotny parametr dla zmiennej liczba doktorantów w stosunku do liczby NA – co potwierdza ich pozytywną rolę w pełnieniu zadań badawczych. Podobnie we wszystkich regresjach potwierdzono, że politechniki charakteryzują się wyższą efektywnością naukową. W 97% regresji korelacja pomiędzy rokiem założenia a efektywnością naukową jest ujemna – im starsza uczelnia, tym efektywność naukowa wyższa. Na końcu potwierdzono, że uczelnie większe, w których wielkość jednostki jest mierzona za pomocą liczby różnych wydziałów, liczby pracowników czy liczby studentów, są bardziej efektywne naukowo.

Dla efektywności dydaktycznej zmiana wskaźnika efektywności w zależności od przyjętego modelu DEA nie powoduje poważniejszych różnic w uzyskanych wynikach. Najważniejszy z potwierdzonych wniosków to statystycznie istotna korelacja zmiennej udział środków publicznych – w 79% oszacowań uzyskano parametr dodatni statystycznie istotny na poziomie 0,05. We wszystkich regresjach uzyskano ujemny parametr dla zmiennej zerojedynkowej odnoszącej się do uczelni technicznych oraz dla zmiennych opisujących wielkość uczelni (liczby różnych wydziałów, liczby pracowników i liczby studentów przeliczeniowych). W odniesieniu do zmiennej rok założenia dodatni parametr został potwierdzony w 62% estymacji. Dla zmiennych PKB per capita oraz liczba doktorantów przypadających na NA w większości kontrolnych regresji nie uzyskano statystycznie istotnych parametrów.

Determinanty efektywności wdrożeniowej ukazane w tabeli 41 zostały potwierdzone przy użyciu dziesięciu dodatkowych modeli DEA. Parametr przy zmiennej procent środków publicznych był nadal nieistotny (w 73% regresji), podobnie jak liczba profesorów w stosunku do liczby NA (w 82% regresji). Tak jak poprzednio, dodatni związek z efektywnością wdrożeniową wykazały następujące zmienne: liczba doktorantów w stosunku do liczby NA, liczba różnych wydziałów, liczba pracowników oraz liczba studentów.

SZKOLNICTWO WYŻSZE W POLSCE NA TLE TENDENCJI ŚWIATOWYCH

5.1. Systemy szkolnictwa wyższego w Europie i Stanach Zjednoczonych

Jak przedstawiono w przeglądzie literatury (zobacz rozdz. 1.3.2), metoda DEA była do tej pory w znikomym stopniu wykorzystywana do porównań efektywności uczelni z różnych krajów⁸⁵. Jest to spowodowane z jednej strony brakiem jednolitej bazy danych na temat poszczególnych uczelni z wielu krajów oraz zróżnicowaniem samych systemów szkolnictwa wyższego na świecie. Należy przypomnieć, że metoda DEA powinna być stosowana do analiz jednostek w miarę homogenicznych. Wydaje się, że bezpośrednie porównanie efektywności takich uczelni, jak Uniwersytet w Białymstoku oraz Uniwersytet Oksfordzki czy Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley, może nie mieć większego sensu. Z drugiej jednak strony zasadne wydaje się poszukiwanie uczelni wzorcowych – godnych do naśladowania. W wyniku procesów integracji i globalizacji punktem odniesienia i wzorem do naśladowania dla uczelni w Polsce stają się uczelnie w Europie, a nawet w USA. Dlatego w niniejszym rozdziale w pierwszej kolejności autorka pragnie przybliżyć systemy szkolnictwa wyższego w wybranych krajach, porównać funkcjonowanie szkół wyższych pod względem takich cech jak: struktura, zarządzanie, finansowanie, odpłatność za studia oraz udzielanie pomocy materialnej studentom. W dalszej części międzynarodowe porównanie obejmie także analizę zasobów i wyników działalności uczelni na wszystkich opisywanych do tej pory polach działalności: naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej. W ostatniej części tego rozdziału przeprowadzona zostanie analiza efektywności szkolnictwa wyższego (SW) dla 28 krajów przy użyciu analogicznej metody, jaka została wykorzystana we wcześniejszej części pracy (analiza nieparametryczna DEA). Jednakże w tej części zostaną wykorzystane dane zagregowane na poziomie całych krajów, a nie poszczególnych uczelni, jak miało to miejsce w części poświęconej szkołom wyższym w Polsce.

W literaturze zagranicznej do określenia szkół wyższych stosuje się wymiennie terminy *higher education*, *tertiary education* czy *postsecondary education*. Dla uściślenia prezentowane poniżej dane będą dotyczyły poziomu 5 i 6 edukacji według Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Edukacji (ISCED 97).

Dane prezentowane w niniejszym rozdziale w większości pochodzą z Eurostatu i OECD. W statystykach tych instytucji istnieje podział uczelni na:

- instytucje publiczne (ang. *government dependent*);
- instytucje prywatne zależne od państwa (ang. *government-dependent private institutions*)⁸⁶;

⁸⁵ Wyjątek stanowią następujące prace: Agasisti i Johnes (2009), którzy porównali uczelnie z Wielkiej Brytanii i Włoch; Bonaccorsi, Daraio i Simar (2007) – porównanie uczelni z Włoch, Hiszpanii, Portugalii i Szwajcarii; oraz Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011) – porównanie szkół wyższych z 7 krajów europejskich.

⁸⁶ Termin *government-dependent private institutions* tłumaczony jest też czasem jako „prywatne instytucje zależne od rządu” (Rozporządzenie Komisji [UE] Nr 912/2013 z dnia 23 września 2013 r.).

— instytucje prywatne niezależne od państwa (ang. *government-independent private institutions*).

Nie we wszystkich analizowanych krajach występują te trzy typy uczelni. Dla przykładu polskie uczelnie prywatne w statystykach międzynarodowych klasyfikowane są jako instytucje prywatne niezależne od państwa. Natomiast np. w Wielkiej Brytanii czy Szwecji uczelnie prywatne ujmowane są w statystykach międzynarodowych jako instytucje prywatne zależne od państwa.

5.1.1. Szkolnictwo wyższe w wybranych krajach Unii Europejskiej

W zjednoczonej Europie brakuje jednolitego systemu szkolnictwa wyższego, co spowodowane jest przesłankami historycznymi, kontekstem politycznym i uwarunkowaniami społecznymi. Brak harmonizacji systemów edukacji w Europie był m.in. przyczynkiem do podpisania w 1999 r. przez 29 ministrów szkolnictwa wyższego Deklaracji Bolońskiej, która zapoczątkowała tzw. proces boloński⁸⁷. Zgodnie ze Wspólną Deklaracją Europejskich Ministrów Edukacji, zebranych w Bolonii w dniu 19 czerwca 1999 r., do pierwotnych celów procesu bolońskiego zalicza się:

- wprowadzenie systemu porównywalnych tytułów i stopni zawodowych;
- podział kształcenia wyższego na dwa cykle: studia I stopnia (licencjackie) i studia II stopnia (magisterskie);
- ustanowienie systemu punktów zaliczeniowych;
- promowanie mobilności studentów i nauczycieli akademickich;
- wspieranie współpracy z naciskiem na europejski wymiar szkolnictwa wyższego.

W związku z funkcjonowaniem procesu bolońskiego na konferencji rocznicowej w 2010 r. powołany został Europejski Obszar Szkolnictwa Wyższego, w ramach którego mają trwać prace zmierzające do restrukturyzacji oraz harmonizacji systemów edukacji w Europie⁸⁸. Obecnie jako podstawowe miary ukazujące postępy wdrażania procesu bolońskiego Eurostat przedstawia statystyki w czterech grupach tematycznych dotyczących:

- szerszego dostępu do edukacji (np. odsetek przyjęć na studia według płci, kierunku studiów itd.);
- ram studiowania (statystyki związane z finansowaniem SW, np. publiczne wydatki na szkolnictwo wyższe jako procent PKB);
- wymiernych efektów kształcenia i zatrudnialności (mierzonych np. za pomocą stopy bezrobocia w podziale na poziomy wykształcenia oraz kierunki ukończonych studiów, dochodów według poziomu wykształcenia);
- mobilności studentów i nauczycieli akademickich (np. wskaźnik mobilności zewnętrznej studentów, wskaźnik mobilności wewnętrznej studentów, procent nauczycieli akademickich biorących udział w wymianach Erasmusa).

Niektóre z tych statystyk zostaną przedstawione w dalszej części pracy. Należy nadmienić, że proces boloński był i jest poddawany krytyce, a podstawowe zarzuty wysuwane

⁸⁷ Przyjmuje się, że proces boloński rozpoczął się wcześniej niż w momencie ogłoszenia Deklaracji Bolońskiej – przez podpisanie w 1988 roku Wielkiej Karty Uniwersytetów Europejskich (Wielka Karta Uniwersytetów Europejskich z dnia 18.09.1988 r.).

⁸⁸ Deklaracja z Budapesztu i Wiednia w sprawie Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego, 12 marca 2010 r.

wobec niego to obawa przed obniżeniem jakości studiów, komercjalizacja szkolnictwa i nieuzasadnione współzawodnictwo z USA (Thieme 2009, s. 121).

Jeżeli spojrzymy na systemy szkolnictwa w Europie, zauważymy, że są one silnie zróżnicowane – od systemu humboldtowskiego w Niemczech do systemu anglosaskiego w Wielkiej Brytanii. W tabeli 42 przedstawiono podstawowe cechy systemu szkolnictwa wyższego w Polsce, Niemczech i Wielkiej Brytanii. Dodatkowo w ostatniej kolumnie zaprezentowano najważniejsze cechy systemu szkolnictwa wyższego w USA, który zostanie przybliżony w następnym rozdziale.

W Niemczech istnieją dwa równoległe systemy szkolnictwa wyższego: oprócz uniwersytetów mających prawo do nadawania stopni doktora istnieją także *Fachhochschule* – szkoły wyższe, których głównym celem jest zapewnianie edukacji zawodowej (uniwersytety nauk stosowanych). Na tego typu uczelniach studiuje obecnie około 30% wszystkich studentów, większość wybiera uniwersytety⁸⁹. W Niemczech system finansowania szkół wyższych uzależniony jest od rozwiązań w poszczególnych landach. System alokacji grantów na badania naukowe jest wysoce zdecentralizowany. W systemie tym biorą udział różne organy centralne (np. Federalne Ministerstwo Oświaty i Badań Naukowych oraz Ministerstwo Gospodarki i Technologii), ale przede wszystkim wyraźny jest podział na działania rządu federalnego oraz poszczególnych landów. Najważniejszą instytucją zaangażowaną w finansowanie badań (szczególnie badań podstawowych) jest Niemiecka Fundacja ds. Badań (Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFG).

Ogólnie rzecz biorąc, studia na uczelniach publicznych w Niemczech są bezpłatne (pobierane są opłaty za wydanie dyplomu, opłaty dla osób, które przekroczyły przewidziany okres studiowania, oraz opłaty za studiowanie na drugim kierunku). Wyjątkiem są uczelnie zlokalizowane w Bawarii i Dolnej Saksonii, gdzie studia są obecnie odpłatne⁹⁰.

W Wielkiej Brytanii wszystkie 116 szkół jest klasyfikowanych przez OECD jako instytucje prywatne zależne od państwa. Źródłem przychodu uczelni w około 30% są fundusze przyznawane przez ciała finansujące⁹¹ (ang. *funding body grants*), a ponad 30% pochodzi z czesnego płaconego przez studentów⁹². W Wielkiej Brytanii uczelnie charakteryzują się dużą autonomią. Na przykład w gestii uczelni pozostawione są takie kwestie, jak wyznaczanie wymaganych kwalifikacji pracowników oraz procedura zatrudniania i zwalniania kadr akademickich. Natomiast na szczeblu centralnym w Anglii, Walii i Irlandii Północnej stosowana była do tej pory ogólna kontrola liczby studentów studiów I stopnia, uczących się w pełnym wymiarze godzin⁹³.

W omawianych krajach występują różne rozwiązania w odniesieniu do wyznaczania wynagrodzeń pracowników instytucji szkolnictwa wyższego (ISW). W Niemczech warunki i skalę wynagrodzenia nauczycieli akademickich określa się na szczeblu centralnym (wynagrodzenie dodatkowe ustalane jest indywidualnie przez uczelnie), a w Wielkiej Brytanii istnieje centralne porozumienie pomiędzy stowarzyszeniami pracodawców (UCEA – Universities and Colleges Employers Association) i związkami zawodowymi, reprezentującymi pracowników SW, dotyczące skali wynagrodzeń⁹⁴.

⁸⁹ Dane na rok 2010/2011: <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/SocietyState/EducationResearch/Culture/InstitutionsHigherEducation/Tables/TypeInstitution.html> (15.10.2013).

⁹⁰ Kroth 2013, s. 167.

⁹¹ Np. w Anglii Rada Finansowania Szkolnictwa Wyższego (Higher Education Funding Council for England).

⁹² Dane na rok 2010/2011 i 2011/2012 <http://www.hesa.ac.uk/> (01.11.2013).

⁹³ Od roku 2012/2013 procedura ta ma ulec zmianie (Universities UK, 2013).

⁹⁴ Euridice 2009.

Tabela 42

Opis systemów szkolnictwa wyższego w Polsce, Wielkiej Brytanii, Niemczech i USA

	Polska	Wielka Brytania	Niemcy	USA
Struktura sektora (forma własności: publiczny/prywatny, uniwersytecki/nieuniwersytecki)	Ogółem 460 ISW: instytucje publiczne (29% wszystkich szkół, 75% ogółu studentów) i prywatne (instytucje prywatne niezależne od państwa) ⁹⁵	Prywatne organizacje zależne od państwa: 165 instytucji szkolnictwa wyższego, 115 uniwersytetów ⁹⁶	Ogółem 415 publicznych i prywatnych ISW, w tym 106 uniwersytetów (65% ogółu studentów), 207 Fachhochschulen (30% studentów) i 102 kolegia (edukacji, sztuki i muzyki, teologii i administracji publicznej) ⁹⁷	Ogółem 4 634 ISW, w tym: 37% uczelni publicznych (72% ogółu studentów), 37% prywatnych nieochodowych (20% ogółu studentów) i 26% prywatnych dochodowych (9% ogółu studentów) ⁹⁸
Finansowanie działalności dydaktycznej	Dotacja budżetowa na działalność dydaktyczną i operacyjną; algorytm podziału uwzględnia m.in.: liczbę studentów studiów stacjonarnych, liczbę doktorantów studiów stacjonarnych, liczebność kadry akademickiej w połączeniu ze wskaźnikiem kosztów danej dyscypliny, analizę kosztów z ubiegłego roku, liczbę projektów badawczych.	Kryteria dotyczące liczby studentów, którzy zakończą rok nauki (północna Anglia), liczby ukończonych zając (punkty) na liczbę studentów (Walia), liczby nowo przyjętych studentów (Szkocja). Wskaźniki zależne od ISW: liczba studentów z obszarów najuboższych, wyższe koszty instytucji z Londynu.	Centralny i regionalny (landy) system finansowania; mieszanka pozostałości historycznych wkładów i wyników; kryteria są zmienne i różne w poszczególnych landach	Finansowanie z wielu źródeł: opłaty za studia, środki z rządu federalnego, środki stanowe i lokalne, darowizny, sprzedaż usług, inne

⁹⁵ Dane dla 2011 roku z GUS (2012).⁹⁶ Dane dla 2010 roku, tabela nie obejmuje zagranicznych i prywatnych ISW działających w Wielkiej Brytanii. Źródło: *Higher education in facts and figures – Summer 2010*. <http://www.universitiesuk.ac.uk/highereducation/Documents/2010/HigherEducationInFactsAndFigures.pdf> (15.10.2013).⁹⁷ Dane dla roku 2010/2011. [https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/Society/State/EducationResearchCulture/InstitutionsHigherEducation/Tables/ Type-Institution.html](https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/Society/State/EducationResearchCulture/InstitutionsHigherEducation/Tables/Type-Institution.html) (15.10.2013).⁹⁸ Dane dla 2009 roku, Fundacja Carnegie: [http://classifications.carnegiefoundation.org/summary/basic.php\(15.10.2013\)](http://classifications.carnegiefoundation.org/summary/basic.php(15.10.2013)).

Tabela 42 cd.

		USA		
		Polska	Wielka Brytania	Niemcy
Finansowanie	Finansowanie działalności naukowej	Według tzw. oceny parametrycznej z następującymi kryteriami: liczebność kadry akademickiej, nadawanie tytułów akademickich, otrzymane certyfikaty jakości, liczba publikacji i zrealizowanych projektów, wykorzystanie wyników badawczych (licencje, prawa autorskie itd.)	Zgodnie z oceną RAE (Research Assessment Exercise)	Konkurencyjne granty z wielu źródeł, w tym szczególne miejsce fundacji na rzecz badań (DFG – <i>Deutsche Forschungsgemeinschaft</i>)
	Organ kierowniczy	Rektor: przedstawiciel i zarządca ISW, nadzoruje działania badawcze i dydaktyczne	Wicekanclerz: przywództwo akademickie i administracyjne, reprezentuje uczelnię na zewnątrz	Rektor lub prezydent, plus kanclerz, który jest odpowiedzialny za budżet
Zarządzanie ⁹⁹	Organ samorządu akademickiego	Senat – organ legislacyjny uczelni: uchwała statut, zasady rekrutacji, budżet; organ kontrolny – zatwierdza raport finansowy, informuje o ocenie działań rektora	Instytucje założone przed 1992 r.: Senat – reguluje i nadzoruje sprawy akademickie. Instytucje założone po 1992 r.: Rada Akademicka – doradza organowi zarządzającemu oraz prowadzi sprawy akademickie: kryteria przyjęć na studia, treści nauczania itd.	Organ akademicki: rada uniwersytetu – przyjmuje uchwały odnośnie do statusu. Organ decyzyjny: Senat – zatwierdza wybór rektora, budżet. W niektórych latach jeden połączony organ centralny pełni funkcję organu decyzyjnego oraz akademickiego
				Rada zarządzająca/nadzorcza/powiercza – wyznaczenie misji uczelni, kreowanie ogólnej, finansowej oraz akademickiej polityki uczelni. Prezydent, <i>provost</i> , wiceprezydent. Senat – w zależności od uczelni posiada uprawnienia do podejmowania decyzji związanych z życiem akademickim, takich jak: ustalenie nowych kierunków studiów i kursów, zatrudnianie nauczycieli akademickich, wyznaczenie pensum, lub jest tylko uprawniony do przekazania rekomendacji prezydentowi i radzie.

⁹⁹ Informacje dla Polski, Wielkiej Brytanii i Niemiec – Euridice 2009, s. 121, 127, 129 oraz Wolszczak-Derlacz i Parteka 2010, s. 100–104, informacje dla USA – American Council on Education 2007.

Tabela 42 cd.

	Polska	Wielka Brytania	Niemcy	USA
Organ decyzyjny	Rektor: przedstawiciel i zarządca ISW, nadzoruje działania badawcze i dydaktyczne; Senat	Instytucje założone przed 1992 r.: Rada Zarządzająca; instytucje założone po 1992 r.: Organ Zarządzający składający się z interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych		Prezydent; zarządcy- denci – zarządzanie finansami, planowanie strategiczne, podejmowanie decyzji personalnych, prowadzenie stosunków zewnętrznych.
Czesne	Brak opłat dla studiów stacjonarnych na uczelniach publicznych, opłaty za studia niestacjonarne. Dodatkowe opłaty administracyjne, np. rejestracyjna, przy powtarzaniu przedmiotu. Opłata za studiowanie drugiego kierunku ¹⁰⁰ .	Anglia, Walia i Irlandia Północna – opłata ustalana indywidualnie przez uczelnie do wysokości limitu ustalonego centralnie. Szkocja: brak czesnego dla studentów dziennych i na studiach I stopnia.	Do 2005 r. brak czesnego na studiach I stopnia. Obecnie zależy od regulacji w poszczególnych landach. Tylko Bawaria i Dolna Saksonia pobierają czesne w wysokości 500 EUR za semestr ¹⁰¹ .	Czesne zarówno na uczelniach publicznych, jak i prywatnych. W roku 2009/2010 średnie czesne na uczelni publicznej wyniosło 4751 USD i 8763 USD, na prywatnej – 21 444 i 19 993 USD, odpowiednio za rok studiów licencjackich i magisterskich ¹⁰² .
Wsparcie materialne dla studentów ¹⁰³	Stypendia studenckie (społeczne, stypendium na wyżywienie i akademik, stypendia zależne od wyników w nauce, stypendia dla inwalidów) i pożyczki. Stypendia mogą się łączyć. Finansowane głównie ze środków publicznych.	Stypendia i pożyczki studenckie. Finansowane ze środków publicznych i prywatnych, w tym także przez same uczelnie.	Stypendia i pożyczki studenckie. Najważniejszy federalny program pomocy studentom BAföG składa się w 50% ze stypendiów i 50% z nieoprocentowanych pożyczek ¹⁰⁴ .	Rozbudowany system wsparcia finansowego: federalne i stanowe granty, granty uczelniane, granty od przyszłych pracodawców i pożyczki federalne.

¹⁰⁰ Zgodnie z ustawą z 18 marca 2011 r., zmieniającą prawo o szkolnictwie wyższym, obowiązującą od 1 października 2011 roku, osoby studiuje w pełnym wymiarze godzin w publicznych instytucjach szkolnictwa wyższego płać czesne za drugi kierunek studiów stacjonarnych i kolejne.

¹⁰¹ Kroth 2013, s. 153.

¹⁰² U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2012), *Digest of education statistics 2011*, s. 499 i 503.

¹⁰³ Informacje dla Polski, Wielkiej Brytanii i Niemiec – Wolszczak-Derlacz i Parteka 2010. Informacje dla USA – American Council on Education 2007.

¹⁰⁴ Kroth 2013, s. 155.

Jako podstawowe różnice pomiędzy szkolnictwem wyższym w Niemczech i w Wielkiej Brytanii Pritchard (2011) wskazuje m.in. silny sektor prywatny w Wielkiej Brytanii, a słaby (np. pod względem liczby studiujących) w Niemczech; niską autonomię systemu szkolnictwa wyższego w Niemczech, który jest ściśle powiązany ze strukturami państwa (zarówno szczebla centralnego, jak i regionalnego), czego przejawem jest np. status urzędników państwowych niektórych nauczycieli akademickich; wysoki odsetek kończących studia w Wielkiej Brytanii (jako przyczynę podaje selektywną rekrutację kandydatów) oraz relatywnie długi czas pobierania nauki przez studentów niemieckich.

Jeśli chodzi o Polskę, to ponieważ system szkolnictwa wyższego w naszym kraju został szczegółowo opisany w rozdziale 2, w tym miejscu kwestia ta nie będzie ponownie poruszana.

Trzeba podkreślić, że zaprezentowane przykłady systemów szkolnictwa wyższego nie wyczerpują całego wachlarza rozwiązań stosowanych w Europie. Systemy te różnią się pod względem wszystkich cech wymienionych w tabeli 42. Do najważniejszych różnic trzeba zaliczyć odmienne rozwiązania co do powiązań uczelnia–państwo (tzw. zewnętrzny ład akademicki) i związane z tym system finansowania szkolnictwa wyższego, zarządzanie uczelnią oraz tzw. wewnętrzny ład akademicki, co przekłada się na wyniki działalności uczelni zarówno w obszarze kształcenia studentów, jak i produktywności naukowej oraz powiązań z gospodarką¹⁰⁵.

W następnej części zostanie przybliżony system szkolnictwa w Stanach Zjednoczonych, który odbiega od rozwiązań stosowanych w Europie.

5.1.2. Szkolnictwo wyższe w Stanach Zjednoczonych

Można się zastanawiać, jakie są przyczyny sukcesu amerykańskich szkół wyższych. Liczby mówią same za siebie: w pierwszej dziesiątce najlepszych szkół wyższych osiem uczelni ma siedzibę w USA (według tzw. rankingu szanghajskiego¹⁰⁶), w 2013 roku Amerykanie opublikowali 25% ogólnej liczby artykułów naukowych, w tym 34% najczęściej cytowanych¹⁰⁷, około 70% noblistów jest afiliowanych w uczelni w USA (Thieme 2009, s. 149).

Jeśli nie wiadomo, o co chodzi, to pewnie chodzi o pieniądze. Wśród krajów OECD USA wydają najwięcej na szkolnictwo wyższe (zarówno pod względem relatywnym jako % PKB, jak i w przeliczeniu na studentów, zobacz tabela 47). Przykładowo Uniwersytet Kalifornijski w Berkeley miał zaplanowany budżet na rok 2012/2013 w wysokości 2,16 miliarda USD¹⁰⁸ (około 50% całkowitej sumy wydatków na szkolnictwo wyższe w Polsce w 2013 r.). Można się jednak zastanowić, czy chodzi tylko o pieniądze.

Amerykański system szkolnictwa wyższego jest podawany jako wzór do naśladowania przez inne kraje, a programy europejskie często stawiają sobie za cel dogonienie Ameryki, np. pod względem produktywności naukowej i patentowej. Jest to wystarczający powód, dla którego warto bardziej szczegółowo przyjrzeć się rozwiązaniom stosowanym w tym kraju.

System szkolnictwa wyższego w USA jest dość skomplikowany ze względu na różnorodność typu i rodzajów szkół oraz decentralizację samego systemu, w którym bierze udział wielu interesariuszy. Altbach i in. (2011) piszą, że podstawową cechą systemu szkolnictwa wyższego w Stanach Zjednoczonych jest swoisty brak systemu. Już sam podział szkół

¹⁰⁵ Szczegółowy opis porównawczy systemów szkolnictwa w krajach europejskich pod względem struktury, zarządzania, finansowania i kadry akademickiej można odnaleźć w publikacji Euridice 2009.

¹⁰⁶ <http://www.shanghairanking.com/ARWU2013.html> (16.10.2013).

¹⁰⁷ Obliczenia własne na podstawie bazy SCImago: <http://www.scimagojr.com/> (17.10.2013).

¹⁰⁸ <http://www.berkeley.edu/about/fact.shtml> (16.10.2013).

wyższych nastęrcza trudności. W tabeli 43 i 44 przedstawiono instytucje szkolnictwa wyższego (ISW) podzielone ze względu na nadawany najwyższy stopień oraz formę własności według klasyfikacji stosowanej przez Fundację Carnegie.

Tabela 43

Instytucje szkolnictwa wyższego w USA według typu i formy własności
– liczba szkół oraz liczba studentów, rok 2009/2010

		Publiczne		Prywatne niedochodowe		Prywatne dochodowe		Suma	
		Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)
Uczelnie 2-letnie	Koledże nadające tytuł <i>associate</i> (ang. <i>associate's colleges</i>)	1 054	7 625,3	114	56,0	752	504,4	1920	8 185,7
Uczelnie 4-letnie	Uniwersytety nada- jące tytuł doktora (ang. <i>doctorate- granting institutions</i>)	177	4 114,8	109	1190,8	11	479,5	297	5 785,1
	Uczelnie nadające tytuł magistra (ang. <i>master's colleges and universities</i>)	271	2 590,6	380	1533,1	73	532,9	724	4 656,6
	Koledże nadające tytuł licencjata (ang. <i>baccalaureate colleges</i>)	137	485,5	534	789,1	139	148,7	810	1423,3
	Instytucje specjal- istyczne (ang. <i>special focus institutions</i>)	41	77,4	569	351,7	241	228,2	851	657,3
	Koledże plemienne (ang. <i>tribal colleges</i>)	24	14,6	8	5,1	0	0,0	32	19,7
			1 704	14 908,2	1 714	3 925,7	1 216	1 893,8	4 634	20 727,7

Źródło: Fundacja Carnegie: <http://classifications.carnegiefoundation.org/summary/basic.php>
(20.10.2013) oraz American Council on Education 2007, s. 7.

Do ISW zalicza się uczelnie 2-letnie oraz 4-letnie. Te pierwsze mają prawo do nadawania stopnia *associate* (brak odpowiednika w Polsce). W roku 2009/2010 w Stanach Zjednoczonych było 4 634 wszystkich uczelni, na których kształciło się w sumie ponad 20 milionów studentów. Uczelnie publiczne stanowiły 37% wszystkich jednostek, ale kształciło się na nich 72% ogółu studentów. Uczelnie prywatne można podzielić na uczelnie niedochodowe (ang. *non-profit*) i dochodowe (ang. *for profit*), czyli mające przynosić zysk¹⁰⁹. Wśród uczelni prywatnych przeważają uczelnie prywatne niedochodowe w stosunku 37% do 26%.

¹⁰⁹ Jerzy Thieme podaje szczegółowe cechy, jakimi różnią się prywatne szkoły dochodowe od prywatnych szkół niedochodowych. Podstawowa różnica to kwestia osiąganego zysku – w uczelniach prywatnych dochodowych o podziale zysku decydują właściciele, podczas gdy w uczelniach prywatnych niedochodowych zysk musi pozostać w uczelni (Thieme 2009, s. 161–162).

Tabela 44

Institucje szkolnictwa wyższego w USA według typu i formy własności
– dane w procentach, rok 2009/2010

		Publiczne		Prywatne niedochodowe		Prywatne dochodowe		Suma	
		Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)	Liczba	Studenci (w tys.)
Uczelnie 2-letnie	Koledże nadające tytuł <i>associate</i> (ang. <i>associate's colleges</i>)	22,7	36,8	2,5	0,3	16,2	2,4	41,4	39,5
Uczelnie 4-letnie	Uniwersytety nadające tytuł doktora (ang. <i>doctorate-granting institutions</i>)	3,8	19,9	2,4	5,7	0,2	2,3	6,4	27,9
	Uczelnie nadające tytuł magistra (ang. <i>master's colleges and universities</i>)	5,8	12,5	8,2	7,4	1,6	2,6	15,6	22,5
	Koledże nadające tytuł licencjata (ang. <i>baccalaureate colleges</i>)	3,0	2,3	11,5	3,8	3,0	0,7	17,5	6,9
	Institucje specjalistyczne (ang. <i>special focus institutions</i>)	0,9	0,4	12,3	1,7	5,2	1,1	18,4	3,2
	Koledże plemienne (ang. <i>tribal colleges</i>)	0,5	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1
			36,8	71,9	37,0	18,9	26,2	9,1	100,0

Źródło: Fundacja Carnegie: <http://classifications.carnegiefoundation.org/summary/basic.php> (20.10.2013) oraz American Council on Education 2007, s. 7

Źródła finansowania uczelni zależą od formy własności (tabela 45). Uczelnie publiczne są finansowane głównie ze środków pochodzących od władz stanowych, zaś jednostki prywatne niedochodowe w 33% z czesnego płaconego przez studentów, które dla uczelni prywatnych dochodowych stanowi już 90% całkowitego przychodu. Wydatkowanie pieniędzy przez uczelnie jest podobnie zróżnicowane w zależności od typu. Na badania naukowe największą część całkowitej sumy wydatków poświęcają szkoły publiczne (tabela 46).

Tabela 45

Źródła dochodów uczelni według form własności w procentach, rok 2009/2010

	Publiczne	Prywatne niedochodowe	Prywatne dochodowe
Oplaty za studia pobierane od studentów	18,43	33,4	90,64
Rząd federalny	16,91	13,58	7,9
Władze stanowe	23,9	1,02	0,46
Władze lokalne	6,53	0,28	
Sprzedaż usług	17,39	21,02	3,73
Darowizny	1,94	10,68	0,16
Inne	14,9	20,02	-2,89

Źródło: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2012), *Digest of education statistics 2011*, s. 519, 524 i 527

Tabela 46

Wydatki uczelni według form własności w procentach, rok 2009/2010

	Publiczne	Prywatne niedochodowe	Prywatne dochodowe
Dydaktyka	27,11	32,72	23,79
Badania naukowe i usługi publiczne	14,07	12,57	0,07
Usługi studenckie, akademickie, instytucjonalne i pomoc dla studentów	31,35	40,32	66,72
Inne usługi	16,75	12,63	2,33
Inne	10,72	1,77	7,69

Źródło: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2012), *Digest of education statistics 2011*, s. 532, 535 i 538

Mimo powszechnego przekonania, że rola rządu federalnego w funkcjonowaniu instytucji szkolnictwa wyższego w USA jest mała (Mumper i in. 2011, s. 113–138), z tabeli 45 wynika, że zarówno uczelnie publiczne, jak i prywatne otrzymują środki od władz federalnych (głównie w formie grantów badawczych). Jak pisze Jerzy Thieme, brak ingerencji w zarządzanie uczelniami nie oznacza obojętności rządu federalnego na sprawy szkolnictwa wyższego (Thieme 2009, s. 157–158). Przykładowo szacuje się, że w 2008 roku rząd federalny przeznaczył około 100 miliardów USD na szkolnictwo wyższe, w tym 45% na granty dla uczelni na badania i rozwój oraz 30% na pomoc finansową dla studentów (Mumper i in. 2011, s. 119).

Jedną z podstawowych cech systemu szkolnictwa wyższego w USA jest jego daleko posunięta autonomia. Altbach i in. (2011) piszą, że uczelnie w Stanach mają zagwarantowaną autonomię na trzech polach: swoboda co do sposobu rekrutacji studentów i zatrudniania pracowników, swoboda w określaniu kierunków studiów oraz autonomia w zakresie wydatkowania pieniędzy (przy założeniu przestrzegania zasad prawa i rachunkowości).

Jerzy Thieme uważa, że przyczyny sukcesu amerykańskiego systemu szkolnictwa wyższego to brak nadzoru państwowego oraz organizacja szkół wyższych (Thieme 2009, s. 157). Głównym organem zarządzającym uczelnią jest rada nadzorująca (zwana radą nadzorczą, radą gubernatorów – ang. *board of trustees, board of regents, directors*). Jej podstawowe zadania odnoszą się do wyznaczania misji uczelni, kreowania ogólnej, finansowej i akademickiej polityki uczelni w taki sposób, aby instytucja działała efektywnie i skutecznie, powoływania osób na najważniejsze stanowiska w administracji (np. prezydenta) oraz do wszelkich innych zadań, do których realizowania rada została zobowiązana przez statut uczelni (American Council on Education 2007, s. 27). Na czele uczelni stoi prezydent, który jest głównym organem decyzyjnym i wykonawczym, a jego działania mają łączyć interesy akademickie z administrowaniem instytucją. Prezydent jest odpowiedzialny za wewnętrzne kierowanie uczelnią (zarządzanie finansami, planowanie strategiczne, podejmowanie decyzji personalnych) oraz za utrzymywanie stosunków zewnętrznych, w tym w szczególności zdobywanie funduszy oraz kontakty ze środowiskiem zewnętrznym: politykami, władzami lokalnymi itd. (Rybkowski 2011, s. 127). W większości ISW prezydent skupia się na obowiązkach zewnętrznych, a faktycznie uczelnią kieruje od wewnątrz wiceprezydent ds. akademickich (*provost*) (American Council on Education 2007, s. 29). Organem samorządu akademickiego uczelni jest senat, który w zależności od uczelni może posiadać uprawnienia do podejmowania decyzji związanych z życiem akademickim, takich jak: ustalanie nowych kierunków studiów i kursów, zatrudnianie nauczycieli akade-

mickich, wyznaczanie pensum, lub może tylko przekazywać rekomendacje w wyżej wymienionych kwestiach prezydentowi i radzie, bez kompetencji do podejmowania decyzji (American Council on Education 2007, s. 31).

Trzeba także wspomnieć o procesie akredytacji uczelni, czyli kontroli instytucji pod względem jakości działalności, który jest instrumentem regulacji i ujednoczenia standardów amerykańskich uczelni. Akredytacja prowadzona jest przez instytucje całkowicie niezależne od rządu federalnego i władz stanowych – regionalne i specjalistyczne agencje akredytujące. Z jednej strony akredytacja jest dobrowolna, ale z drugiej tylko uczelnie, które przeszły proces akredytacji, mogą otrzymywać fundusze z rządu federalnego, a federalne stypendia studenckie są wypłacane tylko studentom uczęszczającym do akredytowanych instytucji (Rybkowski 2011, s. 104–109).

Obecnie w USA toczy się dyskusja na temat trudnej sytuacji w szkolnictwie wyższym. Jednym z problemów są rosnące koszty funkcjonowania ISW, a te przekładają się na wyższe czesne, które jest pobierane zarówno na uczelniach publicznych, jak i prywatnych. W roku 2009/2010 średnia roczna stawka opłat za studia I stopnia (*undergraduate*) na uczelni publicznej wynosiła 4 751 USD, a za studia II stopnia (*graduate*) – 8 763 USD, na uczelni prywatnej było to zaś odpowiednio 21 444 USD i 19 993 USD. W latach 2000–2011 czesne na uczelniach publicznych wzrosło o ponad 50%, na uczelniach prywatnych niedochodowych – 35%, a na uczelniach prywatnych dochodowych – 25% (rysunek 16).

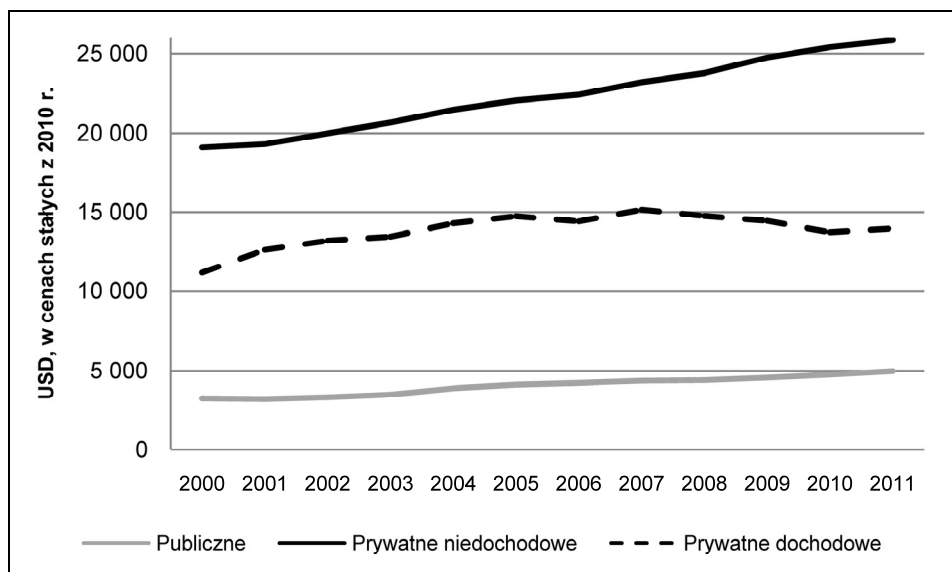
W sierpniu 2013 roku prezydent Obama ogłosił plan, dzięki któremu studiowanie stanie się bardziej dostępne, szczególnie dla nieuprzywilejowanych grup społecznych. Do podstawowych postulatów zaliczył¹¹⁰:

- finansowanie uczelni i pomoc dla studentów na podstawie uzyskiwanych wyników, m.in. poprzez stworzenie jasnego systemu porównań uczelni pod względem ponoszonych opłat, wprowadzenie finansowania stanowego uczelni na podstawie kryterium osiągniętych wyników, a nie np. liczby studiujących, pomoc materialną dla studentów uzależnioną od ich osiągnięć;
- promocję innowacyjnych rozwiązań mających na celu obniżenie kosztów i poprawę jakości kształcenia;
- zapewnienie przystępności spłat pożyczek studenckich.

Do podstawowych problemów amerykańskiego szkolnictwa wyższego Jerzy Thieme zalicza system dożywotniego zatrudnienia profesorów (ang. *tenure*). Z jednej strony dożywotnie zatrudnienie ma być gwarantem wolności akademickiej: profesor z dożywotnim zatrudnieniem ma swobodę w prowadzeniu badań naukowych, nie musi się obawiać konsekwencji związanych np. z głoszeniem niepopularnych opinii. Dożywotnie zatrudnienie to swego rodzaju dodatkowe świadczenie pracownicze, które umożliwiałoby uczelniom zatrudnianie najlepszych profesorów za pensję niższą niż w sektorze prywatnym. Z drugiej strony system ten może wpływać demotywująco na działalność nauczycieli akademickich, podwyższa ogólne wydatki uczelni oraz zmniejsza elastyczność zarządzania (Thieme 2009, s. 173–184). Kolejne punkty zapalne to dyskusja nad zasadnością tzw. pozytywnej dyskryminacji (ang. *affirmative actions*), czyli wspierania dostępu do edukacji różnego rodzaju mniejszości, obniżenie jakości kształcenia i dewaluacja dyplomu w wyniku umasowienia studiów (Rybkowski 2011). Dodatkowo ostatnio jako przyczynę problemów w szkolnictwie wyższym podaje się zbyt silną konkurencję między uczelniami. Tradycyjnie to właśnie silna konkurencja stanowiła o sukcesie amerykańskiego szkolnictwa wyższego, ale jak pisze Mark Taylor (2012), uczelnie muszą konkurować o studentów, o najlepszych wykła-

¹¹⁰<http://www.whitehouse.gov/a-better-bargain#education> (20.10.2013).

dowców, o fundusze publiczne i prywatne itd. Zbyt silne współzawodnictwo może doprowadzać do rozrzutności i nadmiernie ambitnych planów, inwestycji przewyższających zarówno potrzeby, jak i możliwości finansowe danej jednostki.



Uwaga: dane w USD w cenach stałych z 2010 r., do urealnienia wartości przyjęto indeks cen konsumpcyjnych (Consumer Price Index – CPI), podawany przez Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor.

Rys. 16. Średnie opłaty w USD za studia I stopnia (*undergraduate*) w latach 2000–2011 według typu uczelni, ceny stałe z 2010 r.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2012), *Digest of education statistics 2011*, s. 498 i 500

Natomiast Carnevale i Strohl (2013) dowodzą, że edukacja wyższa wręcz pogłębia różnice ekonomiczne wśród obywateli amerykańskich. Mimo że coraz więcej osób pochodzenia afroamerykańskiego i hiszpańskiego decyduje się na naukę w koledżach, to najlepsze uczelnie są bardzo selektywne – 72% białej ludności studiuje w najlepszych szkołach, które z kolei przeznaczają najwięcej środków na naukę. Ukończenie prestiżowej uczelni daje gwarancję znalezienia dobrze płatnej pracy, co w konsekwencji prowadzi do większego zróżnicowania płac na tle rasowym.

Podsumowując, za podstawowe cechy amerykańskiego systemu szkolnictwa wyższego należy uznać jego rozmiar, reputację, wysoką autonomię, decentralizację oraz zróżnicowanie. Trzeba jednak pamiętać, że system ten nie jest wolny od wad, a obecna dyskusja w USA na temat problemów, z którymi zmagają się szkoły wyższe, może posłużyć innym krajom jako ważny punkt odniesienia.

5.2. Zasoby i wyniki działalności szkół wyższych – porównanie międzynarodowe

W dalszych badaniach obejmujących analizę deskryptywną i pomiar efektywności systemów szkolnictwa wyższego przy użyciu metody nieparametrycznej uwzględniono

28 krajów. Dobór próby i okresu analizy został w dużym stopniu podyktowany możliwościami uzyskania danych. Lista państw wraz z kodami znajduje się w załączniku 5 w tabeli Z18.

5.2.1. Zasoby uczelni

Kluczowym aspektem funkcjonowania szkół wyższych jest poziom oraz struktura ich finansowania. Jak przedstawiono w tabeli 47, poziom finansowania szkół wyższych (zarówno w ujęciu bezwzględnym, jak i relatywnym) oraz same źródła finansowania szkolnictwa wyższego w omawianej grupie krajów są znacznie zróżnicowane. Wydatki na szkolnictwo wyższe (wszystkie typy uczelni) w 2010 r. kształtowały się w zakresie od 0,8% do 2,8% PKB. W Polsce wydatki na SW w wysokości 1,5% PKB nie odbiegają od standardów europejskich – średnia dla analizowanych krajów wyniosła 1,4% (1,35% po wyłączeniu danych dla USA). Warto zauważyć, że w USA wartość ta jest znacznie wyższa i w 2010 roku wyniosła 2,8%. Jeżeli przeanalizujemy wartość w ujęciu na jednego studenta przeliczeniowego (ang. *full-time equivalent*, FTE), to obraz jest już inny. W 2010 r. roczne wydatki na szkoły wyższe w Polsce w przeliczeniu na jednego studenta przeliczeniowego (wyrażone w euro w parytecie siły nabywczej) wynosiły około 6 000 euro, co jest jedną z niższych wartości wśród analizowanych krajów (zobacz druga kolumna tabeli 47). Na przykład w Niemczech i Wielkiej Brytanii wydatki na jednego studenta były dwukrotnie wyższe niż w Polsce, a w USA – prawie czterokrotnie.

Tabela 47

Poziom i struktura finansowania szkolnictwa wyższego w wybranych krajach w 2010 r.

	Wydatki całkowite na szkoły wyższe jako % PKB*	Roczne wydatki na szkoły wyższe w przeliczeniu na jednego studenta (w EUR PSN)**a	Wydatki prywatne na szkoły wyższe jako % całkowitej sumy wydatków**b	Wydatki rządu centralnego na szkolnictwo wyższe jako % wydatków rządowych**	Wydatki regionalne na szkolnictwo wyższe jako % wydatków rządowych**	Wsparcie dla studentów jako % wydatków publicznych*
AT	1,5	11 895	12,1	97,7	1,9	11,0
BE	1,4	11 691	22,1	26,6	74,0	13,7
BG	1	3 763	b.d.	b.d.	b.d.	11,5
CY	1,9	9 933	b.d.	b.d.	b.d.	52,5
CZ	1,2	5 881	22,1	96,7	1,3	2,6
EE	1,4	5 038	21,6	100,0	b.d.	13,2
FI	1,9	12 874	4,1	87,0	b.d.	14,9
FR	1,5	11 606	21,5	87,4	9,6	7,7
DE	1,3	12 357	20,2	25,0	78,1	21,6
EL	b.d.	6 734 ^c	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
HU	0,8	b.d.	b.d.	100,0	b.d.	14,3
IE	1,5	b.d.	18,3	100,0	b.d.	13,1
IT	1	7 379	39,9	85,6	14,7	22,5
LV	1,2	4 315	b.d.	b.d.	b.d.	12,0
LT	1,6	5 066	b.d.	b.d.	b.d.	13,2
MT	1,3	11 719	b.d.	b.d.	b.d.	14,0
NL	1,7	13 219	30,5	100,0	0,0	26,9

Tabela 47 cd.

	Wydatki całkowite na szkoły wyższe jako % PKB*	Roczne wydatki na szkoły wyższe w przeliczeniu na jednego studenta (w EUR PSN)** ^a	Wydatki prywatne na szkoły wyższe jako % całkowitej sumy wydatków** ^b	Wydatki rządu centralnego na szkolnictwo wyższe jako % wydatków rządowych**	Wydatki regionalne na szkolnictwo wyższe jako % wydatków rządowych**	Wsparcie dla studentów jako % wydatków publicznych*
PL	1,5	5951	30,5	98,6	1,1	12,1
PT	1,4	7742	29,3	99,8	0,2	16,6
RO	1	2956	b.d.	b.d.	b.d.	7,4
SK	0,9	5318	42,0	100,0	b.d.	20,5
SI	1,2	7296	17,5	96,3	b.d.	23,4
ES	1,3	10 301	21,8	16,0	82,9	9,4
SE	1,7	15 068	9,0	97,3	2,7	24,5
CH	1,2	b.d.	b.d.	32,8	82,4	2,0
TR	0,8 ^c	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
UK	1,3	12 781	73,8	99,9	b.d.	33,8
US	2,8	21 140	63,7	46,6	42,3	27,7
średnia	1,4	9 360	27,8	79,7	30,1	17,0
min	0,8 (HUN)	2 956 (RO)	4,1 (FI)	16 (ES)	0 (NL)	2 (CH)
max	2,8 (US)	21 140 (US)	73,8 (UK)	100	82,9 (ES)	52,5 (CY)

Uwagi: b.d. – brak danych, ^a liczba studentów przeliczeniowych, ^b obliczone jako wydatki prywatne do całkowitej sumy wydatków według kategorii źródeł wydatków (*expenditure by funding source*),

^c obliczenia własne na podstawie danych historycznych poprzez interpolację danych.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Eurostatu (*) oraz OECD (**)

Na rysunku 17 pokazano zmiany w wydatkach na SW w przeliczeniu na jednego studenta przeliczeniowego w latach 2000–2010. Widać, że w analizowanym okresie wydatki na jednego studenta wzrosły w Polsce znacznie bardziej aniżeli w pozostałych krajach. W 2000 roku wydatki na SW na jednego studenta przeliczeniowego w Polsce stanowiły około 38% średniej dla analizowanych krajów (do średniej nie wliczono USA), natomiast w roku 2010 wynosiły około 67% średniej. Na tym polu Polska dogania kraje Europy Zachodniej, ale różnica w poziomie wydatków wciąż jest znaczna.

W statystykach OECD wydatki ponoszone na szkolnictwo wyższe w podziale na źródła pochodzenia funduszy (ang. *funding source*) dzieli się na: wydatki publiczne (w tym pochodzące ze szczebla centralnego, regionalnego i lokalnego), wydatki prywatne (ponoszone przez gospodarstwa domowe, firmy prywatne i pozostałe podmioty) oraz wydatki pochodzące ze źródeł międzynarodowych. W odniesieniu do udziału środków prywatnych w całkowitej sumie wydatków ponoszonych na szkoły wyższe występuje duże zróżnicowanie wśród analizowanych państw: od 4% w Finlandii do prawie 74% w Wielkiej Brytanii. W omawianym okresie w większości analizowanych krajów zaobserwowano wzrost udziału środków prywatnych. Wyjątkiem jest Polska, gdzie opisywane wskaźniki są na stałym poziomie, oraz Estonia, w której udział środków prywatnych zmalał.

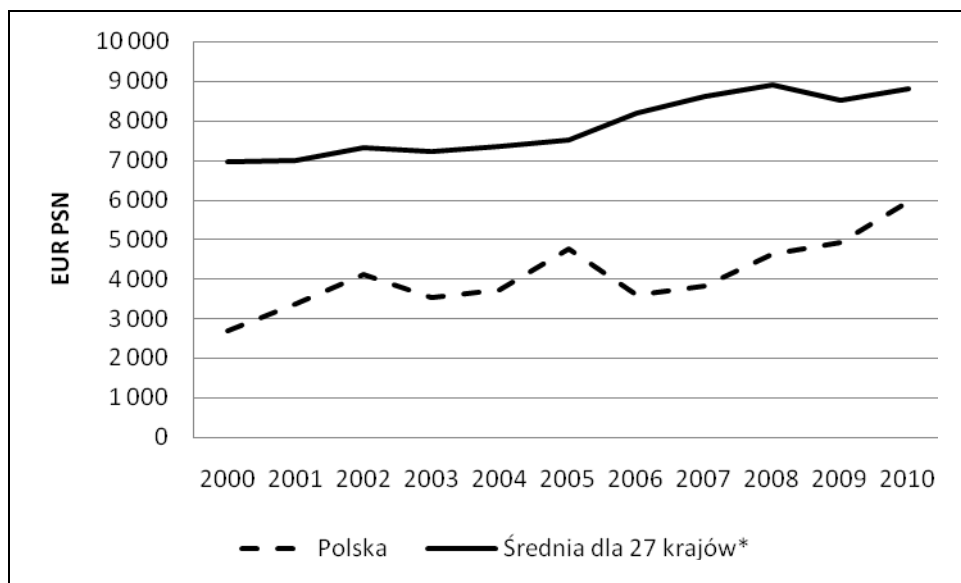
W badanych krajach studia wyższe są w znacznej części finansowane ze środków publicznych. W kolejnych kolumnach ukazano strukturę wydatków rządowych ponoszonych na rzecz szkolnictwa wyższego w podziale na szczebel centralny oraz regionalny. Wydatki centralne dominują w: Austrii, Czechach, Estonii i Polsce. Natomiast np. w Belgii, Niem-

czech, Hiszpanii i Szwajcarii największy odsetek wydatków publicznych pochodzi od władz regionalnych. W większości państw samorządy lokalne (miejskie, gminne) w znikomym stopniu finansują szkolnictwo wyższe; najwyższa wartość odnosi się do USA, gdzie stanowi około 10% całkowitych wydatków publicznych.

Zasadniczo sektor publiczny finansuje edukację poprzez trzy podstawowe kanały:

- bezpośrednie finansowanie uczelni publicznych;
- pomoc udzielaną studentom i ich rodzinom;
- dotacje na rzecz uczelni prywatnych.

W ostatniej kolumnie tabeli 47 ukazano procent wydatków publicznych, jaki jest przekazywany bezpośrednio na wsparcie materialne dla studentów w formie różnego rodzaju stypendiów (np. stypendia socjalne uzależnione od sytuacji materialnej czy też stypendia naukowe w zależności od uzyskiwanych wyników). W Polsce jest to tylko 1,4% publicznych wydatków na SW. Najwyższe wartości zanotowano dla Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych. Dla przypomnienia – są to kraje, które pobierają opłaty za studiowanie. Na Cyprze bardzo wysoki poziom wsparcia wynika z kosztów finansowania dużej liczby osób studiujących za granicą¹¹¹.



Rys. 17. Wydatki na szkolnictwo wyższe na jednego studenta przeliczeniowego w latach 2000–2010 (w EUR PSN): Polska oraz średnia dla 27 państw*

* kraje wymienione w tabeli Z18 bez USA

Źródło: obliczenia własne

Oprócz samego finansowania uczelni funkcjonowanie szkół wyższych zależy od kapitału ludzkiego – nauczycieli akademickich. W tabeli 48 zaprezentowano podstawowe informacje na temat liczby nauczycieli akademickich w poszczególnych krajach w 2010 roku. Średnia liczba nauczycieli akademickich (w przeliczeniu na pełne etaty) na 1000

¹¹¹ Euridice 2009.

mieszkańców w grupie wiekowej 20–24 lata wynosiła 33¹¹². Kraje o najniższej liczbie nauczycieli w stosunku do populacji to Turcja i Rumunia. W Polsce wartość ta kształtuje się na poziomie 36 i jest nieznacznie wyższa od wartości średniej. W 2010 r. liczba studentów przeliczeniowych na 1000 mieszkańców w grupie wiekowej 20–24 lata mieściła się w zakresie od 328 (Malta) do 720 (USA). W Polsce wartość ta wyniosła 568 i była równa średniej dla analizowanych państw. W trzeciej kolumnie pokazano stosunek liczby studentów do jednego nauczyciela akademickiego, co do pewnego stopnia może być miarą obciążenia dydaktycznego. W Polsce w 2010 r. na jednego NA przypadało średnio 16 studentów przeliczeniowych¹¹³. Wartości znacznie powyżej średniej występowały w Turcji, Rumunii i Słowenii. Potwierdzono priorytetową rolę szkolnictwa publicznego – dla całej grupy analizowanych krajów średnio 73% studentów studiuje na uczelniach publicznych. W Polsce w 2010 roku odsetek ten wynosił 67%.

Tabela 48

Nauczyciele akademicy i studenci w wybranych krajach w 2010 r.,
kraje posortowane wg liczby nauczycieli akademickich

Kraj	Nauczyciele akademicy (w przeliczeniu na pełne etaty) na 1000 mieszkańców w wieku 20–24 lat*	Liczba studentów przeliczeniowych na 1000 mieszkańców w wieku 20–24 lat*	Liczba studentów do NA*	Liczba studentów uczelni publicznych jako % wszystkich studentów**	Współczynnik skolaryzacji*
FI	48	683	14,4	81,2	38
PT	46	648	14,2	76,6	26,4
US	44	720	16,2	72,5	37,9
DE	43	501	11,6	87,5	25,4
EE	43	659	15,5	16,2	32,7
LT	41	641	15,5	88,2	42,1
SE	41	531	12,9	91,3	28,8
NL	40	597	14,8	b.d.	34
AT	37	672	18,2	83,7	27,9
PL	36	568	16,0	67,1	42
IT	34	635	18,7	91,5	31
EL	34	b.d.	b.d.	100	37,4
IE	33	542	16,4	95,5	28,9
HU	32	496	15,4	83,4	31,5
BG	32	466	14,7	78	33,1

¹¹² Tradycyjnie liczbę nauczycieli akademickich odnosi się do całkowitej populacji, jakkolwiek sama struktura wiekowa mieszkańców danego kraju ma tutaj znaczenie. Społeczeństwa starsze będą miały mniejszą liczbę NA, dlatego zarówno liczbę NA, jak i liczbę studentów przeliczeniowych odniesiono do populacji w wieku 20–24 lat. Autorka dziękuje recenzentowi za zwrócenie na to uwagi.

¹¹³ Dla obliczenia tego wskaźnika kluczowe jest przyjęcie liczby studentów przeliczeniowych, bo np. w Polsce w 2010 r. stosunek całkowitej liczby studentów do NA wynosił 20.

Tabela 48 cd.

Kraj	Nauczyciele akademicy (w przeliczeniu na pełne etaty) na 1000 mieszkańców w wieku 20–24 lat*	Liczba studentów przeliczeniowych na 1000 mieszkańców w wieku 20–24 lat*	Liczba studentów do NA*	Liczba studentów uczelni publicznych jako % wszystkich studentów**	Współczynnik skolaryzacji*
BE	30	585	19,4	43,5	34,4
SI	30	619	20,5	86,6	48,3
MT	29	328	11,2	100	17,9
LV	29	550	19,2	6,2	32,6
SK	28	567	20,2	83,5	31,6
FR	28	576	20,8	80,3	30
CY	27	453	16,8	29,9	23,4
CZ	27	623	23,3	84,8	34,2
CH	25	463	18,5	82,6	23,8
UK	24	438	18,5	b.d.	21,3
RO	21	606	28,5	62,5	28,3
TR	17	562	33,6	94,8	30,2
ES	b.d.	635	b.d.	85,2	30,7
średnia	33	567	18	75	32
min	17 (TR)	328 (MT)	11,2 (MT)	6,2 (LV)	19,9 (MT)
max	48 (FIN)	720 (US)	33,6 (TR)	100 (MT)	48 (SI)

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z Eurostatu (*) oraz OECD (**)

W ostatniej kolumnie pokazano współczynnik skolaryzacji obliczony jako relacja studentów w wieku 20–24 lat do liczby ludności w tym przedziale wiekowym. Jedną z najwyższych wartości występuje w Polsce i na Litwie, najwyższa zaś na Słowacji. Natomiast najniższy współczynnik w 2010 roku został zanotowany w Wielkiej Brytanii i na Malcie.

W Polsce wzrost współczynnika skolaryzacji (o ponad 10 punktów procentowych pomiędzy 2000 a 2009 rokiem, dane Eurostatu) jest z jednej strony pozytywnym przejawem tego, że społeczeństwo jest bardziej wykształcone, z drugiej zaś może świadczyć o masowości szkolnictwa wyższego i jego niskiej jakości w porównaniu z państwami Zachodu.

W tabeli 49 przedstawiono podstawowe dane na temat studentów. Około 1/3 wszystkich studentów z analizowanych krajów uczy się w niepełnym wymiarze godzin (*part time*).

Tabela 49

Studenci według rodzaju uczelni oraz kierunku studiowania w wybranych krajach w 2010 r., kraje posortowane wg studiujących w niepełnym wymiarze

Kraj	Studiujący w niepełnym wymiarze jako % wszystkich studentów	Studenci kierunków ścisłych jako % wszystkich studentów	Kobiety jako % wszystkich studentów
PL	54,6	21,2	59,2
SE	49,3	25,3	59,4
FI	44,3	35,1	53,8
LT	42,3	22,1	59,4
US	37,7	17,8	57,1
LV	36,7	18,1	62,7

Tabela 49 cd.

Kraj	Studujący w niepełnym wymiarze jako % wszystkich studentów	Studenci kierunków ścisłych jako % wszystkich studentów	Kobiety jako % wszystkich studentów
SK	35,5	23,3	59,7
HU	34,4	21,1	56,5
UK	34,1	23	56,6
BG	33,1	24,4	55,5
SI	30	25,6	57,8
BE	26,3	17,7	55,2
CH	24,6	22,9	49,2
RO	24,1	22,7	56,4
ES	21,4	26,6	53,9
MT	20,8	25,8	56,3
IE	16,3	27,6	52,4
NL	14,1	14,5	51,8
EE	12,3	23,8	60,9
CY	7,7	18,3	46,1
DE	6,6	30,7	51,3
CZ	3,1	25,3	56,8
AT	b.d.	25,7	53,1
FR	b.d.	25,6	55
EL	b.d.	32,3	49,8
IT	b.d.	25,1	57,6
PT	b.d.	29,4	53,3
TR	b.d.	17,4	44,4

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z Eurostatu

W Polsce odsetek studiujących w niepełnym wymiarze godzin jest znacznie większy – wynosi prawie 55%. Fakt, że studenci studiów niestacjonarnych (odpłatnych) stanowią większość pobierających naukę w szkołach wyższych podważa bezpłatność studiowania w Polsce oraz jest niekorzystne dla jakości procesów kształcenia. W kolejnej kolumnie pokazano udział liczby studiujących kierunki ścisłe (oprócz nauk ścisłych i przyrodniczych do kierunków tych zaliczono matematykę, informatykę, inżynierię i budownictwo) do całkowitej liczby studentów. Najwięcej studentów wybrało kierunki ścisłe w Finlandii i Niemczech. W większości analizowanych państw kobiety stanowią przeważającą część wszystkich studentów. Studiujące kobiety są w mniejszości tylko w Turcji i na Cyprze.

5.2.2. Produktywność naukowa i wdrożeniowa uczelni

Podobnie jak w analizie poszczególnych polskich uczelni, za wyniki działalności naukowej całych systemów szkolnictwa wyższego przyjęto wskaźniki bibliometryczne: liczbę publikacji i liczbę cytowań. Liczba publikacji pochodzi z bazy Web of Science (WoS), w kolejnych latach zsumowano liczbę wszystkich publikacji, w których przynajmniej jeden z autorów podał w adresie swojej afiliacji dany kraj. Natomiast w celu określenia liczby cytowań posłużono się bazą SCImago, opierającą się na informacjach zawartych w bazie publikacji Scopus-Elsevier¹¹⁴.

¹¹⁴ <http://www.scimagojr.com> (17.10.2013).

Tabela 50

Produktywność naukowa: publikacje, cytowania i patenty w 28 krajach, średnia dla lat 2000–2011

Kraj	Roczna liczba publikacji	Liczba publikacji na 1000 mieszkańców	Liczba publikacji na NA	Liczba publikacji na 1 mln euro nakładów na SW	Liczba cytowań na NA	Liczba cytowań na 1 mln euro nakładów na SW	Liczba patentów na 1 mln mieszkańców	Liczba patentów na 1000 NA	Liczba patentów na 1 mln euro nakładów na SW
US	306 073	1,03	0,36	1,05	9,67	28,21	35,87	10,27	31,62
UK	74 987	1,24	0,79	4,02	21,21	111,25	14,05	9,13	49,5
DE	66 242	0,81	0,37	2,77	9,31	72,4	36,42	17,29	140,27
IT	39 329	0,67	0,42	3,04	9,1	67,02	6,71	4,07	32,32
FR	26 940	0,43	0,23	1,26	9,55	55,68	20,61	10,68	66,01
NL	26 122	1,6	0,71	3,54	18,05	92,43	45,82	20,92	114,32
ES	23 657	0,54	0,2	2	5,06	52,52	2,45	0,92	9,92
SE	18 338	2,02	0,61	4,58	14,08	110,04	41,35	12,22	98,3
CH	16 176	2,17	1,77	5,35	67,54	168,42	66,7	44,34	173,38
TR	16 082	0,23	0,19	2,46	1,79	28,29	0,08	0,06	1,53
BE	14 777	1,4	0,81	4,04	17,32	87,95	17,17	10,11	52,98
PL	12 761	0,33	0,13	2,13	1,76	30,99	0,21	0,07	1,45
AT	9 913	1,21	0,59	3,38	12,08	72,64	19,2	9,02	59,59
FI	9 565	1,82	0,61	4,04	12,36	86,29	31,31	9,96	75,4
EL	8 211	0,74	0,4	2,79	6,21	43,53	0,6	0,34	3,21
PT	6 567	0,62	0,27	2,91	3,38	46,59	0,47	0,17	2,47
IE	6 067	1,46	0,62	3,8	7,5	58,9	7,88	2,37	22,24
CZ	5 466	0,53	0,33	2,78	5,39	49,21	0,94	0,61	6,03
HU	4 205	0,42	0,21	2,86	3,95	54,44	2,2	1,11	15,31
RO	3 454	0,16	0,11	2,06	0,93	19,32	0,07	0,05	1,06
SI	2 430	1,21	0,79	5,19	9,81	61,61	3,19	2,6	13,43
SK	1 617	0,3	0,15	2,42	2,29	40,35	0,37	0,18	3,66
LT	1 419	0,42	0,14	2,55	1,06	22,13	1,29	0,43	10,32
EE	985	0,73	0,16	5,1	3,1	76,22	1,41	0,48	12,59
BG	945	0,12	0,06	1,22	1,23	27,79	0,27	0,13	3,03
LV	473	0,21	0,1	1,49	0,93	14,23	0,89	0,46	7,06
CY	400	0,52	0,28	1,5	4,2	22,48	2,41	1,59	8,74
MT	101	0,25	0,16	1,52	2,26	25,71	5,59	2,48	52,24
średnia	25 118	0,83	0,41	2,92	9,33	58,09	13,05	6,14	38,14
min	101 (MT)	0,12 (BG)	0,06 (BG)	1,05 (US)	0,93 (LV)	14,23 (LV)	0,07 (RO)	0,05 (RO)	1,06 (RO)
max	30 6073 (US)	2,17 (CH)	1,77 (CH)	5,35 (CH)	67,54 (CH)	168,42 (CH)	66,7 (CH)	44,34 (CH)	173,38 (CH)

Uwagi: liczba publikacji na podstawie danych z WoS, publikacje, w których przynajmniej jeden z autorów podał afiliację danego kraju; liczba cytowań z bazy SCImago; liczba nauczycieli w przeliczeniu na pełne etaty – źródło: Eurostat; wartość nakładów na szkolnictwo w euro PSN – źródło: Eurostat, liczba patentów – triadcyczna rodzina patentów, źródło: Eurostat.

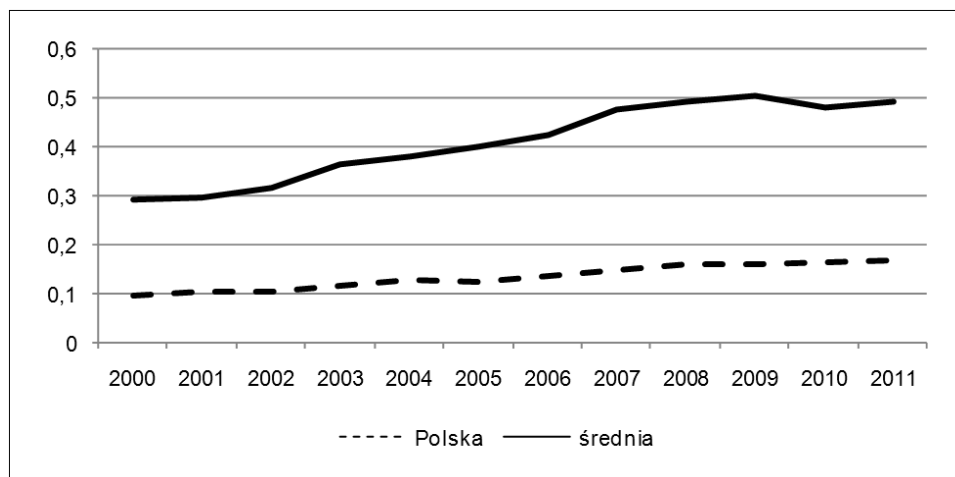
Źródło: obliczenia własne na podstawie Eurostatu, WoS i SCImago

Roczna liczba publikacji w okresie 2000–2011 była najwyższa w USA, a najniższa na Malcie, co jest spowodowane wielkością danych krajów. Dlatego w dalszej kolejności przedstawiono wskaźniki relatywne: liczbę publikacji w przeliczeniu na 1000 mieszkańców oraz liczbę publikacji w przeliczeniu na liczbę nauczycieli akademickich (kolumna 2 i 3 tabeli 50). Najwyższe wskaźniki zanotowano w Szwajcarii, a najniższe w Bułgarii. Wysoko uplasowały się także takie kraje, jak Szwecja, Finlandia i Holandia. Niestety wskaźniki dla Polski znacznie odbiegają od typowych dla analizowanych krajów – zarówno pod względem liczby publikacji w przeliczeniu na liczbę mieszkańców, jak i na liczbę nauczycieli akademickich są znacznie niższe od średniej dla analizowanych krajów. Ponieważ jak zostało wykazane w poprzedniej części pracy, poziom wydatków na SW w analizowanych krajach jest znacznie zróżnicowany, dla bardziej obiektywnych wyników przeliczono także liczbę publikacji na 1 milion euro wydatków ponoszonych przez poszczególne państwa na szkolnictwo wyższe. Teoretycznie tak przedstawiona zmienna powinna uwzględniać fakt, że w pewnych krajach wydaje się mniej na SW i takie kraje powinny publikować mniej. Można powiedzieć, że wskaźnik ten mierzy zwrot inwestycji w SW w zakresie działalności naukowej. Podobnie jak przy poprzednich miarach, Szwajcaria jest krajem, który uzyskał w latach 2000–2011 najwyższą wartość wskaźnika – średnio 1 milion euro nakładów na szkolnictwo wyższe przyczyniał się do 5 publikacji rocznie. Polska z dwoma publikacjami rocznie wciąż znajduje się poniżej średniej dla analizowanych krajów. Podobnie rzecz się ma w przypadku średniej liczby cytowań danej publikacji z polską afiliacją w latach 2000–2011 w przeliczeniu na NA oraz nakłady na SW. Najwyższe wskaźniki w tej kategorii uzyskała tak jak poprzednio Szwajcaria, dla której liczba cytowań w przeliczeniu na NA była 30-krotnie wyższa niż w Polsce, a w przeliczeniu na wartość nakładów na SW prawie 6-krotnie wyższa.

Widzimy, że wszystkie opisywane wskaźniki ukazują słabą pozycję Polski na tle innych krajów, a relatywnie niższe nakłady na SW nie są tutaj usprawiedliwieniem, o czym świadczy niski zwrot inwestycji w SW w zakresie działalności naukowej.

Powyższe wskaźniki powinno się traktować jako pewnego rodzaju przybliżenie miar produktywności naukowej. Po pierwsze trzeba się zastanowić, na korzyść jakiego kraju powinno się zaliczyć publikację naukowców pracujących poza ojczyzną, np. nauczyciela akademickiego z Polski pracującego w USA. W przyjętej metodzie jako kryterium wyboru zastosowano lokalizację afiliacji. Ponadto przy tak dużej liczbie publikacji niemożliwe było sprawdzenie, czy autorem danej publikacji indeksowanej w omawianej bazie jest nauczyciel akademicki, czy np. naukowiec pracujący w instytucji poza SW.

W kolejnych trzech kolumnach tabeli 50 zaprezentowano statystyki związane z działalnością patentową. Liczba patentów odnosi się do tzw. triadycznej rodziny patentów (ang. *triadic patents family*), czyli do wynalazków, które zostały zgłoszone do Europejskiego Urzędu Patentowego, do Japońskiego Urzędu Patentowego oraz otrzymały patent w Urzędzie Patentowym Stanów Zjednoczonych. Wśród omawianych krajów Polska zajmowała jedną z ostatnich pozycji pod względem liczby patentów na 1 milion mieszkańców i na 1000 NA, zaraz przed Rumunią, charakteryzującą się najniższymi wskaźnikami. Liczba zgłoszonych/uzyskanych patentów może być zależna od wielkości nakładów – w ostatniej kolumnie tabeli 50 przedstawiono liczbę patentów w przeliczeniu na 1 miliard euro nakładów na SW. Niestety także po przyjęciu takiego przelicznika Polska ma jedną z najniższych wartości. Szwajcaria jest krajem o najwyższych wskaźnikach, Holandia jest druga w kolejności.



Rys. 20. Liczba publikacji na NA w Polsce i średnia dla 28 analizowanych krajów, lata 2000–2011
Źródło: liczba publikacji – baza WoS, liczba NA w przeliczeniu na pełne etaty – Eurostat

Należy podkreślić, że podobnie jak w przypadku wskaźników dotyczących liczby publikacji i liczby cytowań, prezentowane statystyki patentowe są danymi zagregowanymi na poziomie całych krajów, obejmującymi wszystkich wynalazców, a sam odsetek osób zajmujących się działalnością badawczo-rozwojową zatrudnionych w SW może być odmienny w poszczególnych krajach.

5.3. Efektywność szkolnictwa wyższego w ujęciu międzynarodowym

W tej części pracy zostaną zaprezentowane wyniki pomiaru efektywności szkolnictwa wyższego dla 28 krajów (27 krajów z Europy oraz USA) w latach 2000–2010. Wybór państw oraz okresu analizy został podyktowany w głównej mierze dostępnością kompletnych danych. Analiza efektywności została przeprowadzona za pomocą tego samego narzędzia badawczego, które we wcześniejszej części pracy zostało wykorzystane do pomiaru efektywności 31 publicznych szkół wyższych w Polsce – nieparametrycznej metody DEA.

Na potrzeby pomiaru efektywności szkolnictwa wyższego obliczono różne warianty modelu DEA w odniesieniu do zbioru nakładów i wyników. Analogicznie do przeprowadzonej wcześniej analizy efektywności uczelni w Polsce, obliczono trzy warianty modelu DEA różniące się zbiorem wyników, które odpowiadają poszczególnym zadaniom stawianym szkolnictwu wyższemu. W szczególności obliczono:

- Model 1 – efektywność naukowa – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: publikacje, cytowania.
- Model 2 – efektywność dydaktyczna – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: absolwenci przeliczeniowi studiów I i II stopnia.
- Model 3 – efektywność wdrożeniowa – nakłady: liczba nauczycieli akademickich, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów.

W wyborze takich, a nie innych miar nakładów i wyników dla poszczególnych modeli kierowano się wcześniejszą analizą szkół wyższych w Polsce. Analogicznie jak poprzednio, do zbioru nakładów zaliczono zasoby osobowe i finansowe, w szczególności za nakłady przyjęto liczbę nauczycieli akademickich (w wyrażeniu na pełne etaty, *full time equivalent* – FTE, źródło: Eurostat) oraz nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN, źródło: Eurostat). W modelu efektywności naukowej z powodu braku dostępu do odpowiednich danych na temat wartości przyznanych grantów za wyniki przyjęto dwie miary: liczbę publikacji pochodzącą z bazy Web of Science (WoS) oraz liczbę cytowań zaczerpniętą z bazy SCImago. W odniesieniu do efektywności wdrożeniowej za jej wynik uznano liczbę zgłoszonych i uzyskanych patentów (źródło: Eurostat).

Podobnie jak poprzednio założono, że wyniki działalności szkół wyższych mogą zostać zmierzone w sposób ilościowy. Oczywistym minusem tego podejścia jest brak odwołania do jakości opisywanych procesów, w szczególności w odniesieniu do działalności dydaktycznej. Przyjęte rezultaty działalności naukowej prowadzonej przez uczelnie, czyli publikacje wyróżnione w bazie Web of Science oraz cytowania, odzwierciedlają do pewnego stopnia ich wysoką jakość. Natomiast do oceny efektywności dydaktycznej wzięto pod uwagę tylko liczbę absolwentów – to kryterium ma walor wyłącznie ilościowy i nie mówi niczego na temat jakości kształcenia. Należy jednak podkreślić, że określenie w ten sposób zbioru nakładów i wyników działalności systemów szkolnictwa wyższego zgodne jest z rozwiązaniami stosowanymi w podobnych analizach. W przywoływanych już wcześniej badaniach Aubyna i in. (2009) za miarę nakładów przyjęto: liczbę pracowników naukowych per capita, liczbę studentów per capita, wydatki na szkolnictwo wyższe jako procent PKB, a za miarę wyników: liczbę absolwentów per capita oraz liczbę artykułów (ISI) per capita. Wspomniani autorzy stwierdzili, że kraje o najwyższym poziomie efektywności to: Irlandia, Japonia, Szwecja, Wielka Brytania i Holandia. Kraje, w których uczelnie posiadają wyższą elastyczność w odniesieniu do liczby różnych kierunków i stopni (ang. *output flexibility*), charakteryzują się niższą efektywnością, a te, w których uczelnie mają większą autonomię w zakresie finansów – wyższą. Agasisti (2011) w przeprowadzonej analizie dla 18 państw OECD wskazuje, że najbardziej efektywne systemy szkolnictwa wyższego występują w Wielkiej Brytanii i Szwajcarii.

Analogicznie jak w rozdziale 3, podstawowe modele DEA zostały oszacowane w orientacji na wyniki, za zadanie przyjęto maksymalizację wyników przy danych nakładach, a wszystkie obliczenia przeprowadzono w programie FEAR.

Pierwszy z oszacowanych modeli dotyczy prac naukowo-badawczych. W tabeli 51 zaprezentowano wyniki pomiaru efektywności naukowej dla 28 państw w okresie od 2000 do 2010 roku. Ostatnie trzy wiersze ukazują wartości średnie dla całej grupy poddanej analizie, wartości minimalne i maksymalne.

Tabela 51

Wskaźniki efektywności naukowej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicki, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: publikacje, cytowania.

Kraj	Wskaźnik DEA										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,46	0,51	0,50	0,52	0,59	0,60	0,39	0,51	0,53	0,54	0,53
BE	0,66	0,66	0,72	0,76	0,84	0,85	0,64	0,78	0,79	0,82	0,78
BG	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08

Tabela 51 cd.

	Wskaźnik DEA										
CY	0,06	0,07	0,11	0,10	0,12	0,17	0,10	0,16	0,20	0,23	0,25
CZ	0,21	0,25	0,27	0,29	0,34	0,35	0,25	0,37	0,43	0,46	0,46
EE	0,16	0,16	0,17	0,17	0,21	0,20	0,12	0,19	0,20	0,20	0,23
FI	0,54	0,56	0,52	0,52	0,55	0,53	0,44	0,59	0,56	0,54	0,51
FR	0,52	0,54	0,50	0,55	0,56	0,62	0,67	0,63	0,61	0,63	0,63
DE	0,72	0,76	0,68	0,70	0,73	0,73	0,74	0,76	0,65	0,70	0,70
EL	0,33	0,37	0,39	0,41	0,47	0,48	0,32	0,45	0,47	0,48	0,44
HU	0,13	0,24	0,23	0,24	0,27	0,27	0,19	0,29	0,29	0,28	0,26
IE	0,24	0,28	0,32	0,39	0,51	0,61	1,00	0,50	0,50	0,50	0,31
IT	0,62	0,64	0,66	0,70	0,77	0,80	0,75	0,81	0,76	0,76	0,74
LV	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04	0,09	0,11	0,10	0,11
LT	0,05	0,06	0,07	0,08	0,13	0,14	0,07	0,20	0,26	0,23	0,19
MT	0,01	0,03	0,05	0,09	0,07	0,08	0,07	0,08	0,11	0,09	0,13
NL	0,64	0,65	0,67	0,70	0,77	0,80	0,77	0,78	0,80	0,81	0,80
PL	0,35	0,30	0,24	0,29	0,30	0,30	0,33	0,37	0,34	0,33	0,33
PT	0,14	0,16	0,19	0,21	0,27	0,25	0,20	0,29	0,36	0,39	0,38
RO	0,11	0,09	0,12	0,14	0,16	0,13	0,12	0,19	0,21	0,29	0,29
SK	0,11	0,13	0,13	0,13	0,15	0,14	0,12	0,18	0,20	0,22	0,18
SI	0,38	0,41	0,47	0,48	0,39	0,46	0,22	0,44	0,47	0,46	0,46
ES	0,38	0,36	0,33	0,34	0,36	0,40	0,43	0,44	0,41	0,42	0,47
SE	0,62	0,65	0,63	0,60	0,64	0,62	0,54	0,58	0,57	0,58	0,68
CH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TR	0,18	0,31	0,34	0,43	0,49	0,51	0,57	0,68	0,60	0,68	0,76
UK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
US	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
średnia	0,38	0,41	0,41	0,43	0,46	0,47	0,43	0,48	0,48	0,49	0,49
min	0,01	0,03	0,05	0,06	0,07	0,06	0,04	0,08	0,08	0,08	0,08
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Wskaźnik równy 1 oznacza, że dany kraj jest efektywny w stosunku do pozostałych, natomiast wartości niższe od 1 wskazują na nieefektywność danego systemu szkolnictwa wyższego, przy czym skala nieefektywności równa jest $[(1/DEA-1) \times 100\%]$ – przy danych

nakładach o tyle procent powinny wzrosnąć wyniki, żeby jednostka była efektywna. W całym okresie od 2000 do 2010 roku trzy państwa: Szwajcaria, Wielka Brytania i USA charakteryzowały się wzorcową 100% efektywnością. Za nimi uplasowała się Holandia, Belgia i Niemcy. Dla całej grupy poddanej analizie średni wskaźnik efektywności badawczej wzrósł od 0,38 w 2000 roku do 0,49 w 2010 roku. W ostatnim analizowanym roku kraje o najniższej efektywności to Bułgaria i Łotwa. Niestety wskaźnik efektywności DEA dla Polski nie jest wysoki. W 2010 roku Polska znajdowała się na 19. miejscu pod względem wartości wskaźnika, a jego wartość na poziomie 0,33 oznacza, że aby system szkolnictwa był efektywny, przy danych nakładach powinien produkować ponad 2 razy więcej publikacji i cytowań.

W załączniku 6 w tabeli Z19 zaprezentowano wyniki skorygowane, uzyskane za pomocą metody bootstrapowej (Simar i Wilson 1998, 2000). Mimo że rezultaty są w tym wypadku niższe niż w pierwotnej wersji i brak jest krajów charakteryzujących się efektywnymi w 100% systemami szkolnictwa wyższego, to ranking państw pozostaje podobny. Szwajcaria, Wielka Brytania i USA to kraje o najwyższych wartościach wskaźnika, doganiane są przez Niemcy i Holandię, na drugim końcu uplasowała się Bułgaria i Łotwa, a Polska zajmuje podobnie jak poprzednio odległą 18. pozycję.

Kolejny z oszacowanych modeli dotyczy procesu kształcenia studentów. Podobnie jak w poprzednim modelu, do miar nakładów zaliczono liczbę nauczycieli akademickich oraz nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN). Jako wyniki działalności uczelni przyjęto liczbę absolwentów przeliczeniowych studiów I i II stopnia.

Wyniki pomiaru efektywności dydaktycznej dla poszczególnych lat zaprezentowano w tabeli 52.

Tabela 52

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: absolwenci przeliczeniowi studiów I i II stopnia.

Kraj	Wskaźnik DEA										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,23	0,24	0,24	0,25	0,30	0,31	0,29	0,30	0,25	0,29	0,30
BE	0,61	0,56	0,63	0,61	0,65	0,64	0,69	0,81	0,53	0,53	0,52
BG	0,40	0,43	0,45	0,48	0,47	0,41	0,42	0,42	0,34	0,37	0,39
CY	0,22	0,26	0,33	0,35	0,38	0,44	0,42	0,42	0,25	0,26	0,28
CZ	0,40	0,46	0,41	0,45	0,53	0,54	0,63	0,62	0,51	0,54	0,56
EE	0,28	0,28	0,30	0,32	0,35	0,38	0,42	0,41	0,26	0,27	0,27
FI	0,34	0,33	0,33	0,32	0,33	0,32	0,43	0,45	0,40	0,30	0,32
FR	0,85	0,77	0,80	0,79	0,84	0,84	1,00	0,87	0,62	0,59	0,59
DE	0,37	0,33	0,31	0,31	0,33	0,35	0,37	0,36	0,29	0,32	0,29
EL	0,31	0,32	0,35	0,34	0,36	0,41	0,42	0,38	0,30	0,31	0,31
HU	0,53	0,46	0,48	0,50	0,51	0,50	0,52	0,48	0,32	0,34	0,34

Tabela 52 cd.

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: absolwenci przeliczeniowi studiów I i II stopnia.

Kraj	Wskaźnik DEA										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
IE	0,29	0,34	0,39	0,53	0,68	0,86	0,94	0,79	0,57	0,52	0,54
IT	0,48	0,46	0,53	0,57	0,68	0,73	0,73	0,66	0,54	0,27	0,23
LV	0,54	0,60	0,59	0,73	0,83	0,80	0,89	0,79	0,46	0,48	0,57
LT	0,37	0,43	0,45	0,50	0,58	0,58	0,70	0,58	0,48	0,45	0,48
MT	0,13	0,20	0,34	0,61	0,72	0,59	0,60	0,53	0,36	0,30	0,35
NL	0,35	0,35	0,37	0,38	0,42	0,43	0,51	0,38	0,25	0,24	0,24
PL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,86	0,80
PT	0,25	0,31	0,33	0,34	0,38	0,35	0,38	0,43	0,31	0,29	0,29
RO	0,53	0,47	0,57	0,83	0,91	0,84	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97
SK	0,34	0,39	0,40	0,43	0,49	0,47	0,54	0,57	0,62	0,71	0,67
SI	0,51	0,56	0,71	0,76	0,63	0,70	0,75	0,64	0,46	0,47	0,50
ES	0,60	0,50	0,47	0,46	0,46	0,44	0,43	0,39	0,32	0,30	0,31
SE	0,24	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	0,29	0,27	0,19	0,19	0,25
CH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,86	0,88	0,63	0,61	0,63
TR	0,59	0,69	0,85	0,91	0,83	0,86	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,65	0,72
US	0,67	0,56	0,96	0,74	0,79	0,83	0,72	0,64	0,74	0,65	0,55
średnia	0,48	0,48	0,53	0,56	0,60	0,59	0,64	0,61	0,49	0,47	0,48
min	0,13	0,20	0,23	0,23	0,25	0,25	0,29	0,27	0,19	0,19	0,23
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

W modelu tym żadne z analizowanych państw nie charakteryzuje się efektywnością dydaktyczną na poziomie 100% w całym okresie analizy. Polska miała wskaźnik efektywności dydaktycznej równy 1 do roku 2007, w 2010 roku wskaźnik wyniósł 0,80. Podobnie Wielka Brytania, która miała 100% efektywność dydaktyczną do 2008 roku. W gronie tym była także Szwajcaria do 2004 roku, jednak już w latach następnych wskaźnik dla tego kraju się obniża. Pewnym zaskoczeniem może być wartość wskaźnika dla Turcji, który wzrasta od 0,59 w 2000 roku do 1 w 2006 roku, oraz relatywnie wysoka wartość wskaźnika dla Rumunii, który w omawianym okresie wzrósł od 0,53 w 2000 roku do 0,97 w 2010 roku.

Warto także zauważyć, że średnie wartości wskaźnika dla efektywności naukowej i dydaktycznej są podobne. Natomiast wartość minimalna dla efektywności dydaktycznej

jest wyższa aniżeli w przypadku efektywności naukowej, np. w 2010 roku wynosiła odpowiednio 0,23 i 0,08.

Analogicznie do poprzedniego modelu, w załączniku 6 (tabela Z20) zamieszczono skorygowane wartości wskaźnika efektywności DEA – korekta ma wpływ na konkretne wartości wskaźnika, ale nie na wartości relatywne w stosunku do pozostałych państw, w wyniku czego ranking państw jest podobny do tego, który utworzono, przyjmując wskaźniki nieskorygowane.

Ostatni z oszacowanych modeli DEA ma za zadanie zbadać efektywność wdrożeniową systemów szkolnictwa wyższego w 28 krajach. Do jego wyznaczenia przyjęto te same nakłady co uprzednio, natomiast pomiar wyników działalności uczelni w tym zakresie został dokonany tylko za pomocą liczby zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki. Szczegółowe rezultaty dla tego modelu ukazano w tabeli 53.

Tabela 53

Wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: patenty.

Kraj	Wskaźnik DEA										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,28	0,25	0,33	0,33	0,32	0,37	0,30	0,41	0,33	0,16	0,09
BE	0,35	0,30	0,38	0,37	0,45	0,40	0,26	0,33	0,26	0,24	0,32
BG	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,07
CY	0,00	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,05	0,04	0,01	0,21
CZ	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,11
EE	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	0,04	0,30
FI	0,44	0,38	0,30	0,35	0,35	0,39	0,25	0,27	0,18	0,11	0,05
FR	0,53	0,51	0,55	0,57	0,62	0,63	0,73	0,81	0,68	0,44	0,42
DE	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	0,49	0,34
EL	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,03
HU	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,02	0,03	0,15
IE	0,03	0,05	0,06	0,09	0,08	0,11	0,08	0,08	0,07	0,09	0,11
IT	0,22	0,25	0,27	0,26	0,29	0,26	0,23	0,19	0,22	0,10	0,12
LV	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,00	0,01	0,07	0,73
LT	0,00	0,00	0,01	0,04	0,03	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,18
MT	0,01	0,02	0,01	0,04	0,05	0,05	0,07	0,12	0,22	0,62	1,00
NL	0,97	1,00	0,86	0,83	0,77	0,79	0,73	0,59	0,37	0,13	0,41
PL	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
PT	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,08
RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04
SK	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,03	0,18
SI	0,04	0,03	0,05	0,04	0,02	0,05	0,02	0,02	0,00	0,02	0,19

Tabela 53 cd.

Kraj	Wskaźnik DEA										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ES	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,03	0,03	0,02
SE	0,44	0,39	0,48	0,45	0,44	0,58	0,56	0,53	0,41	0,34	0,13
CH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
TR	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
UK	0,50	0,46	0,51	0,55	0,49	0,46	0,45	0,49	0,39	0,25	0,19
US	0,86	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
średnia	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25	0,22	0,19	0,27
min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

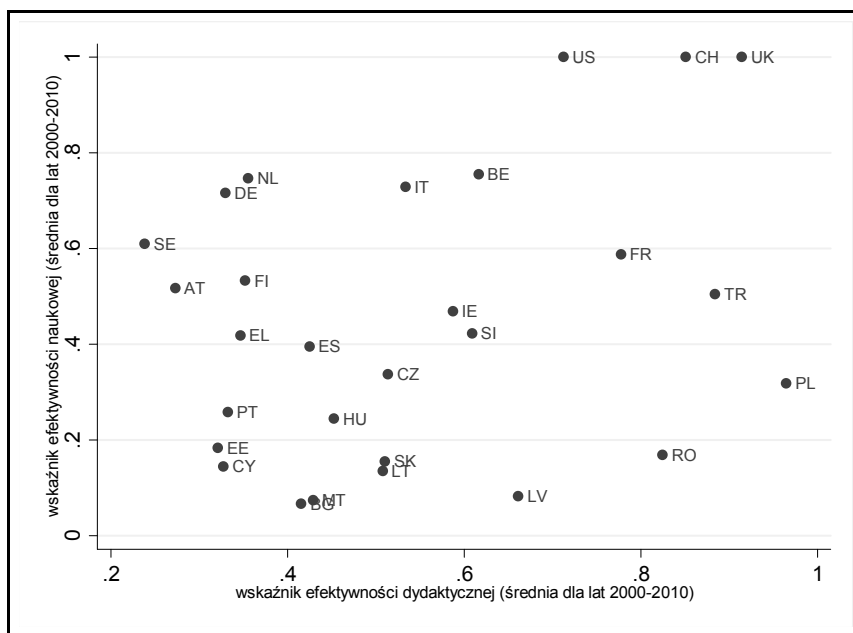
Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

W 2010 roku tylko dwa kraje były efektywne: Szwajcaria i USA, dodatkowo do 2007 roku maksymalną wartość współczynnika efektywności osiągały także Niemcy. Odmienne niż przy efektywności badawczej i dydaktycznej do grona państw o wzorcowych systemach edukacji tym razem nie można zaliczyć Wielkiej Brytanii, której wskaźnik efektywności obniżył się z 0,50 w 2000 roku do 0,19 w 2010 roku. Należy podkreślić bardzo słabą pozycję Polski, która ze wskaźnikiem 0,004 wraz z Turcją znajduje się na ostatnim miejscu pod względem wartości wskaźnika. W tabeli Z21 w załączniku zaprezentowano wartości skorygowane wskaźnika.

Jako głos w dyskusji na temat kierunku powiązań pomiędzy poszczególnymi działaniami szkół wyższych, na rysunkach 18, 19 i 20 zaprezentowano relację pomiędzy trzema wskaźnikami efektywności. Dla przejrzystości obrazu punkty na poszczególnych rysunkach odzwierciedlają średnie wskaźniki efektywności dla lat 2000–2010.

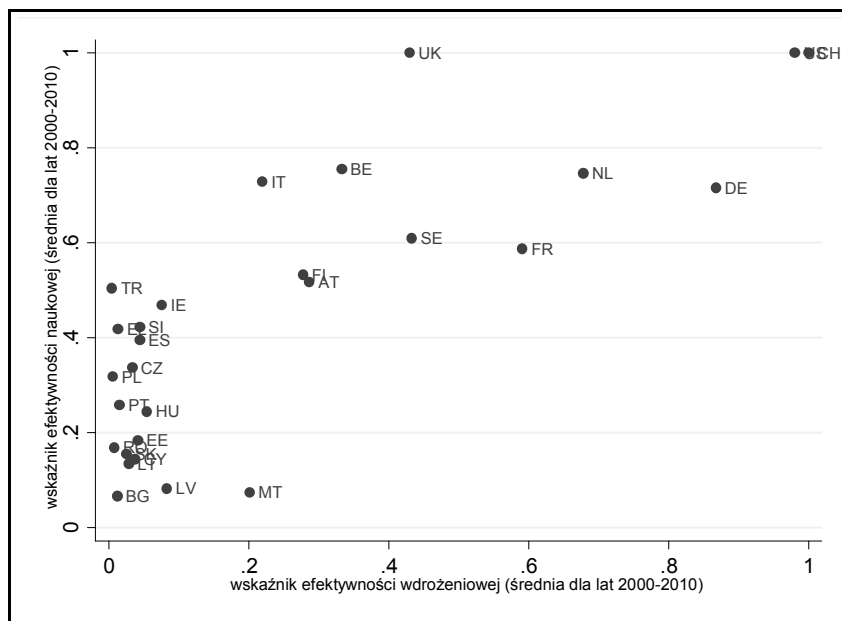
W ujęciu międzynarodowym nie odnajdujemy potwierdzenia ujemnej korelacji pomiędzy wskaźnikiem efektywności dydaktycznej i naukowej, która występowała przy analizie efektywności poszczególnych uczelni w Polsce (rys. 18). Natomiast potwierdzona została dodatnia relacja pomiędzy wskaźnikami efektywności wdrożeniowej i naukowej, a w przypadku zależności pomiędzy procesami działalności wdrożeniowej i dydaktycznej trudno jest mówić o jakiegokolwiek relacji.

W tabeli 54 zaprezentowano współczynniki korelacji dla poszczególnych rodzajów efektywności, policzone dla całego okresu badania (analogicznie do tabeli 23 dla wskaźników efektywności uczelni w Polsce).



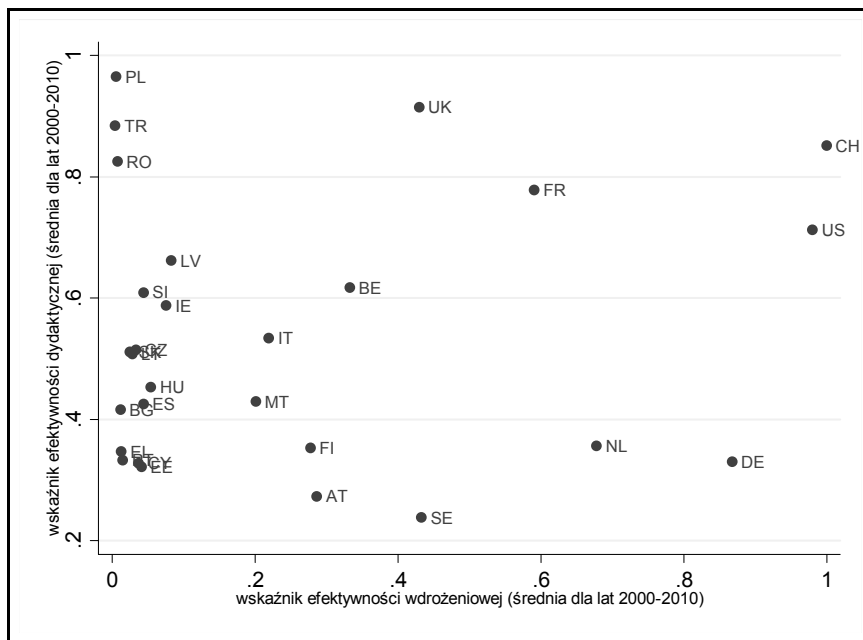
Rys. 18. Relacja pomiędzy wskaźnikiem efektywności dydaktycznej i naukowej (średnia dla lat 2000–2010).

Źródło: obliczenia własne



Rys. 19. Relacja pomiędzy wskaźnikiem efektywności wdrożeniowej i naukowej (średnia dla lat 2000–2010).

Źródło: obliczenia własne



Rys. 20. Relacja pomiędzy wskaźnikiem efektywności wdrożeniowej i dydaktycznej (średnia dla lat 2000–2010).

Źródło: obliczenia własne

Tabela 54

Macierz korelacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami wskaźników efektywności – współczynniki korelacji dla lat 2000–2010

	Wskaźnik DEA			Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}		
	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}	DEA _{nauk}	DEA _{dyd}	DEA _{wd}
DEA _{nauk}	1,00					
DEA _{dyd}	0,28*	1,00				
DEA _{wd}	0,73*	0,12*	1,00			
DEA _{nauk} ^{kor}	0,99*	0,22*	0,69*	1,00		
DEA _{dyd} ^{kor}	0,25*	0,98*	0,10	0,20*	1,00	
DEA _{wd} ^{kor}	0,73*	0,10	0,99*	0,70*	0,09	1,00

* $p < 0,05$

Źródło: opracowanie własne

Najwyższe współczynniki korelacji występują dla korelacji pomiędzy efektywnością naukową i wdrożeniową, co wskazuje na dodatni związek między tymi dwoma procesami.

W celu weryfikacji przedstawionych wyników, podobnie jak w poprzedniej części pracy przeprowadzono dodatkowe analizy w oparciu o alternatywne modele DEA. W pierwszej kolejności przeprowadzono analizę, w której nakłady finansowe wyrażono

jako nakłady na szkolnictwo wyższe w formie % PKB. Wyniki są bardzo podobne, o czym świadczą bardzo wysokie wskaźniki korelacji pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami efektywności – w zakresie od 0,91 do 0,97. Dodatkowo przeprowadzono badania dla grupy 27 krajów z pominięciem USA. W tym wypadku wyniki pozostają zbieżne z uzyskanymi wcześniej w odniesieniu do rankingów krajów. Przykładowo w zakresie efektywności naukowej Szwajcaria i Wielka Brytania pozostają krajami o 100% efektywności. Oszacowano także model DEA z uwzględnieniem liczby studentów przeliczeniowych po stronie nakładów, model zorientowany na wyniki o nierosnących korzyściach oraz model zorientowany na nakłady. Z racji ograniczonej długości niniejszej publikacji szczegółowe wyniki dotyczące alternatywnych modeli dostępne są u autorki.

ZAKOŃCZENIE

Głównym celem badań przedstawionych w niniejszej publikacji była ocena efektywności działalności publicznych szkół wyższych w Polsce wraz z określeniem czynników, które tę efektywność kształtują. Dodatkowo za cel przyjęto porównanie efektywności szkolnictwa wyższego w Polsce z systemami w wybranych krajach europejskich oraz Stanach Zjednoczonych.

Przed przystąpieniem do badań empirycznych w rozdziale pierwszym przedstawiono rozumienie pojęcia efektywność w naukach ekonomicznych. Przybliżono termin „efektywność techniczna” jako skuteczność procesu zamiany nakładów w wyniki. Następnie odniesiono efektywność do działalności uczelni. Zwrócono uwagę na trudności pomiaru efektywności właśnie dla szkół wyższych. Dodatkowo zaprezentowano przegląd literatury, w której wykorzystano narzędzia analizy nieparametrycznej do oceny efektywności szkół wyższych w kraju i za granicą. Mimo że za granicą takie analizy prowadzi się od kilkunastu lat, to w Polsce zainteresowanie wykorzystaniem narzędzi nieparametrycznych do oceny funkcjonowania instytucji edukacyjnych jest rzeczą nową. Z drugiej strony cieszy fakt, że analizy takie są prowadzone i można mieć nadzieję, że prace badawcze w tym zakresie będą postępowywały.

W drugim rozdziale przedstawiono deskryptywną analizę zasobów uczelni oraz wyników ich działalności dla uniwersytetów i uczelni technicznych w okresie 1995–2011. Część ta pozwoliła na porównanie polskich uczelni między sobą, a także na zbadanie zmian w czasie.

Empiryczna analiza oceny efektywności działalności polskich uczelni została dokonana w rozdziale trzecim. Efektywność została podzielona zgodnie z zadaniami stawianymi szkołom wyższym na: efektywność naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową. Założono, że wyniki działalności uczelni mogą zostać zmierzone w sposób ilościowy, a efektywność oceniona za pomocą narzędzi nieparametrycznych. Podstawowy model DEA składał się z dwóch nakładów: nauczyciele akademicy oraz przychody, natomiast w zależności od specyfikacji – od jednego do trzech wyników. I tak dla efektywności naukowej wśród miar wyników znalazły się: liczba publikacji indeksowanych w bazie Web of Science, liczba cytowań z tej samej bazy oraz wartość grantów ministerialnych, dla efektywności dydaktycznej – liczba absolwentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, a dla efektywności wdrożeniowej – liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów. Wynikiem tej analizy był zestaw wskaźników efektywności dla poszczególnych rodzajów działalności uczelni dla wszystkich badanych jednostek w latach 2001–2008. Należy podkreślić, że intencją autorki nie było stworzenie rankingu szkół wyższych, ale pomiar skali nieefektywności wykorzystania zasobów osobowych i finansowych w polskich szkołach publicznych. Analizowane uczelnie charakteryzowały się zasadniczo niskimi wskaźnikami efektywności w omawianym okresie. Najniższe wartości wskaźnika efektywności zaobserwowano w odniesieniu do działalności wdrożeniowej. Średnie wskaźniki dla efektywności naukowej i dydaktycznej kształtowały się w granicach wartości 0,70, co oznacza, że aby te szkoły były przy danych

nakładach jednostkami efektywnymi, powinny zwiększyć rezultaty swojej działalności o ponad 40%.

Ustalono także, że w badanym okresie większość polskich uczelni publicznych nie była efektywna względem skali zaangażowanych nakładów. I tak w odniesieniu do efektywności naukowej i wdrożeniowej uczelnie działały w obszarze rosnących korzyści skali, a w zakresie efektywności dydaktycznej w obszarze malejących korzyści skali.

Dodatkowo przeprowadzono także analizę zmian produktywności w czasie. W badanym okresie polskie uczelnie charakteryzowały się średnio wzrostem produktywności (dodatni wskaźnik indeksu Malmquista), wzrost ten był najbardziej widoczny dla efektywności wdrożeniowej. Dla efektywności naukowej i dydaktycznej średnia stopa roczna wzrostu wynosiła od 2% do 3%. Wzrost ten był zasadniczo konsekwencją wzrostu efektywności technicznej aniżeli wynikiem zmian technologicznych.

Uzyskane wskaźniki efektywności posłużyły w rozdziale czwartym za zmienne zależne do oszacowania funkcji regresji – w celu zbadania korelacji pomiędzy nimi a potencjalnymi czynnikami, które tę efektywność mogą kształtować. Wśród potencjalnych determinant znalazły się zmienne opisujące źródła finansowania (publiczne versus inne), struktura zatrudnienia (liczba osób zatrudnionych na stanowisku profesora nadzwyczajnego lub zwykłego w stosunku do liczby NA, liczba doktorantów w stosunku do NA), położenie jednostek (PKB per capita danego województwa), liczba różnych wydziałów, rok założenia i wielkość mierzona za pomocą liczby pracowników lub liczby studentów przeliczeniowych.

Z powyższej analizy można wyciągnąć kilka ciekawych wniosków. Udział środków publicznych w całkowitej wartości przychodów uczelni odgrywał pozytywną rolę, ale tylko w przypadku efektywności dydaktycznej, natomiast w odniesieniu do efektywności naukowej potwierdzona została ujemna korelacja, co może oznaczać, że uczelnie, które charakteryzowały się większym udziałem środków zewnętrznych w budżecie, były bardziej efektywne naukowo. Dodatkowo na efektywność naukową ujemny wpływ miała liczba profesorów wśród nauczycieli akademickich. Odmienne dla efektywności dydaktycznej, dla której profesorowie odgrywali dodatnią rolę. Dla efektywności naukowej i wdrożeniowej wykazano dodatni wpływ liczby doktorantów przypadających na nauczyciela akademickiego. Jeżeli chodzi o wielkość uczelni, to odgrywała ona dodatnią rolę dla efektywności naukowej i wdrożeniowej, a ujemną dla efektywności dydaktycznej. Dodatkowo wykazano, że uczelnie starsze, o dłuższej tradycji są bardziej efektywne naukowo, ale w zakresie efektywności dydaktycznej to uczelnie młodsze charakteryzowały się wyższymi wskaźnikami. Powyższe rezultaty zostały potwierdzone przez oszacowanie regresji kontrolnych dla dziesięciu alternatywnych modeli DEA.

Z punktu widzenia prowadzonej przez państwo polityki wobec szkół wyższych istotny wydaje się fakt, że pewna grupa czynników oddziałuje odwrotnie na efektywność naukową niż na efektywność dydaktyczną. Na pewno powinno to być tematem dalszych badań i analiz.

W rozdziale piątym porównano system szkolnictwa wyższego w Polsce do systemów w wybranych krajach europejskich oraz Stanach Zjednoczonych. Dokonany przegląd tych systemów wskazuje na dużą różnicę struktur sektorów z nastawieniem na alternatywne formy kształcenia, m.in. uczelnie prywatne niedochodowe i dochodowe obok dominujących uczelni publicznych, odmienne są też formy finansowania działalności dydaktycznej i naukowej. W prowadzonej analizie porównawczej poszukiwano punktów odniesienia do sytuacji w Polsce. W porównaniu z Polską, szkoły wyższe w innych krajach są finansowane z wielu alternatywnych źródeł, a finansowanie działalności naukowej oparte jest na

konkurencyjności uczelni (szczególnie w USA). Wskazane formy finansowania mogą być przyczynkiem do poszukiwania nowych możliwości zasilania finansowego polskich uczelni. Szczegółowy opis systemu zarządzania uczelniami wyższymi w Polsce wskazuje na stosunkowo ograniczoną przez różne organy decyzyjne autonomię uczelni w zakresie swobody działania i gospodarki finansowej. Porównanie międzynarodowe obejmuje również analizę zasobów i wyników działalności uczelni we wszystkich jej elementach: naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej. Kluczowym aspektem funkcjonowania szkół wyższych jest poziom i struktura ich finansowania. W Polsce wydatki na SW jako procent PKB nie odbiegają od standardów europejskich, ale w przeliczeniu na jednego studenta stanowiły jedną z niższych wartości wśród analizowanych krajów. Charakterystyczną cechą polskiego szkolnictwa wyższego jest niespotykany w innych krajach odsetek studiujących w niepełnym wymiarze godzin – trzeba przypomnieć, że studia niestacjonarne są odpłatne, co w zasadzie podważa bezpłatność nauki na uczelniach wyższych w Polsce. W odniesieniu do produktywności naukowej i wdrożeniowej sytuacja Polski jest bardzo słaba, co zostało wykazane zarówno w bezpośrednim porównaniu wskaźników bibliometrycznych i dotyczących działalności patentowej, jak i w kolejnej części pracy, w której obliczono wskaźniki efektywności. Wskaźnik efektywności naukowej dla sektora szkolnictwa wyższego w Polsce w analizowanym okresie kształtował się w granicach wartości 0,32, co oznacza, że aby sektor przy danych nakładach był efektywny (w porównaniu z sektorami w analizowanych państwach europejskich i Stanach Zjednoczonych), rezultaty działalności naukowej (liczba publikacji oraz liczba cytowań) powinny zostać zwiększone ponad dwukrotnie. W odniesieniu do efektywności wdrożeniowej, za której wynik przyjęto liczbę patentów, sytuacja jest wręcz dramatyczna. Może to być skutkiem słabych relacji polskich uczelni z otoczeniem biznesowym.

Natomiast polski sektor szkolnictwa wyższego charakteryzował się w badaniach relatywnie wysoką efektywnością dydaktyczną. W tym miejscu należy jeszcze raz podkreślić, że za wynik działalności dydaktycznej przyjęto liczbę absolwentów – miara ta ma charakter czysto ilościowy, nie mówi nic na temat jakości kształcenia. Wysoki wskaźnik skolaryzacji, relatywnie wysoki wskaźnik efektywności kształcenia studentów w Polsce w porównaniu z innymi analizowanymi krajami oraz fakt, że większość polskich uczelni w badanym okresie działała w obszarze malejącej korzyści skali w zakresie działalności dydaktycznej – wszystko to skłania do konkluzji, że w odniesieniu do liczby kształconych studentów został już osiągnięty zadowalający poziom, a większy nacisk powinien być położony obecnie na jakość kształcenia.

W świetle uzyskanych wyników można postulować, co następuje:

- koncentrację badań naukowych;
- oparcie finansowania badań naukowych prowadzonych na uczelniach na konkurencyjnie zdobywanych środkach zewnętrznych;
- weryfikację efektywności naukowej nauczycieli akademickich na każdym etapie kariery zawodowej;
- silniejsze wsparcie dla doktorantów;
- skupienie się na jakości kształcenia w przeciwieństwie do ilości;
- wzmożone działania zachęcające do prowadzenia działalności wdrożeniowej.

Przeprowadzone w pracy analizy pozwoliły odpowiedzieć na postawione we wstępie pytania badawcze. W szczególności można stwierdzić, że uniwersytety i politechniki w Polsce nie wykorzystują zasobów osobowych i finansowych w sposób efektywny, a stopień nieefektywności jest znaczny. Uczelnie nie są efektywne względem skali zaangażowania.

zowanych nakładów. W okresie 2001–2008 produktywność działalności uczelni wzrastała. Na efektywność naukową uczelni w sposób ujemny oddziałuje udział środków pochodzących ze źródeł publicznych. Uczelnie większe, o dłuższej tradycji charakteryzują się wyższą efektywnością działalności naukowej. Na efektywność uczelni ma wpływ struktura zatrudnionych nauczycieli akademickich. W porównaniach międzynarodowych Polska charakteryzuje się bardzo niskimi wskaźnikami efektywności naukowej i wdrożeniowej. W odniesieniu do działalności dydaktycznej relatywnie wysoka pozycja Polski została uzyskana przy tak a nie inaczej przyjętej definicji wyników procesu kształcenia, co oznacza zadowalający poziom liczby kształconych studentów, nie mówi jednak nic o jakości działalności dydaktycznej.

Powyższe wyniki powinny być traktowane z pewną dozą ostrożności – porównania dla polskich uczelni zostały uzyskane na podstawie analizy biorącej pod uwagę 31 szkół wyższych, a więc ich przełożenie na całą populację powinno być dokonywane bardzo ostrożnie. Podobnie jeżeli chodzi o porównania międzynarodowe. Otrzymane wyniki świadczą o tym, że badania takie powinny być prowadzone, nie będzie to jednak możliwe bez odpowiedniego dostępu do danych na poziomie indywidualnych uczelni.

W przedstawionych badaniach w sposób zamierzony nie zbudowano modelu całościowego dla prowadzonej działalności uczelni – było to podyktowane z jednej strony ograniczeniami stosowanej metody, a z drugiej wymagałoby przyjęcia określonych założeń, np. jaką wagę nadać poszczególnym składowym takiego modelu odpowiadającym różnym rodzajom działalności uczelni. Budowa modelu całościowego może stanowić kierunek przyszłych badań. Wymagać to będzie pogłębionej wiedzy w zakresie przedmiotu analizy – szkół wyższych oraz odpowiedniego doboru metod badawczych. Wydaje się jednak, że takie badania i analizy są konieczne, jeżeli szkoły wyższe w Polsce mają efektywnie wykorzystywać swoje zasoby.

Tabela Z1

Zestawienie wybranych prac empirycznych w tematyce edukacji, wykorzystujących metody nieparametryczne – literatura światowa

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
1	Abbott i Doucouliagos (2003)	34 uniwersytety z Australii, 1995	Model VRS ukierunkowany na nakłady	N: liczba pracowników naukowych, liczba pracowników administracji, wydatki na cele inne niż wynagrodzenia, aktywa W: liczba studentów, liczba dyplomów licencjackich i magisterskich, publiczne źródła finansowania, które są przyznawane na podstawie wyników działalności naukowej	Uniwersytety są względnie homogeniczne w odniesieniu do wskaźników efektywności; wysoka efektywność uniwersytetów bez względu na przyjęty model.
2	Abramo i in. (2008)	64 uniwersytety z Włoch, 2001–2003	Model ukierunkowany na wyniki	N: liczba profesorów tytułarnych, liczba profesorów, liczba badaczy, przychody z działalności badawczej W: publikacje, indeks siły publikacji oparty na IF, indeks udziału w publikacjach oparty na liczbie autorów danego artykułu naukowego	Efektywność bardzo różnicowana
3	Agasisti i Jones (2009)	57 uniwersytetów z Włoch i 127 z Wielkiej Brytanii, 2002/2003 i 2004/2005	Modele CRS i VRS, indeks Malmquista	N: studenci, doktoranci, dochody, personel akademicki W: absolwenci licencjatu i studiów magisterskich, granty badawcze ze źródeł zewnętrznych	Bardziej efektywne są uczelnie z Wielkiej Brytanii, ale uczelnie z Włoch mają szybszy przyrost wskaźnika.
4	Agasisti i Pérez-Esparrells (2010)	57 uniwersytetów z Włoch i 46 z Hiszpanii, 2000/2001 i 2004/2005	Modele CRS i VRS, indeks Malmquista	N: liczba studentów, liczba doktorantów, liczba profesorów, zasoby finansowe W: liczba absolwentów, granty badawcze ze źródeł zewnętrznych	W roku 2000/2001 efektywność uniwersytetów włoskich i hiszpańskich była podobna, w 2004/2005 uczelnie z Włoch były średnio bardziej efektywne. Potwierdzono wpływ regionów na wskaźnik efektywności.
5	Agasisti i Salerno (2007)	52 uniwersytety z Włoch, 2002/2003	Modele CRS, VRS i NRS ukierunkowane na nakłady i na wyniki	N: koszty z podziałem na koszty kapitału i pracy W: liczba studentów z podziałem na różne dyscypliny, doktoranci, finanse ze źródeł zewnętrznych, Dodatkowe zmienne opisujące jakość kształcenia: stopa zdawalności i jakość badań – procent zdobytych grantów do liczby składanych wniosków	Jeżeli instytucja ma wydział medyczny, to jej efektywność jest mała – ponieważ ma bardzo wysokie koszty.

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
6	Agasisti i in. (2012)	65 wydziałów z włoskich uniwersytetów, 2008	Model VRS ukierunkowany na wyniki	N: powierzchnia laboratoriów, personel badawczy W: publikacje, liczba cytowań na pracownika, przychody z grantów badawczych oraz przychody ze źródeł prywatnych (zamówienia usług specjalistycznych)	Wysokie skorelowanie wskaźników efektywności, gdy wynikiem są publikacje i cytowania, ale niska korelacja pomiędzy publikacjami a przychodami z grantów i przychodami z umów.
7	Avkiran (2001)	36 uniwersytetów z Australii, 1995	Modele CRS i VRS ukierunkowane na wyniki	N: liczba pracowników naukowych, liczba pracowników administracji, W: liczba studentów, liczba studentów zaczynających nowe kursy, liczba studentów przechodzących na wyższe lata, liczba absolwentów pracujących na cały etat do całkowitej liczby absolwentów, przychody z działalności B+R, liczba studentów płaćących za studia	Zasadniczo wysoka efektywność jednostek; większość działów w zakresie malejącej skali produkcji – zakładowe byłoby zmniejszenie wielkości jednostek; najmniejsze wskaźniki efektywności w odniesieniu do liczby płaćących studentów.
8	Bonaccorsi, Daraio i Simar (2006)	69 uniwersytetów z Włoch, 1995/1996	Stosunek warunkowych do bezwarunkowych nieparametrycznych miar efektywności (FDH i rzędu-m, [ang. order-m]). Model ukierunkowany na wyniki	N: profesowie, pracownicy naukowci, pracownicy niebędący NA, wydatki, liczba miejsc w klasach W: publikacje, cytowania, absolwenci. Inne zmienne: liczba studentów, liczba różnych wydziałów, procent środków ze źródeł prywatnych	Brak ekonomii skali i różnorodności, brak wymienności między badaniami a dydaktyką. Do pewnego momentu dodatni wpływ kooperacji z przemysłem na działalność naukową (publikowalność), powyżej tego momentu – korelacja ujemna.
9	Bonaccorsi, Daraio i Simar (2007)	79 uniwersytetów z 4 krajów (Włochy, Hiszpania, Portugalia i Szwajcaria), 2000/2001	Model ukierunkowany na wyniki, FDH. Stosunek warunkowych do bezwarunkowych nieparametrycznych miar efektywności	N: pracownicy akademicki, pracownicy administracji i pracownicy techniczni W: absolwenci, liczba publikacji międzynarodowych	Dla efektywności kształcenia ekonomia skali potwierdzona do pewnego poziomu (mierzonego liczbą zatrudnionych osób); dla efektywności badań naukowych znaleziono malejące korzyści skali, dla modelu obejmującego zarówno kształcenie, jak i badania naukowe nie znaleziono powiązania pomiędzy wielkością jednostki a efektywnością.

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
10	Bonaccorsi i in. (2007)	Uniwersytety: 20 z Finlandii, 79 z Włoch, 4 z Norwegii, 12 ze Szwajcarii, 2002	Stosunek warunkowych do bezwarunkowych miar efektywności. Model ukierunkowany na wyniki	N: pracownicy naukowo-dydaktyczni W: liczba publikacji i liczba absolwentów	Cztery różne dyscypliny rozpatrywane oddzielnie: inżynieria, medycyna, nauki o ziemi, nauki humanistyczne i społeczne. Dodatkowo powiązanie między wielkością wydziału i wielkością uniwersytetu a efektywnością (na poziomie dyscypliny).
11	Carrington i in. (2005)	35 uniwersytetów z Australii, 1996–2000	Modele CRS i VRS ukierunkowane na wyniki. Model tobitowy dla funkcji wyjaśniającej efektywność przez inne zmienne	N: koszty operacyjne W: ważona liczba publikacji, liczba studentów, liczba studentów kończących studia	Zasadniczo wysoka efektywność oraz wzrost produktywności w badanym okresie; największy wpływ na efektywność ma położenie uniwersytetu i procent studentów pochodzących ze wsi i oddalonych obszarów. Z tym że uniwersytety zlokalizowane poza metropoliami mają wyższą efektywność – bo są niższe koszty pracy.
12	Celik i Eeer (2009)	45 uniwersytetów w Turcji	Modele CRS i VRS	N: liczba studentów, liczba pracowników naukowych i administracyjnych, procent studentów rachunkowości, procent pracowników rachunkowości, minimalne wyniki z egzaminów wstępnych W: wyniki z egzaminu Selection Exam for Public Personnel	Ogólnie uczelnie w Turcji w sposób efektywny wykładają rachunkowość; heterogeniczność na poziomie wydziałów.
13	Fandel (2007)	15 uniwersytetów z Niemiec, 1997	Model VRS ukierunkowany na nakłady	N: studenci, personel akademicki, dochody ze źródeł zewnętrznych W: absolwenci, nadane stopnie doktora	Badania oddzielnie dla nauk humanistycznych i społecznych, nauki o naturze i inżynierskich. DEA może być przydatnym narzędziem w procesie redystrybucji środków publicznych.
14	Flegg i in. (2004)	45 uniwersytetów z Wielkiej Brytanii, 1980/81–1992/93	Model ukierunkowany na wyniki, indeks Malmquist	N: liczba pracowników, liczba studentów studiów licencjackich, magisterskich i doktorskich, wydanki rzeczowe W: dochód z działalności badawczej, liczba przyznanych tytułów licencjackich, magisterskich i doktorskich	W badanym okresie znaczny wzrost efektywności (średnio o 50%); większość jednostek charakteryzuje się malejącą ekonomią skali.

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
15	Glass i in. (2006)	98 uniwersytetów z Wielkiej Brytanii, 1996	Model VRS ukierunkowany na wyniki i na nakłady	N: liczba pracowników naukowych, liczba pracowników niebędących nauczycielami, wydatki i kapitałowe; granty W: punktacja z Research Assessment Exercise (RAE), liczba studentów standaryzowana wynikami z testów (Teaching Quality Assessment)	Większe uniwersytety są bardziej efektywne, podobnie jak jednostki bardziej specjalistyczne, tzn. nastawione na jedno z dwóch zadań: na dydaktykę bądź na prowadzenie badań naukowych.
16	J. Johnes (2006a)	109 szkół wyższych z Wielkiej Brytanii, 2000/2001	Modele CRS i VRS	N: studenci studiów licencjackich wazeni ocenami z licencjatu, studenci studiów magisterskich, pracownicy naukowci, wydatki na administrację, bibliotekę i sprzęt informatyczny, na zwrot pożyczek W: liczba przyznanych tytułów licencjackich, magisterskich i doktorskich, granty badawcze z Higher Education Funding Council for England	Wysoki stopień efektywności szkół wyższych w Wielkiej Brytanii
17	J. Johnes (2006b)	Wielka Brytania, badania na poziomie indywidualnych studentów kierunków ekonomicznych 2568 absolwentów, oraz na poziomie 35 wydziałów, 1993	Model ukierunkowany na wyniki	Na poziomie indywidualnych studentów: N: oceny na wejściu W: oceny na przyznanym tytule. Na poziomie wydziałów: średnie z N i W studentów poszczególnych wydziałów	Efektywność wydziału to wypadkowa efektywności studentów oraz działalności dydaktycznej danego wydziału. Agregacja danych dla wyników DEA ma znaczenie.
18	J. Johnes i G. Johnes (1995)	Wydziały ekonomiczne z 95 uczelni, Wielka Brytania, 1989	*	N: pracownicy, środki ze źródeł zewnętrznych W: publikacje	DEA sprawdza się jako narzędzie do badań efektywności szkół wyższych.
19	Johnes i YU (2008)	Chiny, 109 uniwersytetów, 2003–2004	Model VRS ukierunkowany na wyniki	N: liczba pracowników do liczby studentów, liczba profesorów do całkowitej liczby pracowników, liczba słuchaczy studiów magisterskich do całkowitej liczby studentów, wydatki na badania, liczba książek, powierzczenia W: liczba publikacji, liczba publikacji na pracownika naukowego, indeks reputacji	Efektywność w zależności od położenia, wyższa dla uczelni nabrzeźnych i w centrum; uczelnie specjalistyczne – niższa efektywność niż uczelnie ogólne (argument na rzecz fuzji uczelni)

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
20	Kempkes i Pohl (2010)	72 uniwersytety z Niemiec, 1998–2003	Model VRS ukierunkowany na nakłady, indeks Malmquista	N: pracownicy naukowcy, pracownicy nienaukowi, wydatki W: absolwenci, granty badawcze	Najbardziej efektywne uczelnie są położone w zachodnich landach, ale wzrost produktywności jest szybszy w uczelniach ze wschodnich landów. Ważne, aby w badaniach DEA brać pod uwagę kompozycję wydziałów: medyczny, inżynierski.
21	Leitner i in. (2007)	10 uniwersytetów z Austrii, 2000/2001	Modele VRS i CRS	N: personel, obszar W: oceny z egzaminów, prace dyplomowe, absolwenci, publikacje w czasopiśmie, monografie, patenty, przychody ze źródeł trzecich	Efektywność uzależniona od dyscypliny nauki, wydziały w tych samych dyscyplinach z różnych uniwersytetów różnią się efektywnością.
22	Ráty (2002)	Finlandia, 75 wydziałów z 17 uniwersytetów, 1993	Model VRS ukierunkowany na wyniki	N: studenci rozpoczynający studia, profesorowie, asystenci, badacze, administracja W: liczba dyplomów licencjackich, magisterskich i liczba nadanych doktoratów	Porównanie DEA z innymi metodami
23	Tauer i in. (2007)	26 wydziałów Cornell University, 2004/2005	Model VRS ukierunkowany na wyniki	N: budżet uczelni W: publikacje, liczba godzin nauczania, liczba nadgodzin	Wydziały różnią się w zakresie efektywności, niektóre produkują w zych proporcjach, np. zamiast nastawić się na kształcenie, powinny nastawić się na badania.
24	Warning (2004)	73 wyższe uczelnie publiczne z Niemiec, 1997-1999	Model CRS ukierunkowany na wyniki	N: wydatki osobowe, wydatki pozaosobowe W: publikacje ISI, absolwenci, według dziedzin	Efektywność dla modelu dydaktycznego wyższa niż dla modelu badawczego
25	Worthington i Lee (2008)	35 uniwersytetów z Australii, 1998–2003	Model zorientowany na wyniki, indeks Malmquista	N: pracownicy naukowcy, pracownicy niebędący nauczycielami, obciążenie dydaktyczne – liczba godzin, wydatki poza wynagrodzeniami W: absolwenci studiów 1 i 2 stopnia, doktoraty, publikacje, granty ze źródeł zewnętrznych	Bardzo zróżnicowane wartości zmian efektywności w czasie – od 1,8% do 13%, wzrost efektywności głównie na skutek postępu technologicznego

DWUSTOPNIOWA METODA DEA					
Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
26	Agasisti (2011)	18 państw OECD, 2005	Modele DEA i FDH, CRS i VRS ukierunkowane na nakłady. Model tobitowy dla wyłumaczenia efektywności innymi zmiennymi	<p>N: wskaźnik sukcesu dostania się na studia, wydatki na cele edukacyjne do całkowitej sumy wydatków publicznych, liczba uczniów, liczba nauczycieli</p> <p>W: wskaźnik skolarzacji, stosunek liczby absolwentów do liczby studentów</p>	Uczelnie najbardziej efektywne z Wielkiej Brytanii i Szwajcarii; na wskaźnik efektywności dodatni wpływ ma PKB per capita, gdy jednocześnie wzięte są pod uwagę zmienne: wydatki na jednego studenta, odsetek studentów studiujących w szkołach publicznych, odsetek środków publicznych na naukę, średnia liczba lat przeznaczonych na naukę.
27	Agasisti i Pohl (2012)	53 uniwersytety z Włochy i 69 z Niemiec, 2001-2007	Modele CRS i VRS ukierunkowane na wyniki, indeks Malmquista. Model tobitowy dla wyłumaczenia efektywności przez inne zmienne	<p>N: liczba studentów, liczba nauczycieli akademickich, wydatki</p> <p>W: absolwenci, granty badawcze ze źródeł zewnętrznych</p>	Niemieckie uczelnie mają wyższą efektywność, ale włoskie uniwersytety wyższą stopę wzrostu efektywności. Uczelnie z wydziałem medycznym mają niższą efektywność. Wzrost efektywności wyższy dla biedniejszych regionów (np. południowe Włochy, wschodnie Niemcy). Na wskaźnik efektywności dodatni wpływ ma odsetek osób pracujących w zawodach inżynierskich.
28	Alexander i in. (2010)	324 szkoły średnie w Nowej Zelandii, 2001	Model CRS ukierunkowany na nakłady. W modelu tłumaczącym efektywność użycie algorytmu Simara i Wilsona (2007)	<p>N: wydatki: administracyjne itp., nauczyciele, uczniowie</p> <p>W: liczba studentów zdających egzamin końcowy, liczba studentów z najlepszymi stopniami dostających promocję, liczba studentów opuszczających szkoły z certyfikatem</p>	Na efektywność mają wpływ takie cechy jak: doświadczenie i wykształcenie nauczycieli, wielkość szkoły, charakter szkoły; szkoły publiczne mniej efektywne, szkoły dla dziewcząt bardziej efektywne niż szkoły koedukacyjne, szkoły położone w dużych aglomeracjach mniej efektywne.

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Nakłady (N)/Wyniki (W)	Wnioski
29	Aubyn i in. (2009)	28 państw, 1998–2005	Modele CRS i VRS ukierunkowane na wyniki, indeks Malmquista. Model tobitowy dla wyłumaczenia efektywności przez inne zmienne	N: pracownicy naukowcy per capita, studenci per capita, wydatki na szkolnictwo wyższe jako procent PKB W: absolwenci per capita, liczba artykułów (ISI) per capita.	Kraje o najwyższym poziomie efektywności to Irlandia, Japonia, Szwecja, Wielka Brytania i Holandia. Kraje, w których uczniowie posiadają wyższą elastyczność w odniesieniu do liczby różnych kierunków i stopni (ang. <i>output flexibility</i>), charakteryzują się niższą efektywnością, a te, w których uczniowie mają większą autonomię w zakresie finansów, wyższą.
30	Kirjavainen i Loikkanen (1998)	291 szkoły średnie (senior secondary schools) z Finlandii, 1991	Modele CRS i VRS. Model tobitowy do oszacowania regresji tłumaczącej efektywności przez inne zmienne	N: liczba godzin nauczania, liczba godzin poza dydaktyką, doświadczenie nauczycieli, wykształcenie nauczycieli, poziom uczniów na wejściu W: liczba uczniów kończących dany rok, liczba absolwentów, którzy zdali egzamin końcowy, oceny z egzaminów	Na efektywność ma wpływ wielkość klasy (ale nie wielkość szkoły) oraz wykształcenie rodziców.
31	Kounetas i in. (2011)	Grecja, 18 wydziałów jednej uczelni, 2001–2004	Model VRS ukierunkowany na nakłady. Model tobitowy dla wyłumaczenia efektywności przez inne zmienne	N: wydatki, pracownicy akademicy, studenci i doktoranckich, absolwenci W: konferencje, publikacje, monografie	Wpływ na efektywność ma zmienna wyrażająca postacanie przez wydział własnych budynków. Wiek uczelni – ujemna korelacja, tzn. im uniwersytety są młodsze, tym wyższa efektywność.
32	Oliveira i Santos (2005)	Portugalia, 52 szkoły średnie publiczne, 2000/2001	Model FDH ukierunkowany na wyniki. W modelu tłumaczącym efektywność wykorzystanie algorytmu Simara i Wilsona (2003)	N: trzy zmienne w formie indeksów – a te zbudowane na podstawie kilkunastu wskaźników, zmienna pierwsza opisuje edukację, druga – środowisko, trzecia – zarządzanie W: liczba uczniów, którzy zdali do następnej klasy do całkowitej liczby uczniów	Efektywność uzależniona ujemnie od stopy bezrobocia regionu oraz dodatnio od dostępu do służby zdrowia, wykształcenia rodziców, infrastruktury
33	Ray (1991)	122 szkoły średnie ze stanu Connecticut, 1980/81	Regresja dla zmiennych tłumaczących efektywność estymowana MNK	N: liczba nauczycieli, personel administracyjny i pozostali W: wyniki testów z egzaminów	Na efektywność mają wpływ cechy socjoekonomiczne, tj. wykształcenie rodziców, odsetek ludności żyjącej poniżej linii ubóstwa, procent studentów stanowiących mniejszość narodową.

Uwaga: *informacja dotycząca typu przyjętego modelu nie była bezpośrednio podana. Źródło: opracowanie własne

Tabela Z2

Zestawienie prac empirycznych w tematyce edukacji, wykorzystujących metody nieparametryczne – literatura polska

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Wyniki/Nakłady	Wnioski
1	Ćwiakata-Matys (2010)	59 uczelni publicznych w latach 2001–2007	Modele CRS i VRS ukierunkowane na nakłady i na wyniki, indeks Malmquista	N: nauczyciele akademicy, pracownicy niebędący nauczycielami, koszty operacyjne, majątek trwały, dotacja dydaktyczna, koszty poza kosztami pracy W: liczba studentów, liczba absolwentów	Zasoby (rzeczowe osobowe i finansowe) uczelni są wykorzystywane nieefektywnie; propozycja modyfikacji algorytmu dotacyjnego o składnik efektywności wykorzystania zasobów
2	Mongiato i in. (2010)	17 uczelni technicznych w latach 2001–2005	Modele CRS i VRS ukierunkowane na nakłady, indeks Malmquista	N: koszty zużycia materiałów i energii, koszty usług obcych, koszty płac wraz ze świadczeniami, koszt amortyzacji, wartość pozostałych kosztów według ich rodzaju, liczba samodzielnych pracowników naukowych, liczba adiunktów, liczba wykładowców, liczba pracowników bibliotek, liczba pozostałych pracowników niebędących nauczycielami W: liczba studentów ogółem, liczba absolwentów ogółem	Efektywność w zakresie od 0,71 do 0,89. Możliwość zwiększenia efektywności zarówno w zakresie zmiennych wyjścia, jak i wejścia. W omawianym okresie średni indeks Malmquista wynosił 0,98, co oznacza spadek produktywności.
3	Nazarko i in. (2008)	19 uczelni technicznych, 2005/2006	Model CRS ukierunkowany na wyniki	N: wysokość cotacji dydaktycznej W: liczba studentów przeliczeniowych, liczba grantów krajowych i międzynarodowych	Trzy uczelnie efektywne: wielkość uczelni nie ma wpływu na wskaźnik efektywności, współczynnik korelacji 0,08
4	Parteka i Wołszczak-Derlacz (2013)	266 uczelni z 7 krajów (Polska, Niemcy, Szwajcaria, Wielka Brytania, Austria, Finlandia, Włochy), w tym 31 z Polski, 2001–2005	Model CRS ukierunkowany na wyniki, indeks Malmquista	N: liczba studentów, liczba pracowników naukowych, wartość całkowitych przychodów W: liczba absolwentów, publikacje ISI	Średnioroczny wzrost dla produktywności przy przyjęciu jednej wspólnej granicy 4%; najwyższe przyrosty produktywności dla uczelni z Niemiec, Włoch i Szwajcarii

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Wyniki/Nakłady	Wnioski
5	Pasewicz i Świątyk (2010)	52 uczelnie publiczne, 2005	Modele CRS i VRS ukierunkowane na nakłady	<p>N: koszty zużycia materiałów i energii, koszty usług obcych, koszty płac wraz ze świadczeniami, koszt amortyzacji, wartość pozostałych kosztów według rodzaju, liczba samodzielnych pracowników naukowych, liczba adiunktów i asystentów, liczba wykładowców, liczba pracowników bibliotek, liczba pozostałych pracowników niebędących nauczycielami</p> <p>W: studenci, absolwenci</p>	Ustalenie luk produkcyjnych
6	Szuwarzyński (2005)	8 wydziałów danej uczelni, 2004	Model ukierunkowany na nakłady	<p>N: wysokość dotacji budżetowej na działalność dydaktyczną, liczba nauczycieli akademickich, godziny dydaktyczne nauczycieli akademickich</p> <p>W: liczba studentów</p>	Wśród 8 wydziałów 2 wydziały efektywne, wskaźniki efektywności uzależnione od przyjętego wariantu (zbioru nakładów i wyników)
7	Szuwarzyński (2006)	Dane zagregowane na poziomie typów szkół, 2004	Model ukierunkowany na nakłady, 3 warianty w zależności od zbioru nakładów i wyników	<p>N: koszty, samodzielnymi pracownicy naukowymi</p> <p>W: liczba studentów, liczba absolwentów</p>	Wśród analizowanych typów szkół (uniwersytety, politechniki, akademie rolnicze, uczelnie ekonomiczne, wychowania fizycznego, niepubliczne wyższe szkoły ekonomiczne), uczelnie efektywne to publiczne i niepubliczne wyższe szkoły ekonomiczne co jest tłumaczone strukturą studiów (udziałem studentów studiów stacjonarnych w ogólnej liczbie studentów)
8	Szuwarzyński (2009)	12 jednostek organizacyjnych wydziału: katedry, zakłady, 2006–2008	Model ukierunkowany na nakłady, 30 modeli ze względu na zbiór nakładów i wyników	<p>N: suma ważona liczby pracowników (profesorów, adiunktów i asystentów), liczba godzin realizowanych poza pensum, liczba pracowników, którzy w badanym okresie uzyskali mniejszą od średniej wydziałowej liczbę punktów za publikacje</p> <p>W: liczba publikacji i uzyskanych punktów z publikacji według listy ministerialnej</p>	Spośród 12 jednostek organizacyjnych analizowanego wydziału dwie są efektywne; określono zbiór odniesienia oraz określono sposób w jaki można usunąć nieefektywność jednostek

Lp.	Autor i rok wydania publikacji	Zakres przestrzenny i czasowy badań	Metodologia	Wyniki/Nakłady	Wnioski
9	Śwityk i Mongiatio (2010)	59 uczelni publicznych, 2006–2008	Model VRS ukierunkowany na nakłady	N: plące brutto, suma pozostałych kosztów według rodzaju W: suma funduszy uzyskanych na badania (badania własne, badania statutowe, specjalne projekty badawcze, projekty badawcze, sprzedaż usług badawczych), liczba studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych	Najwyższa efektywność: uczelnie techniczne, pedagogiczne i uniwersytety
10	Śwityk i Pasewicz (2009)	2004: 13 wyższych szkół zawodowych (WSZ), 2005: 21 WSZ, 2006: 24 WSZ	Modele CRS i VRS	N: wartość rzeczowych aktywów trwałych, wartość zużycia materiałów i energii, wartość usług oboych, wartość wynagrodzeń brutto, liczba pełnozatrudnionych nauczycieli akademickich, liczba pełnozatrudnionych pozostałych pracowników. W: liczba studentów, liczba absolwentów	Grupa państwowych wyższych szkół zawodowych charakteryzuje się stosunkowo wysoką efektywnością techniczną, dodatkowo określono luki produkcyjne – o ile trzeba zmniejszyć nakłady, o ile zwiększyć wyniki, żeby dana szkoła stała się efektywna.
11	Wolszczak-Derlacz i Parteka (2011)	259 uczelni z 7 krajów (Polska, Niemcy, Szwajcaria, Wielka Brytania, Austria, Finlandia, Włochy), w tym 31 z Polski, 2001–2005	Model CRS ukierunkowany na wyniki, Regresja tłumacząca efektywność innymi zmiennymi szacowana algorytmem Simara i Wilsona (2007)	N: liczba studentów, liczba pracowników naukowych, wartość całkowitych przychodów W: liczba absolwentów, publikacje ISI	Duże zróżnicowanie efektywności wewnątrz państw i pomiędzy państwami. Uczelnie bardziej efektywne mają większą liczbę wydziałów, większy odsetek kobiet wśród nauczycieli akademickich, mniejszy odsetek funduszy ze źródeł podstawowych (głównie budżetowych) i są to uczelnie starsze.

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z3

Wskaźniki efektywności naukowej dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady:
nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne, **model VRS**

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	0,38	0,41	0,46	0,51	0,69	0,66	0,75	0,72
PC	0,57	0,59	0,66	0,67	0,68	0,58	0,57	0,6
PG	0,86	0,98	0,87	0,74	0,95	0,92	1,00	1,00
PK	0,68	0,67	0,61	0,42	0,46	0,5	0,54	0,55
PL	0,91	1,00	1,00	0,87	0,6	0,73	0,91	1,00
PL	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
PO	0,75	0,7	0,81	0,68	0,85	0,71	0,47	0,99
PP	0,82	0,87	0,79	0,8	0,82	0,84	0,93	1,00
PR	0,35	0,47	0,56	0,28	0,35	0,37	0,45	0,53
PRZ	0,71	0,62	0,72	0,59	0,64	0,64	0,74	0,77
PSZ	0,93	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PŚ	0,82	0,84	0,76	0,67	0,69	0,7	0,8	0,83
PŚK	0,51	0,51	0,66	0,77	0,93	0,9	1,00	1,00
PW	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	1,00	1,00	0,97
PWR	0,9	0,85	0,79	0,86	0,81	0,83	0,91	1,00
UG	0,76	0,79	0,77	0,77	0,78	0,82	0,85	0,89
UAM	0,72	0,84	0,79	0,81	0,71	0,74	0,77	0,87
UJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UŁ	0,57	0,66	0,64	0,56	0,62	0,68	0,72	0,73
UMC	0,67	0,74	0,62	0,65	0,64	0,64	0,7	0,73
UMK	0,9	0,93	0,86	0,82	0,62	0,66	0,61	0,73
UO	0,67	0,56	0,48	0,44	0,51	0,38	0,57	0,53
URZ	1,00	0,29	0,51	0,44	0,44	0,48	0,51	0,47
USZ	0,25	0,22	0,22	0,21	0,22	0,28	0,34	0,4
UŚ	0,53	0,53	0,6	0,66	0,56	0,65	0,65	0,72
UB	0,99	0,89	0,84	0,74	0,77	0,78	0,97	0,83
UWM	0,37	0,36	0,3	0,32	0,34	0,3	0,38	0,41
UW	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UWR	0,82	0,82	0,74	0,87	0,74	0,79	0,79	0,88
średnia	0,76	0,74	0,74	0,71	0,72	0,73	0,77	0,81
min	0,25	0,22	0,22	0,21	0,22	0,28	0,34	0,40
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z4

Stosunek wskaźników efektywności naukowej uzyskanych za pomocą modeli CRS i VRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00
ATH	0,93	0,76	0,47	0,40	0,57	0,46	0,29	0,47
PB	0,80	0,87	0,80	0,76	0,68	0,80	0,84	0,87
PC	0,99	0,89	0,87	0,88	0,81	0,85	0,90	0,93
PG	0,93	0,94	0,88	0,97	0,86	0,89	0,89	1,00
PK	0,99	0,97	0,94	0,92	0,94	0,93	0,95	0,98
PL	0,76	0,88	0,70	0,69	0,70	0,72	0,71	0,77
PŁ	1,00	1,00	1,00	0,98	0,96	1,00	1,00	0,99
PO	0,53	0,39	0,36	0,51	0,42	0,43	0,66	0,56
PP	0,95	0,97	0,94	0,96	0,93	0,97	0,95	1,00
PR	0,78	0,66	0,47	0,75	0,47	0,58	0,70	0,78
PRZ	0,75	0,83	0,79	0,80	0,75	0,86	0,87	0,9
PSZ	0,84	0,88	0,86	0,90	0,83	0,94	1,00	1,00
PŚ	0,99	0,98	0,98	0,99	0,98	0,99	0,98	1,00
PŚK	0,88	0,64	0,40	0,41	0,32	0,36	0,61	0,75
PW	1,00	0,97	0,98	0,79	1,00	1,00	1,00	1,00
PWR	0,99	1,00	0,99	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00
UG	0,95	0,95	0,92	0,91	0,90	0,92	0,95	0,96
UAM	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,99	1,00	1,00
UJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UŁ	0,95	0,93	0,93	0,95	0,92	0,92	0,93	0,95
UMC	0,93	0,92	0,90	0,91	0,90	0,90	0,89	0,99
UMK	0,91	0,89	0,90	0,89	0,91	0,91	0,95	1,00
UO	0,71	0,75	0,71	0,71	0,64	0,71	0,76	0,81
URZ	0,35	0,78	0,74	0,72	0,68	0,78	0,78	0,86
USZ	0,95	0,91	0,88	0,89	0,85	0,87	0,85	0,90
UŚ	0,95	0,95	0,94	0,94	0,92	0,95	0,93	0,99
UB	0,67	0,70	0,67	0,67	0,66	0,66	0,56	0,67
UWM	1,00	1,00	0,98	0,98	0,96	1,00	1,00	1,00
UW	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UWR	0,97	0,96	0,97	0,96	0,96	0,98	0,99	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z5

Stosunek wskaźników efektywności naukowej uzyskanych za pomocą modeli CRS i NIRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PG	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PŁ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PRZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PSZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PŚ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00
PŚK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PW	1,00	0,97	0,98	0,79	1,00	1,00	1,00	0,99
PWR	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00
UG	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99
UJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UŁ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UMC	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UMK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
USZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UŚ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UB	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UWM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00
UW	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UWR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z6

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, **model VRS**

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,57	0,50	0,57	0,47	0,60	0,52	0,51	0,42
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	0,85	0,64	0,80	0,84	0,82	0,88	0,81	0,65
PC	0,65	0,74	0,75	0,80	0,81	0,73	0,91	0,90
PG	0,89	0,82	0,76	0,59	0,55	0,52	0,63	0,59
PK	0,60	0,64	0,54	0,79	0,55	0,48	0,63	0,47
PL	0,61	0,61	0,66	0,62	0,51	0,51	0,59	0,48
PŁ	0,68	0,60	0,63	0,53	0,50	0,50	0,61	0,46
PO	0,85	0,88	0,87	0,88	0,92	1,00	0,98	0,78
PP	0,74	0,59	0,64	0,65	0,57	0,62	0,66	0,63
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PRZ	0,78	0,87	0,93	1,00	0,82	0,87	0,84	0,75
PSZ	0,80	0,87	0,87	0,82	0,74	0,79	0,71	0,63
PŚ	0,77	0,68	0,75	0,78	0,88	0,74	0,76	0,63
PŚK	0,81	0,91	0,83	0,84	0,90	0,86	0,83	1,00
PW	0,79	0,81	0,80	0,81	0,78	0,66	0,68	0,49
PWR	0,82	0,81	0,83	0,80	0,74	0,69	0,76	0,67
UG	0,85	0,80	0,79	0,71	0,66	0,74	0,75	0,95
UAM	1,00	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UJ	0,67	0,71	0,79	0,60	0,86	0,80	0,89	0,85
UŁ	0,87	0,78	0,89	0,86	0,85	0,80	0,81	0,76
UMC	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,98	0,90
UMK	1,00	0,99	0,88	0,90	0,94	0,93	0,93	0,84
UO	0,96	0,96	0,82	0,83	0,68	0,64	0,64	0,68
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
USZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UŚ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90
UB	0,68	0,66	0,71	0,68	0,61	0,61	0,67	0,70
UWM	0,97	1,00	1,00	0,98	1,00	0,95	1,00	1,00
UW	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,84	0,85	0,82
UWR	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	0,91	0,92	0,86
średnia	0,84	0,83	0,84	0,83	0,81	0,79	0,82	0,77
min	0,57	0,50	0,54	0,47	0,50	0,48	0,51	0,42
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z7

Stosunek wskaźników efektywności dydaktycznej uzyskanych za pomocą modeli CRS i VRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,77	0,78	0,76	0,96	0,71	0,76	0,87	0,93
ATH	0,68	0,68	0,74	0,92	1,00	1,00	0,94	0,98
PB	1,00	1,00	0,99	0,99	0,92	0,97	0,98	0,98
PC	0,79	0,88	0,92	0,93	0,93	0,96	1,00	0,99
PG	0,89	0,90	0,84	0,96	0,92	0,96	1,00	0,98
PK	0,95	0,97	0,91	0,83	0,80	0,93	1,00	0,99
PL	1,00	1,00	0,97	0,98	0,96	0,99	0,97	0,98
PŁ	0,90	0,92	0,86	0,95	0,90	0,95	0,98	0,99
PO	0,90	0,84	0,91	0,94	0,98	0,96	0,96	0,93
PP	0,90	0,91	0,88	0,96	0,92	0,96	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PRZ	0,99	0,99	0,98	1,00	1,00	0,97	0,98	0,99
PSZ	0,96	0,97	0,95	0,99	0,94	0,98	0,98	0,96
PŚ	0,83	0,88	0,83	0,91	0,82	0,87	0,96	1,00
PŚK	0,89	0,87	0,89	0,85	0,99	0,86	0,82	0,63
PW	0,73	0,72	0,71	0,73	0,69	0,75	0,86	0,93
PWR	0,79	0,79	0,77	0,83	0,79	0,84	0,96	1,00
UG	0,91	0,89	0,86	0,86	0,77	0,74	0,83	0,95
UAM	0,78	0,69	0,70	0,64	0,59	0,63	0,72	0,68
UJ	0,77	0,75	0,71	0,70	0,63	0,68	0,78	0,54
UŁ	0,78	0,71	0,61	0,60	0,56	0,59	0,67	0,72
UMC	0,84	0,80	0,72	0,74	0,69	0,70	0,77	0,86
UMK	0,92	0,89	0,85	0,90	0,86	0,82	0,94	0,78
UO	1,00	0,99	0,98	0,97	0,99	0,95	0,99	0,98
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
USZ	1,00	0,87	0,95	0,92	0,93	0,91	1,00	1,00
UŚ	0,87	0,88	0,87	0,94	0,91	0,94	0,94	0,90
UB	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,97
UWM	0,90	0,95	0,89	0,84	0,81	0,87	0,96	1,00
UW	0,63	0,63	0,63	0,55	0,48	0,49	0,55	0,54
UWR	0,84	0,83	0,78	0,79	0,68	0,74	0,85	0,89

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z8

Stosunek wskaźników efektywności dydaktycznej uzyskanych za pomocą modeli CRS i NIRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,77	0,78	0,76	0,96	0,71	0,76	0,87	0,93
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	1,00	1,00	0,99	0,99	0,92	0,97	1,00	1,00
PC	0,79	0,88	0,92	0,93	0,93	0,96	1,00	1,00
PG	0,89	0,90	0,84	0,96	0,92	0,96	1,00	1,00
PK	0,95	0,97	0,91	0,83	0,80	0,93	1,00	1,00
PL	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	0,99	1,00	1,00
PŁ	0,90	0,92	0,86	0,95	0,90	0,95	0,98	1,00
PO	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00
PP	0,90	0,91	0,88	0,96	0,92	0,96	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PRZ	0,99	0,99	0,98	1,00	0,94	0,97	1,00	1,00
PSZ	0,96	0,97	0,95	0,99	0,94	0,98	1,00	1,00
PŚ	0,83	0,88	0,83	0,91	0,82	0,87	0,96	1,00
PŚK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PW	0,73	0,72	0,71	0,73	0,69	0,75	0,86	0,93
PWR	0,79	0,79	0,77	0,83	0,79	0,84	0,96	1,00
UG	0,91	0,89	0,86	0,86	0,77	0,74	0,83	0,95
UAM	0,78	0,69	0,70	0,64	0,59	0,63	0,72	0,68
UJ	0,77	0,75	0,71	0,70	0,63	0,68	0,78	0,54
UŁ	0,78	0,71	0,61	0,60	0,56	0,59	0,67	0,72
UMC	0,84	0,80	0,72	0,74	0,69	0,70	0,77	0,86
UMK	0,92	0,89	0,85	0,90	0,86	0,82	0,94	0,78
UO	1,00	0,99	0,98	0,97	0,99	0,95	0,99	1,00
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
USZ	1,00	0,87	0,95	0,92	0,93	0,91	1,00	1,00
UŚ	0,87	0,88	0,87	0,94	0,91	0,94	0,94	0,90
UB	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00
UWM	0,90	0,95	0,89	0,84	0,81	0,87	0,96	1,00
UW	0,63	0,63	0,63	0,55	0,48	0,49	0,55	0,54
UWR	0,84	0,83	0,78	0,79	0,68	0,74	0,85	0,89

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z9

Wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów, **model VRS**

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,43	1,00	0,90	1,00	0,65	0,55	0,51	0,32
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	0,18	0,17	0,07	0,06	0,34	0,09	0,17	0,39
PC	0,26	0,14	0,42	0,20	0,47	0,27	0,05	0,07
PG	0,21	0,32	0,55	0,46	0,36	0,36	0,47	0,33
PK	0,35	0,50	0,65	0,28	0,56	0,20	0,10	0,16
PL	1,00	1,00	1,00	0,94	1,00	0,31	1,00	1,00
PŁ	0,44	0,64	0,51	0,55	1,00	0,65	0,67	0,35
PO	0,28	0,63	1,00	0,57	0,75	0,69	1,00	0,83
PP	0,13	0,33	0,18	0,16	0,24	0,17	0,51	0,63
PR	0,24	0,42	0,79	0,17	0,85	0,07	0,10	0,72
PRZ	0,47	0,06	0,27	0,51	0,12	0,09	0,23	0,34
PSZ	0,56	0,8	0,62	0,58	0,95	1,00	0,19	0,16
PŚ	0,50	0,57	0,69	0,60	0,52	0,28	0,40	0,33
PŚK	0,60	0,56	1,00	1,00	1,00	0,18	1,00	1,00
PW	0,91	1,00	0,91	0,55	0,46	0,40	0,33	0,45
PWR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UG	0,12	0,19	0,09	0,17	0,12	0,10	0,16	0,06
UAM	0,18	0,32	0,02	0,05	0,12	0,13	0,01	0,08
UJ	0,02	0,06	0,02	0,02	0,04	0,02	0,01	0,03
UŁ	0,02	0,22	0,14	0,06	0,03	0,09	0,08	0,02
UMC	0,02	0,19	0,15	0,08	0,10	0,09	0,02	0,02
UMK	0,27	0,26	0,37	0,17	0,10	0,11	0,26	0,11
UO	0,04	0,16	0,07	0,06	0,06	0,04	0,18	0,24
URZ	1,00	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,03
USZ	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,10	0,02
UŚ	0,02	0,03	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
UB	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,12
UWM	0,20	0,15	0,16	0,15	0,07	0,05	0,05	0,10
UW	0,03	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,10	0,03
UWR	0,04	0,29	0,18	0,02	0,09	0,03	0,06	0,03
średnia	0,34	0,36	0,40	0,38	0,37	0,33	0,29	0,32
min	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z10

Stosunek wskaźników efektywności wdrożeniowej uzyskanych za pomocą modeli CRS i VRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,96	0,80	0,98	1,00	1,00	0,98	0,99	0,97
ATH	0,11	0,12	0,18	0,16	0,11	0,43	0,09	0,07
PB	0,93	0,90	0,98	0,97	0,77	0,96	0,76	0,87
PC	1,00	0,93	0,97	0,98	0,81	0,99	0,80	0,89
PG	1,00	0,89	0,93	0,99	0,85	0,93	0,87	0,91
PK	0,89	0,78	0,97	0,95	0,91	0,99	0,91	0,95
PL	1,00	1,00	1,00	0,98	0,70	0,87	0,69	0,83
PL	0,9	0,79	0,98	0,97	0,97	0,99	0,96	0,98
PO	0,55	0,43	0,63	1,00	0,46	0,58	0,59	0,51
PP	1,00	0,88	0,99	0,98	0,93	0,99	0,92	0,96
PR	0,80	0,72	0,62	0,92	0,39	0,74	0,6	0,67
PRZ	1,00	0,98	1,00	0,97	0,75	0,95	0,76	0,87
PSZ	1,00	0,96	0,93	0,98	0,81	1,00	0,80	0,84
PŚ	0,99	0,82	0,98	0,97	0,98	0,98	0,98	0,99
PŚK	0,61	0,47	0,54	1,00	0,30	0,38	0,15	0,05
PW	0,86	0,84	0,87	0,87	0,87	0,90	0,86	0,86
PWR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UG	0,82	0,72	0,95	0,95	0,95	0,98	0,94	0,97
UAM	0,77	0,63	0,95	0,94	1,00	0,98	1,00	1,00
UJ	0,93	0,84	0,87	0,83	0,80	0,81	0,77	0,67
UŁ	0,74	0,64	0,95	0,94	0,98	0,98	0,97	0,98
UMC	0,76	0,67	0,95	0,95	0,95	0,98	0,94	0,97
UMK	0,93	0,82	0,98	0,97	0,93	0,97	0,97	0,98
UO	0,92	0,89	0,98	0,97	0,76	0,96	0,75	0,87
URZ	0,12	0,88	0,98	0,97	0,79	0,98	0,8	0,89
USZ	0,85	0,77	0,96	0,95	0,89	0,99	0,87	0,93
UŚ	0,86	0,74	0,97	0,97	0,97	0,98	0,97	0,98
UB	0,96	0,94	0,99	0,98	0,73	0,92	0,74	0,86
UWM	0,84	0,72	0,95	0,94	0,97	0,98	0,96	0,98
UW	0,70	0,67	0,68	0,65	0,62	0,62	0,59	0,59
UWR	1,00	0,83	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z11

Stosunek wskaźników efektywności wdrożeniowej uzyskanych za pomocą modeli CRS i NIRS dla lat 2001–2008 w modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów

Uczelnia	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AGH	0,96	0,80	0,98	1,00	1,00	0,98	0,99	0,97
ATH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PB	0,93	0,90	0,98	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
PC	1,00	0,93	0,97	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
PG	1,00	0,89	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PK	0,89	0,78	0,97	0,95	1,00	0,99	1,00	1,00
PL	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
PŁ	0,90	0,79	0,98	0,97	1,00	0,99	1,00	1,00
PO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PP	1,00	0,88	0,99	0,98	1,00	0,99	1,00	1,00
PR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PRZ	1,00	0,98	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
PSZ	1,00	0,96	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
PŚ	0,99	0,82	0,98	0,97	1,00	0,98	1,00	1,00
PŚK	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PW	0,86	0,84	0,87	0,87	0,87	0,90	0,86	0,86
PWR	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
UG	0,82	0,72	0,95	0,95	1,00	0,98	1,00	1,00
UAM	0,77	0,63	0,95	0,94	1,00	0,98	1,00	1,00
UJ	0,93	0,84	0,87	0,83	0,80	0,81	0,77	0,67
UŁ	0,74	0,64	0,95	0,94	1,00	0,98	1,00	1,00
UMC	0,76	0,67	0,95	0,95	1,00	0,98	1,00	1,00
UMK	0,93	0,82	0,98	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
UO	0,92	0,89	0,98	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
URZ	1,00	0,88	0,98	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00
USZ	0,85	0,77	0,96	0,95	1,00	0,99	1,00	1,00
UŚ	0,86	0,74	0,97	0,97	1,00	0,98	1,00	1,00
UB	0,96	0,94	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
UWM	0,84	0,72	0,95	0,94	1,00	0,98	1,00	1,00
UW	0,70	0,67	0,68	0,65	0,62	0,62	0,59	0,59
UWR	1,00	0,83	1,00	0,98	1,00	0,98	1,00	1,00

Źródło: opracowanie własne

Tabela Z12

Wskaźniki efektywności naukowej dla **uczelni technicznych** dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA
– nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

Uczelnia	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
AGH	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	0,68	0,61	0,26	0,60	0,67	0,79	0,78		
ATH	0,93	0,76	0,47	0,40	0,57	0,46	0,29	0,47	0,87	0,70	0,40	0,33	0,47	0,40	0,27	0,44		
PB	0,30	0,36	0,37	0,47	0,69	0,61	0,66	0,63	0,26	0,32	0,32	0,42	0,61	0,49	0,55	0,56		
PCZ	0,56	0,52	0,57	0,63	0,56	0,49	0,52	0,56	0,50	0,45	0,48	0,54	0,46	0,39	0,44	0,49		
PG	0,94	1,00	0,99	0,82	1,00	0,97	0,98	1,00	0,79	0,78	0,78	0,65	0,73	0,71	0,76	0,75		
PK	0,68	0,65	0,57	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,61	0,59	0,46	0,29	0,34	0,37	0,45	0,49		
PL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,73	0,80	0,73	0,71	0,73	0,67	0,75	0,82		
PŁ	0,69	0,92	0,70	0,64	0,45	0,52	0,65	0,77	0,58	0,82	0,58	0,53	0,31	0,40	0,55	0,68		
PO	0,41	0,28	0,29	0,39	0,49	0,31	0,31	0,55	0,35	0,25	0,25	0,35	0,43	0,24	0,25	0,50		
PP	0,87	0,90	0,80	0,89	0,92	0,91	0,98	1,00	0,70	0,75	0,60	0,72	0,74	0,70	0,82	0,81		
PR	0,27	0,31	0,27	0,21	0,16	0,21	0,32	0,41	0,24	0,27	0,21	0,16	0,12	0,17	0,29	0,39		
PRZ	0,63	0,53	0,57	0,53	0,59	0,59	0,64	0,69	0,55	0,47	0,48	0,46	0,50	0,47	0,54	0,61		
PSZ	0,82	0,82	0,75	0,66	0,70	0,69	0,78	0,83	0,69	0,70	0,57	0,48	0,54	0,53	0,67	0,74		
PŚ	0,45	0,33	0,27	0,32	0,29	0,32	0,61	0,75	0,41	0,30	0,22	0,26	0,23	0,27	0,55	0,68		
PŚK	0,91	0,97	0,94	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	0,77	0,85	0,77	0,86	0,82	0,74	0,77	0,84		
PW	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,78	0,67	0,58	0,58	0,57	0,70	0,77		
PWR	1,00	0,92	0,91	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	0,85	0,77	0,74	0,80	0,73	0,72	0,76	0,76		
średnia	0,73	0,72	0,67	0,66	0,70	0,68	0,72	0,78	0,61	0,60	0,52	0,49	0,53	0,50	0,58	0,65		
min	0,27	0,28	0,27	0,21	0,16	0,21	0,29	0,41	0,24	0,25	0,21	0,16	0,12	0,17	0,25	0,39		
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,85	0,78	0,86	0,82	0,74	0,82	0,84		

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Tabela Z13

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla **uczelnii technicznych** dla lat 2001–2008, obliczone według modelu DEA
– nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Uczelnie	0,44	0,40	0,44	0,45	0,42	0,39	0,47	0,42	0,39	0,35	0,39	0,41	0,39	0,35	0,44	0,38		
AGH	0,86	0,89	0,99	0,97	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,83	0,93	0,85	0,67	0,77	0,80	0,74		
ATH	1,00	0,78	0,92	0,85	0,76	0,86	0,83	0,67	0,94	0,73	0,86	0,75	0,64	0,74	0,75	0,56		
PB	0,52	0,70	0,76	0,75	0,76	0,70	0,94	0,93	0,38	0,55	0,59	0,59	0,59	0,52	0,81	0,80		
PCZ	0,79	0,74	0,64	0,57	0,50	0,50	0,66	0,62	0,72	0,67	0,56	0,53	0,46	0,46	0,64	0,58		
PG	0,63	0,70	0,53	0,74	0,45	0,45	0,66	0,49	0,59	0,67	0,50	0,66	0,32	0,40	0,63	0,45		
PK	0,72	0,69	0,72	0,62	0,49	0,51	0,60	0,48	0,67	0,66	0,67	0,53	0,40	0,44	0,54	0,39		
PL	0,64	0,59	0,57	0,51	0,45	0,47	0,63	0,48	0,59	0,55	0,53	0,46	0,41	0,43	0,60	0,45		
PŁ	0,82	0,80	0,87	0,85	0,91	0,96	0,98	0,77	0,73	0,72	0,76	0,72	0,78	0,86	0,93	0,68		
PO	0,67	0,55	0,58	0,62	0,53	0,59	0,68	0,66	0,60	0,49	0,53	0,56	0,47	0,53	0,64	0,60		
PP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68	0,59	0,58	0,63	0,58	0,50	0,70	0,68		
PR	0,83	0,93	1,00	1,00	0,77	0,85	0,86	0,77	0,74	0,85	0,89	0,83	0,68	0,75	0,78	0,66		
PRZ	0,81	0,89	0,86	0,81	0,70	0,78	0,73	0,64	0,75	0,82	0,78	0,73	0,64	0,71	0,70	0,60		
PSZ	0,64	0,61	0,64	0,71	0,72	0,64	0,76	0,66	0,57	0,55	0,58	0,65	0,66	0,59	0,72	0,62		
PŚ	0,82	0,88	0,81	0,71	0,89	0,73	0,69	0,65	0,76	0,82	0,74	0,61	0,80	0,62	0,59	0,57		
PŚK	0,58	0,59	0,57	0,59	0,54	0,49	0,61	0,48	0,53	0,53	0,50	0,55	0,50	0,46	0,59	0,45		
PW	0,65	0,64	0,64	0,66	0,59	0,58	0,76	0,72	0,59	0,58	0,56	0,61	0,54	0,54	0,73	0,67		
PWR	0,73	0,73	0,74	0,73	0,68	0,68	0,76	0,67	0,65	0,65	0,64	0,63	0,56	0,57	0,68	0,58		
średnia	0,44	0,40	0,44	0,45	0,42	0,39	0,47	0,42	0,38	0,35	0,39	0,41	0,32	0,35	0,44	0,38		
min	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,85	0,93	0,85	0,80	0,86	0,93	0,80		
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,85	0,93	0,85	0,80	0,86	0,93	0,80		

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla **uczelni technicznych** dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów

	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Uczelnie	0,41	0,80	0,88	1,00	0,65	0,54	0,50	0,31	0,31	0,61	0,74	0,74	0,49	0,33	0,28	0,18		
AGH	0,11	0,12	0,18	0,16	0,11	0,43	0,09	0,07	0,06	0,07	0,16	0,13	0,09	0,30	0,07	0,06		
ATH	0,17	0,15	0,07	0,06	0,26	0,08	0,13	0,34	0,10	0,09	0,06	0,05	0,21	0,06	0,09	0,25		
PCZ	0,26	0,13	0,41	0,20	0,38	0,26	0,04	0,06	0,19	0,10	0,36	0,16	0,31	0,19	0,03	0,04		
PG	0,21	0,28	0,51	0,45	0,30	0,33	0,41	0,30	0,16	0,22	0,40	0,33	0,18	0,15	0,18	0,15		
PK	0,31	0,39	0,64	0,27	0,51	0,19	0,09	0,15	0,21	0,25	0,56	0,23	0,41	0,13	0,06	0,11		
PL	1,00	1,00	1,00	0,93	0,70	0,27	0,69	0,83	0,57	0,57	0,87	0,78	0,56	0,18	0,49	0,62		
PL	0,39	0,50	0,50	0,53	0,97	0,64	0,64	0,34	0,28	0,37	0,43	0,43	0,70	0,39	0,37	0,20		
PO	0,15	0,27	0,63	0,56	0,34	0,40	0,59	0,43	0,11	0,19	0,55	0,47	0,28	0,26	0,40	0,31		
PP	0,13	0,29	0,17	0,16	0,23	0,17	0,47	0,60	0,10	0,22	0,15	0,13	0,17	0,11	0,30	0,41		
PR	0,19	0,30	0,49	0,16	0,33	0,06	0,06	0,48	0,14	0,23	0,39	0,12	0,24	0,04	0,04	0,36		
PRZ	0,47	0,06	0,27	0,50	0,09	0,09	0,17	0,29	0,33	0,04	0,24	0,41	0,08	0,06	0,12	0,21		
PSZ	0,56	0,77	0,58	0,56	0,77	1,00	0,15	0,14	0,40	0,57	0,49	0,46	0,61	0,63	0,10	0,09		
PŚ	0,50	0,47	0,68	0,59	0,51	0,27	0,39	0,33	0,38	0,36	0,57	0,46	0,38	0,17	0,25	0,22		
PSK	0,37	0,26	0,54	1,00	0,30	0,07	0,15	0,05	0,22	0,18	0,47	0,82	0,24	0,05	0,10	0,04		
PW	0,78	0,84	0,78	0,48	0,40	0,36	0,29	0,38	0,60	0,66	0,61	0,35	0,24	0,17	0,13	0,18		
PWR	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,60	0,77	0,71	0,59	0,45	0,43	0,45		
średnia	0,41	0,42	0,55	0,51	0,46	0,36	0,35	0,36	0,29	0,30	0,46	0,40	0,34	0,22	0,20	0,23		
min	0,11	0,06	0,07	0,06	0,09	0,06	0,04	0,05	0,06	0,04	0,06	0,05	0,08	0,04	0,03	0,04		
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,76	0,66	0,87	0,82	0,70	0,63	0,49	0,62		

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Tabela Z15

Wskaźniki efektywności naukowej dla **uniwersytetów** dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA
– nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: publikacje, cytowania, granty ministerialne

	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Uczelnia	0,81	0,90	0,96	0,811	0,753	0,87	0,96	0,90	0,69	0,74	0,84	0,71	0,60	0,73	0,80	0,73		
UG	0,94	0,92	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,77	0,79	0,89	0,86	0,81	0,83	0,76		
UAM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,55	0,51	0,50	0,54	0,49	0,52	0,51	0,71		
UJ	0,54	0,61	0,60	0,54	0,57	0,62	0,67	0,70	0,42	0,46	0,45	0,42	0,41	0,45	0,49	0,53		
UŁ	0,62	0,68	0,56	0,59	0,57	0,58	0,63	0,72	0,51	0,57	0,45	0,48	0,45	0,45	0,51	0,61		
UMC	0,85	0,85	0,79	0,73	0,65	0,71	0,67	0,75	0,64	0,60	0,57	0,56	0,46	0,53	0,50	0,63		
UMK	0,48	0,42	0,34	0,31	0,32	0,27	0,43	0,49	0,42	0,36	0,28	0,27	0,26	0,21	0,36	0,42		
UO	0,64	0,25	0,38	0,32	0,30	0,38	0,40	0,44	0,59	0,21	0,33	0,28	0,25	0,32	0,33	0,38		
URZ	0,36	0,30	0,29	0,27	0,22	0,29	0,38	0,41	0,32	0,26	0,25	0,25	0,19	0,24	0,32	0,34		
USZ	0,50	0,50	0,57	0,62	0,52	0,62	0,60	0,71	0,40	0,40	0,44	0,50	0,37	0,47	0,45	0,57		
UŚ	0,67	0,62	0,59	0,72	0,73	0,64	0,55	0,61	0,58	0,53	0,49	0,66	0,64	0,55	0,43	0,50		
UB	0,79	0,64	0,75	0,84	0,76	0,70	0,71	0,55	0,71	0,54	0,67	0,77	0,66	0,59	0,60	0,44		
UWM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,51	0,42	0,44	0,52	0,48	0,47	0,46	0,48		
UW	0,83	0,79	0,78	0,90	0,80	0,85	1,00	1,00	0,64	0,57	0,59	0,70	0,62	0,66	0,78	0,74		
UWR	0,71	0,68	0,68	0,69	0,66	0,68	0,71	0,73	0,56	0,50	0,51	0,54	0,48	0,50	0,53	0,56		
średnia	0,36	0,25	0,29	0,27	0,22	0,27	0,38	0,41	0,32	0,21	0,25	0,25	0,19	0,21	0,32	0,34		
min	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,77	0,84	0,89	0,86	0,81	0,83	0,76		
max																		

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Wskaźniki efektywności dydaktycznej dla **uniwersytetów** dla lat 2001–2008, obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: absolwenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych

	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008				
Uczelnia	0,82	0,76	0,77	0,69	0,61	0,65	0,65	0,94	0,78	0,71	0,73	0,62	0,55	0,58	0,59	0,82				
UG	0,82	0,68	0,77	0,73	0,67	0,72	0,73	0,72	0,79	0,63	0,73	0,65	0,59	0,63	0,67	0,63				
UAM	0,59	0,62	0,70	0,44	0,60	0,57	0,69	0,47	0,57	0,58	0,67	0,39	0,54	0,49	0,64	0,43				
UJ	0,69	0,59	0,63	0,60	0,55	0,55	0,55	0,56	0,66	0,53	0,59	0,53	0,49	0,48	0,48	0,48				
UŁ	0,85	0,88	0,78	0,81	0,77	0,80	0,78	0,81	0,81	0,80	0,71	0,72	0,67	0,71	0,69	0,71				
UMC	1,00	1,00	0,91	0,92	0,96	0,92	0,90	0,71	0,95	0,94	0,86	0,83	0,87	0,83	0,84	0,64				
UMK	0,98	1,00	0,92	0,90	0,75	0,70	0,65	0,67	0,90	0,90	0,86	0,81	0,65	0,62	0,58	0,58				
UO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	0,77	0,81	0,76	0,70	0,73	0,69	0,77				
URZ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81	0,86	0,82	0,79	0,80	0,80	0,80	0,81				
USZ	0,94	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	0,94	0,86	0,90	0,91	0,94	0,86	0,86	0,82	0,86	0,78				
UŚ	0,68	0,73	0,77	0,72	0,67	0,66	0,64	0,68	0,62	0,65	0,71	0,63	0,57	0,56	0,53	0,59				
UB	0,92	1,00	1,00	0,93	0,92	0,90	0,96	1,00	0,89	0,92	0,95	0,84	0,81	0,77	0,86	0,81				
UWM	0,71	0,73	0,79	0,59	0,52	0,48	0,49	0,48	0,68	0,70	0,75	0,54	0,47	0,43	0,45	0,44				
UW	0,95	0,95	1,00	0,92	0,86	0,78	0,80	0,81	0,91	0,91	0,95	0,84	0,78	0,69	0,75	0,74				
UWR	0,85	0,85	0,86	0,80	0,78	0,77	0,77	0,76	0,79	0,77	0,79	0,70	0,67	0,65	0,67	0,66				
średnia	0,59	0,59	0,63	0,44	0,52	0,48	0,49	0,47	0,57	0,53	0,59	0,39	0,47	0,43	0,45	0,43				
min	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,94	0,95	0,86	0,87	0,83	0,86	0,82				
max																				

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla **uniwersytetów** dla lat 2001–2008 obliczone według modelu DEA
– nakłady: nauczyciele akademicy, przychody; wyniki: liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów

	Wskaźnik DEA										Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008				
Uczelnia																				
UG	0,45	0,68	0,25	1,00	0,95	0,73	0,61	0,30	0,11	0,54	0,08	0,65	0,66	0,48	0,46	0,13				
UAM	0,62	1,00	0,05	0,32	1,00	1,00	0,05	0,42	0,15	0,80	0,02	0,20	0,69	0,65	0,03	0,18				
UJ	0,06	0,21	0,05	0,10	0,30	0,17	0,03	0,15	0,01	0,16	0,01	0,06	0,20	0,10	0,02	0,07				
UŁ	0,07	0,71	0,39	0,35	0,25	0,69	0,30	0,11	0,02	0,58	0,14	0,22	0,18	0,46	0,22	0,04				
UMC	0,09	0,67	0,41	0,48	0,78	0,70	0,08	0,07	0,03	0,55	0,17	0,32	0,58	0,48	0,06	0,03				
UMK	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57	0,11	0,76	0,19	0,53	0,68	0,56	0,68	0,26				
UO	0,20	0,74	0,19	0,36	0,37	0,33	0,54	1,00	0,06	0,61	0,07	0,24	0,27	0,22	0,41	0,36				
URZ	0,58	0,24	0,17	0,36	0,34	0,31	0,16	0,14	0,22	0,21	0,07	0,25	0,26	0,21	0,12	0,06				
USZ	0,15	0,17	0,12	0,22	0,22	0,21	0,34	0,11	0,05	0,14	0,05	0,14	0,16	0,14	0,26	0,04				
UŚ	0,07	0,09	0,14	0,14	0,15	0,13	0,12	0,15	0,01	0,07	0,03	0,07	0,11	0,09	0,09	0,07				
UB	0,23	0,28	0,20	0,42	0,40	0,37	0,19	0,52	0,08	0,24	0,08	0,29	0,30	0,25	0,15	0,20				
UWM	0,73	0,51	0,42	0,88	0,56	0,39	0,19	0,52	0,15	0,41	0,14	0,57	0,39	0,25	0,14	0,22				
UW	0,09	0,16	0,08	0,16	0,15	0,13	0,24	0,16	0,02	0,12	0,02	0,09	0,10	0,07	0,16	0,08				
UWR	0,15	1,00	0,54	0,13	0,84	0,25	0,23	0,21	0,02	0,71	0,13	0,07	0,59	0,16	0,17	0,10				
średnia	0,32	0,53	0,29	0,42	0,52	0,46	0,29	0,32	0,07	0,42	0,09	0,27	0,37	0,29	0,21	0,13				
min	0,06	0,09	0,05	0,10	0,15	0,13	0,03	0,07	0,01	0,07	0,01	0,06	0,10	0,07	0,02	0,03				
max	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,22	0,80	0,19	0,65	0,69	0,65	0,68	0,36				

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS). Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Tabela Z18

Lp.	Państwo	Kod
1	Austria	AT
2	Belgia	BE
3	Bulgaria	BG
4	Cypr	CY
5	Czechy	CZ
6	Estonia	EE
7	Finlandia	FI
8	Francja	FR
9	Niemcy	DE
10	Grecja	EL
11	Węgry	HU
12	Irlandia	IE
13	Włochy	IT
14	Łotwa	LV
15	Litwa	LT
16	Malta	MT
17	Holandia	NL
18	Polska	PL
19	Portugalia	PT
20	Rumunia	RO
21	Słowacja	SK
22	Słowenia	SI
23	Hiszpania	ES
24	Szwecja	SE
25	Szwajcaria	CH
26	Turcja	TR
27	Wielka Brytania	UK
28	Stany Zjednoczone	US

Tabela Z19

Skorygowane wskaźniki efektywności naukowej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: publikacje, cytowania.

Kraj	Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,36	0,41	0,40	0,42	0,47	0,49	0,31	0,42	0,44	0,46	0,43
BE	0,51	0,52	0,57	0,61	0,69	0,70	0,52	0,65	0,65	0,67	0,65
BG	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06
CY	0,04	0,05	0,08	0,08	0,09	0,13	0,08	0,13	0,16	0,19	0,20
CZ	0,16	0,21	0,22	0,25	0,29	0,30	0,21	0,32	0,37	0,40	0,39
EE	0,13	0,13	0,14	0,15	0,18	0,17	0,09	0,16	0,17	0,16	0,18
FI	0,42	0,44	0,41	0,43	0,45	0,44	0,35	0,48	0,46	0,44	0,41
FR	0,36	0,39	0,36	0,41	0,42	0,48	0,50	0,48	0,46	0,48	0,47
DE	0,51	0,55	0,50	0,52	0,55	0,56	0,55	0,58	0,50	0,54	0,54
EL	0,25	0,29	0,31	0,33	0,39	0,40	0,25	0,38	0,41	0,41	0,37
HU	0,10	0,19	0,19	0,19	0,23	0,22	0,15	0,23	0,24	0,23	0,21
IE	0,19	0,23	0,27	0,33	0,43	0,51	0,62	0,41	0,40	0,40	0,23
IT	0,45	0,47	0,49	0,53	0,60	0,62	0,56	0,63	0,60	0,60	0,57
LV	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,03	0,07	0,09	0,08	0,10
LT	0,04	0,05	0,06	0,06	0,11	0,12	0,05	0,18	0,23	0,20	0,16
MT	0,01	0,02	0,04	0,07	0,05	0,06	0,05	0,06	0,09	0,08	0,10
NL	0,47	0,48	0,50	0,53	0,59	0,62	0,63	0,61	0,64	0,65	0,63
PL	0,25	0,22	0,18	0,22	0,23	0,23	0,24	0,28	0,27	0,26	0,26
PT	0,10	0,12	0,14	0,16	0,21	0,21	0,15	0,25	0,30	0,32	0,32
RO	0,09	0,07	0,09	0,11	0,13	0,11	0,08	0,15	0,16	0,22	0,23
SK	0,09	0,11	0,11	0,11	0,13	0,12	0,10	0,15	0,17	0,19	0,16
SI	0,26	0,28	0,33	0,34	0,28	0,35	0,16	0,33	0,37	0,36	0,35
ES	0,27	0,26	0,24	0,25	0,27	0,31	0,32	0,34	0,32	0,33	0,36
SE	0,47	0,50	0,50	0,47	0,52	0,50	0,44	0,47	0,47	0,47	0,55
CH	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,67	0,69	0,68	0,68	0,68	0,69
TR	0,14	0,23	0,25	0,32	0,37	0,38	0,41	0,51	0,44	0,50	0,55
UK	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,72	0,71	0,72	0,72	0,72
US	0,66	0,66	0,65	0,67	0,68	0,69	0,67	0,70	0,69	0,68	0,68
średnia	0,28	0,30	0,30	0,32	0,35	0,36	0,32	0,37	0,38	0,38	0,38
min	0,01	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06
max	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,71	0,72	0,71	0,72	0,72	0,72

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Tabela Z20

Skorygowane wskaźniki efektywności dydaktycznej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: absolwenci.

Kraj	Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,20	0,21	0,21	0,23	0,28	0,29	0,27	0,28	0,22	0,26	0,27
BE	0,53	0,49	0,57	0,56	0,60	0,59	0,65	0,75	0,47	0,48	0,47
BG	0,33	0,36	0,39	0,42	0,42	0,36	0,37	0,38	0,29	0,32	0,33
CY	0,16	0,20	0,26	0,30	0,33	0,42	0,40	0,39	0,23	0,24	0,25
CZ	0,35	0,40	0,37	0,41	0,48	0,49	0,59	0,57	0,44	0,47	0,49
EE	0,25	0,25	0,27	0,29	0,32	0,35	0,40	0,38	0,24	0,24	0,24
FI	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	0,41	0,42	0,36	0,27	0,29
FR	0,70	0,63	0,67	0,66	0,72	0,72	0,86	0,73	0,49	0,46	0,47
DE	0,30	0,26	0,26	0,26	0,28	0,30	0,32	0,31	0,23	0,25	0,23
EL	0,26	0,27	0,31	0,30	0,32	0,36	0,38	0,34	0,26	0,27	0,27
HU	0,45	0,40	0,43	0,44	0,45	0,44	0,47	0,42	0,26	0,29	0,28
IE	0,26	0,30	0,35	0,48	0,63	0,81	0,89	0,74	0,51	0,47	0,49
IT	0,39	0,38	0,44	0,48	0,58	0,63	0,63	0,56	0,43	0,21	0,19
LV	0,47	0,53	0,53	0,66	0,76	0,74	0,84	0,74	0,42	0,43	0,52
LT	0,31	0,38	0,40	0,45	0,53	0,53	0,65	0,53	0,42	0,40	0,43
MT	0,10	0,15	0,27	0,52	0,64	0,55	0,57	0,50	0,33	0,27	0,32
NL	0,31	0,30	0,33	0,34	0,38	0,40	0,47	0,35	0,22	0,21	0,21
PL	0,69	0,73	0,75	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,75	0,67	0,63
PT	0,21	0,25	0,28	0,29	0,32	0,30	0,34	0,38	0,26	0,24	0,25
RO	0,43	0,39	0,48	0,68	0,77	0,71	0,80	0,84	0,77	0,77	0,78
SK	0,30	0,34	0,35	0,38	0,45	0,42	0,50	0,51	0,54	0,61	0,58
SI	0,38	0,43	0,57	0,64	0,55	0,66	0,71	0,61	0,42	0,43	0,45
ES	0,48	0,40	0,38	0,38	0,39	0,37	0,37	0,33	0,26	0,24	0,25
SE	0,21	0,20	0,21	0,21	0,23	0,23	0,27	0,25	0,17	0,17	0,22
CH	0,69	0,72	0,77	0,84	0,87	0,72	0,81	0,83	0,57	0,55	0,57
TR	0,48	0,52	0,65	0,72	0,67	0,70	0,81	0,78	0,73	0,71	0,70
UK	0,81	0,82	0,83	0,82	0,84	0,82	0,85	0,84	0,54	0,50	0,58
US	0,50	0,41	0,74	0,59	0,65	0,68	0,58	0,50	0,54	0,46	0,40
średnia	0,39	0,39	0,44	0,48	0,52	0,52	0,57	0,54	0,41	0,39	0,40
min	0,10	0,15	0,21	0,21	0,23	0,23	0,27	0,25	0,17	0,17	0,19
max	0,81	0,82	0,83	0,84	0,87	0,82	0,89	0,84	0,77	0,77	0,78

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

Tabela Z21

Skorygowane wskaźniki efektywności wdrożeniowej dla 28 krajów obliczone według modelu DEA – nakłady: nauczyciele akademicy, nakłady na szkolnictwo wyższe jako PKB na studenta przeliczeniowego (w EUR PSN); wyniki: patenty.

Kraj	Skorygowany wskaźnik DEA ^{kor}										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AT	0,17	0,15	0,21	0,21	0,20	0,24	0,18	0,27	0,21	0,10	0,07
BE	0,21	0,19	0,24	0,23	0,29	0,27	0,16	0,22	0,16	0,16	0,24
BG	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05
CY	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,03	0,02	0,01	0,12
CZ	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,09
EE	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,21
FI	0,27	0,24	0,19	0,22	0,22	0,26	0,16	0,17	0,12	0,07	0,03
FR	0,31	0,30	0,33	0,34	0,37	0,39	0,43	0,51	0,42	0,27	0,29
DE	0,57	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,58	0,61	0,44	0,29	0,23
EL	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02
HU	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,05	0,01	0,02	0,11
IE	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,04	0,05	0,08
IT	0,13	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,13	0,12	0,13	0,06	0,08
LV	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,05	0,53
LT	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,14
MT	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,08	0,13	0,38	0,57
NL	0,60	0,62	0,55	0,53	0,49	0,53	0,46	0,40	0,24	0,09	0,31
PL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PT	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
RO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03
SK	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,13
SI	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,01	0,13
ES	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
SE	0,27	0,25	0,31	0,29	0,29	0,39	0,35	0,36	0,27	0,22	0,10
CH	0,54	0,55	0,56	0,57	0,57	0,60	0,57	0,60	0,59	0,60	0,68
TR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UK	0,29	0,27	0,31	0,33	0,30	0,29	0,27	0,31	0,24	0,16	0,13
US	0,50	0,54	0,56	0,58	0,58	0,59	0,57	0,58	0,56	0,55	0,59
średnia	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16	0,13	0,12	0,18
min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max	0,60	0,62	0,58	0,59	0,59	0,60	0,58	0,61	0,59	0,60	0,68

Uwaga: Model DEA zorientowany na wyniki o stałych korzyściach skali (CRS).

Źródło: opracowanie własne, obliczeń dokonano w programie FEAR

BIBLIOGRAFIA

- [1] Abbott M., Doucouliagos C., 2003, The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis, *Economics of Education Review*, 22(1), s. 89–97.
- [2] Abramo G., D'Angelo C.A., Pugini F., 2008, The measurement of Italian universities' research productivity by means of nonparametric-bibliometric methodology, *Scientometrics*, 76(2), s. 225–244.
- [3] Agasisti T., 2011, Performances and spending efficiency in higher education: a European comparison through non-parametric approaches, *Education Economics*, Vol. 19, No. 2, s. 199–224.
- [4] Agasisti T., Catalano G., Landoni P., Verganti R., 2012, Evaluating the performance of academic departments: an analysis of research-related output efficiency, *Research Evaluation*, 21, s. 2–14.
- [5] Agasisti T., Johnes G., 2009, Beyond frontiers: comparing the efficiency of higher education decision-making units across more than one country, *Education Economics*, Vol. 17, Issue 1, s. 59–79.
- [6] Agasisti T., Pérez-Esparrells C., 2010, Comparing efficiency in a cross-country perspective: the case of Italian and Spanish state universities, *Higher Education*, 59 (1), s. 85–103.
- [7] Agasisti T., Pohl C., 2012, Comparing German and Italian public universities: Convergence or divergence in the higher education landscape?, *Managerial and Decision Economics*, Vol. 33, Issue 2, s. 71–85.
- [8] Agasisti T., Salerno C., 2007, Assessing the Cost Efficiency of Italian Universities, *Education Economics*, 15(4), s. 455–471.
- [9] Aghion P., Dewatripont M., Hoxby C., Mas-Colell A., Sapir A., 2009, The Governance and Performance of research Universities: Evidence from Europe and the U.S, *NBER Working Paper*, No. 14851.
- [10] Alexander W.R.J., Haug A.A., Jaforullah M., 2010, A two-stage double-bootstrap data envelopment analysis of efficiency differences of New Zealand secondary schools, *Journal of Productivity Analysis*, 34(2), s. 99–110.
- [11] Altbach P.G., Gumport P.J., Berdahl R.O. (red.), 2011, *American Higher Education in the Twenty-first Century: Social, Political, and Economic Challenges*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- [12] American Council on Education, 2007, *A brief guide to U.S. higher education*, ACE, Washington DC.
- [13] Athanassopoulos, A., Shale E., 1997, Assessing the comparative efficiency of higher education institutions in the UK by means of data envelopment analysis, *Education Economics* 5, s. 117-133.
- [14] Aubyn M.S., Pina A., Garcia F., Pais J., 2009, Study on the efficiency and effectiveness of public spending on tertiary education, *Economic Papers*, 390, European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Brussels.
- [15] Avkiran N.K., 2001, Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities through Data Envelopment Analysis, *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), s. 57–80.
- [16] Banker R.D., Charnes A., Cooper W.W., 1984, Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science* 30, s. 1078–1092.

- [17] Baran J., Pietrzak M., 2007, *Analiza efektywności wybranych branż polskiego agrobiznesu bazująca na metodzie DEA*, „Roczniki Naukowe” SERiA T. IX, z. 3, s. 15–23.
- [18] Becker D., 2008, Public-Sector Efficiency and Interjurisdictional Competition – an Empirical Investigation, *Thünen-Series of Applied Economic Theory*, Working Paper No. 101.
- [19] Begg D., Fischer S., Dornbusch R., 1993, *Ekonomia*, T. 1, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [20] Bezat A., 2012, *Koncepcja pomiaru efektywności technicznej bazująca na zintegrowanym zastosowaniu metody SFA i metody DEA*. Referat wygłoszony na konferencji naukowej: „Efektywność źródłem bogactwa narodów” zorganizowanej przez Politechnikę Wrocławską w dniach 23–25 stycznia 2012.
- [21] Bielski M., 2005, *Podstawy teorii organizacji i zarządzania*, C.H. Beck, Warszawa.
- [22] Blackorby C., Russell, R.R., 1999, Aggregation of efficiency indices, *Journal of Productivity Analysis* 12, s. 5–20.
- [23] Bonaccorsi A., Daraio C., 2005, Exploring size and agglomeration effects on public research productivity, *Scientometrics*, 63(1), s. 87–120.
- [24] Bonaccorsi A., Daraio C. (red.), 2007, *Universities and Strategic Knowledge Creation: Specialization and Performance in Europe*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham/Northampton, Massachusetts.
- [25] Bonaccorsi A., Daraio C., Simar L., 2006, Advanced indicators of productivity of universities an application of robust nonparametric methods to Italian data, *Scientometrics*, 66(2), s. 389–410.
- [26] Bonaccorsi A., Daraio C., Simar L., 2007, *Efficiency and productivity in European universities: exploring trade-offs in the strategic profile* [w:] Bonaccorsi A., Daraio C. (red.), *Universities and Strategic Knowledge Creation: Specialization and Performance in Europe*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham/Northampton, Massachusetts, Chapter 5, s. 144–206.
- [27] Bonaccorsi A., Daraio C., Råty T., Simar L., 2007, Efficiency and University Size: Discipline-wise Evidence from European Universities. *MPRA Paper* No. 10265, Munich Personal RePEc Archive.
- [28] Bowen H.R., 1977, *Investment in Learning. The Individual and Social Value of American Higher Education*, Jossey-Bass, San Francisco.
- [29] Brdulak J.J., Chmielecka E., 2010, Forum EAIR, *Forum Akademickie*, 11/2010.
- [30] Brzeziński J.M., 2011, Jak oceniać potencjał naukowy, *Forum Akademickie*, 11/2011.
- [31] Carnevale A.P., Strohl J., 2013, *Separate Unequal. How Higher Education Reinforces the Intergenerational Reproduction of White Racial Privilege*, Georgetown Public Policy Institute, Georgetown University.
- [32] Carrington R., Coelli T., Rao D.S.P., 2005, The Performance of Australian Universities: Conceptual Issues and Preliminary Results, *Economic Papers – Economic Society of Australia*, 24(2), s. 145–163.
- [33] Caves D.W., Christensen L.R., Diewert E.W., 1982, The economic theory of index numbers and measurement of input, output and productivity, *Econometrica* 50(6), s. 1393–1414.
- [34] Celik O., Ecer A., 2009, Efficiency in accounting education: evidence from Turkish Universities, *Critical Perspectives on Accounting*, Vol. 20, Issue 5, July 2009, s. 614–634.
- [35] Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., 1978, Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, s. 429–444.
- [36] 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, s. 668–697.
- [37] Chmielecka E. (red.), 2010, *Autonomia programowa uczelni – ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa.
- [38] Coelli T.J., Rao D.S.P., O’Donnell C.J., Battese G.E., 2005, *An introduction to efficiency and productivity analysis*, 2nd ed. Springer, New York.
- [39] Cooper, W.W., Park, K.S., Pastor, J.T., 1999. RAM: A range adjusted measure of inefficiency for use with additive models and relations to other models and measures in DEA. *Journal of Productivity Analysis* 11, s. 5–42.

- [40] Cooper W.W., Seiford L.M., Tone K., 2000, *Data Envelopment Analysis: a comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- [41] Cooper W.W., Seiford L.M., Zhu J., 2004, *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Hingham, MA, USA.
- [42] Cowan J., 1985, Effectiveness and efficiency in higher education, *Higher Education* 14, s. 235–239.
- [43] Ćwiakła-Małys A., 2010, *Pomiar efektywności procesu kształcenia w publicznym szkolnictwie akademickim*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- [44] Ćwiakła-Małys A., Nowak W., 2009, *Wybrane metody pomiaru efektywności podmiotu gospodarczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- [45] Daraio C., Simar L., 2007, *Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis. Methodology and Applications*, Springer, New York.
- [46] Debreu G., 1951, The Coefficient of Resource Utilization, *Econometrica* 19, s. 273–292.
- [47] *Definicje pojęć z zakresu statystyki nauki i techniki*, Główny Urząd Statystyczny, http://www.stat.gov.pl/gus/definicje_PLK_HTML.htm?id=POJ-603.htm (20.04.2012).
- [48] Deklaracja z Budapesztu i Wiednia w sprawie Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego, 12 marca 2010 roku, http://ekspercibolonscy.org.pl/sites/ekspercibolonscy.org.pl/files/2010_PL_Budapest-Vienna.pdf (11.10.2013).
- [49] *Diagnoza stanu szkolnictwa wyższego w Polsce*, 2009. Raport cząstkowy przygotowany przez konsorcjum: Ernst & Young Business Advisory oraz Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/Finansowanie/fundusze_europejskie/PO_KL/Projekt_systemowe/20100727_Diagnoza_stanu_SW.pdf (15.12.2012).
- [50] Domała A., 2007, Przeszrenno-czasowa analiza efektywności jednostek decyzyjnych metodą Data Envelopment Analysis na przykładzie banków polskich, *Badania Operacyjne i Decyzje*, nr 3–4, s. 35–56.
- [51] Domański C., Pruska K., 2000, *Nieklasyczne metody statystyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 260–274.
- [52] Dudycz T. (red.), 2008, *Uwarunkowania i prawidłowości gospodarcze wywierające wpływ na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw*, Politechnika Wroclawska, Wrocław.
- [53] Dudycz T., Osbert-Pociecha G. (red.), 2010, *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 144, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- [54] Dudycz T., Wilimowska Z. (red.), 2008, *Efektywność funkcjonowania szkół wyższych*, Wyd. Indygo Zahir Media, Wrocław.
- [55] Dyson R.G., Allen R., Camanho A.S., Podinovski V.V., Sarrico C.S., Shale E.A., 2001, Pitfalls and protocols in DEA, *European Journal of Operational Research*, 132(2), s. 245–259.
- [56] Etzkowitz H., Leydesdorff L. (red.), 1997, *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University – Industry – Government Relations*, Pinter, London, Washington.
- [57] Euridice, 2009, Zarządzanie szkolnictwem wyższym w Europie. Strategie, struktury, finansowanie i kadra akademicka, Dyrekcja Generalna ds. Edukacji i Kultury http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/091PL.pdf (10.10.2013).
- [58] Fandel G., 2007, On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's redistribution of funds judged using DEA efficiency measures, *European Journal of Operational Research*, Vol. 176, Issue 1, s. 521–533.
- [59] Fandel P., 2003, Technical and scale efficiency of corporate farms in Slovakia, *Agric. Econ. Czech*, 49 (8), s. 375–383.
- [60] Fare R., Grosskopf S., Lindgren B., Roos P., 1992, Productivity changes in Swedish pharmacies 1980–1989: A non-parametric Malmquist approach, *Journal of Productivity Analysis* 3, s. 85–101.
- [61] Fare R., Grosskopf S., Lovell C.A.K., 1985, *The Measurement of Efficiency of Production*, Kluwer-Nijhoff Publishing Boston, Massachusetts.
- [62] Fare R., Grosskopf S., Norris M., Zhang Z., 1994, Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries, *American Economic Review* 84, s. 66–83.

- [63] Farrell M.J., 1957, The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A 120, s. 253–281.
- [64] Flegg A.T., Allen D.O., Field K., Thurlow T.W., 2004, Measuring the Efficiency of British Universities: A Multi-Period Data Envelopment Analysis, *Education Economics*, 12(3), s. 231–249.
- [65] Gattoufi S., Becker D., Chandel J.K., Sander M., 2011, deabib.org – a bibliographic database about data envelopment analysis. Version 0.8.1 <http://www.deabib.org/deabib.pdf> (10.10.2012).
- [66] Glass J.C., McCallion G., McKillop D.G., Rasaratnam S., Stringer K.S., 2006, Implications of Variant Efficiency Measures for Policy Evaluations in UK Higher Education, *Socio-Economic Planning Sciences*, 40(2), s. 119–142.
- [67] Grajewska B., Pawlus M., 2010, Słownik synonimów i antonimów, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa–Bielsko-Biała.
- [68] Gulbrandsen M., Slipersæter S., 2007, *The third mission and the entrepreneurial university model* [w:] Bonaccorsi A., Daraio C. (red.), *Universities and Strategic Knowledge Creation: Specialization and Performance in Europe*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham/Northampton, Massachusetts, s. 112–143.
- [69] Guzik B., 2009, *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- [70] Hanushek E., 1986, The economics of schooling: production and efficiency in public schools, *Journal of Economic Literature*, 24, s. 1141–1177.
- [71] Hicks J., 1939, The Foundations of Welfare Economics, *Economic Journal* 49 (196), s. 696–712.
- [72] Jablecka J., 1995, Szkolnictwo wyższe: ocenianie, wskaźniki osiągnięć – przegląd problematyki, *Nauka i Szkolnictwo Wyższe*, nr 5, s. 7–23.
- [73] Jaworek M., Szóstek A., 2008, Efektywność bezpośrednich inwestycji zagranicznych polskich przedsiębiorstw [w:] Dudycz T. (red.), *Uwarunkowania i prawidłowości gospodarcze wywierające wpływ na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw*, Politechnika Wrocławska, Wrocław.
- [74] Johnes J., 2006a, Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education, *Economics of Education Review*, 25(3), s. 273–288.
- [75] 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), s. 443–456.
- [76] Johnes J., Johnes G., 1995, Research Funding and Performance in U.K. University Departments of Economics: A Frontier Analysis. *Economics of Education Review*, 14(3), s. 301–314.
- [77] Johnes J., Johnes G., 2009, Higher education institutions’ costs and efficiency: taking the decomposition a further step. *Economics of Education Review* 28, 1, s. 107–113.
- [78] Johnes J., YU L., 2008, Measuring the research performance of Chinese higher education institutions using data envelopment analysis, *China Economic Review* 19, s. 679–696.
- [79] Kaldor N., 1939, Welfare Propositions in Economics and Interpersonal Comparisons of Utility, *Economic Journal* 49 (195), s. 549–552.
- [80] Kempkes G., Pohl C., 2010, The efficiency of German universities – Some evidence from nonparametric and parametric methods, *Applied Economics*, 42, s. 2063–2079.
- [81] Kierzek R., 2008, Polska nauka w indeksie Hirscha, *Sprawy nauki*, 6–7/137, s. 29–35.
- [82] Kierzek R., 2009, Jak porównać „apples and oranges”, czyli o różnych metodach analizy publikowalności i dorobku naukowego, *Sprawy nauki*, 2/143, s. 33–41.
- [83] Kirjavainen T., Loikkanen H.A., 1998, Efficiency differences of Finnish senior secondary schools: an application of DEA and tobit analysis, *Economics of Education Review* 17, s. 377–394.
- [84] Klaus A., Ryńca R., 2008, *Zrównoważona karta działania w szkole wyższej* [w:] Dudycz T., Wilimowska Z. (red.), *Efektywność funkcjonowania szkół wyższych*, Wyd. Indygo Zahir Media, Wrocław.

- [85] Klineciewicz K., 2008, *Polska innowacyjność. Analiza bibliometryczna*, Wydawnictwo naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- [86] Koopmans T.C., 1951, *Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities*, [w:] Koopmans T.C. (red.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, Wiley, New York, s. 33–97.
- [87] Kopczewski T., 2000, Efektywność technologiczna i kosztowa banków komercyjnych w Polsce w latach 1997–2000. Cz. I, *Materiały i Studia*, NBP nr 113, Warszawa.
- [88] Kounetas K., Anastasiou A., Mitropoulos P., 2011, Departmental efficiency differences within a Greek University: An application of a DEA and Tobit analysis, *International Transactions in Operational Research*, Vol. 18, Issue 5, s. 545–559.
- [89] Kraśniewski A., 2011, *Jak przygotowywać programy kształcenia zgodnie z wymaganiami Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego?*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa.
- [90] Krokosz-Krynke Z., 2008, *Efektywność i jej mierzenie w szkołach wyższych* [w:] Dudycz T., Wilimowska Z. (red.), *Efektywność funkcjonowania szkół wyższych*, Wyd. Indygo Zahir Media, Wrocław.
- [91] Kroth A.J., 2013, *The Effects of College Cost and Financial AID in Germany* [w:] Meyer H.-D., St. John E. P., Chankseliani M., Uribe L. (red.) *Fairness in Access to Higher Education in a Global Perspective, Reconciling Excellence, Efficiency, and Justice*, Sense Publishers, Netherlands, s. 153–169.
- [92] Kwiek M., 2010, *Transformacja uniwersytetu. Zmiany instytucjonalne i ewolucje polityki edukacyjnej w Europie*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- [93] Leitner K.-H., Prikoszovits J., Schaffhauser-Linzatti M., Stowasser R., Wagner K., 2007, The impact of size and specialisation on universities' department performance: a DEA analysis applied to Austrian universities, *Higher Education*, 53, s. 517–538.
- [94] Leja K., 2002, Tajne poufne służbowe, *Forum akademickie*, 12/2002.
- [95] Leja K., 2003, *Instytucja akademicka. Strategia, Efektywność, Jakość*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Wydział I Nauk Społecznych i Humanistycznych, Seria Monografii Nr 107, Gdańsk.
- [96] Leja K., 2011, *Koncepcja zarządzania współczesnym uniwersytetem*, Politechnika Gdańska, Monografie nr 116, Gdańsk.
- [97] Maddala G.S., 2006, *Ekonometria*, PWN Warszawa.
- [98] Malmquist S., 1953, Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de Esdatistica*, 4(1), s. 209–242.
- [99] Mancebón M.-J., Bandrés E., 1999, Efficiency Evaluation in Secondary Schools: the key role of model specification and of ex post analysis of result, *Education Economics*, 7(2), s. 131–152.
- [100] 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.
- [101] Marshall A., 1920, *Principles of Economics*, Macmillan and Co. 8th ed., London http://files.libertyfund.org/files/1676/Marshall_0197_EBk_v6.0.pdf (23.11.2012).
- [102] Mongiało Z., Pasewicz W., Świtłyk M., 2010, Efektywność kształcenia na publicznych uczelniach technicznych w latach 2001–2005, *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica*, 282 (60), s. 85–102.
- [103] Morawski R.Z. (red.), 1999a, *Efektywność funkcjonowania zachodnioeuropejskich instytucji akademickich*, Instytut Spraw Publicznych, Warszawa.
- [104] Morawski R.Z., 1999b, *Kryteria efektywności instytucji akademickich* [w:] Woźnicki J. (red.), *Model zarządzania publiczną instytucją akademicką*, Instytut Spraw Publicznych, Warszawa.
- [105] Mumper M., Gladieux L.E., King J.E., Corrigan M.E., 2011, *The Federal Government and Higher Education* [w:] Altbach P.G., Gumpert P.J., Berdahl R.O. (red.) *American Higher Education in the Twenty-first Century: Social, Political, and Economic Challenges*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, s. 113–138

- [106] Nazarko J., Komuda M., Kuźmicz K., Szebzda E., Urban J., 2008, Metoda DEA w badaniu efektywności instytucji sektora publicznego na przykładzie szkół wyższych, *Badania Operacyjne i Decyzje*, nr 4, s. 89–105.
- [107] Nojszewska E., 1995, *Podstawy ekonomii*, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- [108] Nowak P., 2008, *Bibliometria. Webometria. Podstawy, wybrane zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- [109] OECD 2000, *Knowledge management in the learning society*, Paris.
- [110] OECD 2002, *Podręcznik Frascati. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*, wydanie polskie Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2010.
- [111] OECD 2008, *Tertiary Education for the Knowledge Society OECD Thematic Review of Tertiary Education: Synthesis Report*.
- [112] Olechnicka A., Płoszaj A., 2008, *Polska nauka w sieci? Przestrzeń nauki i innowacyjności. Raport z badań*, Warszawa.
- [113] Oliveira M.A., Santos C., 2005, Assessing school efficiency in Portugal using FDH and bootstrapping, *Applied Economics*, 37, s. 957–968.
- [114] Pareto V., 1909, Manuel d'économie politique, V. Giard et E. Briere, Paris.
- [115] Parteka A., Wolszczak-Derlacz J., 2013, Dynamics of productivity in higher education: cross-european evidence based on bootstrapped Malmquist indices, *Journal of Productivity Analysis*, 40 (1): 67–82.
- [116] Pasewicz W., Świtłyk M., 2010, Zastosowanie DEA do oceny efektywności technicznej działalności dydaktycznej uczelni publicznych w 2005 roku, *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Oeconomica*, 280 (59), s. 87–98.
- [117] Pawłowska M., 2003, Wpływ fuzji i przejęć na efektywność w sektorze banków komercyjnych w Polsce w latach 1997–2001, *Bank i Kredyt*, nr 2.
- [118] Piasecka A., 2012, *Wybrane kryteria efektywności instytucji akademickich*, Referat wygłoszony na konferencji naukowej „Efektywność źródłem bogactwa narodów” zorganizowanej przez Politechnikę Wrocławską w dniach 23–25 stycznia 2012.
- [119] Pilc A., 2012, IF ma się dobrze, *Forum Akademickie*, 01/2012.
- [120] *Polskie szkolnictwo wyższe. Stan, uwarunkowania i perspektywy*, 2009, Konferencja Rektorów Akademickich Szkół Polskich (KRASP), Warszawa, <http://www.krasp.org.pl/pl/strategia/strategia> (15.12.2012).
- [121] Pritchard R.M.O., 2011, *Neoliberal Developments in Higher Education: The United Kingdom and Germany*, Peter Lang AG, International Academic Publishers, Bern.
- [122] Przybyszewski R., 2007, *Kapitał ludzki w procesie kształtowania gospodarki opartej na wiedzy*, Difin, Warszawa.
- [123] Przybyszewski R., 2009, *Administracja publiczna wobec przemian społeczno-ekonomicznych epoki informacyjnej*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń.
- [124] Ray S.C., 1991, Resource-use efficiency in public schools: a study of Connecticut data, *Management Science*, 37(12), s. 1620–1628.
- [125] Råty T., 2002, Efficient Facet Based Efficiency Index: A Variable Returns to Scale Specification, *Journal of Productivity Analysis*, 17, s. 65–82.
- [126] Rogowski G., 1999, Zastosowanie metody DEA do analizy polskich banków w 1994–1995 roku (Analiza efektywności banków na potrzeby zarządzania strategicznego bankiem; cz. 2), *Badania Operacyjne i Decyzje*, Nr 3/4, s. 99–118.
- [127] Rój J., 2011, Ocena efektywności systemów ochrony zdrowia w wybranych krajach Unii Europejskiej z wykorzystaniem podejścia nieparametrycznego, *Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica*, 253, s. 143–153.
- [128] Rusielik R., 2010, *Efektywność techniczna a warunki produkcji w rolnictwie* [w:] Dudycz T., Osbert-Pociecha G. (red.), 2010, *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, s. 417–424.
- [129] Russell R., 1985, Measures of Technical Efficiency, *Journal of Economic Theory* 35, s. 109–126.

- [130] Rybkowski R., 2011, *Upadek stopni – stopnie upadku. Problemy amerykańskiego szkolnictwa wyższego*, Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna „Ignatianum”, Kraków.
- [131] Samuelson P.A., Nordhaus W.D., 2002, *Ekonomia*, T. 2. PWN, Warszawa.
- [132] Samuelson P.A., Nordhaus W.D., 2010, *Economics*, McGraw-Hill/Irwin, Boston.
- [133] Shephard R.W., 1970, *Theory of Cost and Production Functions*, Princeton University Press, Princeton.
- [134] Simar L., Wilson P., 1998, Sensitivity analysis of efficiency scores: how to bootstrap in non-parametric frontier models, *Management Science*, 44(11), s. 49–61.
- [135] Simar L., Wilson P., 1999, Estimating and bootstrapping Malmquist indices, *European Journal of Operational Research*, 115, s. 459–471.
- [136] Simar L., Wilson P., 2000, A General Methodology for Bootstrapping in Non-parametric Frontier Models, *Journal of Applied Statistics*, 27(6), s. 779–802.
- [137] Simar L., Wilson P.W., 2005, Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: Recent Developments and Perspectives http://www.clemson.edu/economics/faculty/wilson/Papers/sw_ch4_22-Dec-2006.pdf (20.12.2012)
- [138] Simar L., Wilson P., 2007, Estimation and inference in two stage, semi-parametric models of productive efficiency, *Journal of Econometrics*, 136, s. 31–64.
- [139] Skrzypek E., 2012, *Efektywność ekonomiczna jako ważny czynnik sukcesu organizacji*. Referat wygłoszony na konferencji naukowej „Efektywność źródłem bogactwa narodów” zorganizowanej przez Politechnikę Wrocławską w dniach 23–25 stycznia 2012.
- [140] Smith A., 2005, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, The Electronic Classics Series Publications. The Pennsylvania State University.
- [141] Smith A., 2007, *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*, T. 2, PWN, Warszawa.
- [142] Sobol E. (red.), 1995, *Słownik wyrazów obcych*, wydanie nowe, PWN, Warszawa.
- [143] *Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego 2010–2020. Projekt środowiskowy*, 2009, Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich (KRASP), Warszawa, <http://www.krasp.org.pl/pl/strategia/strategia> (15.12.2012).
- [144] *Strategia rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku – drugi wariant*, 2010, Raport cząstkowy przygotowany przez konsorcjum: Ernst & Young Business Advisory oraz Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/Finansowanie/fundusze_europejskie/PO_KL/Projekty_systemowe/20100727_Strategia_rozwoju_SW_w_Polsce_do_2020_roku_war_2.pdf (15.12.2012).
- [145] Subhash R.C., 2004, *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research*, Cambridge University Press, NY, USA.
- [146] Sueyoshi T., Sekitani K., 2009, An occurrence of multiple projections in DEA-based measurement of technical efficiency: Theoretical comparison among DEA models from desirable properties, *European Journal of Operational Research* 196, s. 764–794.
- [147] Szczurowski L., 2010, Czynniki efektywności podziału stacjonarnej dotacji dydaktycznej w jednostce szkoły wyższej [w:] Dudycz T., Osbert-Pociecha G. (red.), *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 144, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, s. 489–499.
- [148] Szuwarzyński A., 2005, *Pomiar efektywności procesu kształcenia w uczelni wyższej*, [w:] Leja K., Szuwarzyński A. (red.), *Zarządzanie wiedzą w organizacjach niekomercyjnych*, Politechnika Gdańska, Gdańsk.
- [149] Szuwarzyński A., 2006, *Rola pomiaru efektywności szkoły wyższej w kształtowaniu jej pozycji konkurencyjnej* [w:] Dietl J., Sapijaska Z. (red.), *Konkurencja na rynku usług edukacji wyższej: materiały konferencyjne*, Łódź, Fundacja Edukacyjna Przedsiębiorczości.
- [150] Szuwarzyński A., 2009, Pomiar efektywności działalności badawczej jednostek organizacyjnych wydziału, *Problemy zarządzania*, Vol. 7, No. 4 (26), s. 113–129.
- [151] Szymańska E., 2009, Zastosowanie metody DEA do badania efektywności gospodarstw trzodowych, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2 (12), s. 249–255.

- [152] Szymański R., 2008, *Efektywność aplikowania o środki z funduszy Unii Europejskiej – ocena okresu 2004–2006 i perspektyw na lata 2007–2013* [w:] Dudycz T. (red.), *Uwarunkowania i prawidłowości gospodarcze wywierające wpływ na efektywność funkcjonowania przedsiębiorstw*, Politechnika Wroclawska, Wrocław.
- [153] 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, T. 97, z. 3, s. 269–278.
- [154] 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), s. 187–196.
- [155] Tauer L.W., Fried H.O., Fry W.E., 2007, *Measuring Efficiencies of Academic Departments within a College*, *Education Economics* Vol. 15, No. 4, s. 473–489.
- [156] Taylor M.C., 2012, *How Competition Is Killing Higher Education* <http://www.bloomberg.com/news/2012-05-17/competition-is-killing-higher-education-part-1.html> (20.10.2013).
- [157] *The Oxford Dictionary for the Business World*, 1993, Oxford University Press.
- [158] Thieme J.K., 2009, *Szkolnictwo wyższe. Wyzwania XXI wieku. Polska-Europa-USA*, Difin, Warszawa.
- [159] Thomson Reuters, 2011, *Web of Science. Quick reference guide*. http://thomsonreuters.com/content/science/pdf/ssr/training/wok5_wos_qrc_po.pdf (15.10.2012).
- [160] U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, 2012, *Digest of education statistics 2011*.
- [161] Universities UK, 2011, *Efficiency and effectiveness in higher education: A report by the Universities UK Efficiency and Modernisation Task Group* (2011) <http://www.universitiesuk.ac.uk/Publications/Pages/EfficiencyinHigherEducation.aspx> (12.12.2012).
- [162] Universities UK, 2010, *Higher education in facts and figures – Summer 2010* <http://www.universitiesuk.ac.uk/highereducation/Documents/2010/HigherEducationInFactsAndFigures.pdf> (15.10.2013).
- [163] Universities UK, 2013, *The funding environment for universities: an assessment* <http://www.universitiesuk.ac.uk/highereducation/Documents/2013/FundingEnvironmentForUniversities.pdf> (20.10.2013).
- [164] Warning S., 2004, Performance differences in German higher education: empirical analysis of strategic group, *Review of Industrial Organization*, 24, s. 393–408.
- [165] Wheelock D.C., Wilson P.W., 1999, Technical progress, inefficiency, and productivity change in U.S. banking, 1984–1993, *Journal of Money, Credit, and Banking* 31, s. 212–234.
- [166] *Wielka Karta Uniwersytetów Europejskich z dnia 18.09.1988 r.* http://www.umk.pl/uczelnia/dokumenty/magna_charta.pdf (11.10.2013).
- [167] Wilson P.W., 2008, FEAR 1.0: A Software Package for Frontier Efficiency Analysis with R, *Socio-Economic Planning Sciences* 42, s. 247–254.
- [168] Wilson P.W., 2009, *FEAR 1.12 User's Guide Department of Economics*, Clemson University, USA.
- [169] Wolszczak-Derlacz J., 2013, *Kształcić czy prowadzić badania naukowe? Analiza efektywności kształcenia i efektywności naukowej na przykładzie wybranych publicznych szkół wyższych w Polsce*, *Edukacja* 2 (122), s. 85–98.
- [170] Wolszczak-Derlacz J., Parteka A., 2010, *Produktywność naukowa wyższych szkół publicznych w Polsce – Bibliometryczna analiza porównawcza*, Ernst & Young Polska, Polska.
- [171] Wolszczak-Derlacz J., Parteka A., 2011, Efficiency of European public higher education institutions: a two-stage multicountry approach, *Scientometrics*, 89, s. 887–917.
- [172] Worthington A.C., 2001, An Empirical Survey of Frontier Efficiency Measurement Techniques In Education. *Education Economics*, 9(3), s. 245–268.
- [173] Worthington A.C., Lee B.L., 2008, Efficiency, technology and productivity change in Australian universities, 1998–2003, *Economics of Education Review*, 27(3), s. 285–298.
- [174] *Wspólna Deklaracja Europejskich Ministrów Edukacji, zebranych w Bolonii w dniu 19 czerwca 1999 r.* http://ekspercibolonscy.org.pl/sites/ekspercibolonscy.org.pl/files/1999_PL_Bologna_Declaration.pdf (11.10.2013).

- [175] *Założenia do nowelizacji ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz ustawy o stopniach naukowych i tytułach naukowych oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego http://www.bip.nauka.gov.pl/_gAllery/73/10/7310_/20091030_/_EEE_zalozenia_po_RM.pdf (12.12.2012).

Dokumenty źródłowe

- Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski B”, różne wydania
- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 912/2013 z dnia 23 września 2013 r. w sprawie wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 452/2008
- Rozporządzenie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 lutego 2012 r. w sprawie sposobu podziału dotacji z budżetu państwa dla uczelni publicznych i niepublicznych (Dz. U. z 2012 r. poz. 202)
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 13 lipca 2012 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym (Dz. U. z 2012 r. poz. 877)
- Szkoły wyższe i ich finanse w roku 2007, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2008
- Szkoły wyższe i ich finanse w roku 2008, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2009
- Szkoły wyższe i ich finanse w roku 2009, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2010
- Szkoły wyższe i ich finanse w roku 2010, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2011
- Szkoły wyższe i ich finanse w roku 2011, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2012
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 1996
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 1997
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 1998
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 1999
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2000
- Szkolnictwo wyższe. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2001
- Szkolnictwo wyższe 2001. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu, Warszawa 2002
- Szkolnictwo wyższe 2002. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu, Warszawa 2003
- Szkolnictwo wyższe 2003. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu, Warszawa 2004
- Szkolnictwo wyższe 2004. Dane podstawowe, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Warszawa 2005
- Szkolnictwo wyższe 2005. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2006
- Szkolnictwo wyższe 2006. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2007
- Szkolnictwo wyższe 2007. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2008

- Szkolnictwo wyższe 2008. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2009
- Szkolnictwo wyższe 2009. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2010
- Szkolnictwo wyższe 2010. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2011
- Szkolnictwo wyższe 2011. Dane podstawowe, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2012
- Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. Nr 164, poz. 1365 z późn. zm.)

Strony internetowe

- <http://ec.europa.eu/research/era/docs/en/eumida-final-report.pdf> (20.10.2012)
- <http://pl.espacenet.com> (20.04.2012)
- http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/ (10.04.2012)
- <http://www.berkeley.edu/about/fact.shtml> (16.10.2013)
- <http://www.classifications.carnegiefoundation.org/summary/basic.php> (15.10.2013)
- <http://www.clemson.edu/economics/faculty/wilson/Software/FEAR/fear.html> (05.04.2012)
- <http://www.cran.rproject.org/mirrors.html> (05.04.2012)
- <http://www.deabib.org/refbase/> (10.10.2012)
- <http://www.ewd.edu.pl> (15.12.2012)
- <http://www.hesa.ac.uk/> (01.11.2013)
- <http://www.ifispan.waw.pl/> (03.09.2012)
- <http://www.info.sciverse.com/scopus/scopus-in-detail/facts> (23.10.2012).
- <http://www.ncn.gov.pl/finansowanie-nauki/konkursy/instrukcje> (15.10.2012).
- <http://www.oecd.org/pisa/> (03.09.2012)
- <http://www.perspektywy.pl/> (20.10.2012)
- <http://www.scimagojr.com/> (17.10.2013)
- <http://www.scopus.com> (20.09.2012)
- <http://www.shanghai ranking.com/ARWU2013.html> (16.10.2013)
- <http://www.whitehouse.gov/a-better-bargain#education> (20.10.2013)
- <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/SocietyState/EducationResearchCulture/InstitutionsHigherEducation/Tables/TypeInstitution.html> (15.10.2013)
- <https://www.kotaplus.csc.fi/online/Etusivu.do?lng=en> (10.09.2012)

Efektywność naukowa, dydaktyczna i wdrożeniowa publicznych szkół wyższych w Polsce

– analiza nieparametryczna

Głównym celem niniejszej publikacji jest pomiar efektywności działalności naukowej, dydaktycznej i wdrożeniowej uczelni na przykładzie publicznych szkół wyższych w Polsce (uniwersytetów i uczelni technicznych) oraz identyfikacja czynników ją determinujących. Dodatkowo autorka za cel pracy przyjęła ocenę efektywności szkolnictwa wyższego w Polsce w porównaniu z systemami w wybranych krajach europejskich i Stanach Zjednoczonych.

Autorka postawiła następujące szczegółowe pytania badawcze:

- W jakim stopniu publiczne szkoły wyższe wykorzystują zasoby osobowe i finansowe? Czy ww. zasoby są wykorzystywane w sposób efektywny, jeżeli zaś nie, to jaka jest skala nieefektywności?
- Czy uczelnie są efektywne względem skali zaangażowanych nakładów?
- Jakie są zmiany produktywności działalności uczelni w czasie?
- W jaki sposób na efektywność uczelni wpływa źródło pochodzenia przychodów?
- Czy na efektywność uczelni ma wpływ struktura zatrudnionych nauczycieli akademickich?
- W jaki sposób cechy takie jak: wielkość uczelni, rok założenia oraz lokalizacja wpływają na efektywność uczelni?
- Jak szkolnictwo wyższe w Polsce wypada na tle porównań międzynarodowych pod kątem produktywności naukowej, kształcenia studentów oraz działalności patentowej?

Badanie składa się z analizy efektywności uczelni w Polsce, które objęło 31 uczelni w okresie 1995–2011 oraz z analizy efektywności całych sektorów szkolnictwa wyższego dla 28 krajów (27 krajów z Europy oraz USA) w okresie 2000–2010.

Efektywność jest rozumiana jako skuteczność procesu zamiany nakładów w wyniki (rezultaty). Działalność uczelni została podzielona na trzy szczegółowe procesy: prowadzenie badań, kształcenie studentów oraz działalności wdrożeniową.

Założono, że wyniki działalności uczelni mogą zostać zmierzone w sposób ilościowy, a efektywność oceniona za pomocą narzędzi nieparametrycznych. W odniesieniu do badań uczelni polskich podstawowy model Data Envelopment Analysis (DEA) składał się z dwóch nakładów: nauczyciele akademicy oraz przychody, natomiast w zależności od specyfikacji – od jednego do trzech wyników. I tak dla efektywności naukowej wśród miar wyników znalazły się: liczba publikacji indeksowanych w bazie Web of Science, liczba cytowań z tej samej bazy oraz wartość grantów ministerialnych, dla efektywności dydaktycznej – liczba absolwentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, a dla efektywności wdrożeniowej – liczba zgłoszonych i uzyskanych patentów na wynalazki.

W wyniku przeprowadzonych badań można stwierdzić, że w omawianym okresie analizowane polskie uczelnie nie wykorzystywały zasobów osobowych i finansowych w sposób efektywny, a stopień nieefektywności był znaczny. Najniższe wartości wskaźnika efektywności zaobserwowano w odniesieniu do działalności wdrożeniowej. Średnie wartości wskaźników dla efektywności naukowej i dydaktycznej świadczą, że aby analizowane polskie uczelnie były przy danych nakładach jednostkami efektywnymi, powinny zwiększyć rezultaty swojej działalności o ponad 40%. Jakkolwiek w omawianym okresie produktywność działalności polskich uczelni wzrastała.

W kolejnej części spróbowano zidentyfikować czynniki wpływające na efektywność działalności polskich uczelni. W tym celu przetestowano model odnoszący efektywność działalności uczelni do zmiennych związanych m.in. ze źródłem pochodzenia przychodów, wielkością uczelni, liczbą profesorów wśród nauczycieli akademickich, liczbą doktorantów przypadających na nauczy-

ciela akademickiego, lokalizacją oraz rokiem założenia uczelni. W szczególności można stwierdzić, że na efektywność naukową uczelni w sposób ujemny oddziaływał udział środków pochodzących ze źródeł publicznych. Uczelnie większe, o dłuższej tradycji charakteryzowały się wyższą efektywnością działalności naukowej, a ponadto na efektywność uczelni miała wpływ struktura zatrudnionych nauczycieli akademickich.

W porównaniach międzynarodowych wskazano na bardzo słabą pozycję Polski w odniesieniu do produktywności naukowej i wdrożeniowej, co zostało wykazane zarówno w bezpośrednim porównaniu wskaźników bibliometrycznych i dotyczących działalności patentowej, jak i poprzez obliczenie relatywnych wskaźniki efektywności. Natomiast polski sektor szkolnictwa wyższego charakteryzował się w badanym okresie relatywnie wysoką efektywnością dydaktyczną, co jest zapewne spowodowane przyjętą metodą badawczą – za wynik działalności dydaktycznej przyjęto liczbę absolwentów – miara ta ma charakter czysto ilościowy, nie mówi nic na temat jakości kształcenia.

Research, teaching and patenting efficiency of public higher education institutions in Poland – nonparametric analysis

The purpose of this publication is to assess the efficiency of the higher education institutions (HEI) in Poland based on the performance of public universities and to identify factors that determine their efficiency. Additionally, the cross-country analysis is performed in order to evaluate the efficiency of Polish higher education system in relation to other 26 European countries and the U.S. It was assumed that it is possible to implement nonparametric methods to measure the efficiency of higher education institutions. Following specific research questions have been set:

- Do HEIs use financial and personal resources in an efficient manner, and if not, what is the scale of inefficiency?
- Do universities are efficient against the scale of production?
- What are the changes in the productivity of the institution's activities in the analyzed time period?
- How does the performance of institutions is affected by the source of revenues?
- Does the institutional efficiency is affected by the structure of academic staff?
- How do characteristics such as the size of the university, year of establishment and location impact the efficiency of HEIs?
- How does Polish higher education sector compares to international standards in terms of scientific productivity, teaching and patenting activity?

The study consists of the analysis of the efficiency of HEIs in Poland based on the university-level database, containing a detail information about 31 public HEIs (universities and technical universities) in the period 1995–2011, and the analysis of the efficiency of entire sectors of higher education for 28 countries (27 countries from Europe and the U.S) in the years 2000–2010.

The efficiency is understood as the maximization of output while using no more than the observed amount of inputs. Activities of the university is divided into three specific processes: conducting research, teaching and knowledge/technology implementation (e.g. through patenting activities). It was assumed that the outputs of the university's activity can be measured in a quantitative manner, and evaluated using nonparametric tools. A two-stage Data Envelopment Analysis (DEA) was conducted – first evaluating DEA scores and then regressing them on potential covariates with the use of a bootstrapped truncated regression. In case of the analysis for individual Polish HEIs the basic DEA model consists of two inputs: number of academics staff and revenues. Outcomes of the university's activity depend on the specific task. The research output is measured by the number of publications indexed in the Web of Science database, number of citations and value of research grants. As far as teaching output is considered it was measured by the number of full-time and part time graduates. Finally, the so called third mission was proxied by the number of patents applications and patents obtained by a given HEIs.

The result of the first part of the analysis was a set of performance indicators – DEA efficiency scores – for each university's activity for all of the units in 2001–2008. At the second stage of the analysis efficiency scores were regressed on potential covariates with the use of a bootstrapped truncated regression. The potential determinants of efficiency consist of variables describing their location, faculty composition, year of foundation, funding sources, structure of employment and size.

Based on the obtained results some conclusions can be drawn. Generally, analyzed Polish HEIs were characterized by low levels of efficiency. The lowest efficiency scores were obtained for the patenting activity. An average efficiency scores for teaching and research activity were around 0.7 what means that to become 100% efficient university should increase its output by more than 40% for a given value of inputs. It was also found that during the period, most universities have not been effective with respect to the scale of production. However during the period analyzed the productivity of HEIs increased. Finally, it was shown that revenues from public noncompetitive sources were

negatively correlated with research efficiency scores. Bigger units with longer tradition were characterized by higher efficiency. The role of the structure of the academic staff was also confirmed.

The final part of the analysis was dedicated to the international comparison. The results indicate a very weak position of Polish higher education sector in relation to scientific productivity and patenting. However, Polish higher education sector is characterized by a relatively high efficiency of teaching activity. It should be stressed that this is probably due to the measure of teaching results by the number of graduates – this measure is purely quantitative, it says nothing about the quality of education.