

Łukasz Brzezicki

Szpital Miejski w Miastku Sp. z o.o., Polska ■ Municipal Hospital in Miastko Sp. z o.o., Poland

Przegląd badań dotyczących efektywności i produktywności oświaty (szkół podstawowych i ponadpodstawowych) w Polsce, prowadzonych za pomocą metody Data Envelopment Analysis i indeksu Malmquista

A review of research on the efficiency and productivity of primary and secondary education in Poland, conducted using the Data Envelopment Analysis and the Malmquist index

Streszczenie: Celem artykułu jest przedstawienie i ocena prowadzonych za pomocą metody Data Envelopment Analysis (DEA) i indeksu Malmquista badań dotyczących polskich placówek oświatowych. Wykorzystano systematyczny i krytyczny przegląd literatury przedmiotu do zobrazowania postępu badań nad edukacją podstawową i ponadpodstawową. Badania zostały przeanalizowane ze względu na różne kryteria, biorąc pod uwagę: 1) metodę DEA i indeksu Malmquista, 2) grupy i poziom analizy systemu oświatowego, 3) źródła danych i zmienne przyjęte do badania. Wyniki przeglądu pokazują, że choć badań dotyczących polskiego szkolnictwa oświatowego jest niewiele w porównaniu z analizami szkolnictwa wyższego, to są one stosunkowo bardziej zróżnicowane niż badania uczelni. Wcześniej jednak nie dokonano przeglądu badań dotyczących wykorzystania metody DEA i indeksu Malmquista w zakresie analizy systemu oświaty w Polsce, dlatego niniejszy artykuł wypełnił znaną lukę badawczą. Ponadto, wskazano w nim niezagospodarowane obszary oraz źródła danych i modele wykorzystywane w dotychczasowych badaniach, co powinno ukierunkować przyszłych badaczy zajmujących się analizą systemu oświaty na dalszy rozwój i rozszerzenie prowadzonych badań.

Abstract: This research aims to present and evaluate research conducted using Data Envelopment Analysis (DEA) and the Malmquist index on Polish educational institutions. A systematic and critical review of the literature on the subject was used to illustrate the progress of research on primary and secondary education. The studies were analysed for various criteria, considering 1) DEA and Malmquist index models, 2) groups and level of analysis of the educational system, and 3) data sources and variables adopted for the study. The review results show that while there is little research on Polish educational education compared to the analysis of higher education, it is relatively more diverse than universities. Given that there has previously been no review of studies on the use of the DEA method and the Malmquist index for

analysing the educational system in Poland, this article has filled the gap. In addition, undeveloped areas have been identified, as well as data sources and models used in previous research, which should guide future researchers involved in educational system analysis to develop further and expand their research.

Słowa kluczowe: Data Envelopment Analysis; efektywność; gimnazjum; indeks Malmquista; produktywność; szkoła podstawowa; szkoła średnia

Keywords: Data Envelopment Analysis; efficiency; lower secondary education; Malmquist index; primary education; productivity; secondary education

Otrzymano: 13 listopada 2023

Received: 13 November 2023

Zaakceptowano: 9 grudnia 2023

Accepted: 9 December 2023

Sugerowana cytacja / Suggested citation:

Brzezicki, Ł. (2023). Przegląd badań dotyczących efektywności i produktywności oświaty (szkół podstawowych i ponadpodstawowych) w Polsce, prowadzonych za pomocą metody Data Envelopment Analysis i indeksu Malmquista. *Przedsiębiorczość – Edukacja [Entrepreneurship – Education]*, 19(2), 115–129. <https://doi.org/10.24917/20833296.192.8>

Wstęp

Placówki edukacji podstawowej i ponadpodstawowej stanowią powszechny system kształcenia obywateli w Polsce i wpływają na rozwój kapitału ludzkiego. Należy zauważyć, że większość szkół należy do sektora finansów publicznych, ich organem prowadzącym są jednostki samorządu terytorialnego, a kwota subwencji przekazywanych z rządu nie w pełni pokrywa potrzeby zgłaszane przez samorządy (Galiński, 2016). Badanie jednostek oświatowych jest bardzo istotne chociażby z perspektywy samorządów, z uwagi na to, że przepisy prawne wymagają racjonalnego gospodarowania środkami publicznymi.

Z dokonanego przez M.Z. Haddad i Y.M. Heong (2021) przeglądu wynika, że efektywność szkół stała się obszarem dobrze znanym, szeroko badanym i mierzonym na całym świecie przez naukowców stosujących zarówno podejścia niestatystyczne, jak i statystyczne, w tym analizę obwiedni danych (Data Envelopment Analysis - DEA), metodę najmniejszych kwadratów i stochastyczną analizę graniczną (SFA).

Jednak wielu autorów zajmujących się badaniem efektywności szkół oświatowych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista napotyka dużo problemów z tym związanych, w tym problemu związanego ze znalezieniem rzetelnego przeglądu literatury przedmiotu w tym zakresie. Jak wskazują J. Osiewalski, A. Prędko i G. Szulik (2021: 53) „Autorzy nie znaleźli odpowiedniej pracy o charakterze przeglądowym w literaturze krajowej, stąd wymieniono jedynie przykładowe prace dotyczące badania efektywności różnego typu dla polskich jednostek edukacyjnych. Najbardziej kompleksowe ujęcie przedstawiono w pracy (Brzezicki, 2020a) – dotyczy ono jednak jedynie polskiego szkolnictwa wyższego”. W dotychczasowej literaturze przedmiotu można odnaleźć próby dokonania takiego przeglądu (np. Brzezicki, 2020b; Osiewalski, Prędko, Szulik, 2021), dokonywane niejako pośrednio podczas prowadzonych badań empirycznych i o charakterze wycinkowym. Z uwagi na oczekiwania naukowców i zaobserwowaną lukę badawczą w zakresie braku całościowego przeglądu badań dotyczącego systemu oświaty postanowiono dokonać kompleksowego przeglądu literatury przedmiotu w zakresie badań obejmujących efektywność



i produktywność szkół oświatowych w Polsce prowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. Celem artykułu jest przedstawienie i ocena badań dotyczących polskich placówek oświatowych, a przeprowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. Problem badawczy dotyczył określenia stanu rozwoju prowadzonych w Polsce badań w zakresie analizy efektywności i produktywności systemu oświaty za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista, a także wskazania luk badawczych do dalszych badań w przyszłości w omawianej tematyce.

Metodyka badawcza

Z uwagi na podobną problematykę w artykule postanowiono wykorzystać podejście badawcze przedstawione w pracy Ł. Brzezickiego (2020a), który dokonał przeglądu w zakresie szkolnictwa, dostosowując podejście badawcze do specyfiki placówek oświatowych. Założono, że przegląd musi zostać ograniczony do publikacji naukowych, oficjalnie wydanych, tzn. bez uwzględniania rozpraw doktorskich i wersji roboczych dokumentów, które nie znajdują się w ogólnym dostępnym naukowym. Ponadto, badania podejmowane w literaturze przedmiotu muszą dotyczyć polskich szkół oświatowych. Podstawą niniejszego przeglądu jest zestawienie dokonane przez Brzezickiego (2018) dotyczące badań efektywności i produktywności szkół należących do systemu oświaty w Polsce, realizowanych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. Następnie rozszerzono ten zasób o nowe publikacje wydane po okresie sporządzenia zestawienia, wykorzystując różne narzędzia internetowe. Podczas wyszukiwania publikacji w bazach danych, serwisach internetowych poświęconych naukowcom oraz wyszukiwarce Google, uwzględniono następujące słowa kluczowe w dwóch językach (polskim i angielskim): DEA, indeks Malmquista, efektywność, produktywność, szkoły podstawowe, szkoły średnie, szkoły ponadpodstawowe, gimnazja oraz Data Envelopment Analysis, DEA, Malmquist index, efficiency, productivity, primary schools, secondary schools, high schools, middle schools. Ponadto, wyszukiwano publikacje według nazwisk badaczy zajmujących się badaniem systemu oświaty za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. W celu należytego zobrazowania wyników badań posłużono się kryteriami wskazanymi w pracy Brzezickiego (2020a), dostosowując je do specyfiki placówek oświatowych. Przyjęto zatem, iż przegląd zostanie dokonany na podstawie następujących kryteriów: 1) źródła danych i zestawy zmiennych wykorzystanych w badaniach, 2) modele metody DEA i indeksu Malmquista, 3) grupy i poziomy strukturalne badania szkół oświatowych.

Przed przystąpieniem do przedstawienia przeglądu literatury przedmiotu należy najpierw zdefiniować pojęcia efektywności i produktywności stosowane w dotychczasowych badaniach w omawianej tematyce. Pojęcie efektywności w niniejszym artykule będzie rozumiane przez pryzmat metody DEA, która związana jest z technologicznymi możliwościami produkcyjnymi (bez uwzględniania cen czynników produkcji) osiąganymi przez badany podmiot (np. szkoła, jednostka samorządu terytorialnego). Natomiast sama miara efektywności w sensie metody DEA dotyczy efektywności względnej, gdyż poszczególne wskaźniki są obliczane w stosunku do innych obiektów uwzględnionych w badaniu w jednym okresie. W przeciwieństwie do metody DEA, indeks Malmquista, w którym porównuje się relacje wyników do nakładów między dwoma odstępami w czasie, wskazuje poziom zmian produktywności.



Przegląd literatury

W wyniku przeprowadzonej kwerendy literatury przedmiotu zidentyfikowano 22 prace poświęcone badaniu szkół oświatowych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. Wstępne rozpoznanie wykazało, że po pierwsze, zdecydowana większość badań została opublikowana w formie artykułów naukowych w języku polskim, nieliczne zostały wydane w języku angielskim (tabela 1). Dotychczas ukazały się 3 monografie, z czego 2 w całości poświęcone oświacie (Hauer, 2016; Kaczyńska, 2017) i jedna (Biernacki, 2013), w której autor dodatkowo poruszał kwestie ochrony zdrowia. Po drugie, zauważono, jak miało to miejsce w przypadku szkół wyższych (Brzezicki, 2020a), iż badaniem polskich placówek oświatowych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista zajmuje się nieliczna grupa naukowców (tabela 1). W odróżnieniu od badaczy zajmujących się analizą szkolnictwa wyższego (Brzezicki, 2020a) brakuje zdecydowanych liderów badających placówki oświatowe. Dwoje autorów – J. Polcyn i E. Chodakowska – wykonało więcej niż 2 badania, tj. odpowiednio mają oni po 4 i 3 publikacje.

Tabela 1. Zestawienie autorów i ich badań w zakresie efektywności i produktywności placówek oświatowych, realizowanych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista

Lp.	Nazwisko i imię	Liczba badań					Badania
		ogółem	język		forma		
			ang.	pl	art.	inna*	
1.	Biernacki M.	2		2	2		Biernacki (2013), Biernacki, Ejsmont (2017)
2.	Brzezicki Ł.	1		1	1		Brzezicki (2020b)
3.	Chodakowska E.	3	1	2	3		Chodakowska (2009, 2015), Chodakowska, Komuda (2010)
4.	Ejsmont W.	1		1			Biernacki, Ejsmont (2017)
5.	Gałęcka M.	2	1	1	2		Gałęcka (2022), Gałęcka, Kuropka, Szabela-Pasierbińska (2022)
6.	Garsztka P.	2		2	2		Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
7.	Gospodarowicz M.	1		1		1	Gospodarowicz (2009)
8.	Hauer A.	1		1		1	Hauer (2016)
9.	Herman S.	1		1		1	Herman (2014)
10.	Kaczyńska A.	2	1	1	1	1	Kaczyńska (2016, 2017)
11.	Komuda M.	1		1	1		Chodakowska, Komuda (2010)
12.	Osiewalski J.	1		1	1		Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
13.	Polcyn J.	4		4	3	1	Polcyn (2010, 2014a, 2014b, 2016)
14.	Prędkie A.	1		1	1		Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
15.	Staniewska-Garsztka A.	2		2	2		Staniewska-Garsztka, Garsztka, (2011, 2012)
16.	Szulik G.	1		1	1		Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
17.	Wojarska M.	1	1		1		Wojarska (2023)

* rozdział (rozdziały) w monografiach, monografia

Źródło: opracowanie własne



Liczba publikacji dotyczących placówek oświatowych również jest dużo niższa niż w przypadku badań w zakresie szkolnictwa wyższego. Liczba publikacji w zakresie placówek oświatowych wynosi 22 (tabela 2), podczas gdy w zakresie szkolnictwa wyższego od 2005 do 2018 r. wydano ich ponad 80 (metoda DEA i indeks Malmquista zastosowane łącznie bądź oddzielnie) (Brzezicki, 2020a). W poszczególnych latach wydawano średnio 1–2 publikacje, wyjątek stanowi rok 2014 i 2016, w których opublikowano po 3 prace. Co interesujące od 2009 r. co roku wydawano publikację poświęconą ww. tematyce. Jednak w latach 2018–2019 nie ukazała się ani jedna praca. Dopiero w latach 2020–2023 znów odnotowano systematyczny proces publikacyjny.

Tabela 2. Liczba opublikowanych badań w poszczególnych latach

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2021	2022	2023	Σ
2	2	1	1	1	3	1	3	2	1	1	2	1	22

Źródło: opracowanie własne

Z uwagi na specyfikę placówek oświatowych, których organem prowadzącym są jednostki samorządu terytorialnego, badania były realizowane na dwóch płaszczyznach, tj. analizy samych placówek oświatowych lub jednostek samorządu terytorialnego (tabela 3). Dla przykładu Polcyn (2014a) oceniał efektywność kształcenia w liceach ogólnokształcących w poszczególnych powiatach województwa wielkopolskiego, a M. Biernacki i W. Ejsmont (2017) – efektywność 20 liceów ogólnokształcących we Wrocławiu.

Tabela 3. Płaszczyzny analizy systemu oświatowego w Polsce

Płaszczyzna	Badanie
Placówka oświatowa (szkoła)	Biernacki (2013), Biernacki, Ejsmont (2017), Brzezicki (2020b), Chodakowska (2009, 2015), Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
Jednostka samorządu terytorialnego (gmina, powiat, województwo)	Gałecka (2022), Gałecka, Kuropka, Szabela-Pasierbińska (2022), Gospodarowicz (2009), Hauer (2016), Herman (2014), Polcyn (2014a, 2014b), Kaczyńska (2016), Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011, 2012), Wojarska (2023)

Źródło: opracowanie własne

Autorzy badający efektywność systemu oświaty za przedmiot swoich rozważań przyjmowali różne typy szkół (tabela 4). Przeważnie prowadzone badania dotyczyły szkolnictwa podstawowego i szkolnictwa ogólnokształcącego – razem bądź oddzielnie. Na trzeciej pozycji odnotowano badanie gimnazjów, ale po reformie oświaty jednostki te zostały całkowicie wygaszone i zastąpione ośmioletnią szkołą podstawową, zamiast szkoły sześciolletniej. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że tylko w jednym badaniu (Hauer, 2016) przeanalizowano efektywność szkolnictwa zawodowego. Pomiar efektywności kształcenia dokonany przez Hauer (2016) obejmował zasadnicze szkoły zawodowe, ponadpodstawowe, ponadgimnazjalne średnie szkoły zawodowe – technika i technika uzupełniająca oraz szkoły policealne dla młodzieży dające możliwość uzyskania

kwalifikacji zawodowych. Drugą kluczową kwestią jest fakt, że jednostkami badawczymi były niemalże wyłącznie szkoły. Jedynie Polcyn (2010) oszacował efektywność w zakresie oddziały, biorąc pod uwagę profil w technikum. Odnotowano jedną pozycję literaturową (Brzezicki, Pietrzak, Cieciora, 2022) w zakresie oszacowania efektywności szkół oświatowych (podstawowych i średnich) oraz szkolnictwa wyższego łącznie. Po połączeniu dwóch osobnych ministerstw odpowiadających za oświatę i szkolnictwo wyższe w jedno wspólne ten rodzaj podejścia badawczego wydaje się bardziej odpowiadać rzeczywistym warunkom edukacji w Polsce. Chociaż oddzielne oszacowanie efektywności różnych typów ma również swoje uzasadnienie merytoryczne, chociażby z perspektywy jednostek zarządzających danym rodzajem szkoły. W literaturze przedmiotu szczególnie zagranicznej popularne jest badanie szkół danego typu lub całych systemów edukacji w różnych krajach. M. Gospodarowicz (2009) oszacował efektywność szkół podstawowych i gimnazjalnych w gminach województwa mazowieckiego. Natomiast S. Herman (2014) zmierzył efektywność szkół podstawowych, gimnazjalnych oraz szkół ponadgimnazjalnych na terenie 314 powiatów oraz 65 miast na prawach powiatu. Z kolei Gałęcka (2022) oceniła produktywność szkół ogólnokształcących i zawodowych we wszystkich województwach, biorąc pod uwagę lokalizację szkół w mieście lub na wsi.

Tabela 4. Typy placówek oświatowych i poziomy strukturalne badania szkół oświatowych

Poziomy strukturalne	Klasyfikacja jednostek		Badanie
Szkoly systemu oświaty		przedszkola	Kaczyńska (2017)
	szkoly	szkolnictwo podstawowe	Kaczyńska (2016, 2017), Staniewska-Garszka i Garszka (2011, 2012), Wojarska (2023)
		gimnazja	Chodakowska (2009, 2015), Chodakowska i Komuda (2010), Polcyn (2016), Kaczyńska (2017)
		szkolnictwo ogólnokształcące	Biernacki (2013), Biernacki, Ejsmont (2017), Brzezicki (2020), Osiewalski, Prędko, Szulik (2021), Polcyn (2014a)
		szkolnictwo zawodowe	Hauer (2016)
		różne typy szkół oświatowych w Polsce	Gałęcka (2022), Gospodarowicz (2009), Herman (2014), Polcyn (2014b)
	oddziały	technikum	Polcyn (2010)
Szkoly systemu oświatowego i szkolnictwa wyższego łącznie w danym kraju	szkoly podstawowe, średnie i wyższe w Polsce		Brzezicki, Pietrzak, Cieciora (2022)
Badania międzynarodowe	szkoly danego typu w różnych krajach lub ocena całości oświaty w różnych krajach		Aparicio i in. (2018), Dima, Kotosz, Dima (2020), Dincă i in. (2021), Kozuń-Cieślak (2010), Mergoni, Soncin, Agasisti (2023)

Źródło: opracowanie własne



Do badania szkolnictwa oświatowego są wykorzystywane zróżnicowane dane (tabela 5), w zależności od celu analizy (tabela 6), jednak przeważają zmienne finansowe i statystyczne. Do najczęściej przyjmowanych danych po stronie nakładów modelu przyjmowano wartość wydatków na oświatę w wartościach bezwzględnych lub w przeliczeniu na szkołę, ucznia oraz koszt wynagrodzeń nauczycieli. Natomiast po stronie wyników uwzględniano wyniki egzaminu gimnazjalnego, matur lub miarę edukacyjnej wartości dodanej mającej ocenić jakość oferowanej edukacji w danej szkole lub jednostce samorządu terytorialnego. Rzadziej wykorzystywano wartości ilościowe w postaci liczby absolwentów.

Tabela 5. Zestawienie zmiennych przyjmowanych w literaturze przedmiotu po stronie nakładów i efektów podczas szacowania efektywności oświaty

Badanie	Nakłady	Efekty
Gospodarowicz (2009)	Relacja wartości subwencji oświatowej do wydatków oświatowych, wydatki na odpowiedni typ szkoły w relacji do liczby uczniów z danego poziomu nauki zarejestrowanych w gminie, dynamika wydatków oświatowych na 1 mieszkańca gminy, stan zasobów bibliotecznych w gminie (księgozbiór) w przeliczeniu na 1 ucznia	Wynik egzaminu w ramach szkolnictwa podstawowego i gimnazjalnego
Chodakowska (2009)	Średni wynik na sprawdzianie po szkole podstawowej uczniów kontynuujących naukę w danym gimnazjum	Średni przyrost wiedzy w gimnazjum, średni wynik egzaminu gimnazjalnego, liczba punktów uzyskanych we współzawodnictwie sportowym w stosunku do liczby uczniów gimnazjum
Staniewska-Garszka, Garszka (2012)	Wydatki przeznaczone na wynagrodzenia dla nauczycieli, średnia liczba uczniów w oddziale, średnia liczba uczniów w szkole, liczba etatów nauczycielskich, liczba komputerów w szkole	Średni wynik egzaminu w ramach szkolnictwa podstawowego
Biernacki (2013)	Średnia liczba punktów gimnazjalnych z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych, koszt etatu, stosunek uczniów do nauczycieli	Średnia liczba punktów otrzymanych na maturze z matematyki przez absolwentów analizowanego liceum
Herman (2014)	Odsetek 5-latków objętych obowiązkiem przedszkolnym, liczba komputerów z dostępem do Internetu, księgozbiór bibliotek, średnia liczba uczniów w klasie, średni wynik egzaminu gimnazjalnego, wydatki w rozdziale 80120: Licea ogólnokształcące oraz w rozdziale 80130: Szkoły zawodowe	Średni wynik sprawdzianu w szkole podstawowej, średni wynik egzaminu gimnazjalnego, średnia zdawalność egzaminu maturalnego
Polcyn (2014a)	Wydatki na oświatę i wychowanie, liczba oddziałów LO, liczebność oddziałów LO, poziom wykształcenia mieszkańców, stan bezrobocia rejestrowanego, przeciętne wynagrodzenie brutto	Liczba absolwentów LO, liczba przystępujących do egzaminu maturalnego, średni wynik maturalny, liczba absolwentów, którzy zdali egzamin maturalny



Polcyn (2014b)	Wydatki na jednego ucznia, liczebność szkoły, liczebność oddziału, liczba uczniów przypadająca na nauczyciela	Zdawalność egzaminu maturalnego
Chodakowska (2015)	Odsetek uczniów posiadających orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego, liczba uczniów, którzy nie opuścili więcej niż 30% zajęć, liczba uczniów placówki uczestniczących w zajęciach pozalekcyjnych, realizacja kształcenia integracyjnego w szkole	Średnia liczba punktów uzyskanych na egzaminie z części humanistycznej w stosunku do średniej oczekiwanej według EWD, liczba punktów uzyskanych we współzawodnictwie sportowym, względna zmiana wyników egzaminu
Polcyn (2016)	Udział nakładów oświatowych w przeliczeniu na ucznia, poniesionych na nauczycieli: stażystów, kontraktowych, mianowanych i dyplomowanych, liczba uczniów w przeliczeniu na nauczyciela	Wyniki egzaminacyjne gimnazjum z przedmiotów humanistycznych i matematyki oraz edukacyjna wartość dodana (EWD) z języka polskiego i matematyki
Kaczyńska (2016)	Wydatki bieżące ponoszone na publiczne szkoły podstawowe, dotacje celowe na wydatki bieżące niepublicznych szkół podstawowych oraz środki przekazywane m.in. w formie świadczeń rzeczowych, świadczeń socjalnych, nagród dla nauczycieli, stypendiów dla uczniów i innych form zasiłków dla uczniów	Wyniki uczniów ze sprawdzianu zewnętrznego na zakończenie szkoły podstawowej
Hauer (2016)	Liczba pomieszczeń dydaktycznych przypadająca na oddział, liczba oddziałów przypadająca na nauczyciela, liczba wydatków budżetowych przypadająca na oddział	Liczba wydanych dyplomów potwierdzających kwalifikacje zawodowe przypadająca na absolwenta szkoły zawodowej, liczba absolwentów szkół zawodowych, którzy po raz pierwszy podjęli pracę
Biernacki, Ejsmont (2017)	Średni wynik z egzaminu gimnazjalnego z części matematyczno-przyrodniczej absolwentów danego liceum, średnia pensja brutto nauczycieli w danym liceum, liczba uczniów na jednego nauczyciela	Liczba absolwentów liceum, średni wynik egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym
Brzezicki (2020b)	Pracownicy pedagogiczni	Absolwenci, średnia wyników matur z języka polskiego i matematyki na poziomie podstawowym, wartość wskaźnika rankingowego WaszaEdukacja.pl
Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)	Łączny wymiar etatu nauczycieli pracujących w jednostce, liczba zwykłych sal lekcyjnych, liczba pracowni szkolnych	Zmodyfikowana postać wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej (EWD)
Gałecka (2022)	Liczba uczniów na oddział, etaty nauczycieli, liczba szkół, odsetek osób z wyższym wykształceniem, stopa bezrobocia, aktywność zawodowa w wieku 15–24 lat, aktywni zawodowo bezrobotni.	Odsetek zdawalności egzaminu maturalnego



Gałecka, Kuropka, Szabela-Pasierbińska (2022)	Wydatki na edukację ponoszone zarówno przez budżet państwa, jak i JST, a także wartość wynagrodzeń	Liczba punktów uzyskanych przez uczniów na egzaminie gimnazjalnym z matematyki oraz odsetek osób, które zdały egzamin maturalny.
Wojarska (2023)	Wydatki z budżetu gminy na szkoły podstawowe w przeliczeniu na jednego ucznia oraz w przeliczeniu na pełny wymiar czasu pracy zatrudnionych nauczycieli, udział wydatków z budżetu gminy na szkoły podstawowe w wydatkach ogółem budżetów gmin, liczba oddziałów w szkołach na 16 uczniów - wskaźnik jest odwrotnością wskaźnika „liczba uczniów w klasie”, liczba nauczycieli w przeliczeniu na pełne etaty na 10 uczniów	Wynik egzaminu ósmoklasisty z języka polskiego, matematyki, języka obcego nowożytnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Brzezicki (2020b) oraz własnych badań

Tabela 6. Kontekst analizy

Kontekst	Badanie
Awans zawodowy nauczycieli	Polcyn (2016), Hauer (2016)
Poziom rozwoju/wielkość JST	Kaczyńska (2016), Staniewska-Garsztka i Garsztka (2011), Wojarska (2023)
Poziom wydatkowania środków publicznych	Gałecka, Kuropka, Szabela-Pasierbińska (2022), Polcyn (2014b)
Charakter procesu edukacyjnego (jakość a ilość absolwentów)	Brzezicki (2020b)
Analiza porównawcza różnych typów szkół średnich (technikum vs. LO)	Gałecka (2022)
Wrażliwość rankingów na zmiany przyjętych zmiennych	Chodakowska, Komuda (2010)
Benchmarki i określenie wartości optymalnych, aby jednostki były efektywne	Hauer (2016), Polcyn (2014a)

Źródło: opracowanie własne

Interesujące wyniki badań zaprezentował Polcyn (2016), który oszacował efektywność oświaty w gminach, uwzględniając poziom awansu nauczycieli. Hauer (2016) również przedstawiła wyniki efektywności kształcenia zawodowego, biorąc pod uwagę stopnie awansu nauczycieli. A. Kaczyńska (2016) zaś dokonała analizy efektywności wydatków publicznych na szkoły podstawowe w województwie wielkopolskim z uwzględnieniem trzech typów gmin: miejskiej (w tym miast z prawami powiatu), miejsko-wiejskiej i wiejskiej. Natomiast A. Staniewska-Garsztka i P. Garsztka (2011) przeanalizowali gminy w województwie lubuskim, wielkopolskim i zachodniopomorskim. M. Wojarska (2023) oceniła efektywność zasobów (finansowych i ludzkich) wykorzystywanych przez jednostki samorządu terytorialnego do realizacji zadań z zakresu edukacji podstawowej w kontekście rodzaju (gmina miejska vs. wiejska) i zamożności gminy. Brzezicki (2020b) za pomocą dwóch modeli empirycznych, z których pierwszy dotyczył charakterystyki ilościowej (liczby absolwentów), a drugi - aspektu jakościowego (wyników matur, wartość wskaźnika rankingowego),



oszacował efektywność LO w Szczecinie. Z kolei Chodakowska i M. Komuda (2010) zbadały wrażliwość rankingów edukacyjnych na zamianę zmiennych przyjętych do ich konstruowania. Gałęcka (2022) przeprowadziła analizę porównawczą produktywności dwóch typów szkół średnich (technikum vs. LO).

Kolejną grupą są badania, w których autorzy (Hauer 2016, Polcyn 2014a) wskazywali optymalne wartości danych przyjętych do analizy, aby badane jednostki stały się efektywne. Natomiast Polcyn (2014b) oraz Gałęcka, I. Kuropka, E. Szabela-Pasierbińska (2022) oceniali poziom wydatkowania środków publicznych na działalność oświatową.

Dane do badań pozyskiwano z różnych źródeł (tabela 7), ale w zakresie wyników egzaminów i matur praktycznie tylko z Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych. Zauważono również, że w zależności od poziomu analizowanej struktury systemu oświatowego wykorzystywano inne źródła. Dla przykładu, gdy autor badał efektywność szkół w mieście, gminie, pozyskiwał dane z urzędu miasta, gminy, a gdy analiza dotyczyła np. powiatów lub województw – z danych GUS, w tym Banku Danych Lokalnych. Chociaż nie w każdym przypadku miało to miejsce, z uwagi na fakt, że pewne dane nie były zbierane przez statystykę publiczną lub miały postać relacyjną, a nie bezwzględną – liczbową. Wówczas i tak naukowcy zwracali się do innych organów, np. kuratorium oświaty, o oczekiwane dane.

Tabela 7. Źródła danych wykorzystanych w badaniach

Dane	Źródło	Badanie
Pracownicy pedagogiczni, wymiar etatu nauczycieli pracujących w jednostce, liczba etatów nauczycielskich w przeliczeniu na ucznia	urząd miasta, kuratorium oświaty, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Bank Danych Lokalnych GUS	Brzezicki (2020b), Osiewalski, Prędko, Szulik (2021), Polcyn (2016), Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
Koszt etatu pracowników szkoły	kuratorium oświaty	Biernacki (2013)
Liczba uczniów w szkole, liczba uczniów w klasie	urząd miasta, Bank Danych Lokalnych GUS	Brzezicki (2020b), Herman (2014)
Wydatki bieżące gmin na zakup materiałów i usług (w oświacie i edukacji)	Bank Danych Lokalnych GUS	Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
Wydatki bieżące gmin na wynagrodzenia w stosunku do liczby nauczycieli	Bank Danych Lokalnych GUS	Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
Wydatki bieżące ponoszone na publiczne szkoły podstawowe	sprawozdania budżetowe gmin	Kaczyńska (2016), Wojarska (2023)
Wielkość dotacji w stosunku do liczby szkół	Bank Danych Lokalnych GUS	Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
Liczba absolwentów	urząd miasta, Ministerstwo Edukacji Narodowej	Brzezicki (2020b), Polcyn (2016)
Wskaźnik rankingowy WaszaEdukacja.pl	serwis: WaszaEdukacja.pl	Brzezicki (2020b)
Wyniki egzaminów gimnazjalnych	okręgowe komisje egzaminacyjne	Herman (2014), Polcyn (2016)



Wyniki matur	okręgowe komisje egzaminacyjne	Biernacki, Ejsmont (2017), Brzezicki (2020b)
Liczba pracowni szkolnych	kuratorium oświaty	Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
Liczba sal lekcyjnych	kuratorium oświaty	Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021)
Wskaźnik edukacyjnej wartości dodanej (EWD)	serwis: ewd.edu.pl	Osiewalski, Prędkie, Szulik (2021), Polcyn (2016)
Liczba komputerów z dostępem do Internetu przypadająca na jednego ucznia	Bank Danych Lokalnych GUS	Herman (2014), Staniewska-Garsztka, Garsztka (2011)
Księgozbiór bibliotek przypadający średnio na szkołę	Bank Danych Lokalnych GUS	Herman (2014)
Odsetek 5-latków objętych obowiązkiem przedszkolnym	Bank Danych Lokalnych GUS	Herman (2014)
Dotacje celowe na wydatki bieżące niepublicznych szkół podstawowych	Sprawozdania budżetowe gmin	Kaczyńska (2016)
Środki przekazywane m.in. w formie świadczeń rzeczowych, świadczeń socjalnych, nagród dla nauczycieli, stypendiów dla uczniów i innych form zasiłków dla uczniów	sprawozdania budżetowe gmin	Kaczyńska (2016)
Liczba dyplomów potwierdzających kwalifikacje zawodowe przypadających na absolwenta szkoły zawodowej	Bank Danych Lokalnych GUS	Hauer (2016)

Źródło: opracowanie własne

Z dokonanego przeglądu badań wynika, że większość analiz było prowadzonych za pomocą radialnych modeli DEA, głównie CCR (ze stałymi korzyściami skali) i BCC (ze zmiennymi korzyściami skali). Nieliczne badania realizowano za pomocą nieradialnych modeli (np. SBM) i indeksu produktywności Malmquista (tabela 8). Interesujące podejście badawcze zaprezentował Brzezicki (2020b), który wykorzystał dwa modele różniące się m.in. brakiem lub zastosowaniem teorii gier w metodyce DEA oraz wykorzystaniem procedury szacowania efektywności krzyżowej w odpowiedzi na problem określania optymalnych wartości wag w metodzie DEA. Natomiast Hauer (2016) wykorzystała m.in. nieradialny model SBM, aby rozważyć sytuację nieproporcjonalnej redukcji nakładów (orientacja modelu na nakłady) lub nieproporcjonalnego zwiększenia wszystkich rezultatów (orientacja modelu na wyniki), które występują w modelach radialnych. Z zestawienia jasno wynika, że większość badań dotyczy jedynie szacowania efektywności za pomocą różnych modeli DEA, tylko w trzech badaniach podjęto próbę określenia zmian produktywności za pomocą indeksu Malmquista. Tworzenie rankingu efektywnych jednostek za pomocą modelu DEA z superefektywnością jest już częściej realizowane. Odnotowano siedem badań, w których wykorzystano procedurę nadefektywności.



Tabela 8. Modele metody DEA i indeksu Malmquista

Modele	Badanie
CCR	Chodakowska, Komuda (2010), Hauer (2016), Herman (2014), Polcyn (2014a), Kaczyńska (2016), Polcyn (2014a, 2016)
BCC	Hauer (2016), Gospodarowicz (2009), Kaczyńska (2016), Osiewalski, Prędkci, Szulik (2021)
Model DEA z superefektywnością (ranking)	Chodakowska, Komuda (2010), Chodakowska (2015), Hauer (2016), Herman (2014), Osiewalski, Prędkci, Szulik (2021), Staniewska-Garsztka, Garsztka (2012), Wojarska (2023)
SBM	Hauer (2016)
Cross Efficiency (CE), Game Cross Efficiency (GCE)	Brzezicki (2020b)
Indeks Malmquista	Hauer (2016), Gałęcka (2022), Gałęcka, Kuropka, Szabela-Pasierbińska (2022)

Źródło: opracowanie własne

W badaniach najczęściej wykorzystywano jeden model DEA. W nielicznych analizach autorzy stosowali dwa modele. Jedynie w pracy Hauer (2016) odnotowano trzy modele DEA. Warto zaznaczyć, że w podejmowanych badaniach albo szacowano poziom efektywności za pomocą modelu DEA, w tym z superefektywnością, albo dokonywano pomiaru produktywności za pomocą indeksu Malmquista. Jedynie w badaniu Hauer (2016) zastosowano te dwie procedury badawcze.

Podsumowanie

Z dokonanego przeglądu wynika, że podejmowane badania, mimo że było ich stosunkowo mało w porównaniu z badaniami szkolnictwa wyższego, były dość zróżnicowane pod różnymi względami. Należy podkreślić, że wielu autorów starało się wnieść swój wkład w rozwój badań oświatowych, wykorzystując inne podejście badawcze, inny model DEA lub inny zestaw danych. Jednak, jak zauważono, głównym ograniczeniem badawczym dla bardziej złożonych analiz jest dostępność zróżnicowanych i pełnych danych w bazach danych. Natomiast pozyskiwanie ich od szkół lub jednostek nadzorujących nie zawsze przynosi zamierzony rezultat. Z uwagi na fakt, że dane nie są gromadzone lub są niepełne (niekompletne), porównywanie ich pod względem finansowo-statystycznym jest utrudnione. Ogólny obraz finansowy placówek oświatowych może być zaburzony, gdy weźmie się pod uwagę chociażby fakt złożoności organizacyjnej jednostek (np. działalność szkoły w zespole szkół, praca tych samych nauczycieli na różnych częściach etatu w różnych szkołach), a także inne środki pozyskiwane przez samorządy i szkoły na działalność edukacyjną. Należy również podkreślić, że w ostatnich latach z uwagi na pandemię COVID-19 szkoły musiały w bardzo szybkim trybie przejść na edukację zdalną, która z jednej strony wpłynęła na wyniki osiągnięć edukacyjnych uczniów, a z drugiej strony - na sferę finansową placówek oświatowych.

W wyniku przeglądu literatury przedmiotu zidentyfikowano luki badawcze w dotychczasowej literaturze dotyczącej polskiego systemu oświatowego. Nie podejmowano badań dotyczących efektywności lub produktywności szkół specjalnych czy ośrodków



szkolno-wychowawczych. Nie przeprowadzono również analizy dwuetapowej, jak miało to miejsce w przypadku badań szkolnictwa wyższego, w celu określenia czynników wewnętrznych nieuwzględnionych w modelach DEA, a wpływających na wyniki efektywności placówek oświatowych. Tylko w jednym badaniu (Chodakowska, 2009) uwzględniono zarówno publiczne, jak i niepubliczne szkoły (gimnazjum), zatem warto rozszerzyć to podejście na inne typy placówek oświatowych. W związku z powyższym badania edukacyjne z zastosowaniem metody DEA i indeksu Malmquista powinny być dalej realizowane w dwóch kierunkach, tj. wypełniania luk badawczych i stosowania bardziej złożonych modeli DEA i indeksu Malmquista, w tym oszacowania efektywności nie tylko technicznej, ale również kosztowej, alokacyjnej i ekonomicznej.

Mimo że niniejsza praca wypełnia znaną lukę badawczą w zakresie kompleksowego przeglądu literatury przedmiotu na temat badań dotyczących efektywności i produktywności szkół oświatowych w Polsce prowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista, to ma też swoje ograniczenia, które powinny zostać podjęte w przyszłych badaniach. Po pierwsze, w badaniu uwzględniono jedynie analizy prowadzone za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista dotyczące szkół oświatowych. Po drugie, uwzględniono jedynie placówki należące do formalnego systemu oświaty, a wraz z wdrożeniem idei uczenia się przez całe życie wzrosła liczba jednostek pozaformalnych. W związku z powyższym należy w przyszłości rozważyć dokonanie przeglądu badań, uwzględniając różne metody ilościowe stosowane do analizy placówek oświatowych. Ponadto warto przeanalizować jednostki nienależące do formalnego systemu oświaty, np. Uniwersytety Ludowe, które ostatnimi czasy coraz bardziej zyskują na popularności. Czerpiąc z badań w zakresie szkolnictwa wyższego, warto również przeanalizować inne aspekty systemu oświaty, takie jak działalność administracji szkół, poziom promocji do następnej klasy, czy też analizy hierarchiczne, tj. oddziałów i szkół, wskazując jak poziom efektywności poszczególnej klasy wpływa na ocenę całej placówki. W przyszłych badaniach należy przeanalizować nie tylko efektywność techniczną placówek, ale też to, co jest pomijane – efektywność kosztową działalności oświatowej. Bez wątpienia takie badania spotkałyby się z ogromnym zainteresowaniem decydentów jednostek samorządu terytorialnego, które współfinansują działalność placówek.

Literatura

References

- Aparicio, J., Cordero, J.M., Gonzalez, M., Lopez-Espin, J.J. (2018). Using non-radial DEA to assess school efficiency in a cross-country perspective: An empirical analysis of OECD countries. *Omega*, 79, 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.004>
- Aristovnik, A. (2012). The Impact of ICT On Educational Performance and Its Efficiency in Selected EU and OECD Countries: A Non-Parametric Analysis. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 143–152.
- Biernacki, M. (2013). *Ocena efektywności instytucji publicznych w sektorach edukacji i ochrony zdrowia*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Biernacki, M., Ejsmont, W. (2017). Ocena działalności i efektywności kształcenia wrocławskich liceów. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 318, 13–22.
- Brzezicki, Ł. (2020a). Przegląd badań dotyczących efektywności i produktywności polskiego szkolnictwa wyższego, prowadzonych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista. *Ekonomia – Wrocław Economic Review*, 26(2), 19–40. <https://doi.org/10.19195/2658-1310.26.2.2>



- Brzezicki, Ł. (2020b). Wykorzystanie metody DEA do pomiaru efektywności liceów ogólnokształcących w Szczecinie. *Studia i Materiały Wydział Zarządzania Uniwersytet Warszawski*, 2(33), 18-31. <https://doi.org/10.7172/1733-9758.2020.33.2>
- Brzezicki, Ł. (2018; 2023, 22 maja). *Zestawienie badań efektywności i produktywności szkół należących do systemu oświaty w Polsce realizowanych za pomocą metody DEA i indeksu Malmquista*. Pozyskano z: https://www.researchgate.net/publication/322655827_Zestawienie_badan_efektywnosci_i_produktywnosci_szkol_nalezacych_do_systemu_oswiaty_w_Polsce_realizowanych_na_pomoca_metody_DEA_i_indeksu_Malmquista
- Brzezicki, Ł., Pietrzak, P., Cieciora, M. (2022). Efficiency of the Education System (Primary, Secondary and Tertiary) in Particular Voivodeships of Poland. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 18(2), 494-508. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-14>
- Chodakowska, E. (2009). Przykłady zastosowań metody Data Envelopment Analysis w badaniu efektywności podmiotów sektora edukacji. *Problemy Zarządzania*, 7(4), 91-112.
- Chodakowska, E. (2015). The Future of Evaluation of Lower Secondary Schools' Management. *Business Management and Education*, 13(1), 112-125. <https://doi.org/10.3846/bme.2015.256>
- Chodakowska, E., Komuda, M. (2010). Zgodność rankingów jednostek sektora edukacji uzyskanych za pomocą metody obwiedni danych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 107, 492-500.
- Dima, B., Kotosz, B., Dima, Ş.M. (2020). Early childhood and primary education efficiency in Europe: a data envelopment analysis approach. *Hungarian Statistical Review*, 3(1), 18-45. <https://doi.org/10.35618/hsr2020.01.en018>
- Dincă, M.S., Dincă, G., Andronic, M.L., Pasztori, A.M. (2021). Assessment of the European Union's Educational Efficiency. *Sustainability*, 13(6), 3116. <https://doi.org/10.3390/su13063116>
- Gałecka, M. (2022). Produktywność polskiego szkolnictwa średniego. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 1(107), 127-141. <https://doi.org/10.15290/oes.2022.01.107.09>
- Gałecka, M., Kuroпка, I., Szabela-Pasierbińska, E. (2022). The efficiency of public spending on education: Lower and higher secondary education. *Ekonomia – Wrocław Economic Review*, 28(1), 7-23. <https://doi.org/10.19195/2658-1310.28.1.1>
- Galiński, P. (2016). Znaczenie subwencji oświatowej w finansowaniu zadań oświatowych w gminach. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4(82/1), 711-719. <https://doi.org/10.18276/frfu.2016.4.82/1-59>
- Gospodarowicz, M. (2009). Jednostki samorządu terytorialnego w kształtowaniu kapitału ludzkiego. W: *Instytucjonalne instrumenty kształtowania kapitału ludzkiego i społecznego na obszarach woj. mazowieckiego (nr 138)*, M. Gospodarowicz, H. Kałuża, D. Kołodziejczyk, A. Wasilewski (red.), Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.
- Haddad, M.Z., Heong, Y.M. (2021). A Systematic Review of Determining the Input and Output Variables to Measure the School Efficiency by Data Envelope Analysis Method. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(12), 4209-4222.
- Hauer, A. (2016). *Efektywność zmian systemowych w sektorze szkolnictwa zawodowego po 1999 roku*. Warszawa: CeDeWu.
- Herman, S. (2014). Badanie efektywności szkół podstawowych, gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych w Polsce z zastosowaniem Data Envelopment Analysis. W: *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii rozważania ogólne modele*, W. Jurek (red.). Poznań: Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu.
- Kaczyńska, A. (2016). The efficiency of public spending on primary education in the Greater Poland Voivodeship. *The Business and Management Review*, 7(5), 449-456.
- Kaczyńska, A. (2017). *Oświata i wychowanie jako zadanie publiczne gmin. Czynniki wpływające na efektywność wydatków budżetowych*. Warszawa: CeDeWu.
- Kozuń-Cieślak, G. (2010). Efektywność wydatków publicznych na edukację w krajach UE. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 112, 373-382.



- Mergoni, A., Soncin M., Agasisti, T. (2023). The effect of ICT on schools' efficiency: Empirical evidence on 23 European countries. *Omega*, 119, 102891. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2023.102891>
- Osiewalski, J., Prędko, A., Szulik, G. (2021). Efektywność edukacyjna małopolskich liceów – analiza porównawcza. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie / Cracow Review of Economics and Management*, 5(989), 49–68. <https://doi.org/10.15678/ZNUEK.2020.0989.0503>
- Polcyn, J. (2016). Szkolna polityka kadrowa polskich gmin a wyniki egzaminacyjne. *Zarządzanie Zasobami Ludzkimi*, 2(109), 35–45.
- Polcyn, J. (2010). Data Envelopment Analysis (DEA) w szkole ponadgimnazjalnej. *Przedsiębiorstwa przyszłości*, 3(4), 80–88.
- Polcyn, J. (2014a). Efektywność kształcenia w liceach ogólnokształcących na tle powiatów województwa wielkopolskiego z zastosowaniem analizy DEA. W: *Rozwój regionalny i jego determinant (t. I)*, D.J. Mierzejewski, J. Polcyn (red.). Piła: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Stanisława Staszica w Pile.
- Polcyn, J. (2014b). Zastosowanie Data Envelopment Analysis jako miernika zróżnicowania edukacyjne regionów. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 37(1), 333–343.
- Staniewska-Garsztka, A., Garsztka, P. (2011). Badanie efektywności działalności szkół podstawowych w gminach województw lubuskiego, wielkopolskiego i zachodniopomorskiego z zastosowaniem metody DEA. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu*, 203, 86–103.
- Staniewska-Garsztka, A., Garsztka, P. (2012). Zastosowanie metody DEA do badania efektywności nauczania w szkołach powiatów grodzkich w Polsce w latach 2008–2010. W: *Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych: aktualny stan i perspektywy rozwoju*, B. Pawełek (red.), Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
- Wojarska, M. (2023). The efficiency of social services provided by the municipalities: primary education case study. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 22(4).

Łukasz Brzezicki, dr nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse. Autor ponad 40 publikacji. Główne obszary jego zainteresowań dotyczą różnych instytucji, które funkcjonują wokół systemu oświaty, szkolnictwa wyższego i nauki. Specjalizuje się w wykorzystaniu nieparametrycznej metody Data Envelopment Analysis i indeksu Malmquista.

Łukasz Brzezicki, PhD in social sciences in economics and finance. Author of more than 40 publications. His main areas of interest are the various institutions that operate around the education system, higher education and science. He specialises in using the nonparametric Data Envelopment Analysis method and the Malmquist index.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0761-1109>

Adres/Address:

Szpital Miejski w Miastku Sp. z o.o.
ul. gen. J. Wybickiego 30
77–200 Miastko, Poland

e-mail: brzezicki.lukasz@wp.pl

Podziękowania

Autor składa serdeczne podziękowania dwóm anonimowym recenzentom za wiele cennych uwag, które pozwoliły znacznie poprawić tekst artykułu. Ponadto, autor artykułu dziękuje naukowcom, którzy udostępnili na poczet niniejszego przeglądu swoje prace badawcze.

