



Uniwersytet Warszawski
Wydział Zarządzania

mgr inż. Ewa Chodakowska

Wydział Zarządzania
Politechnika Białostocka

**OCENA EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SZKÓŁ GIMNAZJALNYCH
METODĄ DATA ENVELOPMENT ANALYSIS
NA PRZYKŁADZIE POWIATU GRODZKIEGO BIAŁYSTOK**

Autoreferat rozprawy doktorskiej

Promotor

prof. dr hab. Joanicjusz Nazarko

Wydział Zarządzania, Politechnika Białostocka

Recenzenci

prof. dr hab. Małgorzata Rószkiewicz

Kolegium Analiz Ekonomicznych, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

prof. dr hab. Eugeniusz Gatnar

Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski

Warszawa 2012

Spis treści

Wprowadzenie	2
1. Uzasadnienie wyboru tematu	3
2. Cele i hipotezy badawcze	6
3. Struktura pracy	7
4. Metodyka badań	8
5. Rezultaty badawcze	14
Notka o autorce.....	18
Literatura	19

Wprowadzenie

Transformacja systemowa i dostosowywanie się gospodarki kraju do warunków gospodarki rynkowej wymusiła też zmiany w systemie oświaty w Polsce. Uchwalona w 1991 r. Ustawa o systemie oświaty¹ była próbą dostosowania także i tego sektora do współczesnych wymogów. Wyznaczono między innymi zadania poszczególnym jednostkom, określono podział kompetencji, wskazano odpowiedzialnych za koordynowanie i nadzorowanie, określono sposób finansowania, przyznano dużą autonomią decyzyjną władzom samorządowym i samym szkołom. Z drugiej strony, analiza funkcjonowania systemu edukacji w Polsce uwidacznia pewne obciążenia prawne, ekonomiczne ale też kulturowe i społeczne poprzedniego systemu. W mediach jednym z najczęściej przywoływanych potwierdzającym powyższą opinię dowodem są paragrafy Karty nauczyciela², które nadając przywileje pracownikom oświaty, znacząco ograniczają możliwość sprawnego zarządzania potencjałem ludzkim w tym sektorze. Podobnie wpisany w ustawach i rozporządzeniach wymóg zapewnienia środków na konkretne cele i zadania oświatowe także nie sprzyja całkowicie swobodnemu zarządzaniu finansami. Zdaniem autorki, istniejące ograniczenia ustawowe w żadnym wypadku nie powinny być wystarczającą przesłanką do zaniechania rzetelnej całościowej analizy i oceny efektywności działania poszczególnych szkół wraz z konsekwentnymi działaniami dowartościowującymi lub naprawczymi. Obszar uznaniowości decyzyjnej przekładający się na możliwości wprowadzania pewnych zmian w sektorze oświaty jest znaczny. Powodem wykluczenia oświaty z zakresu problemów zarządzania oczywiście nie może być również niekomercyjność sektora. *Każda organizacja musi prowadzić analizę efektywności wykorzystania kapitału, którym dysponuje i wyciągać z niej wnioski [...] także przedsięwzięcia o charakterze niekomercyjnym. [...] Kapitał zaangażowany [...] musi być wykorzystany efektywnie. [...] Efektywność musi podlegać stałemu monitoringowi i ocenie, choćby po to by oceniać, wynagradzać, awansować i zwalniać [...]. Brak systematycznej kontroli efektywności wykorzystania kapitału bardzo często prowadzi do marnotrawstwa, nieefektywności i nadużyć³.* Edukacji towarzyszą ogromne nakłady finansowe. Wydatki na oświatę są znaczącą częścią budżetu państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego. W budżetach gmin stanowią one zazwyczaj kilkadziesiąt procent wszystkich wydatków. Istotne jest sprawne, efektywne wykorzystywanie tych środków.

¹ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572 z późn. zm.

² Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. Karta Nauczyciela, Dz. U. z 2006 r. Nr 97, poz. 674, z późn. zm.

³ A. K. Koźmiński, *Zarządzanie od podstaw*, 2008, s. 220.

1. Uzasadnienie wyboru tematu

Ocena efektywności jako element zarządzania oświatą wpisuje się w zadania ewaluacji działania szkół i placówek oświatowych i wynika z przesłanek prawnych, rynkowych oraz metodycznych. Obowiązek *analizowania i oceny efektów działalności dydaktycznej, wychowawczej i opiekuńczej oraz innej działalności statutowej szkół i placówek* jest zapisany w Ustawie o systemie oświaty. Ewaluacja działalności szkół jest elementem nadzoru pedagogicznego i ma prowadzić do określenia stopnia spełniania przez szkołę wymagań stawianych przez państwo. Ustawa o systemie oświaty wprowadziła hierarchiczny charakter nadzoru: dyrektor szkoły, kurator oświaty, minister właściwy ds. oświaty i wychowania⁴. Efektem przeprowadzonych kontroli są zazwyczaj jakościowe raporty podsumowujące.

Publikowane przez lokalne i ogólnopolskie media rankingi szkół są odpowiedzią na społeczne zapotrzebowanie na prostą informację na temat „pozycji” danej szkoły w relacji do innych jednostek. Są to zazwyczaj jednokryterialne, rzadziej kilkukryterialne, listy tworzone na podstawie arbitralnie wybranych wskaźników i przy dowolnie określonych ich wagach. Najczęściej podstawą oceny danej szkoły jest średnia wyników egzaminacyjnych jaką osiągnęli uczniowie. Według pracowników oświaty, wyniki te nie dają uprawnionych podstaw do układania rankingów. Ocena pracy szkół tylko na podstawie wyników egzaminu często przedstawia ich pracę w niewłaściwym świetle. Postrzeganie efektywności pracy szkoły jedynie przez pryzmat wyniku uzyskanego na egzaminie, bez uwzględniania warunków, w jakich ona funkcjonuje jest nieuprawnione i może być krzywdzące lub niezasłużenie pozytywne. Same wyniki egzaminu, bez należytego obudowania ich informacją o społecznych i edukacyjnych kontekstach nauczania, nie powinny być jedynym wskaźnikiem jakości.

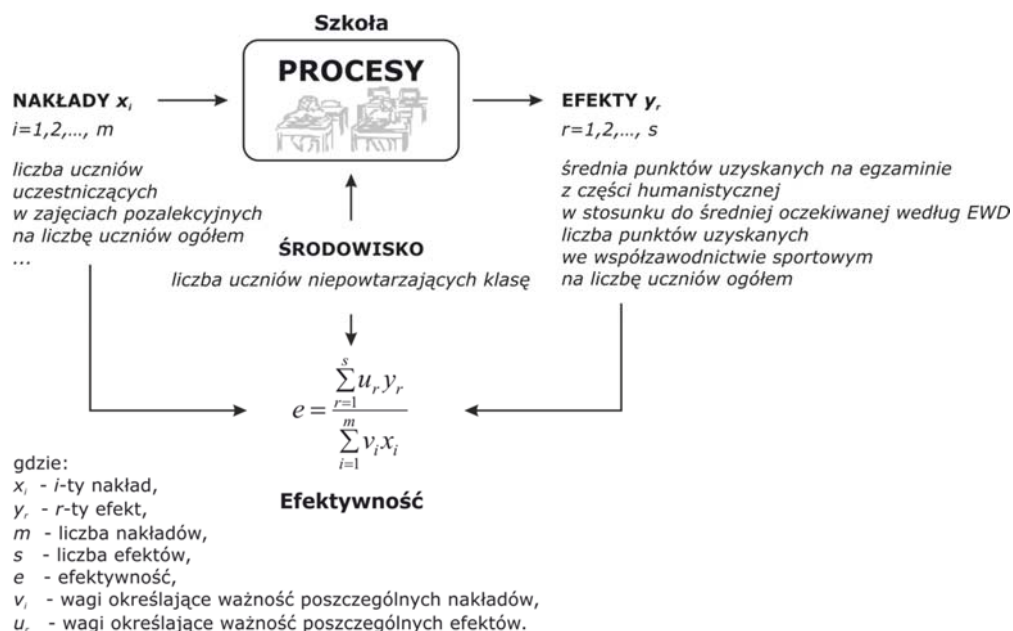
Próba, jak określają jej twórcy, *wyparcia z przestrzeni publicznej wyników surowych jako jedynej miary jakości nauczania*⁵ jest realizowany przez Centralną Komisję Egzaminacyjną (CKE) projekt aplikacji *edukacyjnej wartości dodanej* (EWD) do oceny efektywności nauczania. EWD jest zdecydowanie lepszą alternatywą dla nieprzetworzonych wyników egzaminów, korygującą ostateczny rezultat egzaminacyjny szkoły o wpływ czynników, na które szkoła nie ma skutecznego wpływu, a które pośrednio ujęte są w wynikach nauczania na poprzednim etapie edukacyjnym. Osiągnięty poziom EWD można traktować jako wskaźnik jakości pracy szkoły w zakresie sprawdzanym przez egzaminy zewnętrzne. Pełna ocena powinna jednak analizować działalność szkoły także w innych jej aspektach.

Na świecie szerokie zastosowanie do oceny efektywności jednostek w sektorze non-profit, których nie można scharakteryzować przez miary efektywności oparte na współczynnikach finansowych, gdyż nie działają one dla zysku, znalazła metoda Data Envelopment Analysis (DEA).

⁴ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, ..., op. cit.

⁵ Strona internetowa projektu „Badania dotyczące rozwoju metodologii szacowania wskaźnika edukacyjnej wartości dodanej”, <http://www.ewd.edu.pl>, stan na dzień 5.10.2012 r.

Metoda DEA, nie ograniczając analizy do jednego efektu, pozwala uwzględnić wiele różnych obszarów działalności. Jako metoda nieparametryczna nie wymaga też znajomości funkcjonalnej postaci zależności pomiędzy nakładami a wynikami. W metodzie DEA nakłady i efekty nie muszą wyrażać się w jednostkach pieniężnych i mogą być określane w swoich jednostkach naturalnych. Użycie metody DEA niweluje też problem braku „cen rynkowych” poszczególnych nakładów i efektów. Metoda nie wymaga podania a priori wag poszczególnych nakładów i wyników. Optymalizację wagi dla czynników dokonuje się tak, by zmaksymalizować względną efektywność każdego obiektu. Dlatego też wyniki metody DEA można uznać za obiektywne. Istniejące rozszerzenia metody pozwalają ponadto uwzględnić wpływ tzw. zmiennych środowiskowych, czyli zmiennych, na które dana jednostka nie ma wpływu (np. rodzaj własności jednostki czy jej położenie geograficzne), a które w istotny sposób kształtują jej pracę. Koncepcję szacowania efektywności w metodzie DEA przedstawiono na rys. 1.



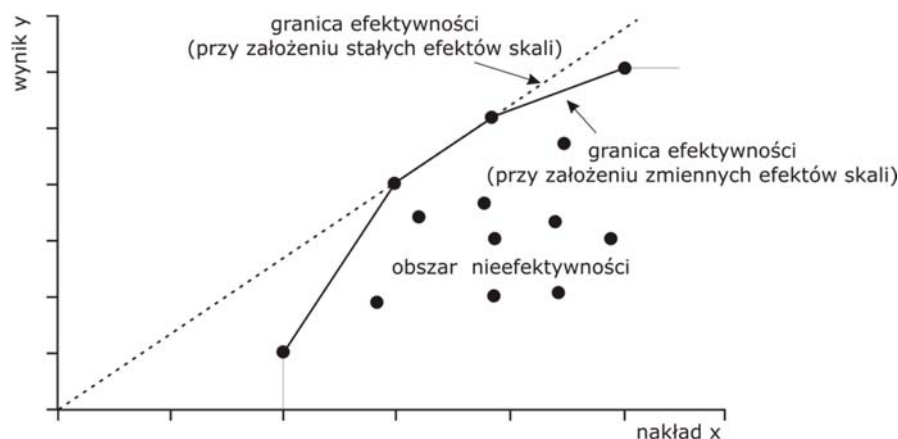
Rys. 1. Koncepcja efektywności w metodzie Data Envelopment Analysis

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kosieradzka A., Lis S., *Programowanie poprawy produktywności*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „Orgmasz”, Warszawa, 1998, s. 11.

Podmioty w pełni efektywne, dla których współczynniki wynosi 1, tworzą wzorcowy poziom efektywności — graniczną efektywność. Zakres poprawy efektywności jednostek działających nieefektywnie wyznaczany jest poprzez odniesienie ich wyników do wyników jednostek efektywnych (rys. 2).

Światowa literatura przedmiotu dotycząca metody DEA i jej zastosowań jest bardzo obszerna i stale powiększa się⁶. W Polsce również obserwuje się rosnące zainteresowanie tą metodą. Znajduje ona uznanie zarówno wśród naukowców, jak i praktyków. W ostatnim czasie powstało

⁶ Por. np.: L. M. Seiford, *A Cyber-Bibliography for Data Envelopment Analysis (1978-2005)*, w: W.W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone, *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Second Edition*, Springer, 2007; G. Tavares, *A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)*, RUTCOR Research Report, January, 2002. Sposób dostępu: http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports2002/1_2002.pdf, stan na dzień 12.02.2009 r.



Rys. 2. Krzywa efektywności w metodzie DEA

Źródło: opracowanie własne na podstawie Coelli T., Rao D. S. P., Battese G. E., *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2002, s. 152; Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K., *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Second Edition*, Springer, 2007, s. 88.

wiele opracowań dotyczących głównie badania efektywności banków, szkół wyższych, sektora energetycznego oraz rolnictwa⁷.

Doświadczenia światowe były zachętą i podstawą podjęcia problemu aplikacji metody DEA do oceny efektywności szkół gimnazjalnych w Polsce. Temat, zdaniem autorki, na gruncie polskim ma charakter innowacyjny. Celem badania efektywności powinno być dostarczenie rzetelnej i obiektywnej informacji o pracy danej jednostki na tle innych szkół, działających w podobnym środowisku społeczno-ekonomicznym. Informacja taka mogłaby być w pewnym sensie substytutem konkurencji rynkowej i motywować do podnoszenia jakości pracy przez szkoły. Wiarygodna ocena funkcjonowania systemu oświaty powinna wpłynąć na racjonalizację wydatków, rozumianą nie jako zmniejszenie kwot przyznawanych pieniędzy, lecz osiągnięcie najwyższych wyników w zamian za ponoszone nakłady. Mogłaby również przyczynić się do optymalizacji działań gospodarczych, publicznych, administracyjnych i instytucjonalnych przy uwzględnieniu czynników ludzkich i społecznych. Uzyskane informacje mogą wspomóc promowanie szkół najefektywniejszych oraz wskazywać drogi rozwoju szkół słabszych. Zdobyta wiedza powinna wspomagać podejmowanie strategicznych decyzji w sektorze, służących podniesieniu efektywności działania jednostek pod względem ponoszonych kosztów i nakładów inwestycyjnych oraz osiągniętych efektów.

⁷ Por. np.: M. Gospodarowicz, *Procedury analizy i oceny banków*, Materiały i Studia, NBP, Departament Analiz i Badań, zeszyt nr 103, Warszawa, 2000; W. Kwaśniak, M. Pawłowska, A. Topiński, *Konkurencyjność sektora bankowego po wejściu Polski do Unii Europejskiej*, Zeszyty BRE Bank, 2005, nr 76; M. Pawłowska, *Wpływ fuzji i przejęć na efektywność w sektorze banków komercyjnych w Polsce w latach 1997-2001*, „Bank i Kredyt”, 2/2003, s. 20-23; J. Nazarko, J. Urban, M. Komuda, K. Kuźmicz, E. Szubzda, *Metoda DEA w ocenie efektywności funkcjonowania podmiotów sektora publicznego*, w: III Konferencja Naukowa. Efektywność źródłem bogactwa narodów: streszczenia referatów i komunikaty, Wydawnictwo FORMAT, Wrocław, 2008, s. 57; A. Prędkie, *Wykorzystanie dualnych programów liniowych w badaniu efektywności jednostek produkcyjnych metodą DEA*, „Przegląd Statystyczny”, Tom 52, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa, 2005, s. 57-71; A. Szuwarzyński, *Pomiar efektywności działalności badawczej jednostek organizacyjnych wydziału*, „Problemy Zarządzania”, 2009, nr 4 (26), s. 113-129.

W pracy podjęty został problem oceny efektywności pracy najmłodszej formy organizacyjnej kształcenia szkolnego — gimnazjów. Gimnazja w systemie oświaty pojawiły się od roku szkolnego 1999/2000 i praktycznie do chwili obecnej celowość ich powstania budzi kontrowersje i wywołuje dyskusje. Polemiczność istnienia, a także specyficzne uwarunkowania prawne funkcjonowania gimnazjów, m.in. rejonizacja ograniczająca swobodę rekrutacji uczniów była inspiracją i zachętą do koncentracji na tym szczeblu obowiązkowej edukacji szkolnej.

Znaczenie inwestycji w potencjał ludzki jako strategiczne źródło innowacyjności jest bezdyskusyjne. Edukacja w erze gospodarki opartej na wiedzy jest kluczowym motorem wzrostu ekonomicznego, postępu społecznego i rozwoju ludzkiego. Oświata szczebla podstawowego, gimnazjalnego i średniego jest bazowym elementem całego systemu edukacji, niezbędnym do uzyskania wysokich wyników w przyszłości⁸. Dlatego też, autorka uważa temat rozprawy za ważny i uzasadniony.

2. Cele i hipotezy badawcze

Cele pracy zostały ujęte w trzech podstawowych aspektach: poznawczym, metodycznym i aplikacyjnym.

Cel poznawczy wyraża się w identyfikacji podstawowych zmiennych warunkujących efektywność działania szkół gimnazjalnych.

Istotą **celu metodycznego** jest rozwój metodyki oceny i analizy porównawczej efektywności szkół gimnazjalnych poprzez adaptację i zastosowanie metody DEA.

Cel aplikacyjny polega na opracowaniu rekomendacji dotyczących możliwości zastosowania metody DEA do oceny efektywności działania szkół gimnazjalnych.

Do osiągnięcia celów pracy wyodrębniony został obszar badawczy obejmujący wszystkie gimnazja powiatu grodzkiego Białystok.

Przeprowadzone studia literaturowe oraz badania rozpoznawcze pozwoliły sformułować następujące hipotezy badawcze, które będą przedmiotem weryfikacji teoretycznej i empirycznej w rozprawie:

1. Kontekst środowiskowy, w którym funkcjonuje szkoła gimnazjalna ma znaczący wpływ na ocenę efektywności jej działania.
2. Uwzględnienie w ocenie efektywności działania szkół gimnazjalnych przyrostu wiedzy uczniów a nie jej bezwzględnego poziomu zmienia rankingi w analizie porównawczej efektywności działania szkół.
3. Obecna polityka finansowania oświaty nie uwzględnia oceny względnej efektywności działania szkół.
4. Ze względu na swoją uniwersalność i elastyczność metoda DEA jest użytecznym narzędziem wielokryterialnego pomiaru i analizy porównawczej efektywności działania szkół gimnazjalnych.

⁸ OECD (2012), *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130852-en>

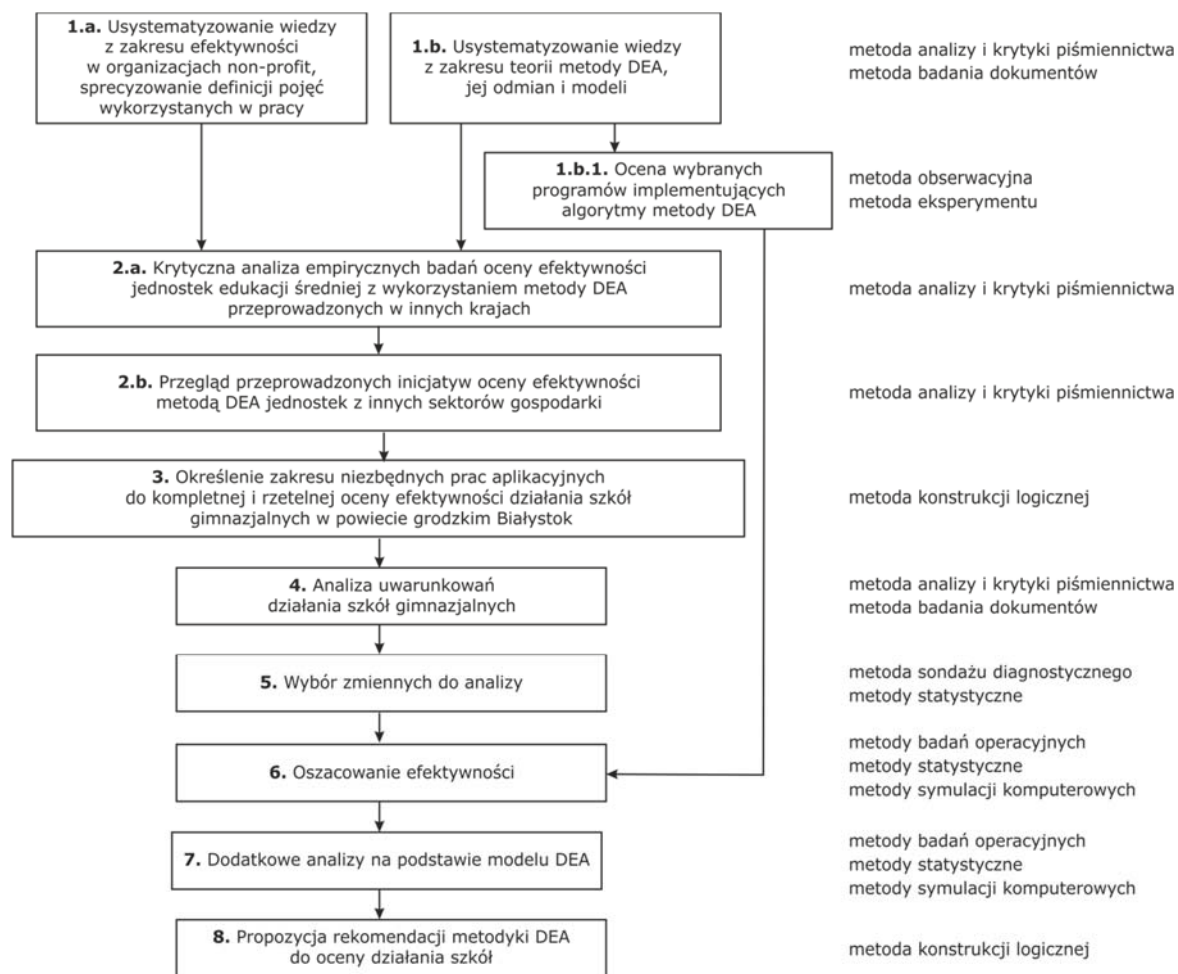
Próba konfirmacji powyższych hipotez wskazała na możliwości wykorzystania wyników badań przeprowadzonych w rozprawie do rozwoju metodyki pomiaru i analizy porównawczej efektywności działania szkół gimnazjalnych oraz wniosła nowe propozycje metodyczne w zakresie szczegółowych zastosowań technik opartych na metodzie DEA.

3. Struktura pracy

Rozprawa ma charakter metodyczno-empiryczny i została podzielona na dziewięć rozdziałów, które stanowią dokumentację kolejnych etapów badań. W rozdziale pierwszym ujęto cele pracy, hipotezy i metody badawcze. Rozdziały od drugiego do piątego tworzą część teoretyczną rozprawy. W rozdziale drugim zaprezentowano podstawowe pojęcia związane z efektywnością w organizacjach sektora publicznego i metody jej pomiaru. Ukazano miejsce metody DEA wśród metod benchmarkingowych pomiaru efektywności. W rozdziale trzecim opisano teoretyczne aspekty metody DEA oraz dokonano przeglądu i oceny wybranych programów komputerowych realizujących algorytmy obliczeniowe metody. Rozdział czwarty zawiera wypis obszarów zastosowań metody oraz przykłady jej użycia w badaniu efektywności sektora edukacji. W rozdziale piątym usystematyzowano informacje dotyczące miejsca i roli gimnazjów w systemie szkolnictwa w Polsce. Przedstawiono sposób finansowania oświaty oraz skalę wydatków publicznych ponoszonych w Polsce na edukację. Zaprezentowano szkoły gimnazjalne powiatu grodzkiego Białystok. Część empiryczna rozprawy (rozdziały od szóstego do dziewiątego) obejmuje wybór zmiennych do oceny efektywności gimnazjów oraz meritum dysertacji, czyli badania efektywności działania szkół gimnazjalnych. Dla realizacji części empirycznej pracy wykorzystano kwestionariusz ankietowy oraz specjalnie opracowaną bazę danych dotyczącą gimnazjów powiatu grodzkiego Białystok. W rozdziale szóstym — wykorzystując wyniki badania kwestionariuszowego oraz wielowymiarową analizę statystyczną dostępnych danych, tj. analizę współzależności oraz analizę czynnikową — spróbowano określić determinanty efektywności szkoły gimnazjalnej. Zbudowano też model EWD dla uczniów białostockich gimnazjów. W rozdziale siódmym sformułowano najbardziej adekwatne, zdaniem autorki, modele DEA oraz przeanalizowano różnice w otrzymanych klasyfikacjach. Przeprowadzono dyskusję wyników wykorzystując m.in. korelację Pearsona oraz korelację porządku rang Spearmana, pozycję poszczególnych szkół przedstawioną za pomocą skali staninowej. W rozdziale ósmym zbadano problem wrażliwości metody DEA na zmianę materiału empirycznego. Doświadczalnie sprawdzono odporność wybranych modeli symulując losowe błędy pomiaru. Oceniono wpływ modyfikacji zmiennych polegającej na przesunięciu. Porównano też rankingi tworzone na podstawie innych założeń i uzyskane za pomocą metody DEA. Ponadto, za pomocą indeksu Malmquista dokonano oceny zmian efektywności w czasie analizowanych szkół na podstawie danych z roku 2005 oraz z roku 2010. W rozdziale dziewiątym zaproponowano koncepcję projektu systemu ciągłej ewaluacji efektywności działania szkół gimnazjalnych oraz zastosowanie wyników metody DEA w benchmarkingu gimnazjów.

4. Metodyka badań

W celu confirmacji hipotez rozprawy zaprojektowano i zrealizowano logiczny ciąg powiązanych ze sobą zadań badawczych. Schemat procesu badawczego przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Schemat procesu badawczego

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszym etapem było usystematyzowanie wiedzy z zakresu zarządzania efektywnością z uwzględnieniem specyfiki zarządzania organizacjami sektora publicznego oraz przegląd stosowanych metod jej pomiaru w szkolnictwie. Równolegle, na podstawie przeglądu literatury dokonano syntezy wiedzy teoretycznej z zakresu metody DEA, jej odmian i modeli. Przy okazji rozważań na temat metody DEA dokonano też oceny wybranych programów implementujących algorytmy metody DEA, wypunktowując ich wady i zalety, przyjmując jako podstawowe kryterium potencjał ich praktycznego wykorzystania jako narzędzi obliczeniowych. W kolejnym etapie przeprowadzono studia literaturowe empirycznych badań oceny efektywności jednostek edukacji średniej z wykorzystaniem metody DEA przeprowadzone w innych krajach⁹.

⁹ Por. np.: A. Bessent, W. Bessent, J. Kennington, B. Reagan, *An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District*, „Management Science”, 1982, vol. 28 (12), s. 1555-1367; C. A. K. Lovell, L. C. Walters, L. L. Wood, *Stratified models of education production using modified DEA and regression analysis*, w: Charnes A., Cooper W. W., Lewin A., Seiford L., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996, s. 329-351;

Dokonano także przeglądu przeprowadzonych inicjatyw oceny efektywności metodą DEA jednostek z innych sektorów gospodarki z intencją odszukania w nich interesujących rozwiązań, które można by było zaadoptować do oceny efektywności szkół gimnazjalnych¹⁰.

Przeprowadzone dogłębne studia literatury przedmiotu w zakresie definicji efektywności, samej metody DEA oraz krytyczna analiza stosowanych rozwiązań aplikacyjnych pozwoliły określić zakres prac niezbędny do kompletnej i rzetelnej oceny efektywności działania szkół gimnazjalnych w powiecie grodzkim Białystok. Obejmowały one kolejno: analizę uwarunkowań działania szkół gimnazjalnych, wybór zmiennych do badania, oszacowanie efektywności oraz dodatkowe analizy na podstawie wyselekcjonowanych modeli DEA.

Analiza uwarunkowań działania szkół gimnazjalnych obejmowała m. in. ukazanie miejsca i roli gimnazjów w systemie edukacji wyznaczonych przede wszystkim Ustawą o systemie oświaty. Wskazano na finansowe aspekty zarządzania oświatą, w tym zarówno założenia przyjętego algorytmu finansowania oświaty w Polsce, niedomagania systemu poparte przywołaniem danych statystycznych, ograniczenia ustawowe swobodnego zarządzania finansami (wynikające np. z Karty nauczyciela), ale też nieuzasadnione wypaczenia (obejmujące np. przyznawanie dodatku motywacyjnego według zasady wszystkim po równo). Opis tożsamy dla wszystkich gimnazjów w Polsce warunków działania został poszerzony o szczegółową diagnozę sytuacji podmiotów wybranego obszaru badawczego. Sprawdzone także jakie zbiory danych są gromadzone na potrzeby zarządzania oświatą i mogą zostać udostępnione do oceny efektywności działania szkół gimnazjalnych.

W kolejnym etapie badań przeprowadzono wybór zmiennych do oszacowania efektywności wykorzystując zarówno badanie kwestionariuszowe, jak i wybrane metody analizy statystycznej, tj. analizę współzależności i analizę czynnikową. W celu właściwego zdefiniowania wyników i nakładów, jak i pozyskania danych ilościowych nawiązano współpracę z Okręgową Komisją Egzaminacyjną w Łomży, Kuratorium Oświaty w Białymstoku oraz Departamentem Edukacji Urzędu Miejskiego w Białymstoku. Na podstawie przeglądu literatury oraz konsultacji z menedżerami i pracownikami oświaty przygotowano listę ponad 100 potencjalnych zmiennych opisujących gimnazja, ich pracę i efekty jakie osiągają. Przeprowadzone badanie kwestionariuszowe miało charakter wywiadów eksperckich, w których wykorzystano kwestionariusz jako swoisty scenariusz rozmowy, impuls do swobodnej dyskusji, szczegółowych, pogłębionych, merytorycznych rozważań dotyczących oceny pracy szkoły i całego systemu oświaty. Opinie ekspertów — dyrektorów szkół i wizytatorów kuratorium — nie były jednomyślne i nie pozwoliły na radykalne ograniczenie liczby zmiennych dlatego też sięgnięto po aparat statystyczny.

A. Mizala, P. Romaguera, D. Farren, *The technical efficiency of schools in Chile*, „Applied Economics”, 2002, vol. 34, s. 1533-1552; T. Kirjavainen, H. A. Loikkanen, *Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis*, „Economics of Education Review”, 1998, vol. 17 (4), s. 377-394; O. Stupnytskyi, *Secondary schools efficiency in the Czech Republic*, Prague: Center for Economic Research and Graduate Education and the Economics Institute (CERGE-EI), 2004.

¹⁰ Por. np.: N. Adler, B. Golany, *Evaluation of deregulated airline networks using data envelopment analysis combined with principal component analysis with an application to Western Europe*, „European Journal of Operational Research”, 2001, vol. 132 (2), s. 260-273.

Wstępnej analizie statystycznej poddano zbiór 47 zmiennych. Był to wynik wykluczenia zmiennych nieistotnych zdaniem respondentów oraz tych, dla których brak było wiarygodnych danych ilościowych w bazach danych oświatowych. Na podstawie rozważań bazujących na macierzy korelacji, ale też wniosków z przeprowadzonego badania kwestionariuszowego i merytorycznych dociekań autorki wspartych zaleceniami ekspertów, ostatecznie zdecydowano się ująć w dalszej analizie 20 zmiennych. W celu dalszej redukcji liczby zmiennych i wykrycia wewnętrznych zależności jakie istnieją w zbiorze badanych danych, przeprowadzono analizę czynnikową. Otrzymano 6 czynników, które wyjaśniają łącznie ponad 84% wariacji. Czynnikiem pierwszy posiadał wysokie wartości ładunków czynnikowych dla zmiennych, które można zaliczyć do kategorii średni „przyrost wiedzy”. Czynnikiem drugi reprezentował typ szkoły: publiczna/niepubliczna. Czynnikiem trzeci był silnie skorelowany ze zmiennymi mówiącymi o realizacji kształcenia integracyjnego w szkole. Czynnikiem czwarty to bezwzględne wyniki nauczania. Czynnikiem piąty ujmował wyniki sportowe. Czynnikiem szósty można uznać za czynnik „środowiskowy”, mówiący o sytuacji materialnej rodzin, z których wywodzą się uczniowie oraz ich ambicjach edukacyjnych. Dwie zmienne nie zostały włączone do żadnego czynnika. Procent uczniów placówki uczestniczący w zajęciach pozalekcyjnych oraz liczba uczniów, którzy opuścili więcej niż 30% zajęć nieusprawiedliwionych na liczbę uczniów ogółem. Sześć wymiarów, które uzyskano w wyniku zastosowania procedury analizy czynnikowej wskazuje na stosunkowo dużą złożoność problemu opisu gimnazjów. Potwierdzono, że praktyka tworzenia rankingów szkół tylko na podstawie efektów nauczania nie uwzględnia innych istotnych aspektów działania gimnazjów.

Do budowy modelu DEA postanowiono wykorzystać wartości poszczególnych wyodrębnionych czynników oraz porównać wyniki uzyskane przy uwzględnieniu zmiennych reprezentantów, czyli zmiennych najsilniej skorelowanych z reprezentującym je czynnikiem. Wstępnie przyjęto sześć różnych modeli (tab. 1.) różniących się kombinacją nakładów, efektów i zmiennych środowiskowych i dokonując wielokrotnego porządkowania białostockich gimnazjów spróbowano określić właściwe kryteria analizy.

Analiza porównawcza wyników doprowadziła autorkę do skoncentrowania się na dwóch modelach: M1 i M2. Modele te różnią się odmiennym traktowaniem zmiennej — liczby uczniów, którzy nie opuścili więcej niż 30% zajęć nieusprawiedliwionych na liczbę uczniów ogółem. Wyniki porównawczych badań efektywności przedstawiono w postaci różnorodnych zestawień i klasyfikacji (przykładowe — rys. 4). W analizach wykorzystano rzadko spotykany w literaturze model DEA nadefektywności¹¹.

Tab. 1. Zestawienie modeli i zmiennych użytych w badaniach

¹¹ Por. np.: P. Andersen, N. C. Petersen, *A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis*, „Management Science”, 1993, vol. 39, nr 10, s. 1261-1264; B. Guzik, *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2009.

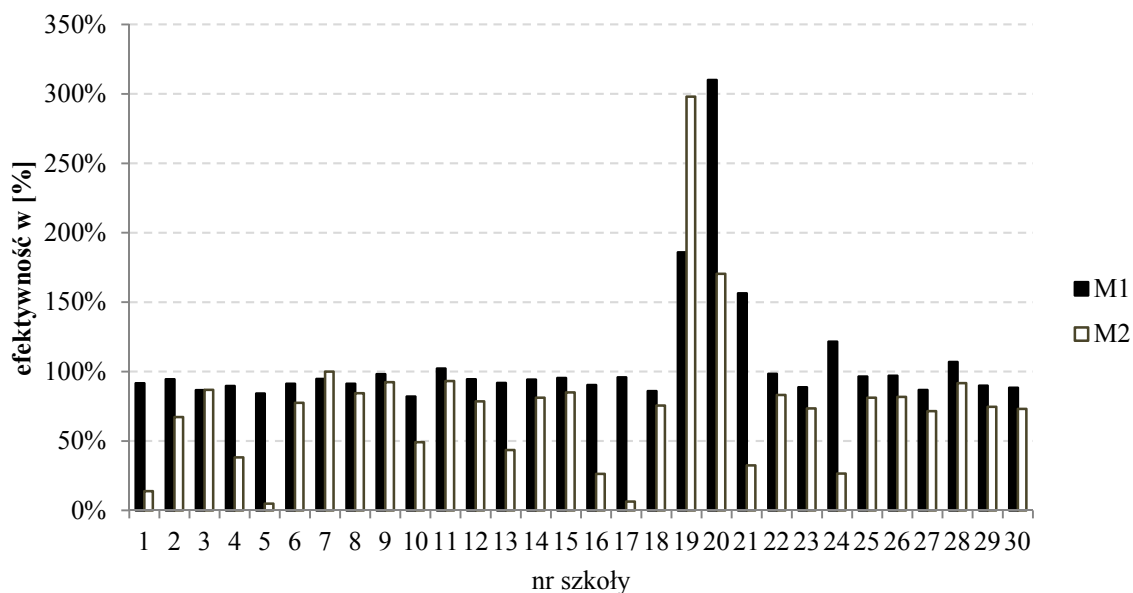
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Nakłady						
Zmienna — liczba uczniów posiadających orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego na liczbę uczniów ogółem	X	X	X			
Zmienna — liczba uczniów, którzy nie opuścili więcej niż 30% zajęć nieusprawiedliwionych na liczbę uczniów ogółem	X				X	
Zmienna — liczba uczniów placówki uczestniczący w zajęciach pozalekcyjnych na liczbę uczniów ogółem	X	X			X	X
Czynnik — realizacja kształcenia integracyjnego w szkole				X	X	X
Efekty						
Zmienna — średnia punktów uzyskanych na egzaminie z części humanistycznej w stosunku do średniej oczekiwanej według EWD	X	X	X			
Zmienna — liczba punktów uzyskanych we współzawodnictwie sportowym na liczbę uczniów ogółem	X	X	X			
Czynnik — względna zmiana poziomu wiedzy uczniów				X	X	X
Czynnik — wyniki sportowe				X	X	X
Środowisko						
Zmienna — liczba sal i pracowni dydaktycznych na liczbę uczniów zespołu	X	X	X			
Zmienna — średni wynik na sprawdzianie w klasie 6 szkoły podstawowej uczniów kontynuujących naukę w danym gimnazjum	X	X	X			
Zmienna — liczba uczniów niepowtarzających klasę na liczbę uczniów ogółem	X	X	X			
Zmienna — liczba uczniów, którzy nie opuścili więcej niż 30% zajęć nieusprawiedliwionych na liczbę uczniów ogółem		X				X
Czynnik — typ szkoły publiczna/niepubliczna				X	X	X
Czynnik — bezwzględne wyniki nauczania				X	X	X
Czynnik — „środowiskowy”				X	X	X

Źródło: opracowanie własne.

W klasycznych modelach DEA otrzymany współczynnik efektywności przyjmuje wartość z przedziału $<0,100\%$. Podmioty w pełni efektywne, dla których współczynniki wynosi 100%, tworzą wzorcowy poziom efektywności. Modele nadefektywności umożliwiają różnicowanie obiektów także w pełni efektywnych. Do oceny efektywności, z uwzględnieniem środowiska, w jakim działają poszczególne szkoły, w dysertacji wykorzystano połączenie metody DEA oraz metody regresji¹².

Dodatkowe analizy na podstawie wyselekcjonowanych modeli DEA miały na celu uwierzytelnienie rezultatów badań poprzez przetestowano stabilność i wrażliwość wybranych modeli. Między innymi sprawdzono odporność klasyfikacji na występowanie błędów pomiaru. Zakłócano losowo wartość poszczególnych zmiennych wejściowych szumem o rozkładzie normalnym, a następnie dokonywano wtórnych obliczeń efektywności. Procedurę powtarzano wielokrotnie z różnym poziomem współczynnika zmienności i różnej liczbie modyfikowanych zmiennych wejściowych starając się określić akceptowalny poziom błędów nienaruszający stabilności modeli.

¹² W. W. Cooper, L. M. Seiford, J. Zhu (eds.), *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Springer (Kluwer Academic Publishers), Boston, 2004, s. 13.

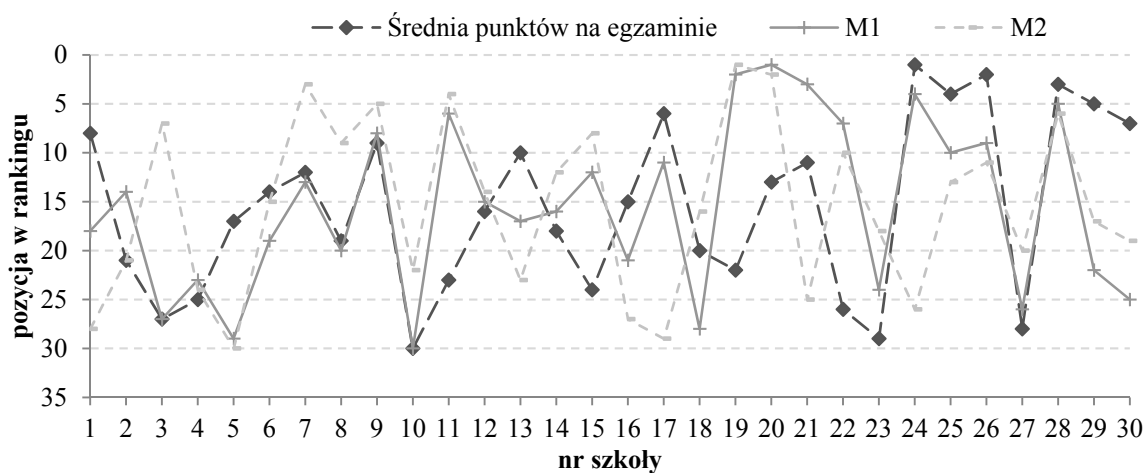


Rys. 4. Efektywność białostockich gimnazjów według modeli M1 i M2

Źródło: opracowanie własne.

Przeprowadzono także analizę zmian efektywności w czasie. Konsekwentna analiza z kolejnymi rocznikami absolwentów jest bardziej obiektywną oceną. Eliminuje ryzyko incydentalności uwarunkowań, które mogły spowodować niekoniecznie właściwe opisanie efektywności pracy szkoły.

W celu odniesienia się do informacji publikowanych w różnych mediach, doświadczalnie sprawdzono jak bardzo różnią się rankingi uzyskane za pomocą metody DEA z rankingami utworzonymi na podstawie innych założeń metodologicznych (przykładowe — rys. 5).



Rys. 5. Pozycje szkół w wybranych rankingach

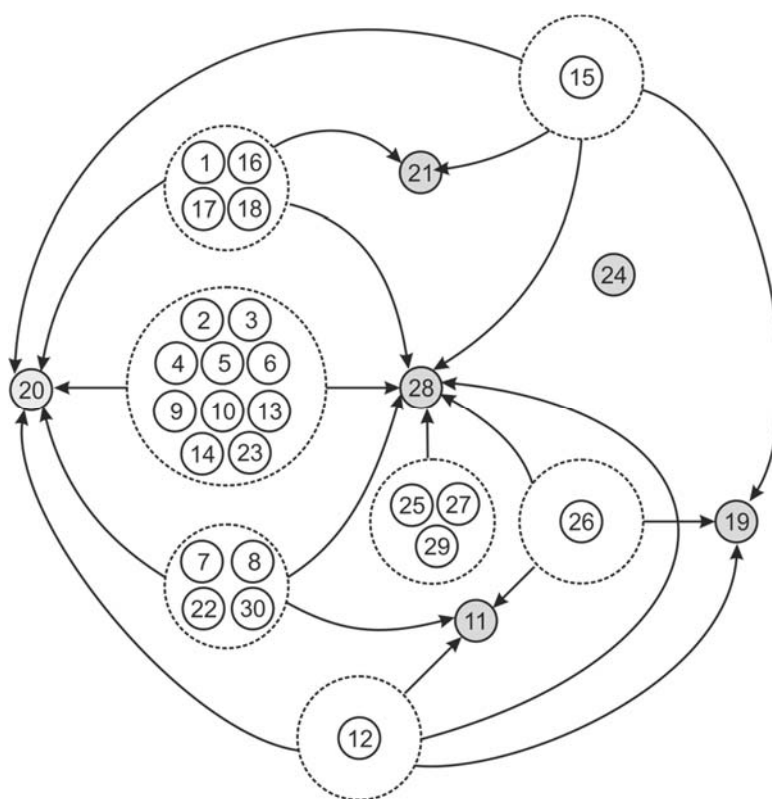
Źródło: opracowanie własne.

Jako podsumowanie przeprowadzonych analiz zaproponowano wykorzystanie wyników metody DEA w benchmarkingu, rozumianym jako porównywanie w celu określenia najlepszych praktyk, ustalenia kryteriów poprawy funkcjonowania i mierzenia postępów¹³. Korzystając ze specyfiki

¹³ C. E. Bogan, M. J. English, *Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk: wykorzystuj pomysły najlepszych firm*, Helion, Gliwice, 2006, s. 13.

formuły zadania programowania liniowego w metodzie DEA można określić nadwyżki nakładów lub/i niedobory rezultatów, które występują w obiekcie nieefektywnym. Uproszczoną ilustracją graficzną wyników może być graf benchmarkingu (rys. 6). Szkoły efektywne stanowią w nim wzorce benchmarkingowe.

Szkoły nr 11, 19, 20, 21, 24 i 28 są w pełni efektywne. Strzałka pokazuje kierunek pożądanego imitowania i biegnie od obiektów wzorujących się do wzorcowego. Na podstawie grafu odnotować można, że dominującymi obiektami wzorcowymi są jednostki 28 oraz 20. Szczególną uwagę należy zwrócić na szkołę 28, która występuje we wszystkich technologiach optymalnych. Natomiast jednostka 24, mimo pełnej efektywności, nie jest wzorcem dla innych. Intensywność benchmarkingu, rozumiana jako liczba obiektów w technologiach optymalnych, wynosi zazwyczaj 2 lub 3.



Rys. 6. Graf benchmarkingu dla obiektów nieefektywnych — model M1

Źródło: opracowanie własne na podstawie koncepcji Guzik B., *Podstawowe modele DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2009, s. 79.

Jako efekt końcowy pracy zaproponowano koncepcję zaimplementowane analitycznych narzędzi metody DEA wewnątrz systemu informacyjnego, regularnie zbierającego, przetwarzającego i raportującego dane o ponoszonych nakładach oraz osiągnięciach jednostek decyzyjnych (rys. 8).

Na różnych etapach badań w pracy wykorzystano między innymi metodę analizy i krytyki piśmiennictwa, metodę badania dokumentów, metodę sondażu diagnostycznego, metodę obserwacyjną, metodę konstrukcji logicznej, metody ilościowe: metody statystyczne i badań

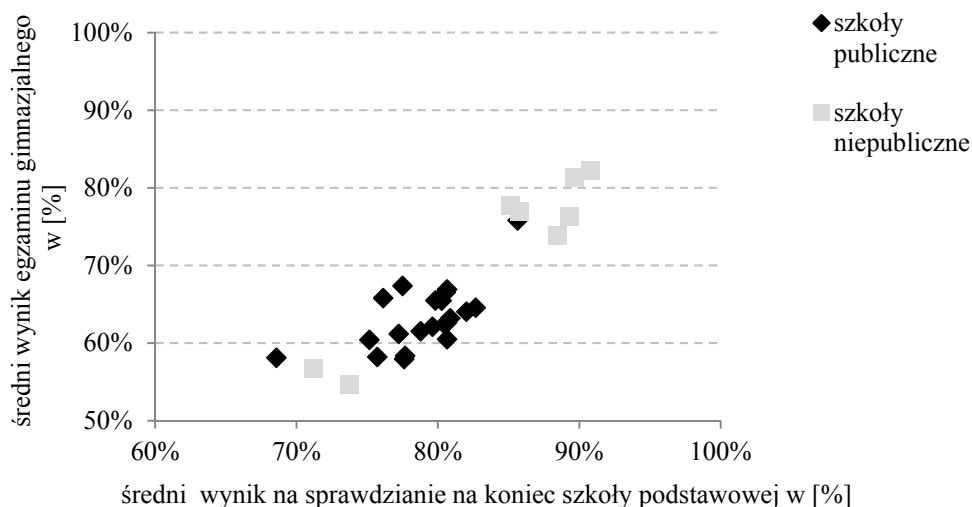
operacyjnych, metodę symulacji komputerowych oraz eksperymentu. W rozprawie bazowano zarówno na pierwotnych jak i wtórnych źródłach danych.

5. Rezultaty badawcze

Realizacja zaprojektowanego w pracy procesu badawczego pozwoliła na konfirmację hipotez pracy oraz osiągnięcie zakładanych celów naukowych.

Odnosząc się do sformułowanych hipotez, często przytaczane są one jako aksjomaty, bez zadawania sobie trudu przywołania obiektywnych uzasadnień. Autorka postanowiła wykorzystując pierwotne i wtórne źródła danych oraz własne badania wykazać ich zasadność, przedstawiając „mocne” dowody za ich przyjęciem lub wprost przeciwnie dokonać ich dyskfirmacji.

Przeprowadzone na podstawie opinii eksperckich, a przede wszystkim badań ilościowych, rozważania zawęziły zbiór rozpatrywanych cech środowiskowych do kilku wskaźników mających istotne przełożenie na wymierne osiągnięcia szkolne. Bezwzględne wyniki egzaminacyjne gimnazjum są determinowane przede wszystkim wynikami jego uczniów na poprzednim poziomie nauczania. Tym samym można potwierdzić, że kontekst środowiskowy, który tworzą przede wszystkim czynniki społeczne i indywidualne cechy ucznia, ujęte implícite w jego osiągnięciach w szkole podstawowej, ma znaczący wpływ na ocenę efektywności działania szkoły gimnazjalnej (rys. 7).



Rys. 7. Średni wynik ze szkoły podstawowej oraz egzaminu gimnazjalnego

Źródło: opracowanie własne.

Większość szkół niepublicznych przeprowadza ewidentną selekcję wśród kandydatów na uczniów przyjmując jedynie tych z wynikami powyżej przeciętnej, zaś pozostałe dwie szkoły — wprost przeciwnie — rekrutują wśród najslabszych. Szkoły publiczne, ograniczone rejonizacją, a tym samym brakiem możliwości doboru uczniów, plasują się pośrodku skali.

Ocenę efektywności zmienia również, lecz w mniejszym stopniu, uwzględnienie explicite zmiennej środowiskowej w postaci liczby uczniów powtarzających klasę na liczbę uczniów ogółem.

Przytoczone w dysertacji podstawy prawne w postaci ustaw i rozporządzeń oraz wynikające z nich konkretne finansowe konsekwencje przywołane w postaci liczb i wartości, ale także zaobserwowana praktyka finansowania oświaty jednoznacznie wskazują na brak zależności wysokości wydatków na oświatę od efektywności pracy szkoły. Szczególnie nieakceptowany jest brak odbicia efektów pracy nauczyciela w wysokości uznaniowych dodatków motywacyjnych. Należy jednak podkreślić, że nawet obecne rozwiązania prawne nie zabraniają samorządom uwzględniania oceny efektywności działania gimnazjów w zasadach finansowania tych szkół. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy może być właśnie brak właściwych narzędzi oceny efektywności działania.

Metoda DEA, pozwalając porównać własne wyniki z wynikami konkurentów, jest metodą bardzo powszechnie wykorzystywaną do oceny efektywności pracy instytucji oświatowych na całym świecie. W pracy zaprezentowano metodę DEA jako możliwą do zastosowania w procesie oceny efektywności szkół także w Polsce. Na przykładzie białostockich gimnazjów wykazano, że można i warto dotychczas stosowane sposoby oceny pracy szkół rozszerzyć o implementację metody DEA i otrzymać dodatkową, metodycznie uporządkowaną wiedzę o efektywności poszczególnych placówek. Metoda DEA znacząco poszerza percepcję oceny szkół. Poza liniowym uporządkowaniem — jako źródłem bardzo przystępnej informacji porównawczej — umożliwia także identyfikację obszarów wymagających poprawy i wskazuje możliwości ich rozwoju. Pozwala także odpowiedzieć na pytania dotyczące m.in. mocnych i słabych stron szkół. Metoda DEA może służyć zarówno ewaluacji zewnętrznej efektywności nauczania, jak i analizom wewnątrzszkolnym, by wspierać szkoły w poprawie jakości pracy. Zdaniem autorki, może pomóc w przełamaniu zwyczajowego, opartego tylko na bezwzględnych wynikach egzaminów, podejścia do oceny pracy szkoły.

Autorka ma pełną świadomość, że metoda DEA nie jest niezawodną receptą na problem oceny efektywności pracy szkół gimnazjalnych. DEA powinna być traktowana jako alternatywny sposób lepszego — co nie znaczy doskonałego — wykorzystania wyników egzaminacyjnych i pozaegzaminacyjnych pozwalającym ocenić wkład szkoły w ich uzyskanie.

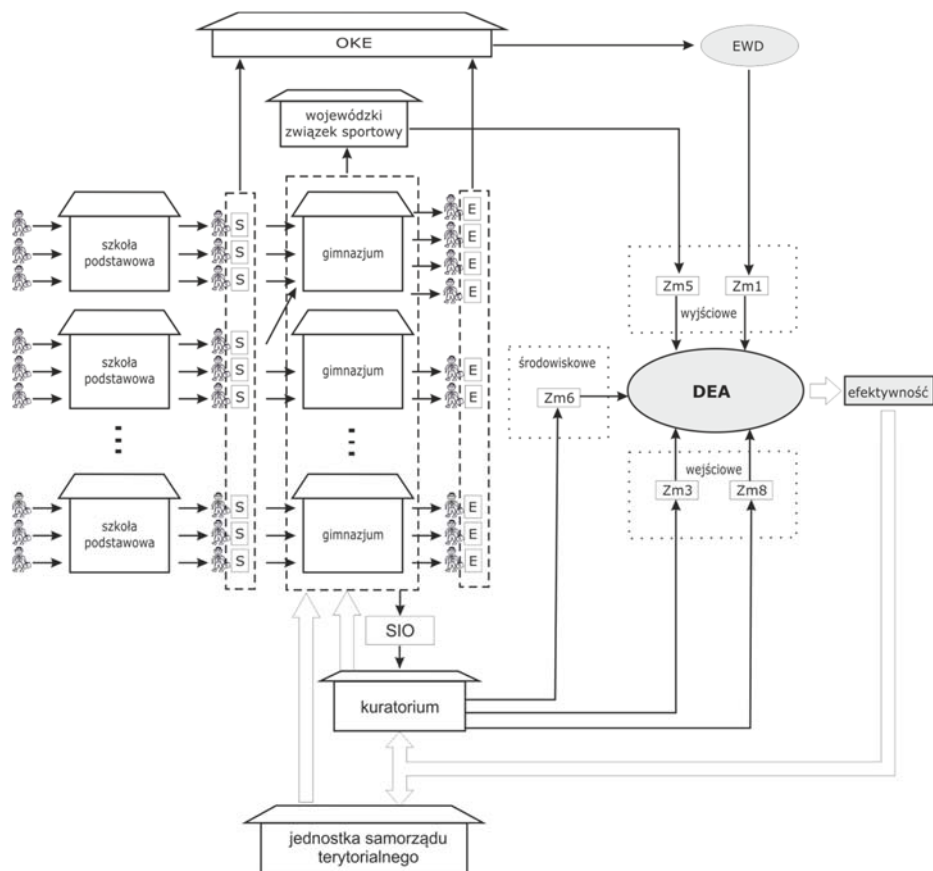
Podstawowym zarzutem, jaki można sformułować, jest fakt użycia w analizach tylko danych ilościowych. Natomiast z punktu widzenia wyników nauczania, bardzo istotne są też informacje subiektywne takie jak atmosfera w szkole, relacje między uczniami a nauczycielem, operatywność dyrekcji itp. Niemniej jednak, systematyczna obiektywna ocena pracy szkoły jest koniecznością.

Kolejną kwestią jest obserwowana zmiana pozycji rankingowych w kolejnych klasyfikacjach w zależności od przyjętych kryteriów oceny. Trzeba pamiętać, że w metodzie DEA efektywność obiektu zawsze ma charakter względny, gdyż jest ustalana na tle badanego zbioru obiektów i danego zbioru nakładów oraz rezultatów. Inaczej mówiąc, estymowana efektywność jest pochodną uwzględnionych wejść i wyjść. Wyniki metody DEA, jak każdego innego rankingu, należy zawsze interpretować w kontekście zastosowanej metody i użytych zmiennych.

Warto też mieć świadomość konsekwencji dla szacowanego współczynnika efektywności nie tylko samego wyboru danych nakładów czy rezultatów, ale także wyboru sposobu ich reprezentacji: w jednostkach naturalnych, jako wskaźników natężeń, czy jako wartości standaryzowanych.

Pomimo różnych cech-mankamentów metody DEA, wyniki przeprowadzonych badań pozwalają autorce pozytywnie zweryfikować hipotezę, że zaprezentowana metoda jest użytecznym narzędziem wielokryterialnego pomiaru i analizy porównawczej efektywności działania szkół gimnazjalnych w Polsce. Metoda DEA stwarza organom administracji nowe możliwości pozyskania dodatkowych przesłanek w procesie zarządzania oświatą, efektywnym dystrybuowaniu i gospodarowaniu ograniczonymi zasobami. Przedstawione rozważania i zaprezentowane wyniki empirycznego badania dowodzą, że metoda DEA wraz z poprzedzającą ją analizą czynnikową oraz analizą współzależności, może istotnie zobiektywizować ocenę szkoły i tym samym uwiarygodnić podejmowane decyzje. Wyniki analizy DEA mogą dostarczyć wartościowych informacji wspomagających zarządzanie szkołami. Wynika to z faktu, że DEA — oprócz nominalnej wartości efektywności jednostki względem ocenianego zbioru — wskazuje również możliwe, maksymalne do osiągnięcia wyniki.

Podsumowaniem rozważań w postaci rekomendacji dotyczących możliwości zastosowania metody DEA do oceny szkół gimnazjalnych autorki jest propozycja koncepcja systemu ciągłej ewaluacji efektywności szkół gimnazjalnych (rys. 8).



Rys. 8. Koncepcja projektu systemu ciągłej ewaluacji efektywności szkół gimnazjalnych w powiecie grodzkim Białystok

Źródło: opracowanie własne.

Zdaniem autorki, metoda DEA jest ciekawą, wartościową propozycją metodyczną w pomiarze i analizie porównawczej efektywności działania szkół, a jej wyniki mogą być uzupełnieniem działań jednostek samorządowych i rządowych oceniających pracę szkół, wspomagać formułowanie wytycznych dla kształtowania polityki oświatowej i w konsekwencji przyczynić się do poprawy działalności szkół. Badanie efektywności szkół jest w Polsce nowym aspektem analizy jakości kształcenia. Zdaniem autorki podjęcie tematu zastosowania metody DEA w ocenie efektywności szkół gimnazjalnych jest zasadne zarówno ze względu na potrzeby rozwoju teorii w zakresie badania efektywności działania jednostek sektora publicznego, jak i możliwości praktycznego zastosowania wyników pracy w zarządzaniu szkołami gimnazjalnymi. Przedstawione w rozprawie koncepcje i propozycje mogą przyczynić się do doskonalenia polityki oświatowej państwa i samorządów.

W opinii autorki, przeprowadzone w rozprawie rozważania — zarówno w warstwie teoretycznej, jak i empirycznej — mogą stanowić podstawę i inspirację do dalszych prac z tego zakresu. Szczególnie interesujący problem badawczy stanowi zaproponowana przez Panią Profesor M. Rószkiewicz analiza siły i charakteru wzajemnych oddziaływań zmiennych zarówno jawnych, jak i ukrytych i ich różnych kombinacji. Podobnie rozszerzenie rozpiętości oraz zakresu badań i przeprowadzenie porównań ogólnopolskich.

Notka o autorce

Mgr inż. Ewa Chodakowska

Wykształcenie:

- Politechnika Białostocka, Instytut Informatyki, kierunek informatyka, magister inżynier, 2001;
- Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, kierunek zarządzanie, licencjat, 2003.

Zatrudnienie:

- Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

Zainteresowania naukowe:

- ocena efektywności organizacji non-profit
- klasyfikacja i analiza danych
- modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych

Wykaz publikacji z zakresu analizy efektywności:

1. **Chodakowska E.**, *Wybrane metody klasyfikacji w konstrukcji ratingu szkół*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, „Taksonomia”, nr 242 (2012) s. 173-181.
2. Nazarko J., **Chodakowska E.**, Jarocka M., *Segmentacja szkół wyższych metodą analizy skupień versus konkurencja technologiczna ustalona metodą DEA - studium komparatywne*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Taksonomia Nr 242, 2012, s. 163-172
3. **Chodakowska E.**, Komuda M., *Analiza wrażliwości klasyfikacji obiektów na założenia metodologiczne*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, „Taksonomia” nr 17 (107), 2010, s. 439-447.
4. **Chodakowska E.**, Komuda M., *Zgodność rankingów jednostek sektora edukacji uzyskanych za pomocą metody obwiedni danych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, „Taksonomia” nr 17 (107), 2010, s. 492-500.
5. **Chodakowska E.**, *Przykłady zastosowań metody Data Envelopment Analysis w badaniu efektywności podmiotów sektora edukacji*, „Problemy Zarządzania”, 2009, vol. 7, nr 4, s. 91-112.
6. **Chodakowska E.**, *Przegląd wybranych programów do badań benchmarkingowych metoda DEA*, rozdz. w: *Logistyczne uwarunkowania zarządzania przedsiębiorstwem*, Kucęba R., Nazarko J. (red.), Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009, s. 135-143.
7. **Chodakowska E.**, *Dobór zmiennych do oceny pracy gimnazjów*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, „Taksonomia” nr 13, Wrocław, 2006, s. 415-423.

Pełna lista publikacji:

http://katalog.pb.edu.pl/F/?func=find-b-0&local_base=bpb03

Literatura — wybrane pozycje

1. Adler N., Golany B., *Evaluation of deregulated airline networks using data envelopment analysis combined with principal component analysis with an application to Western Europe*, „European Journal of Operational Research”, 2001, nr 132 (2), s. 260-273.
 2. Andersen P., Petersen N. C., *A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis*, „Management Science”, 1993, vol. 39, nr 10, s. 1261-1264.
 3. Bessent A., Bessent W., Kennington J., Reagan B., *An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District*, „Management Science”, 1982, vol. 28, nr 12, s. 1555-1567.
 4. Bogan C. E., English M. J., *Benchmarking jako klucz do najlepszych praktyk: wykorzystaj pomysły najlepszych firm*, Helion, Gliwice, 2006.
 5. Charnes A., Cooper W. W., Lewin A. Y., Seiford L. M., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.
 6. Coelli T., Rao D. S. P., Battese G. E., *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2002.
 7. Cooper W. W., Seiford L. M., Tone K., *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. Second Edition*, Springer, 2007.
 8. Cooper W. W., Seiford L. M., Zhu J. (eds.), *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Springer (Kluwer Academic Publishers), Boston, 2004.
 9. Gospodarowicz M., *Procedury analizy i oceny banków*, Materiały i Studia, NBP, Departament Analiz i Badań, zeszyt nr 103, Warszawa, 2000.
 10. Guzik B., *Podstawowe model DEA w badaniu efektywności gospodarczej i społecznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2009.
 11. Kirjavainen T., Loikkanen H.A., *Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis*, „Economics of Education Review”, 1998, vol. 17 (4), s. 377-394.
 12. Kosieradzka A., Lis S., *Programowanie poprawy produktywności*, Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „ORGMASZ”, Warszawa, 1998.
 13. A. K. Koźmiński, *Zarządzanie od podstaw*, 2008, s. 220.
 14. Kwaśniak W., Pawłowska M., Topiński A., *Konkurencyjność sektora bankowego po wejściu Polski do Unii Europejskiej*, Zeszyty BRE Bank, 2005, nr 76.
 15. Mizala A., Romaguera P., Farren D., *The technical efficiency of schools in Chile*, „Applied Economics”, 2002, vol. 34, s. 1533-1552.
 16. Nazarko J., Chodakowska E., Jarocka M., *Segmentacja szkół wyższych metodą analizy skupień versus konkurencja technologiczna ustalona metodą DEA - studium komparatywne*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu Nr 242. „Taksonomia”, 2012, nr 19, s. 163-172
 17. Nazarko J., Chraślowska J., *Benchmarking w ocenie efektywności krajowych spółek dystrybucyjnych energii elektrycznej*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu. „Taksonomia” 2005, nr 12, s. 38-47.
 18. Nazarko J., Komuda M., Kuźmich K., Szubzda E., Urban J., *Metoda DEA w badaniu efektywności instytucji sektora publicznego na przykładzie szkół wyższych*, „Badania Operacyjne i Decyzje”, 2008, nr 4, s. 89-105.
 19. Nazarko J., Kuźmich K. A., Szubzda-Prutis E., Urban J., *The General Concept of Benchmarking and its Application in Higher Education in Europe*, „Higher Education in Europe”, Vol. 34, Nos. 3-4, 2009, pp. 497-510.
 20. OECD (2012), *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264130852-en>, stan na dzień 25.10.2012 r.
 21. Pawłowska M., *Wpływ fuzji i przejęć na efektywność w sektorze banków komercyjnych w Polsce w latach 1997-2001*, „Bank i Kredyt”, 2/2003, s. 20-23.
 22. Prędki A., *Wykorzystanie dualnych programów liniowych w badaniu efektywności jednostek produkcyjnych metodą DEA*, „Przegląd Statystyczny”, Tom 52, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa, 2005, s. 57-71.
 23. Stupnitsky, O. *Secondary schools efficiency in the Czech Republic*, Center for Economic Research and Graduate Education and the Economics Institute (CERGE-EI), Prague, 2004.
- Sposób dostępu: http://www.cerge-ei.cz/pdf/gdn/RRCIII_33_summary.pdf, stan na dzień 15.06.2010 r.

24. Szuwarzyński A., *Pomiar efektywności działalności badawczej jednostek organizacyjnych wydziału*, „Problemy Zarządzania”, 2009, vol. 7, nr 4 (26), s. 113-129.
25. Tavares G., *A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)*, RUTCOR Research Report, January, 2002.
Sposób dostępu: http://rutcor.rutgers.edu/pub/rrr/reports2002/1_2002.pdf, stan na dzień 12.02.2009 r.

Akty prawne, sprawozdania, dokumenty strategiczne — wybrane pozycje

1. Ustawa z dnia 26 stycznia 1982 r. Karta Nauczyciela, Dz. U. z 1982 r. Nr 3, poz. 19 z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty, tekst jednolity Dz. U. z 1991 r. Nr 295, poz. 425 z późn. zm.