

**Anna Cwiąkała-Małys**

Uniwersytet Wrocławski

**WYKORZYSTANIE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA)  
DO BADANIA RELACJI NAKŁADY–EFEKTY  
W PUBLICZNYM SZKOLNICTWIE AKADEMICKIM  
W POLSCE\***

## **1. Wstęp**

Analiza finansowa działalności publicznego szkolnictwa wyższego, w tym analiza efektywności procesu kształcenia, nie zajmowała do tej pory istotnego miejsca w polskiej literaturze przedmiotu. Transformacja, jaką przeszło szkolnictwo wyższe po 1990 r., jak również po ostatniej reformie w 2005 r., nie doczekała się stosownej analizy i oceny. Wynika to z wielu przyczyn, do których należy m.in. brak konieczności sporządzania przez uczelnie publiczne analiz na wzór innych podmiotów gospodarczych na rynku. Drugim powodem, jak się wydaje, jest brak jednolitych narzędzi pomiaru efektywności działania szkół publicznych na poziomie decyzyjnym (ministerialnym). Nadmienić przy tym należy, iż podstawowe wskaźniki ekonomiczne, takie jak np. wskaźniki rentowności w warunkach, jakie stwarza ustawodawstwo polskie w zakresie publicznego szkolnictwa wyższego, są niewystarczające i powinny być wspomagane przez dodatkowe metody analizy, typowe dla takich instytucji publicznych, jakimi są szkoły wyższe.

Rozwój szkolnictwa wyższego przypadający na lata 90. XX wieku był bardzo dynamiczny, niemniej jednak zagadnienie efektywności szkół wyższych nie doczekało się poważnego potraktowania. Wejście Polski do Unii Europejskiej i konieczność efektywnego wydatkowania środków budżetowych stały się bodźcem do działania w obszarze efektywności. Jest to ważne nie tylko z punktu widzenia makroekonomicznego (lepiej wykorzystane środki to *de facto* więcej tych środków w budżecie), ale również ze względu na interes ekonomiczny poszczególnych uczelni. Istotne

---

\* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2009 jako projekt badawczy.

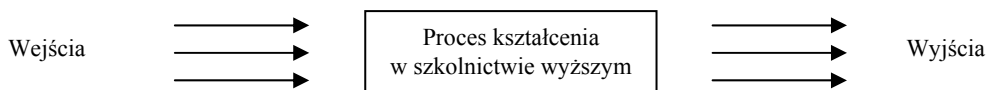
zatem staje się ocenienie, czy zasoby, jakie posiada konkretna jednostka, są wykorzystywane efektywnie, a co za tym idzie – jak uczelnia odnajduje się w sensie ekonomicznym na coraz bardziej konkurencyjnym rynku usług edukacyjnych.

W literaturze europejskiej i światowej tematyka badania efektywności wykorzystania środków publicznych przez takie instytucje, jak szkoły wyższe, opieka zdrowotna, administracja publiczna itp. cieszy się dużym zainteresowaniem. Podstawy metodologiczne badań stwarza m.in. metoda zaproponowana w 1978 r. przez takich autorów, jak A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes, zwana *Data Envelopment Analysis* (DEA) [6, s. 429-444]. Metoda ta wykorzystuje koncepcję efektywności sformułowaną w 1957 r. przez M.J. Farrell'a [9, s. 253-290]. Przykładem wykorzystania metody DEA były badania prowadzone w Australii po okresie gruntownych przemian w szkolnictwie wyższym w zakresie skutków, jakie one przyniosły w kwestii wzrostu produktywności uniwersytetów [5, s. 145-163; 1, s. 89-97]. Innym krajem, który wykorzystał potencjał metodologiczny DEA do oceny efektywności przeprowadzonych w 1999 r. reform w szkolnictwie, były Włochy [3, s. 451-471]. Ponadto wykorzystanie metody DEA w szkolnictwie wyższym można znaleźć również u następujących autorów: A. Afonso, M. Santos w Portugalii [2]; M. Mcmillan, W. Chan w Kanadzie [14]; S. Warning w Niemczech [23]; N. Sarafoglou, K. Haynes w Szwecji [17]; K.H. Leitner i in. w Austrii [13]; C.S. Sarrico i in. w Wielkiej Brytanii [19].

Należy nadmienić, że niniejszy artykuł jest pierwszą w Polsce próbą zastosowania nieparametrycznej metody DEA do zbadania efektywności procesu kształcenia w publicznym szkolnictwie akademickim.

## 2. Metoda badawcza

*Data Envelopment Analysis* jest metodą nieparametryczną i stosunkowo nowym, zorientowanym na dane podejściem do oceny grupy podobnych jednostek, zwanych *Decision Making Units* (DMU), które przekształcają wielokrotne wejścia (nakłady) na wielokrotne wyjścia (efekty). Ostatnie lata ujawniły ogromną różnorodność zastosowań DEA, w tym przy ocenie takich jednostek publicznych, jak uniwersytety, szpitale, sądy i inne. To właśnie możliwość analizy wielu nakładów oraz wielu efektów stanowi o zaletach tej metody. Daje to sposobność tworzenia określonych modeli badawczych przy określonych wejściach (nakładach) oraz wyjściach (efektach).



Rys. 1. Proces kształcenia w kontekście metody DEA

Źródło: opracowanie własne na podstawie [22, s. 1247-1262].

Liczba badanych jednostek nie powinna być ani zbyt mała, ani zbyt duża. W przypadku zbyt małej grupy istnieje niebezpieczeństwo mylnej identyfikacji jednostek nieefektywnych jako efektywne. Natomiast za duża liczba DMU przyczynia się do zachwiania jednorodności grupy. Przyjmuje się, że poziomy nakładów i wyników są nieujemne, przy czym przynajmniej jeden nakład i jeden wynik jest dodatni. Nakłady i wyniki muszą być zdefiniowane w taki sam sposób w przypadku każdej jednostki decyzyjnej. W ciągu trzydziestu lat istnienia metody DEA powstało wiele rodzajów modeli, klasyfikowanych w zależności od przyjętego kryterium. Najczęściej stosuje się kryterium orientacji (modele zorientowane na nakłady i modele zorientowane na wyniki) i korzyści skali (modele zakładające stałe korzyści skali – CRS i modele zakładające zmienne korzyści skali – VRS). W modelach zorientowanych na nakłady uzyskuje się informacje, o ile mniej jednostka efektywna zużyłaby nakładów, by osiągnąć ten sam poziom wyników co dana jednostka. Na przykład oszacowana miara efektywności na poziomie 0,9 oznacza, że dana jednostka będzie efektywna, jeśli swój dotychczasowy poziom wyników uzyska, zużywając 10% mniej nakładów niż w rzeczywistości. Efektywność  $j$ -tej jednostki decyzyjnej jest definiowana jako ważona suma jej wyników do ważonej sumy nakładów:

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

gdzie:  $u_r$  – waga związana z  $r$ -tym wynikiem,

$v_i$  – waga dla  $i$ -tego nakładu,

$x_{ij}$  –  $i$ -ty nakład wykorzystywany przez  $j$ -tą jednostkę decyzyjną,

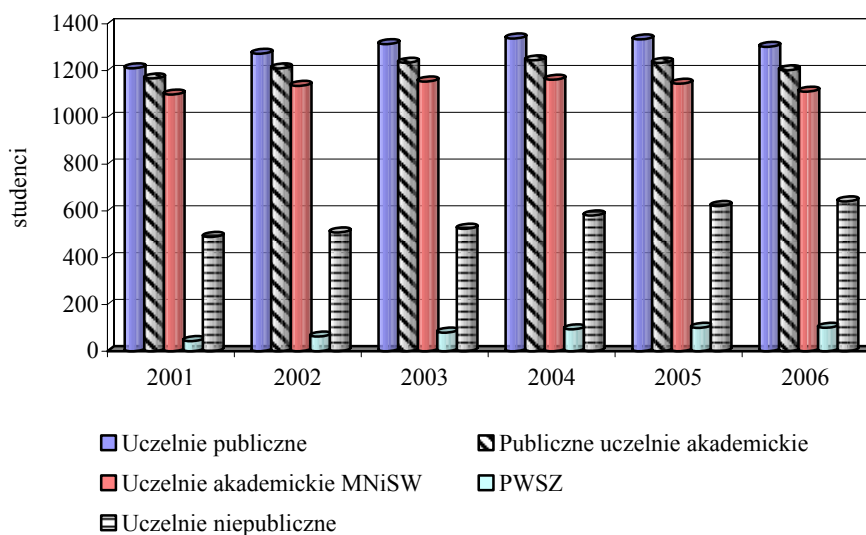
$y_{rj}$  –  $r$ -ty wynik uzyskany przez  $j$ -tą jednostkę, przy czym:  $i = 1, 2, \dots, m$ ;  
 $j = 1, 2, \dots, n$ ;  $r = 1, 2, \dots, s$  [8].

### 3. Dane

Sektor szkolnictwa wyższego w Polsce do 1990 r. był tradycyjnie sektorem publicznym. Począwszy od uchwalenia ustawy o szkolnictwie wyższym w 1990 r., można go podzielić na segment publiczny i niepubliczny. Segment publiczny obejmuje z kolei uczelnie akademickie i wyższe szkoły zawodowe. Po reformie w 2005 r. (Prawo o szkolnictwie wyższym) oraz w wyniku Procesu bolońskiego przyjęto trójstopniowy cykl kształcenia studentów, wyodrębniając studia licencjackie, magisterskie i doktoranckie. Uczelnie akademickie kształcą studentów stacjonarnych (proces kształcenia finansowany z budżetu państwa) i niestacjonarnych (finansowanie oparte na czesnym opłacanym przez studentów).

W latach 1990-2006 liczba studentów ogółem w Polsce wzrosła z 400 tys. do 1941,4 tys., a więc prawie 5-krotnie (4,85). Największy przyrost liczby studentów

(boom edukacyjny) zaobserwowaliśmy w latach 1992-1998, kiedy to wskaźniki wzrostu liczone rok do roku wyniosły średnio 17%. W latach 2001-2006 liczba studentów wzrosła ogółem o 14%. Liczba studentów uczelni publicznych osiągnęła swój najwyższy poziom w badanym okresie w 2004 r., potem zaczęła nieznacznie spadać, przy stałej tendencji wzrostowej w szkołach niepublicznych (wzrost w latach 2001-2006 o 31%). Podobnie stałą tendencję wzrostową w latach 2001-2006 zanotowały państwowe wyższe szkoły zawodowe (wzrost prawie 2,5-krotny). Publiczne uczelnie akademickie podległe Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego w liczbie 59 uczelni kształciły 92,4% studentów wszystkich publicznych uczelni akademickich, co przemawia za reprezentatywnością przyjętej do analizy próbki.



Rys. 2. Liczba studentów w Polsce w latach 2001-2006 (w tys.)

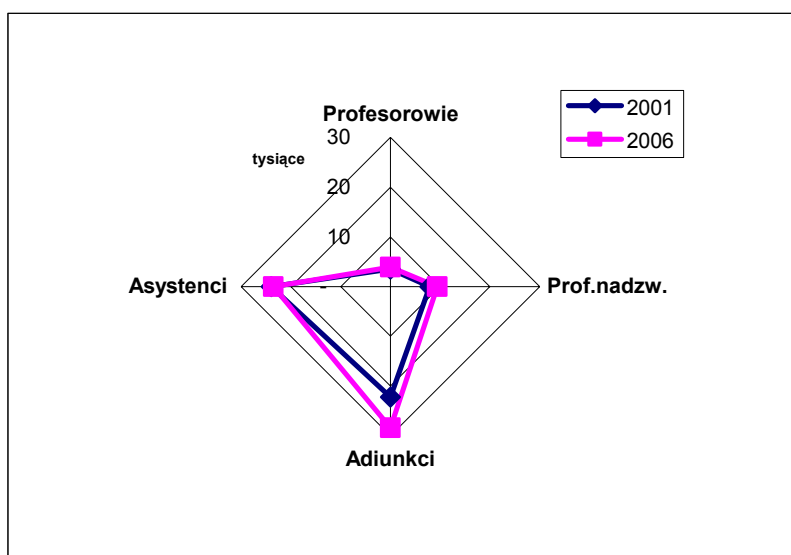
Źródło: opracowanie własne na podstawie [20, lata 2001-2006; 21, lata 2002-2007].

Tak szybki wzrost liczby studentów po roku 1990 stawia Polskę w gronie państw Unii Europejskiej o najszybszym rozwoju szkolnictwa wyższego. W latach 1992-2006 liczba nauczycieli akademickich w szkołach publicznych wzrosła zaledwie o 36%. Najszybszy przyrost w strukturze nauczycieli akademickich w ostatnich latach zaobserwowano w grupie adiunktów (wzrost o 28%), co zaprezentowano na rys. 3.

Zarówno liczba studentów, jak i liczba nauczycieli akademickich stanowią główne czynniki uwzględniane przy podziale środków finansowych dla publicznych uczelni akademickich, zgodnie z algorytmem:

$$Du_i = D_p u_i \cdot C + (1 - C) \cdot (S_i \cdot 0,35 + K_i \cdot 0,35 + J_i \cdot 0,10 + B_i \cdot 0,10 + U_i \cdot 0,05 + W_i \cdot 0,05) \quad (2)$$

- gdzie:  $Du_i$  – dotacja stacjonarna dla  $i$ -tej uczelni,  
 $D_p u_i$  – dotacja stacjonarna dla  $i$ -tej uczelni w roku poprzednim,  
 $C$  – stała przeniesienia z roku poprzedniego (w 2007 r. stała = 0,70),  
 $S_i$  – składnik studencko-doktorancki  $i$ -tej uczelni,  
 $K_i$  – składnik kadrowy  $i$ -tej uczelni,  
 $J_i$  – składnik zrównoważonego rozwoju  $i$ -tej uczelni,  
 $B_i$  – składnik badawczy  $i$ -tej uczelni,  
 $U_i$  – składnik uprawnień  $i$ -tej uczelni,  
 $W_i$  – składnik wymiany studenckiej  $i$ -tej uczelni [11].



Rys. 3. Struktura nauczycieli w akademickich uczelniach publicznych w latach 2001, 2006 (asystenci zawierają grupy wykładowców, lektorów i instruktorów)

Źródło: opracowanie własne.

#### 4. Budowa modelu i wyniki

Studia nad wykorzystaniem metody DEA do badania efektywności procesu kształcenia zostały oparte na zbiorze 59 publicznych uczelni akademickich w Polsce podległych Ministerstwu Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW). Próbką ta nie obejmuje Państwowych Wyższych Szkół Zawodowych (PWSZ) ze względu na ich specyfikę (brak działalności naukowo-badawczej) i nieporównywalność z

uczelniami akademickimi, jak również ze względu na brak pełnych danych źródłowych. Aby zachować homogeniczność badanych jednostek DMU, wyłączono uczelnie artystyczne i medyczne (podległe innym ministerstwom), w uczelniach tych wskaźniki liczby studentów w relacji do liczby nauczycieli akademickich zawierają się w przedziale 3-4, podczas gdy w badanych uczelniach są na poziomie 10-12. Wiąże się z tym oczywiście wyższy koszt wykształcenia jednego studenta. Poza tym dane źródłowe tych uczelni nie obejmują wszystkich lat.

W literaturze przedmiotu przyjmuje się powszechnie zarówno liczbę studentów, jak i liczbę absolwentów jako miarę wyniku w procesie kształcenia. Wielkość kosztów, liczbę pracowników bezpośrednio związanych z procesem dydaktycznym (nauczyciele akademicy) i pośrednio z nim związanych (pracownicy niebędący nauczycielami akademickimi) przyjmuje się jako miary nakładu, czyli wejścia w metodzie DEA. Dla przykładu w badaniu efektywności uniwersytetów australijskich (Abbott, Doucouliagos 2003) przyjęto cztery wejścia w procesie kształcenia: liczbę pracowników akademickich i nieakademickich, majątek trwały oraz koszty operacyjne poza kosztami pracy, takie jak energia, koszty obsługi akademickiej, koszty administracji, koszty biblioteki, utrzymanie budynków itp. [1, s. 92-93]. Majątek uczelni stanowi bazę materialną uczelni, bez której trudno sobie wyobrazić proces kształcenia. Wielkość majątku uczelni z jednej strony wpływa na możliwości edukacyjne (liczebność kształconych studentów), z drugiej strony stanowi o kosztach procesu kształcenia. W wielu uczelniach baza materialna jest bardzo rozbudowana, co jest wynikiem przejmowania przez uczelnie przez szereg lat składników majątkowych, zarówno budynków, jak i gruntów.

Innym przykładem zastosowanych miar nakładu i wyniku w badaniach jest praca zespołu R. Carrington, T. Corelli, D.S. Prasada Rao, którzy zaproponowali jako miarę nakładu w procesie nauczania wartość kosztów operacyjnych, natomiast jako miarę wyniku liczbę studentów, z wyszczególnieniem studentów nauk ścisłych, studentów studiów doktoranckich i pozostałych studentów [5, s. 154]. Z kolei w badaniu uniwersytetów portugalskich przyjęto dwie miary nakładu (całkowite wydatki oraz liczbę nauczycieli akademickich) i jedną miarę wyniku (wskaźnik liczby studentów) [2, s. 1-29].

W niniejszym badaniu przyjęto cztery miary nakładu (wejścia), na które składają się majątek uczelni (aktywa trwałe), liczba nauczycieli akademickich, liczba pracowników niebędących nauczycielami akademickimi oraz poniesione koszty operacyjne, a także jedną miarę wyniku (wyjście), którą jest liczba studentów<sup>1</sup> (tab. 1). Badaniem objęto rok 2006. Do obliczeń wykorzystano program opracowany przez Scheel Holger na Uniwersytecie w Dortmundzie pod nazwą EMS (*Efficiency Measurement System*) wersja 1.3 z 2000 r.

---

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym, DzU nr 164, poz. 1365, przekształciła studia prowadzone w systemie dziennym w studia stacjonarne, a studia wieczorowe, zaoczne i eksternistyczne – w studia niestacjonarne. Słuchacze studiów podyplomowych i doktoranckich stanowią odrębną zbiorowość.

Tabela 1. Wejścia i wyjście wybrane w niniejszym badaniu

| Wejścia   | Wyjście                    |
|---|----------------------------|
| 1. Majątek uczelni (aktywa trwałe)              | 1. Liczba studentów ogółem |
| 2. Liczba nauczycieli akademickich              |                            |
| 3. Liczba pracowników niebędących nauczycielami |                            |
| 4. Koszty operacyjne                            |                            |

Źródło: opracowanie własne.

Obliczeń dokonano przy założeniu stałych efektów skali (CRS) oraz zmiennych efektów skali (VRS), z wykorzystaniem modeli zorientowanych na nakłady, jak również na wyniki. W literaturze przedmiotu przyjmuje się ogólną regułę, aby próbka poddana analizie (liczba DMU) nie była mniejsza aniżeli trzykrotność liczby nakładów i wyników, w przeciwnym razie istnieje ryzyko, że uzyskamy zbyt wiele jednostek efektywnych. Stąd, przy liczbie 59 DMU, można zastosować w badaniu nie więcej niż 20 nakładów i wyników łącznie. W niniejszym przypadku przeprowadzono analizę DEA przy strukturze 4 nakładów i 1 wyniku, w związku z czym zachowujemy ogólną zasadę.

Dane źródłowe użyte do obliczeń zostały przedstawione w tab. 2. Dla uproszczenia posłużono się krótkim kodem, pełne nazwy uczelni zestawiono w tab. 3.

W modelu zorientowanym na nakłady (tab. 4) najniższa efektywność wynosi 0,3811 w przypadku stałych efektów skali oraz 0,4144 w przypadku zmiennych efektów skali. Średnia efektywność nakładu kształtuje się odpowiednio w wysokości 0,6160 oraz 0,7124. Oznacza to, że przeciętnie uczelnie w naszym badaniu mogły osiągnąć ten sam poziom działalności (tj. kształcić tę samą liczbę studentów), wykorzystując jedynie 62% oraz 71% zasobów. Jednocześnie 34 uczelnie osiągnęły poziom efektywności poniżej średniej, a 25 uczelni znalazło się powyżej średniej efektywności w przypadku CRS. Granicę efektywności wyznaczają 2 uczelnie {U5, U12}. Co charakterystyczne, w obu uczelniach zatrudnienie w grupie pracowników nieakademickich kształtuje się znacznie poniżej liczby nauczycieli akademickich, jest to odpowiednio 37 i 71% przy średniej w Polsce 81%. Podobnie wartość majątku trwałego, będącego w ich dyspozycji, osiąga niższe poziomy, odpowiednio 34 i 33% średniej dla badanych uczelni. Dla zmiennych efektów skali wyniki prezentują się nieznacznie lepiej, tzn. 28 uczelni uzyskało efektywność powyżej średniej, a 31 uczelni sytuuje się poniżej średniego poziomu efektywności. Poziom efektywności wyznacza w tym przypadku zbiór 9 uczelni {U2, U5, U12, U15, U19, U50, U52, U56, U58}.

W modelu zorientowanym na wyniki spośród badanych uczelni 29 uzyskało wynik powyżej średniej (1,7239) przy maksimum 2,6240 przy stałych efektach skali. Tak więc przeciętna uczelnia mogła uzyskać z posiadanych nakładów rezultat lepszy o 72%, a w przypadku najmniej efektywnej ponad 2,5-krotnie większy. Dla zmiennych efektów skali uczelnie mogłyby uzyskać efekt lepszy średnio o 45%, 33 uczelnie mogą się pochwalić wynikami powyżej przeciętnej.

Tabela 2. Dane źródłowe dla publicznych uczelni akademickich w 2006 r.

| Uczelnia | Kadra<br>dydaktyczna (NA) | Administracja<br>(nNA) | Koszty (tys.zł) | Majątek trwały<br>(tys.zł) | Liczba<br>studentów |
|----------|---------------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|
| U 1      | 826                       | 493                    | 90 798,0        | 107 596,9                  | 13 907              |
| U 2      | 2 680                     | 1 752                  | 389 076,9       | 651 419,7                  | 50 964              |
| U 3      | 1 656                     | 1 340                  | 244 878,2       | 271 094,3                  | 29 001              |
| U 4      | 3 527                     | 2 898                  | 539 821,9       | 1 269 506,1                | 44 208              |
| U 5      | 534                       | 201                    | 66 482,1        | 81 011,7                   | 17 563              |
| U 6      | 673                       | 390                    | 80 826,2        | 62 713,1                   | 14 617              |
| U 7      | 2 211                     | 1 492                  | 297 475,8       | 224 740,3                  | 37 945              |
| U 8      | 1 902                     | 1 437                  | 249 454,9       | 286 482,2                  | 31 126              |
| U 9      | 1 984                     | 1 794                  | 310 032,3       | 599 932,6                  | 34 835              |
| U 10     | 770                       | 525                    | 102 269,2       | 110 614,2                  | 14 676              |
| U 11     | 1 187                     | 687                    | 117 488,8       | 96 040,8                   | 19 904              |
| U 12     | 1 178                     | 840                    | 161 866,1       | 77 356,3                   | 34 254              |
| U 13     | 1 711                     | 1 289                  | 271 601,2       | 233 540,8                  | 37 386              |
| U 14     | 1 871                     | 1 167                  | 262 155,6       | 347 271,9                  | 36 022              |
| U 15     | 3 114                     | 2 812                  | 697 008,5       | 982 295,7                  | 56 633              |
| U 16     | 1 809                     | 1 491                  | 301 190,1       | 398 417,7                  | 39 061              |
| U 17     | 1 065                     | 820                    | 133 105,3       | 172 850,4                  | 18 383              |
| U 18     | 2 131                     | 1 789                  | 356 044,4       | 263 498,7                  | 29 797              |
| U 19     | 373                       | 233                    | 41 879,4        | 33 381,5                   | 8 398               |
| U 20     | 721                       | 579                    | 99 929,1        | 87 224,0                   | 12 623              |
| U 21     | 910                       | 573                    | 110 509,3       | 77 234,6                   | 16 764              |
| U 22     | 1 110                     | 1 211                  | 225 768,4       | 272 844,3                  | 18 453              |
| U 23     | 485                       | 335                    | 64 012,9        | 75 122,4                   | 11 879              |
| U 24     | 1 159                     | 848                    | 174 987,5       | 433 541,0                  | 15 574              |
| U 25     | 575                       | 558                    | 83 015,7        | 44 488,7                   | 10 648              |
| U 26     | 1 454                     | 1 255                  | 260 622,6       | 205 492,6                  | 20 171              |
| U 27     | 460                       | 390                    | 75 893,3        | 93 845,7                   | 10 933              |
| U 28     | 1 169                     | 699                    | 195 212,1       | 196 025,3                  | 17 934              |
| U 29     | 505                       | 453                    | 78 370,5        | 63 589,3                   | 12 620              |
| U 30     | 677                       | 709                    | 101 829,8       | 128 534,7                  | 12 181              |
| U 31     | 698                       | 728                    | 115 575,0       | 80 959,1                   | 10 243              |
| U 32     | 1 851                     | 1 584                  | 315 611,5       | 199 198,7                  | 30 452              |
| U 33     | 393                       | 402                    | 58 674,7        | 104 610,1                  | 8 461               |
| U 34     | 2 145                     | 1 968                  | 481 319,0       | 1 195 222,4                | 29 847              |
| U 35     | 1 926                     | 1 801                  | 367 384,7       | 299 053,4                  | 32 821              |
| U 36     | 441                       | 388                    | 68 951,3        | 158 741,4                  | 8 861               |
| U 37     | 1 214                     | 1 264                  | 291 105,0       | 1 358 671,4                | 23 241              |
| U 38     | 794                       | 762                    | 110 844,4       | 113 257,9                  | 12 751              |
| U 39     | 785                       | 724                    | 140 448,2       | 413 815,9                  | 12 165              |
| U 40     | 675                       | 751                    | 130 803,9       | 188 920,4                  | 11 103              |
| U 41     | 742                       | 646                    | 118 750,8       | 202 342,5                  | 12 889              |
| U 42     | 664                       | 549                    | 91 519,7        | 123 170,8                  | 9 292               |
| U 43     | 475                       | 467                    | 83 976,2        | 71 311,7                   | 13 006              |
| U 44     | 542                       | 449                    | 103 737,7       | 60 641,2                   | 12 279              |
| U 45     | 865                       | 525                    | 147 925,3       | 87 534,5                   | 11 507              |
| U 46     | 690                       | 647                    | 111 690,8       | 108 991,7                  | 18 758              |
| U 47     | 764                       | 668                    | 108 878,9       | 76 161,7                   | 16 223              |
| U 48     | 305                       | 284                    | 41 631,4        | 155 983,6                  | 4 581               |
| U 49     | 316                       | 326                    | 51 921,8        | 99 594,6                   | 4 728               |
| U 50     | 221                       | 159                    | 30 420,3        | 88 097,5                   | 5 133               |
| U 51     | 388                       | 417                    | 68 569,9        | 196 568,9                  | 6 478               |
| U 52     | 170                       | 263                    | 35 860,4        | 59 900,2                   | 4 096               |
| U 53     | 302                       | 312                    | 46 496,3        | 159 926,7                  | 4 032               |
| U 54     | 509                       | 283                    | 55 568,1        | 27 410,4                   | 9 325               |
| U 55     | 785                       | 448                    | 98 295,1        | 54 427,7                   | 17 226              |
| U 56     | 259                       | 126                    | 30 045,5        | 39 316,5                   | 6 889               |
| U 57     | 647                       | 444                    | 74 418,3        | 83 833,4                   | 11 920              |
| U 58     | 401                       | 177                    | 41 830,1        | 19 718,0                   | 6 871               |
| U 59     | 1 011                     | 723                    | 123 968,7       | 114 268,9                  | 24 954              |



Tabela 3. Lista publicznych uczelni akademickich

| Publiczne uczelnie akademickie                                | Nr   | Publiczne uczelnie akademickie  | Nr   |
|---|------|---|------|
| Uniwersytet w Białymstoku                                     | U 1  | Politechnika Szczecińska  | U 31 |
| Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu                  | U 2  | Politechnika Śląska w Gliwicach   | U 32 |
| Uniwersytet Gdański   | U 3  | Politechnika Świętokrzyska w Kielcach                                       | U 33 |
| Uniwersytet Jagielloński w Krakowie                           | U 4  | Politechnika Warszawska   | U 34 |
| Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie        | U 5  | Politechnika Wroclawska   | U 35 |
| Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy                 | U 6  | Akademia Rolnicza w Szczecinie  | U 36 |
| Uniwersytet Łódzki  | U 7  | Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie                           | U 37 |
| Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie               | U 8  | Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie   | U 38 |
| Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu                      | U 9  | Uniwersytet Przyrodniczy im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu              | U 39 |
| Uniwersytet Opolski   | U 10 | Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu                                       | U 40 |
| Uniwersytet Rzeszowski  | U 11 | Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollątaja w Krakowie                        | U 41 |
| Uniwersytet Szczeciński                                       | U 12 | Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy   | U 42 |
| Uniwersytet Śląski w Katowicach                               | U 13 | Akademia Ekonomiczna im. Karola Adameckiego w Katowicach                    | U 43 |
| Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie                    | U 14 | Akademia Ekonomiczna w Poznaniu   | U 44 |
| Uniwersytet Warszawski  | U 15 | Szkoła Główna Handlowa w Warszawie  | U 45 |
| Uniwersytet Wrocławski  | U 16 | Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie  | U 46 |
| Uniwersytet Zielonogórski                                     | U 17 | Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  | U 47 |
| Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie | U 18 | Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie             | U 48 |
| Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej            | U 19 | Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu        | U 49 |
| Politechnika Białostocka                                      | U 20 | Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach            | U 50 |
| Politechnika Częstochowska                                    | U 21 | Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie              | U 51 |
| Politechnika Gdańska  | U 22 | Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku | U 52 |
| Politechnika Koszalińska                                      | U 23 | Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu                                 | U 53 |
| Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki                | U 24 | Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie                                   | U 54 |
| Politechnika Lubelska   | U 25 | Akademia Pedagogiczna im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie             | U 55 |
| Politechnika Łódzka   | U 26 | Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej w Warszawie        | U 56 |
| Politechnika Opolska  | U 27 | Akademia Podlaska w Siedlcach   | U 57 |
| Politechnika Poznańska  | U 28 | Akademia Pomorska w Słupsku   | U 58 |
| Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego               | U 29 | Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy Jana Kochanowskiego w Kielcach       | U 59 |
| Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukaszewicza             | U 30 |   |      |

Tabela 4. Wyniki zastosowania DEA do badania efektywności publicznych uczelni akademickich w Polsce w 2006 r. – 4 wejścia i 1 wyjście

| Uczelnia | Dla wyjścia : liczba studentów |         |               |         |                      |         |               |         |
|----------|--------------------------------|---------|---------------|---------|----------------------|---------|---------------|---------|
|          | Orientacja na nakłady          |         |               |         | Orientacja na wyniki |         |               |         |
|          | CRS                            | Ranking | VRS           | Ranking | CRS                  | Ranking | VRS           | Ranking |
| U 1      | 0,5851                         | 29      | 0,6049        | 37      | 1,7093               | 29      | 1,5688        | 38      |
| U 2      | 0,5782                         | 31      | <b>1,0000</b> | 1       | 1,7295               | 31      | <b>1,0000</b> | 1       |
| U 3      | 0,5325                         | 37      | 0,5890        | 40      | 1,8780               | 37      | 1,3658        | 31      |
| U 4      | 0,3811                         | 59      | 0,5859        | 41      | 2,6240               | 59      | 1,2156        | 19      |
| U 5      | <b>1,0000</b>                  | 1       | <b>1,0000</b> | 2       | <b>1,0000</b>        | 1       | <b>1,0000</b> | 2       |
| U 6      | 0,7769                         | 12      | 0,8220        | 19      | 1,2871               | 12      | 1,2522        | 24      |
| U 7      | 0,5595                         | 32      | 0,9084        | 11      | 1,7872               | 32      | 1,0158        | 10      |
| U 8      | 0,4983                         | 45      | 0,5772        | 43      | 2,0068               | 45      | 1,2961        | 25      |
| U 9      | 0,5338                         | 36      | 0,6191        | 35      | 1,8732               | 36      | 1,2433        | 23      |
| U 10     | 0,5859                         | 27      | 0,6073        | 36      | 1,7069               | 27      | 1,6135        | 42      |
| U 11     | 0,7187                         | 17      | 0,7293        | 28      | 1,3914               | 17      | 1,3308        | 28      |
| U 12     | <b>1,0000</b>                  | 2       | <b>1,0000</b> | 3       | <b>1,0000</b>        | 2       | <b>1,0000</b> | 3       |
| U 13     | 0,6783                         | 20      | 0,8487        | 17      | 1,4744               | 20      | 1,0378        | 11      |
| U 14     | 0,5854                         | 28      | 0,8025        | 20      | 1,7083               | 28      | 1,1172        | 15      |
| U 15     | 0,5530                         | 34      | <b>1,0000</b> | 4       | 1,8084               | 34      | <b>1,0000</b> | 4       |
| U 16     | 0,6565                         | 22      | 0,8830        | 12      | 1,5232               | 22      | 1,0606        | 12      |
| U 17     | 0,5248                         | 40      | 0,5347        | 48      | 1,9054               | 40      | 1,5896        | 39      |
| U 18     | 0,4418                         | 52      | 0,4721        | 55      | 2,2633               | 52      | 1,3314        | 29      |
| U 19     | 0,8560                         | 5       | <b>1,0000</b> | 5       | 1,1683               | 5       | <b>1,0000</b> | 5       |
| U 20     | 0,5553                         | 33      | 0,6033        | 39      | 1,8008               | 33      | 1,7753        | 46      |
| U 21     | 0,6674                         | 21      | 0,6980        | 29      | 1,4984               | 21      | 1,4948        | 36      |
| U 22     | 0,5055                         | 43      | 0,5120        | 51      | 1,9784               | 42      | 1,7608        | 45      |
| U 23     | 0,7447                         | 13      | 0,7978        | 22      | 1,3428               | 13      | 1,3209        | 27      |
| U 24     | 0,4086                         | 57      | 0,4144        | 59      | 2,4476               | 57      | 2,1678        | 56      |
| U 25     | 0,6257                         | 24      | 0,7894        | 23      | 1,5982               | 24      | 1,4069        | 32      |
| U 26     | 0,4278                         | 54      | 0,4365        | 58      | 2,3377               | 54      | 1,8561        | 48      |
| U 27     | 0,7226                         | 16      | 0,7713        | 24      | 1,3838               | 16      | 1,3560        | 30      |
| U 28     | 0,4665                         | 49      | 0,4690        | 57      | 2,1439               | 49      | 1,7046        | 43      |
| U 29     | 0,7872                         | 11      | 0,8517        | 16      | 1,2704               | 11      | 1,2179        | 20      |
| U 30     | 0,5471                         | 35      | 0,5739        | 44      | 1,8279               | 35      | 1,7461        | 44      |
| U 31     | 0,4687                         | 48      | 0,5374        | 47      | 2,1334               | 48      | 2,1296        | 55      |
| U 32     | 0,5318                         | 38      | 0,5572        | 45      | 1,8804               | 38      | 1,2413        | 22      |
| U 33     | 0,6546                         | 23      | 0,7395        | 25      | 1,5277               | 23      | 1,4592        | 34      |
| U 34     | 0,4231                         | 56      | 0,4699        | 56      | 2,3637               | 56      | 1,5222        | 37      |
| U 35     | 0,5181                         | 41      | 0,5829        | 42      | 1,9300               | 41      | 1,2403        | 21      |
| U 36     | 0,6109                         | 26      | 0,6775        | 31      | 1,6369               | 26      | 1,5938        | 41      |
| U 37     | 0,5821                         | 30      | 0,6203        | 34      | 1,7180               | 30      | 1,4918        | 35      |
| U 38     | 0,4943                         | 46      | 0,5265        | 50      | 2,0230               | 46      | 1,9059        | 50      |
| U 39     | 0,4712                         | 47      | 0,4944        | 53      | 2,1223               | 47      | 1,9785        | 53      |
| U 40     | 0,5001                         | 44      | 0,5324        | 49      | 1,9995               | 44      | 1,9110        | 51      |
| U 41     | 0,5282                         | 39      | 0,5494        | 46      | 1,8934               | 39      | 1,7809        | 47      |
| U 42     | 0,4255                         | 55      | 0,4753        | 54      | 2,3503               | 55      | 2,2527        | 58      |
| U 43     | 0,8343                         | 7       | 0,8800        | 13      | 1,1986               | 7       | 1,1695        | 18      |
| U 44     | 0,7279                         | 15      | 0,8015        | 21      | 1,3739               | 15      | 1,3115        | 26      |
| U 45     | 0,4340                         | 53      | 0,4973        | 52      | 2,3042               | 53      | 2,2618        | 59      |
| U 46     | 0,8266                         | 9       | 0,8407        | 18      | 1,2098               | 9       | 1,1518        | 16      |
| U 47     | 0,6943                         | 19      | 0,7345        | 26      | 1,4404               | 19      | 1,4321        | 33      |
| U 48     | 0,4567                         | 50      | 0,7303        | 27      | 2,1898               | 50      | 1,9386        | 52      |
| U 49     | 0,4549                         | 51      | 0,6391        | 33      | 2,1982               | 51      | 2,0088        | 54      |
| U 50     | 0,7062                         | 18      | <b>1,0000</b> | 6       | 1,4160               | 18      | <b>1,0000</b> | 6       |
| U 51     | 0,5076                         | 42      | 0,6041        | 38      | 1,9699               | 42      | 1,8773        | 49      |
| U 52     | 0,7326                         | 14      | <b>1,0000</b> | 7       | 1,3650               | 14      | <b>1,0000</b> | 7       |
| U 53     | 0,4059                         | 58      | 0,6860        | 30      | 2,4635               | 58      | 2,2227        | 57      |
| U 54     | 0,7941                         | 10      | 0,9424        | 10      | 1,2592               | 10      | 1,0783        | 13      |
| U 55     | 0,8510                         | 6       | 0,8734        | 15      | 1,1751               | 6       | 1,1547        | 17      |
| U 56     | 0,8679                         | 4       | <b>1,0000</b> | 8       | 1,1522               | 4       | <b>1,0000</b> | 8       |
| U 57     | 0,6217                         | 25      | 0,6611        | 32      | 1,6085               | 25      | 1,5899        | 40      |
| U 58     | 0,8889                         | 3       | <b>1,0000</b> | 9       | 1,1250               | 3       | <b>1,0000</b> | 9       |
| U 59     | 0,8280                         | 8       | 0,8770        | 14      | 1,2078               | 8       | 1,1069        | 14      |
| Srednia  | 0,6160                         |         | 0,7124        |         | 1,7239               |         | 1,4518        |         |

Źródło: opracowanie własne.

Co charakterystyczne w badaniu, miary nastawione na wynik oraz miary nastawione na nakład dostarczają tych samych wartości przy CRS i różnych wartości przy VRS. Niemniej zarówno przy CRS, jak i VRS identyfikują te same jednostki efektywne.

Dodatkowo zbadano efektywność uczelni, biorąc za miarę nakładu kombinację czterech wcześniej wymienionych wejść:

- trzy wejścia to: liczba nauczycieli akademickich, majątek uczelni (aktywa trwałe), poniesione koszty operacyjne,
- dwa wejścia to: majątek uczelni (aktywa trwałe), poniesione koszty operacyjne,
- jedno wejście to: poniesione koszty operacyjne.

Dla każdej z tych kombinacji wejść uzyskano podobne jednostki efektywne spośród DMU jak dla czterech wejść, dlatego w dalszej części nie opisywano szczegółowo wyników.

W analizowanym przykładzie istnieją oczywiście pewne ograniczenia w poprawie efektywności jednostek mniej efektywnych. W przypadku modelu zorientowanego na wyniki ograniczeniem jest popyt na usługi szkolnictwa wyższego. Zwłaszcza w okresie niżu demograficznego w grupie wiekowej 19-25 lat może się okazać niewykonalne zwiększenie liczby studentów o pożądaną wielkość. Jest to specyfika szkoły wyższej, której jednym z celów jest kształcenie studentów i która musi być brana pod uwagę. W przypadku modelu zorientowanego na nakłady ograniczeniem staje się pożądana redukcja nakładu, jakim jest majątek trwały, należy raczej mówić o jego racjonalnym wykorzystaniu.

Z drugiej strony liczebność kadry dydaktycznej powiązana jest ściśle z ofertą edukacyjną i jej atrakcyjnością (np. liczba i różnorodność specjalizacji do wyboru), w związku z czym decyzje w sprawie liczebności kadry należy rozpatrywać w kontekście jakości procesu kształcenia.

Procentowy rozrzut efektywności w publicznych uczelniach akademickich w Polsce zaprezentowano w tab. 5. W obu modelach zorientowanych na nakłady (CRS, VRS) największy udział przypada na uczelnie, w których efektywność kształtuje się od 0,5 do 0,6. Uczelnie najbardziej efektywne to 3% w przypadku CRS i 19% w przypadku VRS.

Tabela 5. Podział efektywności w publicznych uczelniach w Polsce

| Przedział efektywności | Wszystkie uczelnie %  |     |
|------------------------|-----------------------|-----|
|                        | Orientacja na nakłady |     |
|                        | CRS                   | VRS |
| 0<0.5                  | 25%                   | 14% |
| 0.5<0.6                | 31%                   | 20% |
| 0.6<0.7                | 14%                   | 19% |
| 0.7<0.8                | 15%                   | 12% |
| 0.8<0.9                | 12%                   | 17% |
| 0.9<1                  | 3%                    | 19% |

Źródło: opracowanie własne.

## 5. Sprawność działania uczelni

W ramach analizy sprawności działania 59 publicznych uczelni akademickich dokonano oceny efektywności wykorzystania składników majątkowych (aktywów trwałych) poprzez ich porównanie z osiągniętymi przychodami ze sprzedaży [7].

Wskaźnik rotacji aktywów trwałych, tj. iloraz przychodów ogółem przez aktywa trwałe ogółem, informuje, jaką kwotę przychodu generuje jedna złotówka aktywów trwałych zaangażowanych w działalność uczelni wyższych i świadczy o tym, jaka jest efektywność wykorzystania tych aktywów. Uzyskane wyniki zawarto w tab. 6.

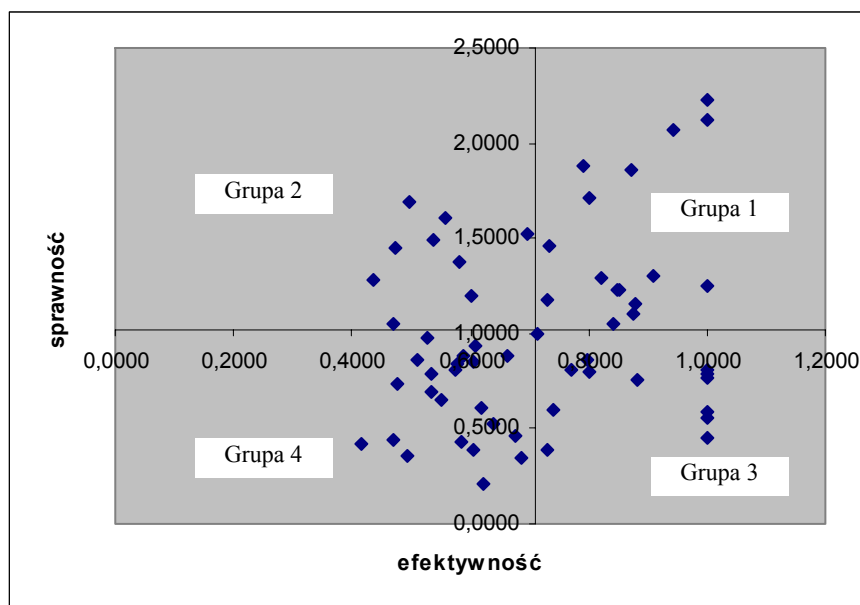
Wielkości wskaźnika sprawności (rotacji aktywów trwałych) wskazują na dużą rozpiętość w poszczególnych uczelniach, wskaźniki przyjmują wartości z przedziału od 0,21 do 2,22. Średni poziom wskaźnika wynosi 1,00, przy czym 25 uczelni osiąga wartości powyżej średniej, a 34 uczelnie poniżej średniej.

Tabela 6. Wskaźniki rotacji aktywów publicznych uczelni akademickich w 2006 r.

| Uczelnia | Sprawność | Ranking | Uczelnia | Sprawność | Ranking |
|----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|
| U 1      | 0,8544    | 32      | U 31     | 1,4903    | 10      |
| U 2      | 0,5869    | 47      | U 32     | 1,6067    | 8       |
| U 3      | 0,8810    | 29      | U 33     | 0,5960    | 46      |
| U 4      | 0,4345    | 53      | U 34     | 0,4375    | 52      |
| U 5      | 0,8072    | 35      | U 35     | 1,3764    | 13      |
| U 6      | 1,2945    | 15      | U 36     | 0,4608    | 50      |
| U 7      | 1,3063    | 14      | U 37     | 0,2057    | 59      |
| U 8      | 0,8380    | 33      | U 38     | 0,9761    | 26      |
| U 9      | 0,6048    | 45      | U 39     | 0,3540    | 57      |
| U 10     | 0,9358    | 27      | U 40     | 0,6940    | 43      |
| U 11     | 1,1792    | 21      | U 41     | 0,6466    | 44      |
| U 12     | 2,1177    | 2       | U 42     | 0,7364    | 42      |
| U 13     | 1,2268    | 19      | U 43     | 1,1549    | 22      |
| U 14     | 0,8035    | 37      | U 44     | 1,7143    | 6       |
| U 15     | 0,7633    | 40      | U 45     | 1,6860    | 7       |
| U 16     | 0,7599    | 41      | U 46     | 1,0511    | 24      |
| U 17     | 0,7906    | 38      | U 47     | 1,4618    | 11      |
| U 18     | 1,4456    | 12      | U 48     | 0,3864    | 55      |
| U 19     | 1,2491    | 17      | U 49     | 0,5225    | 49      |
| U 20     | 1,1993    | 20      | U 50     | 0,4518    | 51      |
| U 21     | 1,5247    | 9       | U 51     | 0,3836    | 56      |
| U 22     | 0,8624    | 31      | U 52     | 0,5541    | 48      |
| U 23     | 0,8638    | 30      | U 53     | 0,3491    | 58      |
| U 24     | 0,4205    | 54      | U 54     | 2,0716    | 3       |
| U 25     | 1,8755    | 4       | U 55     | 1,8544    | 5       |
| U 26     | 1,2782    | 16      | U 56     | 0,7839    | 39      |
| U 27     | 0,8112    | 34      | U 57     | 0,8862    | 28      |
| U 28     | 1,0468    | 25      | U 58     | 2,2286    | 1       |
| U 29     | 1,2327    | 18      | U 59     | 1,1079    | 23      |
| U 30     | 0,8058    | 36      |          |           |         |
| Średnia  |           |         |          | 1,0005    |         |

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych uczelni w 2006 r.

W następnym kroku dokonano klasyfikacji uczelni pod względem wyników wskaźnika sprawności oraz wyników osiągniętych za pomocą metody DEA. Wykorzystano przy tym popularne narzędzie, jakim jest macierz (rys. 4). Podobne ujęcie prezentują C.S. Sarrico i R.G. Dyson [18] oraz A. Boussofiane i in. [4], bazując na koncepcji BCG (Boston Consulting Group) [11]. W literaturze polskiej taką prezentację można spotkać u G. Rogowskiego [15], T. Kopczeńskiego [12], A. Gospodarowicza [10].



Rys. 4. Macierz sprawności i efektywności dla publicznych uczelni akademickich w 2006 r.

Źródło: opracowanie własne.

- Grupa 1. Uczelnie, w których efektywność jest powyżej przeciętnej oraz sprawność powyżej przeciętnej.
- Grupa 2. Uczelnie, w których sprawność jest powyżej przeciętnej oraz efektywność poniżej przeciętnej.
- Grupa 3. Uczelnie, w których efektywność jest powyżej przeciętnej oraz sprawność poniżej przeciętnej.
- Grupa 4. Uczelnie, w których efektywność jest poniżej przeciętnej oraz sprawność jest poniżej przeciętnej.

Grupa uczelni najbardziej efektywnych i sprawnych w zakresie wykorzystania majątku trwałego liczy 16 uczelni. W skład tej grupy wchodzi 16 uczelni średnie i mniejsze, reprezentujące wszystkie profile kształcenia poza sportowymi i rolniczymi<sup>2</sup>. Grupa tych uczelni wskazuje np. decydom dokonującym rozdziału środków na inwestycje, że są to jednostki, w których wysoka efektywność procesu kształcenia łączy się ze sprawnym wykorzystaniem majątku trwałego uczelni.

<sup>2</sup> Na potrzeby analizy przyjęto, że uczelnie duże liczą powyżej 40 tys. studentów, uczelnie średnie od 15 tys. do 40 tys. studentów, a uczelnie małe do 15 tys. studentów. Podobne kryterium podziału na uczelnie duże znajdziemy w [3, s. 470].

Tabela 7. Klasyfikacja publicznych uczelni akademickich według efektywności i sprawności w 2006 r.

| Uczelnia | Efektywność | Sprawność | Grupa | Uczelnia | Efektywność | Sprawność | Grupa |
|----------|-------------|-----------|-------|----------|-------------|-----------|-------|
| U 6      | 0,8220      | 1,2945    | 1     | U 23     | 0,7978      | 0,8638    | 3     |
| U 7      | 0,9084      | 1,3063    | 1     | U 27     | 0,7713      | 0,8112    | 3     |
| U 11     | 0,7293      | 1,1792    | 1     | U 33     | 0,7395      | 0,5960    | 3     |
| U 12     | 1,0000      | 2,1177    | 1     | U 48     | 0,7303      | 0,3864    | 3     |
| U 13     | 0,8487      | 1,2268    | 1     | U 50     | 1,0000      | 0,4518    | 3     |
| U 19     | 1,0000      | 1,2491    | 1     | U 52     | 1,0000      | 0,5541    | 3     |
| U 25     | 0,7894      | 1,8755    | 1     | U 56     | 1,0000      | 0,7839    | 3     |
| U 29     | 0,8517      | 1,2327    | 1     | U 1      | 0,6049      | 0,8544    | 4     |
| U 43     | 0,8800      | 1,1549    | 1     | U 3      | 0,5890      | 0,8810    | 4     |
| U 44     | 0,8015      | 1,7143    | 1     | U 4      | 0,5859      | 0,4345    | 4     |
| U 46     | 0,8407      | 1,0511    | 1     | U 8      | 0,5772      | 0,8380    | 4     |
| U 47     | 0,7345      | 1,4618    | 1     | U 9      | 0,6191      | 0,6048    | 4     |
| U 54     | 0,9424      | 2,0716    | 1     | U 10     | 0,6073      | 0,9358    | 4     |
| U 55     | 0,8734      | 1,8544    | 1     | U 17     | 0,5347      | 0,7906    | 4     |
| U 58     | 1,0000      | 2,2286    | 1     | U 22     | 0,5120      | 0,8624    | 4     |
| U 59     | 0,8770      | 1,1079    | 1     | U 24     | 0,4144      | 0,4205    | 4     |
| U 18     | 0,4721      | 1,4456    | 2     | U 30     | 0,5739      | 0,8058    | 4     |
| U 20     | 0,6033      | 1,1993    | 2     | U 34     | 0,4699      | 0,4375    | 4     |
| U 21     | 0,6980      | 1,5247    | 2     | U 36     | 0,6775      | 0,4608    | 4     |
| U 26     | 0,4365      | 1,2782    | 2     | U 37     | 0,6203      | 0,2057    | 4     |
| U 28     | 0,4690      | 1,0468    | 2     | U 38     | 0,5265      | 0,9761    | 4     |
| U 31     | 0,5374      | 1,4903    | 2     | U 39     | 0,4944      | 0,3540    | 4     |
| U 32     | 0,5572      | 1,6067    | 2     | U 40     | 0,5324      | 0,6940    | 4     |
| U 35     | 0,5829      | 1,3764    | 2     | U 41     | 0,5494      | 0,6466    | 4     |
| U 45     | 0,4973      | 1,6860    | 2     | U 42     | 0,4753      | 0,7364    | 4     |
| U 2      | 1,0000      | 0,5869    | 3     | U 49     | 0,6391      | 0,5225    | 4     |
| U 5      | 1,0000      | 0,8072    | 3     | U 51     | 0,6041      | 0,3836    | 4     |
| U 14     | 0,8025      | 0,8035    | 3     | U 53     | 0,6860      | 0,3491    | 4     |
| U 15     | 1,0000      | 0,7633    | 3     | U 57     | 0,6611      | 0,8862    | 4     |
| U 16     | 0,8830      | 0,7599    | 3     |          |             |           |       |

Źródło: opracowanie własne.

## 6. Zakończenie

Pomiar efektywności winien być podstawą polityki nakierowanej na lepsze wykorzystanie zasobów będących w dyspozycji uczelni akademickich. Zasoby tracone w wyniku nieefektywnego zastosowania mogą być przecież wykorzystane na wzmocnienie pozycji konkurencyjnej uczelni, np. poprzez opracowanie nowych ofert edukacyjnych czy też poprawę jakości samego procesu dydaktycznego. Ocena efektywności wymusza konieczność zbadania przyczyn sytuacji konkretnej uczelni.

Szczegółowy pomiar efektywności to istotna informacja zarówno dla MNiSW, jak i samorządu terytorialnego, bo w ich gestii pozostaje podział dotacji i innych źródeł finansowania uczelni. Niestety, i obecny, i poprzedni algorytm jej podziału nie uwzględnia kryterium efektywności.

Powyższe badanie może być wykorzystane w rozwinięciu bardziej stabilnych miar efektywności i zastosowaniu ich przez twórców reformy publicznego szkolnictwa wyższego do jego ulepszenia.

A zatem, jeżeli uczelnie mają otrzymywać zwiększone środki z budżetu państwa i UE, to kluczowy staje się ich rozdział według kryterium efektywności.

## Literatura

- [1] Abbott M., Doucouliagos C., *The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis*, "Economics of Education Review" 2003, no. 22, s. 89-97.
- [2] Afonso A., Santos M., *Public tertiary education expenditure in Portugal: a non-parametric efficiency analysis*, "Working papers from Department of Economics at the School of Economics and Management Technical University of Lisbon" 2004, no. 5.
- [3] Agasisti T., Salerno C., *Assessing the cost efficiency of Italia Universities*, "Education Economics" 2007, vol. 15, no. 4, s. 455-471.
- [4] Boussofiane A., Dyson R.G., Thanassoulis E., *Applied Data Envelopment Analysis*, "European Journal of Operational Research" 1991, no. 52, s. 1-15.
- [5] Carrington R., Corelli T., Prasad Rao D.S., *The performance of Australian universities: Conceptual issues and preliminary results*, "Economic Papers" vol. 24, no. 2, June 2005, s. 145-163.
- [6] Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, "European Journal of Operational Research" 1978 no. 2, s. 429-444.
- [7] Ćwiąkała-Małys A., *Wyjściowa ocena stanu majątkowo-finansowego publicznego szkolnictwa akademickiego w Polsce*, „Przegląd Prawa i Administracji”, Wrocław 2009 (w druku).
- [8] Ćwiąkała-Małys A., Nowak W., *Sposoby klasyfikacji metod badania efektywności względnej DEA*, „Badania Operacyjne i Decyzje”, Wrocław 2009 (w druku).
- [9] Farrell M.J., *The measurement of productive efficiency*, "Journal of the Royal Statistical Society" Series A, 1957, vol. 120, no. 3, s. 253-290.
- [10] Gospodarowicz A. (red.), *Analiza i ocena banków oraz ich oddziałów*, AE, Wrocław 2002.
- [11] Hax A.C., Majluf N.S., *The use of growth-share matrix in strategic planning*, [w:] R.G. Dyson, *Strategic planning: models and analytical techniques*, Wiley, Chichester 1990.
- [12] Kopczewski T., *Efektywność technologiczna i kosztowa banków komercyjnych w Polsce w latach 1997-2000*, „Materiały i Studia NBP”, z. 113, Warszawa 2000.
- [13] Leitner K.H., Schaffhausen-Linzatti M., Stowasser R., Wagner K., *Data envelopment analysis as method for evaluating intellectual capital*, "Journal of Intellectual Capital" 2005, vol. 6, no. 4, s. 528-543.
- [14] McMillan M.L., Chan W.H., *University efficiency: a comparison and consolidation of results from stochastic and non-stochastic methods*, "Education Economics" 2006, vol. 14, no. 1, s. 1-30.
- [15] Rogowski G., *Analiza efektywności banków na potrzeby zarządzania strategicznego bankiem*, „Badania Operacyjne i Decyzje” nr 1, Wrocław 1999.
- [16] Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 kwietnia 2007 r. w sprawie zasad podziału dotacji z budżetu państwa dla uczelni publicznych i niepublicznych, DzU nr 79, poz. 534.
- [17] Sarafoglou N., Haynes K.E., *University productivity in Sweden: a demonstration and explanatory analysis for economics and business programs*, "The Annals of Regional Science" no. 30, Springer-Verlag 1996, s. 285-304.

- [18] Sarrico C.S., Dyson R.G., *Using DEA for planning in UK universities – an institutional perspective*, “Journal of the Operational Research Society” 2000, no. 51, s. 789-800.
- [19] Sarrico C.S., Hogan S.M., Dyson R.G., Athanassopoulos A.D., *Data envelopment analysis and university selection*, “Journal of the Operational Research Society” 1997, no. 48, s. 1163-1177.
- [20] *Szkoły wyższe i ich finanse*, GUS, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2002, 2003, 2004, 2005, 2006.
- [21] *Szkolnictwo wyższe – dane podstawowe*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Informatorium za lata 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, Warszawa.
- [22] Thanassoulis E., Dunstan P., *Guiding schools to improved performance using DEA*, “The Journal of the Operational Research Society” 1994, vol. 45, no. 11, s. 1247-1262.
- [23] Warning S., *Performance differences in German higher education: empirical analysis of strategic groups*, “Review of Industrial Organization” no. 24, Kluwer Academic Publishers 2004, s. 393-408.

## **DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) APPLICATION TO STUDY INPUT-OUTPUT RELATION IN PUBLIC HIGHER EDUCATION IN POLAND**

### **Summary**

This paper presents the problem of efficiency assessment in institutions of public higher education subordinate to Ministry of Science and Higher Education (MNiSW). This study uses the Data Envelopment Analysis (DEA) to 59 institutions of higher education. The primary data are taken from guidebooks ‘Szkolnictwo Wyższe MNiSW’, GUS statistical data and financial reports of the institutions for 2006 which were also published in Monitor Polski B. In this DEA study we use the following input measures: the number of academic staff, the number of non-academic staff, institution’s assets (fixed assets) and operational costs and also one output measure which is the number of students. The results show an average efficiency level of 60-70% relative to utilized model which means that the margin in efficient performance is about 40%. To better illustrate the efficient performance of institutions of higher education, especially in the space of years, it is recommended to continue the study of the efficiency of institutions of higher education in Poland.