

*Krzysztof Zmarzłowski
Piotr Jałowiecki
Arkadiusz Orłowski
Tomasz Woźniakowski*

Porównanie ocen zróżnicowania szkolnictwa wyższego w latach 1999 – 2006 w Polsce na podstawie różnych metod normalizacji danych

Comparison of rating higher education diversity in Poland in 1999-2006 on the basis of normalize data methods

Badanie konkurencyjności szkolnictwa wyższego jest zagadnieniem interesującym i ważnym przede wszystkim z uwagi na dynamiczny rozwój szkolnictwa wyższego, zwłaszcza w ostatnich 15 latach. W pracy została podjęta próba oceny stanu szkolnictwa wyższego w Polsce przy pomocy syntetycznego miernika skonstruowanego z zastosowaniem metod normalizacji danych. Przygotowano również rankingi i klasyfikacje przedziałowe województw ze względu na stan szkolnictwa wyższego w latach 1999-2006. Ponadto wartości miernika, rankingi i klasyfikacje przygotowano z zastosowaniem czterech różnych metod normalizacji zmiennych diagnostycznych: standaryzacji, unitaryzacji zerowanej, przekształcenia ilorazowego na podstawie średniej oraz przekształcenia ilorazowego na podstawie minimum i maksimum. Porównano uzyskane wyniki i nie stwierdzono istotnych różnic między nimi.

Wstęp

W ciągu ostatnich 15 lat w polskim szkolnictwie wyższym dokonały się zmiany o fundamentalnym charakterze. Do niedawna studia wyższe w Polsce miały w praktyce charakter elitarny. Podczas naboru uwzględniano specjalne preferencje dla osób pochodzących z pewnych grup społecznych i zawodowych. Liczba miejsc na studiach oferowanych przez uczelnie obejmowała dla zaledwie kilka procent maturzystów. W efekcie większość polskiej młodzieży zmuszona była kończyć edukację wraz z ukończeniem szkoły średniej lub zawodowej.

Przekształcenia systemu społeczno-gospodarczego i politycznego, które nastąpiły w Polsce po 1989 roku, odegrały znaczący wpływ na wzrost świadomości potrzeby posiadania wiedzy w społeczeństwie, a konsekwencji na zmianę kierunków i dynamiki rozwoju szkolnictwa wyższego. Szybko rosnące w społeczeństwie zapotrzebowanie na poszerzenie horyzontów edukacyjnych stało się jedną z głównych przyczyn dynamicznego rozwoju uczelni wyższych w Polsce, jaki nastąpił w latach 1990.

Ogromny wpływ na kształtowanie oraz ewolucję procesów gospodarczych wywiera dynamiczne zwiększenie możliwości przetwarzania, przepływu i udostępniania

wiedzy. Nowoczesna gospodarka stanowi system praktycznie całkowicie oparty na gromadzeniu danych, ich przetwarzaniu i udostępnianiu w postaci użytecznej informacji. Informacja stała się jednym z najważniejszych zasobów ekonomicznych. Jedną z najważniejszych przyczyn stał się bardzo szybki rozwój nauki i nowoczesnych technologii, przede wszystkim informacyjnych i komunikacyjnych.

W nowoczesnej gospodarce, często określanej jako gospodarka elektroniczna lub gospodarka cyfrowa, dominuje zapotrzebowanie na pracownika wszechstronnie wykształconego, posiadającego fachową wiedzę oraz umiejętności samodzielnej analizy w oparciu o posiadane wykształcenie. Nieustannie zwiększający się w gospodarce popyt na fachową wiedzę i nowoczesne technologie determinuje szybki wzrost popytu na posiadanie wyższego wykształcenia. Efektem jest dynamiczny rozwój ilościowy sektora szkolnictwa wyższego oraz wzrost zapotrzebowania na nowe kierunki studiów odpowiadające nowym dziedzinom nauki.

W chwili obecnej wykształcenie wyższe najczęściej traktowane jest jako inwestycja otwierająca perspektywy rozwoju zawodowego, a w konsekwencji umożliwiająca osiągnięcie w przyszłości satysfakcjonującego wynagrodzenia. Według znaczącej liczby Polaków wzrost poziomu wykształcenia znacząco zwiększa możliwości znalezienia lepszej pracy, a tym samym wyższych zarobków¹. Solidniejsza wiedza u pracowników to także lepsza mobilność zawodowa, aktywność oraz efektywność pracy. Dyplom szkoły wyższej to także prestiż oraz jedna z „form aktywności ludzkiej, która w mniejszym, bądź większym stopniu, jest próbą odpowiedzi na pytanie o naturę człowieka i jakość jego miejsca w antroposferze”².

Konsekwencją przedstawionych tendencji rozwojowych w gospodarce oraz zmian w społeczeństwie jest fakt, że „szkolnictwo wyższe w ostatnich latach odgrywa coraz większą rolę w życiu społecznym jak i gospodarczym państwa. Jego sytuacja uwarunkowana jest zarówno czynnikami o znaczeniu globalnym, jak i krajowym”³.

Regulacje prawne oraz ogólny zarys systemu szkolnictwa wyższego w Polsce

Pierwszym aktem prawnym, który regulował funkcjonowanie systemu szkolnictwa wyższego w Polsce była „Ustawa o szkolnictwie wyższym” z dnia 12 września 1990 roku⁴. Kolejne etapy reformowania szkolnictwa wyższego wyznaczały: „Ustawa o wyższych szkołach zawodowych” z dnia 26 czerwca 1997 roku⁵ oraz zobowiązanie się przez Polskę w 1999 roku do respektowania, promowania i wdrażania Deklaracji Bolońskiej⁶. Do najbardziej znaczących zmian, w tej deklaracji należało wprowadzenie dwuetapowego toku studiów oraz umożliwienie programów międzyuczelnianej wymiany studentów i kadr naukowych.

¹ Ścieżki edukacyjne Polaków, GUS, Warszawa 2004.

² U. Ostrowska: Doświadczanie wartości edukacyjnych w szkole wyższej ART. Bydgoszcz, Bydgoszcz 1998.

³ M. Dutkowski, A. Hildebrandt, T. Piekarec., M. Tarkowski: Szkolnictwo wyższe w Polsce, uwarunkowania, ocena, rekomendacje – raport wstępny, Zeszyt 28/2001, IBnGR, Gdańsk 2001.

⁴ Dziennik Ustaw z 1990 r. Nr 65, poz. 361. Ustawa z dnia 12 września 1990 r. o szkolnictwie wyższym; Warszawa 1990.

⁵ Dziennik Ustaw z 1997 r. Nr 96, poz. 590. Ustawa z dnia 26 czerwca 1997 r. o wyższych szkołach zawodowych; Warszawa 1997.

⁶ Deklaracja Bolońska, Szkolnictwo wyższe w Europie, MNiSW, <http://www.nauka.gov.pl>; 1998.

W chwili obecnej podstawą prawną regulującą funkcjonowanie system szkolnictwa wyższego w Polsce jest Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym”⁷. Według niej uczelnie wyższe dzielone są na publiczne (państwowe) oraz niepubliczne (niepaństwowe). Zgodnie z wyżej wymienioną ustawą studia wyższe dzielą się na studia dwustopniowe: studia I stopnia kończące się uzyskaniem tytułu zawodowego licencjata lub inżyniera danej dziedziny oraz studia II stopnia kończące się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra danej dziedziny lub równorzędnego. Absolwenci posiadający tytuł zawodowy mogą kontynuować naukę na studiach podyplomowych, trwających od 0,5 roku do 2 lat. Natomiast absolwenci posiadający tytuł magistra lub równorzędny mają możliwość kontynuacji nauki na studiach doktoranckich. W ostatnim okresie studia doktoranckie są uznawane jako studia trzeciego stopnia. Trwają one co najmniej 3 lata i są prowadzone wyłącznie na uczelniach wyższych lub w jednostkach naukowych posiadających prawo nadawania stopnia naukowego doktora.

Cel badań

Pierwszym celem przedstawionych w pracy badań, było zdefiniowanie współczynnika opisującego stan szkolnictwa wyższego, dokonanie klasyfikacji polskich województw ze względu na jego wartość w latach 1999 – 2006, czyli w okresie bezpośrednio poprzedzającym i następującym po akcesji Polski do Unii Europejskiej (UE), porównanie i ocena różnic w klasyfikacjach opracowanych z wykorzystaniem różnych metod normalizacji danych. W badaniach niektóre dane zostały przeliczone na liczbę mieszkańców w województwie. W badaniach wykorzystano dane statystyki publicznej dostępne w publikacjach Głównego Urzędu Statystycznego: „Szkoły wyższe i ich finanse”, „Rocznik statystyczny”.

W badaniach zachodziła konieczność normalizacji danych w doprowadzenia ich do porównywalności. Istnieje wiele metod normalizacyjnych, których zastosowanie prowadzi do otrzymywania różnych wyników. W badaniach wykonano normalizację danych na podstawie czterech wybranych metod: standaryzacji, unitaryzacji zerowanej, przekształcenia ilorazowego na podstawie średniej oraz przekształcenia ilorazowego na podstawie minimum i maksimum. Drugim celem badań było porównanie oraz ocena zróżnicowania wyników z zastosowaniem wymienionych metod normalizacji danych.

Metody badawcze

Badania prowadzono z wykorzystaniem technik wielowymiarowej analizy porównawczej z zastosowaniem różnych metod normalizacji danych. Główną miarą badawczą były rankingi, zdefiniowane jako układy województw uporządkowanych nierosnąco ze względu na stan szkolnictwa wyższego, który reprezentowały wartości zmiennej syntetycznej – współczynnika stanu szkolnictwa wyższego⁸.

W celu uzyskania porównywalności wartości zmiennych opisujących stan szkolnictwa wyższego zastosowano przedstawiony dalej tryb postępowania podzielony na pięć etapów:

⁷ Dziennik Ustaw z 2005 r. Nr 164, poz. 1365. Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym; Warszawa 2005.

⁸ K. Kukuła: Metoda unitaryzacji zerowanej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

1. Określenie zbioru zmiennych potencjalnych, czyli grupy cech, które wpływają, bądź mogą mieć wpływ na stan szkolnictwa wyższego. Zbiór ten został dobrany na podstawie kryteriów merytorycznych i ekspertowych przedstawionych w literaturze^{9 10 11 12}.

2. Podział zbioru zmiennych potencjalnych na dwa zbiory: zmiennych diagnostycznych oraz zmiennych zredukowanych. Procedura redukcji zmiennych została przeprowadzona na podstawie analizy macierzy korelacji prostych oraz analizy czynnikowej głównych składowych. W kolejnych etapach, pod uwagę brane były jedynie zmienne diagnostyczne.

3. Normalizacja zmiennych diagnostycznych, polegająca na doprowadzeniu ich wartości do stanu wzajemnej porównywalności. W tym celu zastosowano kilka różnych metod normowania.

4. Wyznaczenie wskaźnika syntetycznego w wyniku odpowiedniej agregacji unormowanych zmiennych.

5. Uporządkowanie wskaźników syntetycznych w sposób nierosnący w postaci rankingów.

W pierwszym etapie badań na podstawie kryteriów merytorycznych wyselekcjonowano wyjściowy zbiór potencjalnych zmiennych objaśniających, złożony z cech, które uznano za determinanty badanego zjawiska. Niektóre zmienne (X_1 oraz $X_6 - X_{10}$) przeliczono na liczbę ludności w województwie. Do zbioru zmiennych wyjściowych zakwalifikowano ostatecznie:

X_1 – liczba studentów,

X_2 – gęstość zaludnienia,

X_3 – przeciętny miesięczny dochód na 1 osobę w gosp. domowym,

X_4 – średnia stopa bezrobocia,

X_5 – współczynnik skoralizacji netto, zdefiniowany jako liczba studentów w przeliczeniu na liczbę ludności w wieku 20 – 35 lat,

X_6 – liczba absolwentów studiów magisterskich i zawodowych,

X_7 – czynnik zaplecza akademickiego zdefiniowany jako liczba dostępnych miejsc w domach studenckich,

X_8 – czynnik zaplecza socjalnego, liczba miejsc na stołówkach,

X_9 – ilość nauczycieli akademickich,

X_{10} – liczba szkół wyższych.

⁹ T. Bednarski, F. Borowicz, E. Mika: Badania z uwzględnieniem wniosków prognostycznych, dotyczących sytuacji szkolnictwa wyższego regionu dolnośląskiego z perspektywy potrzeb, a także oferty regionu w zakresie szkolnictwa wyższego, Dolnośląskie Centrum Studiów Regionalnych, Wrocław 2006.

¹⁰ A. Brooks, A. Shoecraft., A. Franklin: Education by Nation: A Multivariate Statistical Analysis, *SUMSRI Journal*, 2006.

¹¹ Nowakowska-Siuta: Szkolnictwo wyższe w wybranych krajach Europy Zachodniej, Instytut Badań Edukacyjnych MEN, Warszawa 2007.

¹² D. Strahl: Struktura typologiczna województw Polski ze względu na stan oświaty i kultury, *Wiadomości Statystyczne*, 10, 1981.

Następnie dokonano eliminacji quasi-stałych przyjmując jako kryterium wartość współczynnika zmienności na poziomie 10% i odrzucając zmienne, dla których wartość ta była niższa¹³.

Drugi etap obejmował wyodrębnienie cech diagnostycznych. W tym celu najpierw zestandaryzowano zbiór cech potencjalnych, a następnie dokonano analizy ich macierzy korelacji prostych. Ze względu na stwierdzoną dużą wzajemną korelację poszczególnych cech w celu wyodrębnienia głównych cech diagnostycznych zastosowano analizę czynnikową¹⁴. W ten sposób uzyskano zbiór zmiennych diagnostycznych ($X_1, X_5 - X_{10}$). Pozostałe zmienne zostały odrzucone, ponieważ analiza czynnikowa wykazała ich znikomy wpływ na badane zjawisko. Następnie wszystkie czynniki, które oceniono jako istotnie wpływające na stan szkolnictwa wyższego, zostały zakwalifikowane do zbioru stymulant.

W trzecim etapie badań dokonano normalizacji wartości zmiennych diagnostycznych. W tym celu użyto czterech różnych metod normowania zgodnie z zależnościami dla: standaryzacji [1], unitaryzacji zerowanej [2] oraz dwóch rodzajów przekształceń ilorazowych [3] [4]. Poniżej przedstawiono formuły normalizacyjne stosowane w wybranych metodach:

Metoda standaryzacji

$$z_{ij} = \beta \cdot x_{ij} + \alpha \quad \beta > 0, \quad \beta = \frac{1}{S(X_j)}, \quad \alpha = -\frac{\bar{X}_j}{S(X_j)}, \quad S(X_j) > 0,$$

$$S(X_j) = \sqrt{\frac{1}{r} \cdot \sum_{i=1}^r (x_{ij} - \bar{X}_j)^2}, \quad [1]$$

Metoda unitaryzacji zerowanej

$$z_{ij} = \beta \cdot x_{ij} + \alpha \quad \beta > 0, \quad \beta = \frac{1}{R(X_j)}, \quad \alpha = -\frac{\min_i x_{ij}}{R(X_j)}, \quad R(X_j) \neq 0,$$

$$R(X_j) = \max_i x_{ij} - \min_i x_{ij} \quad [2]$$

Przekształcenia ilorazowe

$$1. \quad z_{ij} = \beta \cdot x_{ij} + \alpha \quad \beta > 0, \quad \beta = \frac{1}{\bar{X}_j}, \quad \alpha = 0 \quad [3]$$

¹³ M. Sobczyk: Analiza porównawcza produkcji rolniczej w województwie Lubelskim, *Wiadomości statystyczne*, 12, 1983.

¹⁴ D. N. Lawley, A. E. Maxwell: Factor Analysis as a Statistical Method, 2nd edition, Butterworths, London, UK 1971.

$$2. \quad z_{ij} = \beta \cdot x_{ij} + \alpha \quad \beta > 0, \quad \beta = \frac{1}{\max_i x_{ij}}, \quad \alpha = -\frac{\min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad [4]$$

gdzie:

x_{ij} – wartość zmiennej j dla i -tego obiektu,

z_{ij} – wartość unormowanej zmiennej j dla i -tego obiektu,

\bar{X}_j – średnia arytmetyczna wartości zmiennej j ,

$S(X_j)$ – odchylenie standardowe wartości zmiennej j ,

$R(X_j)$ – rozstęp wartości zmiennej j .

Czwarty etap badań obejmował agregację unormowanych zmiennych, w wyniku czego otrzymano syntetyczny wskaźnik stanu szkolnictwa wyższego Q . Agregacji zmiennych dokonano za pomocą formuły agregacyjnej zgodnie z zależnością [5].

$$Q = \sum_{j=1}^k z_{ij} w_j, \quad w_j = \frac{V(X_j)}{\sum_{j=1}^s V(X_j)} \quad [5]$$

gdzie:

k – jest to liczba zmiennych unormowanych,

w_j – waga wyznaczona dla zmiennej unormowanej z_{ij} ,

$V(X_j)$ – współczynnik zmienności danej cechy.

Ostatnią piątą fazą budowy rankingów było uszeregowanie wartości otrzymanego wskaźnika syntetycznego dla poszczególnych województw w sposób nierosnący.

W kolejnym etapie badań przygotowano klasyfikacje przedziałowe województw ze względu na wartość współczynnika syntetycznego opisującego stan szkolnictwa wyższego, dla wszystkich czterech, użytych metod normalizacji danych. Województwa podzielono na 4 kategorie według popularnej metody opisanej w literaturze¹⁵ zgodnie z kryteriami [6a][6b][6c][6d].

$$\text{I grupa} \quad [\min Q_{ij}, \bar{Q}_{ij} - S(Q_{ij})] \quad [6a]$$

$$\text{II grupa} \quad [Q_{ij} - S(Q_{ij}), \bar{Q}_{ij}] \quad [6b]$$

$$\text{III grupa} \quad [\bar{Q}_{ij}, \bar{Q}_{ij} + S(Q_{ij})] \quad [6c]$$

$$\text{IV grupa} \quad [\bar{Q}_{ij} + S(Q_{ij}), \max Q_{ij}] \quad [6d]$$

gdzie: $\min Q_{ij}$ – wartość minimalna zmiennej Q w roku,

¹⁵ Nowak E. (1990) Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych, PWE, Warszawa;

$\max Q_{ij}$ – wartość maksymalna zmiennej Q w roku,
 \bar{Q}_{ij} – średnia arytmetyczna wartości zmiennej Q w roku,
 $S(Q_{ij})$ – odchylenie standardowe wartości zmiennej Q w roku.

Do oceny różnic pomiędzy rankingami oraz klasyfikacjami przedziałowymi otrzymanymi w wyniku zastosowania różnych metod normalizacji zmiennych podczas konstruowania zmiennej syntetycznej opisującej stan szkolnictwa wyższego wykorzystano współczynnik korelacji rang Spearmana oraz współczynnik korelacji liniowej Pearsona dla wartości współczynników syntetycznych.

Wyniki badań

W tabelach 1 - 4 przedstawiono rankingi województw w latach 1999 – 2006 ze względu na wartość syntetycznego współczynnika opisującego stan szkolnictwa wyższego w Polsce obliczoną z zastosowaniem różnych metod normalizacji zmiennych diagnostycznych: standaryzacji, unitaryzacji zerowanej, przekształcenia ilorazowego opartego na wartości średniej, przekształcenia ilorazowego opartego na wartości minimalnej i maksymalnej.

TABELA 1. RANKINGI WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM STANDARDYZACJI JAKO METODY NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Województwo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dolnośląskie	5	4	4	4	3	3	4	3
Kujawsko- Pomorskie	10	11	13	12	10	10	13	12
Lubelskie	6	6	6	6	6	5	5	8
Lubuskie	14	14	14	13	13	14	14	14
Łódzkie	11	10	11	9	8	8	7	5
Małopolskie	3	3	3	2	2	2	2	2
Mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1
Opolskie	16	16	16	16	16	16	16	16
Podkarpackie	15	15	15	15	14	15	15	15
Podlaskie	7	8	10	10	9	9	11	9
Pomorskie	4	5	7	5	5	7	8	7
Śląskie	12	13	12	11	12	12	10	11
Świętokrzyskie	8	7	8	7	11	11	9	13
Warmińsko- Mazurskie	13	12	5	14	15	13	12	10
Wielkopolskie	9	9	9	8	7	6	6	6
Zachodniopomorskie	2	2	2	3	4	4	3	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

TABELA 2. RANKINGI WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM UNITARYZACJI ZEROWANEJ JAKO METODY NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Województwo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dolnośląskie	5	4	4	4	3	3	4	3
Kujawsko- Pomorskie	10	11	13	11	10	10	13	13
Lubelskie	6	6	5	6	6	5	5	8
Lubuskie	14	14	14	13	13	14	14	14
Łódzkie	11	10	11	9	8	8	7	5
Małopolskie	3	3	3	2	2	2	2	2
Mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1
Opolskie	16	16	16	16	16	16	16	16
Podkarpackie	15	15	15	15	15	15	15	15
Podlaskie	8	8	10	10	9	9	12	9
Pomorskie	4	5	7	5	5	7	8	7
Śląskie	12	13	12	12	12	12	9	11
Świętokrzyskie	7	7	8	7	11	11	10	12
Warmińsko- Mazurskie	13	12	6	14	14	13	11	10
Wielkopolskie	9	9	9	8	7	6	6	6
Zachodniopomorskie	2	2	2	3	4	4	3	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

TABELA 3: RANKINGI WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM PRZEKSZTAŁCENIA ILORAZOWEGO [3] JAKO METODY NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH.

Województwo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dolnośląskie	7	4	8	5	3	3	4	3
Kujawsko- Pomorskie	10	11	10	11	8	8	13	13
Lubelskie	5	7	6	6	6	5	5	11
Lubuskie	14	14	14	13	13	14	14	14
Łódzkie	11	10	13	10	10	10	8	5
Małopolskie	3	3	3	2	2	2	3	2
Mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1
Opolskie	16	16	16	16	16	16	16	16
Podkarpackie	15	15	15	15	14	15	15	15
Podlaskie	8	8	12	9	9	9	12	10
Pomorskie	4	5	5	4	5	7	10	7
Śląskie	12	13	11	12	11	11	6	9
Świętokrzyskie	6	6	7	7	12	12	11	12
Warmińsko- Mazurskie	13	12	2	14	15	13	9	8
Wielkopolskie	9	9	9	8	7	6	7	6
Zachodniopomorskie	2	2	4	3	4	4	2	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

TABELA 4: RANKINGI WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM PRZEKSZTAŁCENIA ILORAZOWEGO [4] JAKO METODY NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH.

Województwo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dolnośląskie	7	4	6	5	3	3	4	3
Kujawsko- Pomorskie	10	10	13	9	7	7	13	13
Lubelskie	5	6	5	6	6	5	5	10
Lubuskie	14	14	14	13	13	14	14	14
Łódzkie	11	11	11	10	11	9	8	5
Małopolskie	3	3	2	2	2	2	3	2
Mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1
Opolskie	16	16	16	16	16	16	16	16
Podkarpackie	15	15	15	15	14	15	15	15
Podlaskie	8	8	10	11	9	10	12	11
Pomorskie	4	5	7	4	5	8	9	7
Śląskie	12	13	12	12	10	11	7	9
Świętokrzyskie	6	7	8	7	12	12	11	12
Warmińsko- Mazurskie	13	12	4	14	15	13	10	8
Wielkopolskie	9	9	9	8	8	6	6	6
Zachodniopomorskie	2	2	3	3	4	4	2	4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Porównanie rankingów przygotowanych z zastosowaniem różnych metod normalizacji danych wykazuje ich duże podobieństwo. Potwierdzeniem tego faktu są wysokie wartości współczynników korelacji rang Spearmana pomiędzy poszczególnymi odpowiadającymi sobie rankingami, których zbiorcze wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Dodatkowo porównano wartości syntetycznych współczynników stanu szkolnictwa wyższego obliczone z zastosowaniem różnych metod normalizacji danych. Ponieważ z oczywistych względów ich wartości nie mogły być ze sobą bezpośrednio porównywane, dokonano ich ponownej normalizacji z zastosowaniem standaryzacji. Po doprowadzeniu wartości współczynników do postaci porównywalnej obliczono średnie wartości różnic pomiędzy wartościami współczynnika stanu szkolnictwa wyższego według różnych rankingów dla poszczególnych województw, średnią wartość tych różnic dla wszystkich województw oraz współczynniki korelacji liniowej Pearsona w poszczególnych latach. Zbiorcze wyniki przedstawiono w tabeli 5. Ponownie potwierdziły one bardzo duże podobieństwo rankingów.

TABELA 5. OCENY RÓŻNIC W RANKINGACH WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM RÓŻNYCH METOD NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Parametr		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
współczynnik korelacji rang wg. Spearmana	minimum	0,9853	0,9941	0,9118	0,9794	0,9618	0,9794	0,9441	0,9706
	maksimum	1,0000	1,0000	0,9971	0,9971	0,9971	1,0000	0,9941	0,9971
	średnia	0,9917	0,9971	0,9593	0,9897	0,9809	0,9873	0,9755	0,9814
Współczynnik korelacji liniowej wg. Pearsona	minimum	0,9956	0,9961	0,9302	0,9908	0,9927	0,9948	0,9874	0,9889
	maksimum	0,9997	0,9998	0,9978	0,9993	0,9997	0,9996	0,9996	0,9998
	średnia	0,9973	0,9974	0,9726	0,9956	0,9959	0,9970	0,9940	0,9944
średnia różnica między wartościami współczynnika syntetycznego dla 1 województwa	minimum	0,0041	0,0108	0,0241	0,0167	0,0266	0,0137	0,0148	0,0121
	maksimum	0,1013	0,1123	0,7270	0,1467	0,1445	0,1515	0,1937	0,1916
	średnia dla wszystkich województw	0,0588	0,0560	0,1792	0,0822	0,0756	0,0597	0,0833	0,0817

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Otrzymane wartości ocen różnic rankingów województw ze względu na zastosowaną metodę normalizacji zmiennych diagnostycznych wskazują na bardzo duże podobieństwo rankingów we wszystkich latach badanego okresu. W zasadzie tylko dla 2001 roku różnice pomiędzy rankingami są zauważalnie większe niż w przypadku pozostałych lat. Świadczą o tym średnie wartości współczynnika korelacji rang Spearmana wynosząca 0,9593, wartość współczynnika korelacji liniowej Pearsona wynosząca 0,9726 oraz wartość średniej różnicy w rankingach dla wszystkich województw wynosząca 0,1792.

W ostatnim etapie badań przygotowano klasyfikacje przedziałowe województw ze względu na wartość współczynnika syntetycznego opisującego stan szkolnictwa wyższego, dla wszystkich czterech, użytych metod normalizacji danych. Wyniki klasyfikacji przedstawiono w tabeli 6.

TABELA 6: WYNIKI KLASYFIKACJI WOJEWÓDZTW NA 4 KATEGORIE JAKOŚCIOWE ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM RÓŻNYCH METOD NORMALIZACJI DANYCH: STANDARDYZACJI [1], UNITARYZACJI ZEROWANEJ [2], PRZEKSZTAŁCENIA ILORAZOWEGO NA PODSTAWIE ŚREDNIEJ [3] I PRZEKSZTAŁCENIA ILORAZOWEGO NA PODSTAWIE MINIMUM I MAKSYMUM[4].

Województwo	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dolnośląskie	2	2	2	2	2	2	2	1, 2 (wg. [1], [2])
Kujawsko- Pom.	3	3	3	3	3	3	3	3
Lubelskie	2	2	2	2	2	2	2	3
Lubuskie	3, 4 (wg. [3], [4])	4	3	3	3	3, 4 (wg. [1], [2])	4	3
Łódzkie	3	3	3	3	3	3	2, 3 (wg. [3])	2
Małopolskie	1	1	1	1	1	1	1, 2 (wg. [3], [4])	1
Mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1
Opolskie	4	4	4	4	4	4	4	4
Podkarpackie	4	4	4	4	4	4	4	4
Podlaskie	3, 2 (wg. [3])	3	3	3	3	3	3	3
Pomorskie	2	2	2	2	2	3	3	2
Śląskie	3	3	3	3	3	3	2, 3 (wg. [1], [2])	3
Świętokrzyskie	2, 3 (wg. [1], [2])	2	2, 3 (wg. [2])	2, 3 (wg. [1], [2])	3	3	3	3
Warmińsko-Maz.	3	3	2	4	4	3	3	3, 2 (wg. [3])
Wielkopolskie	3	3	3	3	3	2	2	2
Zachodniopom.	1	1	1, 2 (wg. [3])	1, 2 (wg. [3], [4])	2	2	1	2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Otrzymane klasyfikacje województw ze względu na stan szkolnictwa wyższego przygotowane z zastosowaniem różnych metod normalizacji zmiennych diagnostycznych wykazują bardzo duże podobieństwo, a dla lat 2000 i 2003 są identyczne. Potwierdzeniem tego są wysokie wartości współczynnika korelacji pomiędzy poszczególnymi klasyfikacjami przedstawione w tabeli 7.

TABELA 7. OCENY RÓŻNIC W KLASYFIKACJACH WOJEWÓDZTW ZE WZGLĘDU NA STAN SZKOLNICTWA WYŻSZEGO W POLSCE W LATACH 1999 – 2006 Z ZASTOSOWANIEM RÓŻNYCH METOD NORMALIZACJI ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Parametr		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Współczynnik korelacji rang wg. Spearmana	minimum	0,904	1,000	0,895	0,934	1,000	0,965	0,904	0,935
	maksimum	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	średnia	0,942	1,000	0,947	0,956	1,000	0,977	0,941	0,962

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wnioski

Uzyskane wyniki badań wskazują, że bez względu na zastosowaną metodę normowania zmiennych diagnostycznych zarówno rankingi jak i klasyfikacje województw ze względu na stan szkolnictwa wyższego w Polsce w latach 1999 – 2006 są bardzo podobne.

Zdecydowaną większość różnic w rankingach stanowią różnice o 1 pozycję (141 przypadków), a następnie o 2 pozycje (54 przypadki), o 3 pozycje (14 przypadków) i o 4 pozycje (tylko 4 przypadki). Największe różnice stwierdzono w latach 2001 (41 różnic, łącznie o 74 pozycje) i 2005 (39 różnic, łącznie o 55 pozycji) oraz dla województw Świętokrzyskiego (28 różnic, łącznie o 32 pozycje), Śląskiego (25 różnic, łącznie o 39 pozycji), Podlaskiego (25 różnic, łącznie o 31 pozycji), Kujawsko-Pomorskiego (24 różnice, łącznie o 46 pozycji) i Łódzkiego (24 różnice, łącznie o 35 pozycji).

Stwierdzono zaledwie 13 różnic w przypisaniu województwa do jednej z czterech kategorii oceny ze względu na stan szkolnictwa wyższego, wszystkie o jedną kategorię. Najwięcej różnic stwierdzono w 1999 i 2005 roku (w obu przypadkach 3 różnice) oraz dla województwa Świętokrzyskiego (3 różnice).

W całym badanym okresie, we wszystkich rankingach zdecydowanie województwem najlepszym ze względu na stan szkolnictwa wyższego jest województwo Mazowieckie, natomiast zdecydowanie najgorszymi województwa Opolskie i Podkarpackie. Pomijając niezbyt duże różnice w rankingach można stwierdzić, że w badanym okresie 6 województw poprawiło swoją pozycję w rankingach (Dolnośląskie, Łódzkie, Małopolskie, Śląskie, Warmińsko-Mazurskie, Wielkopolskie), 4 pozostały na takiej samej pozycji, (Lubuskie, Mazowieckie, Opolskie, Podkarpackie), natomiast 6 pogorszyło swoją pozycję (Kujawsko – Pomorskie, Lubelskie, Podlaskie, Pomorskie, Świętokrzyskie, Zachodniopomorskie). Należy podkreślić, że wśród województw, które nie zmieniły swojej pozycji w rankingach jest najlepsze oraz trzy najgorsze województwa. Uzyskane wyniki potwierdzają rezultaty opublikowane w poprzedniej pracy autorów¹⁶.

¹⁶ K. Zmarzłowski, P. Jałowicki: Ocena zróżnicowania stanu szkolnictwa wyższego w Polsce w latach 1999-2006 w ujęciu wojewódzkim, Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia, 7 (1), 13 – 22, 2008.

Literatura

1. A. Brooks, A. Shoecraft., A. Franklin: Education by Nation: A Multivariate Statistical Analysis, SUMSRI Journal, 2006.
2. Deklaracja Bolońska, Szkolnictwo wyższe w Europie, MNiSW, <http://www.nauka.gov.pl>; 1998.
3. D. N. Lawley, A. E. Maxwell: Factor Analysis as a Statistical Method, 2nd edition, Butterworths, London, UK 1971.
4. D. Strahl: Struktura typologiczna województw Polski ze względu na stan oświaty i kultury, Wiadomości Statystyczne, 10, 1981.
5. Dziennik Ustaw z 1990 r. Nr 65, poz. 361. Ustawa z dnia 12 września 1990 r. o szkolnictwie wyższym; Warszawa 1990.
6. Dziennik Ustaw z 1997 r. Nr 96, poz. 590. Ustawa z dnia 26 czerwca 1997 r. o wyższych szkołach zawodowych; Warszawa 1997.
7. Dziennik Ustaw z 2005 r. Nr 164, poz. 1365. Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym; Warszawa 2005.
8. K. Kukuła: Metoda unitaryzacji zerowanej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
9. K. Zmarzłowski, P. Jałowiecki: Ocena zróżnicowania stanu szkolnictwa wyższego w Polsce w latach 1999-2006 w ujęciu wojewódzkim, Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia, 7 (1), 2008.
10. M. Sobczyk: Analiza porównawcza produkcji rolniczej w województwie Lubelskim, Wiadomości statystyczne, 12, 1983.
11. M. Dutkowski, A. Hildebrandt, T. Piekarec., M. Tarkowski: Szkolnictwo wyższe w Polsce, uwarunkowania, ocena, rekomendacje – raport wstępny, Zeszyt 28/2001, IBnGR, Gdańsk 2001.
12. Nowakowska-Siuta: Szkolnictwo wyższe w wybranych krajach Europy Zachodniej, Instytut Badań Edukacyjnych MEN, Warszawa 2007.
13. T. Bednarski, F. Borowicz, E. Mika: Badania z uwzględnieniem wniosków prognostycznych, dotyczących sytuacji szkolnictwa wyższego regionu dolnośląskiego z perspektywy potrzeb, a także oferty regionu w zakresie szkolnictwa wyższego, Dolnośląskie Centrum Studiów Regionalnych, Wrocław 2006.
14. Ścieżki edukacyjne Polaków, GUS, Warszawa 2004.
15. U. Ostrowska: Doświadczenie wartości edukacyjnych w szkole wyższej ART. Bydgoszcz, Bydgoszcz 1998.

Summary

Research of higher education competitiveness is very important and absorbing issue. Main cause of this subject is dynamical development of higher education, especially in last 15 years. In this paper we made to attempt the rating polish position higher education with using the synthetic measure. To obtain synthetic measure we used several methods of normalize the diagnostics variables: standardization; zero unitarisation method; quotient transformation with mean, maximum and minimum. After that we made a classification and rating polish provinces in 1999-2006. We compared obtain results and we stated none statistical differences between used methods.

Informacje o autorach

mgr Krzysztof Zmarzłowski

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
Katedra Informatyki
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
e-mail: krzysztof_zmarzowski@sggw.pl*

dr Piotr Jałowiecki

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
Katedra Informatyki
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
e-mail: piotr_jalowiecki@sggw.pl*

dr hab. Arkadiusz Orłowski, prof. nadzw. SGGW

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
Katedra Informatyki
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
e-mail: arkadiusz_orlowski@sggw.pl*

dr Tomasz Woźniakowski

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
Katedra Informatyki
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
e-mail: tomasz_wozniakowski@sggw.pl*