



ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ WOJEWÓDZTW – ANALIZA PORÓWNAWCZA

Katarzyna Drabarczyk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych

Streszczenie: Na podstawie czterech metod porządkowania liniowego (standaryzacji, unitaryzacji zerowanej, Z. Hellwiga, TOPSIS) określono poziom zrównoważonego rozwoju województw i uszeregowano je w rankingi. Okres badań to rok 2014. Wybrano 15 zmiennych z trzech obszarów (ekonomicznego, społecznego i środowiskowego). Analizowano ogólny poziom rozwoju, jak i poziom rozwoju województw w oparciu o poszczególne wymiary. Z badań wynika, że najwyższym poziomem rozwoju charakteryzowało się województwo mazowieckie, a najniższym warmińsko-mazurskie. Na podstawie miary podobieństw rankingów określono, że najlepszym rankingiem jest ranking stworzony za pomocą metody bezwzorcowej – standaryzacji.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, rozwój regionalny, porządkowanie liniowe

DOI: 10.17512/znpcz.2017.1.2.02

Wprowadzenie

Koncepcja zrównoważonego rozwoju wyłoniła się z konieczności ochrony przed negatywnymi efektami zewnętrznymi gwałtownego rozwoju gospodarki kapitalistycznej w ostatnich kilkudziesięciu latach. Idea zrównoważonego rozwoju jest odpowiedzią na niebezpieczeństwa, jakie pociąga za sobą rozwój gospodarek, szczególnie w krajach wysoko rozwiniętych. Problemy, które zapoczątkowały tę ideę, to m.in.: postępująca degradacja środowiska, wyczerpywanie się zasobów naturalnych, intensywny przyrost ludności czy powiększająca się przepaść między gospodarkami wysoko i słabo rozwiniętymi (Płachciak 2011, s. 231-248). Wysoko rozwinięty przemysł narusza równowagę w środowisku naturalnym, intensywnie zużywając zasoby. Ich nieumiarkowana i nieodpowiedzialna eksploatacja może zagrażać istnieniu przyszłych pokoleń. Tworzenie dobrobytu zawsze związane było z silnym wykorzystaniem zasobów naturalnych, przy czym produkcja dóbr często sprzyjała wytwarzaniu szkodliwych substancji. W obliczu takich zmian narodziła się koncepcja zrównoważonego rozwoju, stanowiąca jeden ze współczesnych paradygmatów rozwoju gospodarczego (Olejniczak 2015, s. 54-62). Trwały i zrównoważony rozwój pojmuje się bardzo szeroko, czasem jako zbiór sfer czy płaszczyzn (Borys (red.) 1999), a czasem jako zespół cech czy zasad (Adamowicz 2005, s. 26-40). Pojęcie zrównoważonego rozwoju na dobre weszło do powszechnie używanego języka i zawiera się praktycznie w każdym dokumencie państwowym dotyczącym rozwoju.

Definicja rozwoju ewoluowała na przestrzeni lat. Na początku rozwój gospodarczy utożsamiany był ze wzrostem gospodarczym. Dopiero później ekonomiści doszli do wniosku, że rozwój jest zmianą nie tylko ilościową, ale także jakościową. Powiązано to z przejściem gospodarki w stan lepszej sytuacji, bardziej pożądaną. Obecnie ewolucję pojęcia rozwoju gospodarczego kończy koncepcja zrównoważonego rozwoju, która zawiera w sobie problemy gospodarcze, społeczne i ekologiczne (Poskrobko 2012, s. 77-84). W ostatnich latach problemy ochrony przyrody i środowiska cieszą się coraz większym zainteresowaniem, co wpłynęło na włączenie tej kwestii do definicji rozwoju. Angielskie określenie *Sustainable Development* tłumaczone jest najczęściej jako: zrównoważony rozwój, trwały rozwój, ekorozwój czy też rozwój samopodtrzymujący się (Hull 2005).

Cel i metody badań

Celem opracowania jest porównanie poziomu zrównoważonego rozwoju w województwach oraz sklasyfikowanie ich w ranking w oparciu o cztery metody porządkowania liniowego (dwie bezwzorcowe i dwie wzorcowe). Na podstawie miary podobieństw rankingów mp_q wybrano ranking, który jest najbardziej podobny do pozostałych rankingów i który można uznać za najlepszy. Okres badań to 2014 rok. Dane pochodzą z Banku Danych Lokalnych. Zachowując podstawową zasadę zrównoważonego rozwoju, czyli traktowanie wszystkich wymiarów równorzędnie, uznano, iż do każdego z nich trzeba przyjąć taką samą liczbę zmiennych. Wybrane zmienne:

- wymiar ekonomiczny:
 - x_1 – PKB per capita [zł],
 - x_2 – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto [zł],
 - x_3 – produkcja sprzedana przemysłu ogółem na 1 mieszkańca [zł],
 - x_4 – stopa bezrobocia rejestrowanego [%],
 - x_5 – zysk netto podmiotów gospodarczych [mln zł];
- wymiar społeczny:
 - x_6 – liczba lekarzy na 10 tys. ludności,
 - x_7 – liczba ludności na 1 placówkę biblioteczną,
 - x_8 – liczba dzieci w placówkach wychowania przedszkolnego na 1 tys. dzieci w wieku 3-5 lat,
 - x_9 – przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m²],
 - x_{10} – wskaźnik zagrożenia ubóstwem skrajnym [%];
- wymiar środowiskowy:
 - x_{11} – emisja zanieczyszczeń pyłowych ogółem z zakładów szczególnie uciążliwych [t/r],
 - x_{12} – emisja zanieczyszczeń gazowych ogółem z zakładów szczególnie uciążliwych [t/r],
 - x_{13} – ścieki komunalne oczyszczane na 100 km² [dam³],
 - x_{14} – udział obszarów prawnie chronionych w powierzchni ogółem [%],
 - x_{15} – zasoby eksploatacyjne wód podziemnych [hm³].

Jako destymulanty wskazano: $x_4, x_7, x_{10}, x_{11}, x_{12}$. Pozostałe zmienne są stymulantami. W metodach bezwzorcowych obliczenia polegają na uśrednieniu wartości zmiennych unormowanych, a w metodach wzorcowych na wyznaczeniu odległości poszczególnych obiektów od zdefiniowanego wzorca. *Tabela 1* przedstawia wybrane metody.

Tabela 1. Wybrane metody porządkowania liniowego

Metoda	Formuła
Standaryzacja (Kukuła, Luty 2015, s. 219- 230)	<p>Dla stymulant: $z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}$</p> <p>dla destymulant: $z_{ij} = \frac{\bar{x}_j - x_{ij}}{S_j}$</p> <p>gdzie: z_{ij} – wartość unormowana j-tej zmiennej dla i-tego obiektu; x_{ij} – wartość j-tej zmiennej dla i-tego obiektu, \bar{x}_j i S_j to odpowiednio średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe j-tej zmiennej</p>
Unitaryzacja zerowana (Kukuła 2000, s. 60-92)	<p>Dla stymulant: $z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}$</p> <p>dla destymulant: $z_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}}$</p> <p>$\max_i x_{ij} \neq \min_i x_{ij}$</p> <p>gdzie: z_{ij} – wartość unormowana j-tej zmiennej dla i-tego obiektu; x_{ij} – wartość j-tej zmiennej dla i-tego obiektu; $z_{ij} \in (0,1)$</p>
Z. Hellwiga (Hellwig 1968, s. 307-327)	<p>Wyznaczenie wzorca na podstawie:</p> $q_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_{0j})^2}$ <p>gdzie: $z_{0j} = \max\{z_{ij}\}$, kiedy Z_j jest stymulantą, oraz $z_{0j} = \min\{z_{ij}\}$, kiedy Z_j jest destymulantą. Następnie wyznaczenie wskaźnika rozwoju:</p> $S_i = 1 - \frac{q_i}{q_0}$ <p>gdzie: $i = (1, 2, \dots, n)$</p> $q_0 = \bar{q}_0 + 2s_0$ $\bar{q}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n q_i$ $S_0 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q}_0)^2}$

TOPSIS (Hwang, Yoon 1981)	$Q_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$ <p>gdzie:</p> <p>Q_i – wartość zmiennej syntetycznej dla i-tego obiektu;</p> $d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^-)^2} ; d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^+)^2}$ <p>z_{ij} – wartość znormalizowana, $z_j^+ := \max_i \{z_{ij}\}$; $z_j^- := \min_i \{z_{ij}\}$</p>
------------------------------	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury

Na podstawie miary m_{pq} dokonano porównań międzyrankingowych (Kukuła 1989):

$$m_{pq} = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^n |c_{ip} - c_{iq}|}{n^2 - z} \quad (1)$$

gdzie:

$p, q = 1, 2, \dots, v$,

c_{ip} – pozycja i -tego obiektu w rankingu o numerze p ,

c_{iq} – pozycja i -tego obiektu w rankingu o numerze q ,

$z = \begin{cases} 0, n \in P \\ 1, n \notin P \end{cases}$, a P – zbiór liczb naturalnych parzystych.

Porównania można umieścić w macierzy ($v \times v$). W celu określenia stopnia podobieństwa rankingu należy obliczyć sumę elementów p wiersza (lub kolumny) macierzy M pomniejszoną o 1. Sumę oznacza się symbolem u_p . Wynik ten można uśrednić:

$$\bar{u}_p = \frac{1}{v-1} \sum_{\substack{q=1 \\ p \neq q}}^v m_{pq} \quad (2)$$

$p, q = 1, 2, \dots, v$.

Wybiera się metodę, dla której:

$$\bar{u}_p = \max_p \bar{u}_p \quad (3)$$

Koncepcja zrównoważonego rozwoju

Rozważania nad koncepcją zrównoważonego rozwoju należy zacząć od zdefiniowania samego pojęcia. Według ONZ (Program Środowiskowy UNEP 1975) zrównoważony rozwój to taki przebieg nieuchronnego i pożądanego rozwoju

gospodarczego, który nie naruszałby w sposób istotny i nieodwracalny środowiska życia człowieka i nie prowadziłby do degradacji biosfery, który nie godziłby w prawa przyrody, ekonomii i kultury. Według Komisji Brundtland zrównoważony rozwój to taki, który gwarantuje zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, nie ograniczając możliwości zaspokajania potrzeb przez przyszłe pokolenia. Oznacza taki proces zmian, w którym eksploatacja zasobów, kierunki inwestowania i postępu technicznego oraz zmiany instytucjonalne pozostają w harmonii i zachowują teraz i w przyszłości możliwość zaspokojenia ludzkich potrzeb i aspiracji.

W 1987 roku Światowa Komisja ds. Środowiska i Rozwoju (zwana Komisją Brundtland) powołana przez ONZ opracowała raport *Nasza wspólna przyszłość*. W raporcie tym przedstawiono ideę zrównoważonego rozwoju. Zainteresowanie rozwojem społeczno-gospodarczym biorącym pod uwagę dobro środowiska było zauważalne już wcześniej, jednak dopiero po publikacji tego raportu kwestia ta zyskała na uwadze. Idea zakłada integrację trzech kluczowych obszarów:

- ekonomicznego – uwzględniającego wzrost gospodarczy, który zapewni wystarczającą ilość dóbr i usług;
- ekologicznego – obejmującego ochronę zasobów naturalnych przed zniszczeniem i skażeniem, poprawę stanu środowiska czy też opracowywanie rozwiązań ograniczających zużycie zasobów naturalnych;
- społecznego – dotyczącego poprawy jakości życia ludności, zaspokajania podstawowych potrzeb, np.: dostępu do wody, opieki zdrowotnej czy edukacji.

W dyskusji nad tą koncepcją przejawiają się tendencje do rozszerzenia jej o inne obszary, np. instytucjonalny. Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest krytyką dotychczasowych teorii rozwoju gospodarczego i prezentuje pewną wizję przyszłości, opierającą się na moralnej odpowiedzialności za przyrodę. Rozumie się ją jako nowoczesny nurt rozwoju społeczno-gospodarczego, a czasem jako myśl społeczno-filozoficzną, która wyraża konieczność zmian aktualnych wartości przyjmowanych przez społeczeństwo. Według tej koncepcji cele rozwoju gospodarczego i społecznego powinny być na nowo zdefiniowane. Bardzo ważne jest umacnianie właściwych, czyli równych proporcji między trzema wymienionymi obszarami, oraz konieczność łącznego traktowania wszystkich procesów gospodarczych, ekonomicznych i ekologicznych. Podstawą tej koncepcji są pewnego rodzaju życzenia, jak ma wyglądać świat, więc wielu ludzi uważa ją za utopię. Sama idea jest słuszna, ale pozostawia wiele wątpliwości co do możliwości jej urzeczywistnienia. Idea zrównoważonego rozwoju stała się też podstawą rozwoju Polski. W art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej zapisano: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Nawiązanie do koncepcji zrównoważonego rozwoju występuje również w art. 74 – „Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych”.

Zrównoważony rozwój województw – przegląd badań

Idea zrównoważonego rozwoju uznawana jest często za niemożliwą do skwantyfikowania. Zrównoważony rozwój to kategoria wielowątkowa, dlatego głównym problemem jest sformułowanie, co konkretnie oceniać w poszczególnych obszarach. Do tej pory nie udało się skonstruować jednego powszechnie stosowanego miernika, który uwzględniałby wszystkie trzy obszary. W badaniach nad zrównoważonym rozwojem korzysta się często z mierników syntetycznych.

Tabela 2. Zrównoważony rozwój w ujęciu województw

Autorzy	Konkluzja
Bal-Domańska, Wilk (2011, s. 300-322)	Badania dotyczyły wymiaru gospodarczego województw. Porównano rok 2009 z rokiem 2005. Badaniem objęto 15 cech diagnostycznych zgrupowanych w 5 obszarów. W 2005 roku sytuację większości województw można było określić jako niekorzystną, natomiast w 2009 roku jako umiarkowanie korzystną. W relacji do 2005 roku nastąpiły niewielkie przesunięcia województw w rankingu. W 2009 roku nadal liderem było województwo mazowieckie, choć jego dystans w stosunku do pozostałych województw uległ zmniejszeniu. Natomiast w grupie województw o najmniej korzystnej sytuacji, podobnie jak w 2005 roku, znalazły się: zachodniopomorskie, opolskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie.
Imiolezyk (2016, s. 166-176)	Badania dotyczyły trzech wymiarów zrównoważonego rozwoju Polski na tle krajów Unii Europejskiej w latach 2005-2013. Na podstawie wybranych zmiennych – wskaźnika zagrożenia ubóstwem lub wykluczeniem społecznym, zużycia energii elektrycznej gospodarstw domowych na 1 mieszkańca, wzrostu PKB na 1 mieszkańca, stopy inwestycji, udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu paliw w transporcie, odpadów komunalnych wytwarzanych na 1 mieszkańca – wskazano na poprawę jakości życia społeczeństwa przy uwzględnieniu działań zmniejszających degradację środowiska naturalnego.
Korol (2008, s. 81-98)	W badaniu uwzględniono ład gospodarczy (9 wskaźników), ład społeczny (13 wskaźników), ład środowiskowy (13 wskaźników). Okres badań to porównanie roku 2005 z 1998. Wyniki wskazują na kształtujący się podział Polski na dwie strefy, tj. mniej rozwiniętą północno-wschodnią i lepiej rozwiniętą zachodnio-południową wraz z województwem mazowieckim. Pozytywny kierunek zmian zanotowano w województwach: wielkopolskim, łódzkim, opolskim i kujawsko-pomorskim; negatywny w województwach: pomorskim, lubelskim i świętokrzyskim. Liderem rozwoju w badanych latach było województwo mazowieckie.

Roszkowska, Karwowska (2014, s. 9-37)	Badano województwa w 2010 roku w kontekście trzech wymiarów. Badania obejmowały analizę wskaźnikową obszarów tematycznych oraz konstrukcję rankingów województw z wykorzystaniem syntetycznej miary rozwoju w ramach każdego z łańdów. Wyniki wskazują dość duże zróżnicowanie regionów ze względu na poziom gospodarczy, społeczny i środowiskowy, jak również na charakter relacji między nimi. Najwyższy poziom rozwoju zrównoważonego z uwzględnieniem wszystkich łańdów reprezentują województwa: dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie; najniższy zaś województwa: opolskie i świętokrzyskie.
Telega (2011, s. 77-92)	Badano województwa w latach 1999-2007, biorąc pod uwagę 3 wymiary zrównoważonego rozwoju (łącznie 10 wskaźników). Na podstawie metody Strahla stwierdzono, że występuje proces dywergencji w zakresie łańdu gospodarczego, umiarkowana dywergencja w zakresie łańdu społecznego (2 z 4 wskaźników) oraz zmniejszenie zróżnicowania w zakresie oddziaływania na środowisko (3 z 4 wskaźników). Można zauważyć, że narastające zróżnicowanie społeczno-gospodarcze występuje jednocześnie z wyrównywaniem poziomu oddziaływania na środowisko przez poszczególne województwa.
Fura (2015, s. 108-117)	Badano województwa w 2012 roku, uwzględniając 14 cech charakteryzujących obszar gospodarczy, społeczny i środowiskowy zrównoważonego rozwoju. Na podstawie miernika syntetycznego Hellwiga stwierdzono, że istnieje znaczne zróżnicowanie pod względem rozwoju. Za najlepsze województwa pod względem zrównoważonego rozwoju uznano: małopolskie, wielkopolskie, śląskie i łódzkie. Za najgorsze: kujawsko-pomorskie, opolskie, warmińsko-mazurskie i lubuskie.
Roszkowska, Misiewicz, Karwowska (2014, s. 168-190)	Badania obejmowały województwa w 2014 roku, uwzględniając 3 wymiary zrównoważonego rozwoju (15 wskaźników). Na podstawie modelowania miękkiego oraz metody TOPSIS stwierdzono, że najistotniejszy wpływ na trzy analizowane łańdy oraz na integrującą je zmienną ukrytą ZR mają: wartość dodana brutto na 1 pracującego, przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na 1 osobę oraz odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków ogólnej liczby ludności, a więc wskaźniki odzwierciedlające każdy z analizowanych łańdów. Za najlepsze województwa pod względem wszystkich łańdów uznano: mazowieckie i pomorskie, za najgorsze: podlaskie, łódzkie, lubelskie, opolskie, świętokrzyskie i podkarpackie.
Stec (2011, s. 232-251)	Badano województwa w 2008 roku na podstawie 45 wskaźników obejmujących wymiar gospodarczy i społeczny. Na podstawie miary rozwoju Hellwiga stwierdzono, że najlepsze lokaty w rankingu województw pod względem 45 cech uzyskały województwa: mazowieckie, śląskie oraz dolnośląskie. Końcowe miejsca w rankingu zajęły natomiast województwa: lubelskie, podkarpackie oraz warmińsko-mazurskie. Dla większości województw miara syntetyczna kształtowała się powyżej przeciętnej.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury

Niektóre z badań skupiają się na określeniu poziomu rozwoju, inne na określeniu postępu. Często też dokonuje się klasyfikacji województw w ranking lub w grupy o podobnym poziomie. Zazwyczaj badania nad zrównoważonym rozwojem dotyczą wszystkich trzech obszarów, jednak zdarzają się takie, które oceniają poszczególne wymiary oddzielnie.

Zróźnicowanie poziomu zrównoważonego rozwoju w województwach

Analizując wymiar ekonomiczny, można stwierdzić, że zdecydowanie najlepsze pod tym względem było województwo mazowieckie, śląskie i dolnośląskie. Najsłabsze (w metodach bezwzorcowych) było województwo warmińsko-mazurskie i lubelskie (w metodach wzorcowych). Oprócz województwa mazowieckiego żadne inne nie uzyskało takich samych pozycji we wszystkich czterech metodach.

W przypadku wymiaru społecznego najslabiej wypadła województwo warmińsko-mazurskie (ostatnie miejsce w trzech rankingach) oraz województwo podkarpackie (w metodzie TOPSIS). Jednoznacznie najkorzystniejsza sytuacja kształtuje się w województwie mazowieckim. Następnie w województwie łódzkim (metody bezwzorcowe), podlaskim (metoda Hellwiga) i śląskim (metoda TOPSIS). Województwo małopolskie i mazowieckie jako jedyne uzyskały taką samą lokatę we wszystkich rankingach.

Biorąc pod uwagę wymiar środowiskowy, uwidaczniają się znaczne różnice w stosunku do dwóch poprzednich wymiarów. Województwo warmińsko-mazurskie, które pod względem ekonomicznym i społecznym było najslabsze, w wymiarze środowiskowym okazało się najlepsze (metody bezwzorcowe). Ciekawym przypadkiem jest województwo śląskie, które w wymiarze środowiskowym zajęło dwie skrajne lokaty. W metodach bezwzorcowych okazało się najslabsze, a w metodach wzorcowych najlepsze. Województwo podlaskie również można uznać za najslabsze pod względem analizowanych zmiennych.

Analizując wszystkie trzy wymiary, ogólnie można stwierdzić, że województwo mazowieckie charakteryzowało się najkorzystniejszą sytuacją (8 na 12 razy zajęło 1. miejsce), a najmniej korzystną województwo warmińsko-mazurskie (5 na 12 razy zajęło ostatnie miejsce).

Na podstawie wybranych zmiennych obliczono poziom zrównoważonego rozwoju dla wszystkich województw (*Tabela 4*). Rankingi według metod bezwzorcowych są do siebie bardzo zbliżone, inaczej niż w przypadku metod wzorcowych; tu różnice są istotniejsze. W ogólnej klasyfikacji województwo mazowieckie uzyskało najwyższe lokaty we wszystkich rankingach. Za najslabsze można uznać województwo warmińsko-mazurskie (które uzyskało ostatnie miejsce w 3 rankingach) oraz województwo podkarpackie (w metodzie TOPSIS). Dla każdej z metod obliczono średnią wartość wskaźnika dla wszystkich województw. We wszystkich metodach ponad średnią wartością znajdowało się 7 województw – w każdym przypadku były to te same województwa. Można je uznać za te, które mają najwyższy poziom rozwoju. Były to: dolnośląskie, łódzkie, małopolskie, mazowieckie, pomorskie, śląskie i wielkopolskie. *Tabela 4* zawiera wartości poszczególnych wskaźników dla każdego z województw. Im wyższe wartości, tym wyższy poziom

rozwoju. Największa różnica w pozycjach między rankingami to 7 miejsc (lubuskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie). Województwa: mazowieckie i pomorskie otrzymały takie same lokaty we wszystkich rankingach.

Tabela 3. Rankingi województw pod względem poziomu zrównoważonego rozwoju w podziale na wymiary: ekonomiczny, społeczny i środowiskowy

Województwo	Wymiar ekonomiczny				Wymiar społeczny				Wymiar środowiskowy			
	standaryzacja	unitaryzacja zerowana	metoda Z. Hellwiga	metoda TOPSIS	standaryzacja	unitaryzacja zerowana	metoda Z. Hellwiga	metoda TOPSIS	standaryzacja	unitaryzacja zerowana	metoda Z. Hellwiga	metoda TOPSIS
dolnośląskie	4	4	2	3	5	5	8	6	13	13	9	12
kujawsko-pomorskie	11	10	9	7	15	15	14	15	8	7	6	7
lubelskie	12	12	16	16	4	4	9	11	12	12	14	14
lubuskie	8	8	10	10	8	8	13	14	6	5	15	13
łódzkie	7	7	6	9	2	2	4	3	15	15	5	3
małopolskie	6	6	7	13	7	7	7	7	2	3	4	6
mazowieckie	1	1	1	1	1	1	1	1	7	8	2	2
opolskie	9	9	11	14	3	3	11	10	14	14	13	15
podkarpackie	15	15	13	11	12	12	15	16	5	6	12	11
podlaskie	13	13	15	15	11	11	2	4	10	11	16	16
pomorskie	5	5	4	5	13	13	10	9	3	2	7	8
śląskie	2	2	3	2	6	6	5	2	16	16	1	1
świętokrzyskie	14	14	14	12	14	14	6	8	4	4	8	5
warmińsko-mazurskie	16	16	12	6	16	16	16	12	1	1	11	9
wielkopolskie	3	3	5	4	10	10	3	5	11	10	3	4
zachodniopomorskie	10	11	8	8	9	9	12	13	9	9	10	10

Źródło: Badania własne

Po wyznaczeniu rankingów powstaje dylemat – który z nich uznać za najlepszy. W celu ustalenia tego, który ranking jest najbardziej wiarygodny, posłużono się miarą podobieństw rankingów (m_{pq}). Za pomocą tej metody stwierdzono, że ranking obliczony metodą standaryzacji jest najbardziej podobny do wszystkich innych rankingów. Wektor wartości m_{pq} :

$$[\bar{u}_p]_{p=1,\dots,4} = [0,818 \quad 0,813 \quad 0,792 \quad 0,630]$$

Tabela 4. Rankingi województw pod względem poziomu zrównoważonego rozwoju

Województwo	Metoda bezwzorcową				Metoda wzorcowa			
	standaryzacja		unitaryzacja zerowana		Z. Hellwiga		TOPSIS	
	pozycja	wartość	pozycja	wartość	pozycja	wartość	pozycja	wartość
dolnośląskie	2	0,324	2	0,529	2	0,382	5	0,397
kujawsko-pomorskie	15	-0,393	14	0,347	11	0,194	11	0,311
lubelskie	10	-0,061	9	0,435	10	0,196	14	0,293
lubuskie	8	-0,034	8	0,443	9	0,203	15	0,262
łódzkie	7	0,085	7	0,465	7	0,312	3	0,433
małopolskie	3	0,255	4	0,509	3	0,359	7	0,376
mazowieckie	1	1,249	1	0,770	1	0,632	1	0,630
opolskie	9	-0,047	10	0,434	12	0,192	10	0,322
podkarpackie	13	-0,356	13	0,354	15	0,120	16	0,233
podlaskie	12	-0,277	12	0,374	14	0,166	12	0,303
pomorskie	6	0,090	6	0,467	6	0,325	6	0,391
śląskie	5	0,183	5	0,487	5	0,340	2	0,537
świętokrzyskie	14	-0,387	15	0,343	13	0,178	8	0,365
warmińsko-mazurskie	16	-0,659	16	0,277	16	0,059	9	0,331
wielkopolskie	4	0,248	3	0,513	4	0,358	4	0,430
zachodniopomorskie	11	-0,218	11	0,392	8	0,215	13	0,299

Źródło: Badania własne

Podsumowanie

Poziom zrównoważonego rozwoju na podstawie przeprowadzonej analizy wykazuje znaczne zróżnicowanie. Bazując na wykonanych obliczeniach, można stwierdzić, że:

- W metodach bezwzorcowych pozycje rankingowe są do siebie bardzo zbliżone.
- W wymiarze ekonomicznym i społecznym najkorzystniej wypadło województwo mazowieckie, a najsłabiej warmińsko-mazurskie.
- Pod względem środowiskowym najwyższymi pozycjami charakteryzowało się województwo warmińsko-mazurskie, a najniższymi – podlaskie.
- Na podstawie rankingów województw uwzględniających łącznie wszystkie wymiary najlepsze było województwo mazowieckie, a najsłabsze warmińsko-mazurskie oraz podkarpackie.

- Oprócz województwa mazowieckiego wysokim poziomem rozwoju wyróżniały się województwa: dolnośląskie, łódzkie, małopolskie, pomorskie, śląskie i wielkopolskie.
- Za najbardziej wiarygodny ranking uznano ten, który został stworzony na podstawie metody bezwzorcowej – standaryzacji.

Literatura

1. Adamowicz M. (2005), *Koncepcje zintegrowanego, zrównoważonego i wielofunkcyjnego rolnictwa w polityce rozwoju wsi*, [w:] Wasiak A., Dobrzyński G. (red.), *Zrównoważony rozwój w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu*, Politechnika Białostocka, Białystok.
2. Bal-Domańska B., Wilk J. (2011), *Gospodarcze aspekty zrównoważonego rozwoju województw – wielowymiarowa analiza porównawcza*, „Przegląd Statystyczny”, R. LVIII, z. 3-4.
3. Borys T. (red.) (1999), *Wskaźniki ekorozwoju*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
4. Brundtland Commission (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
5. Fura B. (2015), *Zróżnicowanie poziomu rozwoju zrównoważonego województw Polski z wykorzystaniem analizy wielowymiarowej*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 44, cz. 1.
6. Hellwig Z. (1968), *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny”, t. 15, z. 4.
7. Hull Z. (2005), *Filozofie zrównoważonego rozwoju*, [w:] Papuziński A. (red.), *Zrównoważony rozwój. Od utopii do praw człowieka*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz.
8. Hwang C.L., Yoon K. (1981), *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer Verlag, New York.
9. Imiołczyk J. (2016), *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem w wybranych krajach Unii Europejskiej – ocena wskaźników zrównoważonego rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie”, nr 24, t. 1.
10. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. uchwalona przez Zgromadzenie Narodowe w dniu 2 kwietnia 1997 r., przyjęta przez Naród w referendum konstytucyjnym w dniu 25 maja 1997 r., podpisana przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 16 lipca 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483).
11. Korol J. (2008), *Ocena zrównoważonego rozwoju regionalnego w Polsce w latach 1998-2005*, „Gospodarka Narodowa”, nr 7-8.
12. Kukula K. (1989), *Statystyczna analiza strukturalna i jej zastosowanie w sferze usług produkcyjnych dla rolnictwa*, Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, seria specjalna: Monografie, Kraków.
13. Kukula K. (2000), *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
14. Kukula K., Luty L. (2015), *Propozycja procedury wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego*, „Przegląd Statystyczny”, R. LXII, z. 2.
15. Olejniczak K. (2015), *Innowacje ekologiczne jako narzędzie wspierania zrównoważonego rozwoju*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Zarządzanie”, nr 19.
16. Płachciak A. (2011), *Geneza idei rozwoju zrównoważonego*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Ekonomia”, nr 5(17).
17. Poskrobko T. (2012), *Nowe koncepcje i teorie rozwoju w ekonomii*, [w:] Czaja S. i in., *Wyzwania współczesnej ekonomii*, Difin, Warszawa.
18. Roszkowska E., Karwowska R. (2014), *Wielowymiarowa analiza poziomu zrównoważonego rozwoju województw Polski w 2010 roku*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Ekonomia i Zarządzanie”, z. 6, nr 1.

19. Roszkowska E., Misiewicz E.I., Karwowska R. (2014), *Analiza poziomu zrównoważonego rozwoju województw Polski w 2010 roku*, „Ekonomia i Środowisko”, nr 2.
20. Stec M. (2011), *Uwarunkowania rozwojowe województw w Polsce – analiza statystyczno-ekonometryczna*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, nr 20.
21. Telega I. (2011), *Rozwój zrównoważony regionów Polski – próba oceny*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 225.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF VOIVODESHIPS – COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract: The aim of the study is to determine the degree of development of voivodeships and to classify them into the rankings. The research was conducted on the grounds of four methods of linear ordering (standardization, zero unitarization, Z. Hellwig and TOPSIS). Study period covers year 2014. Fifteen variables were chosen from three different areas- economic, social and environmental. Both overall development and development of each voivodeship, based on particular dimensions, were analyzed. Research showed that mazowieckie voivodeship was the top-ranked developed region, while warmińsko- mazurskie voivodeship was the least developed. Based on ranking parallel benchmark, standardization method was chosen as the best ranking.

Keywords: sustainable development, regional development, linear ordering