

**PRACE NAUKOWE**

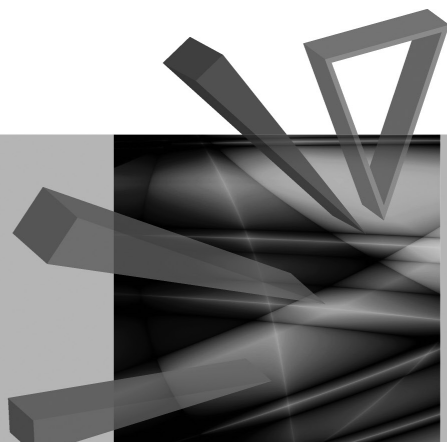
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**284**

# Gospodarka lokalna w teorii i praktyce



Redaktorzy naukowi

**Ryszard Brol**

**Andrzej Sztando**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Anna Grzybowska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Justyna Mroczkowska

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),

The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się  
na stronie internetowej Wydawnictwa

[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2013

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-337-3**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Ryszard Broł:</b> Relacje między globalnością zmian a lokalnością rozwoju ....	11
<b>Andrzej Sztando:</b> Bariery zarządzania strategicznego rozwojem lokalnym związane z cechami osobowymi lokalnych władz.....	19
<b>Stanisław Korenik:</b> Rozwój lokalny w świetle globalnych trendów ze szczególnym uwzględnieniem kryzysu .....	31
<b>Marian Kachniarz:</b> Pomiar efektywności usług publicznych – zarys koncepcji i spodziewanych rezultatów .....	41
<b>Magdalena Kozera:</b> Rozwój lokalny w kontekście procesów decyzyjnych samorządu lokalnego .....	50
<b>Bożena Kuchmacz:</b> Działania grup partnerskich na rzecz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich na przykładzie grupy partnerskiej „Wrzosa-wa Kraina”.....	60
<b>Dariusz Głuszczyk:</b> Sondażowa ocena lokalnego rynku pracy – węzłowe problemy badań .....	71
<b>Andrzej Raszkowski:</b> Emocjonalne wymiary marki miasta.....	81
<b>Małgorzata Januszewska:</b> Potencjał kooperacyjny uzdrowisk.....	90
<b>Maciej Turała:</b> Analiza sprawności instytucjonalnej gmin w województwie łódzkim.....	99
<b>Justyna Danielewicz:</b> Współpraca gmin w obszarach metropolitalnych w ramach związków międzygminnych .....	114
<b>Stanisław Minta, Julian Kalinowski:</b> Sprzedaż bezpośrednia realizowana przez rolników a rozwój lokalny .....	132
<b>Jan Polski:</b> Efekty zewnętrzne jako czynniki aglo- i deglomeracyjne .....	142
<b>Anna Jasińska-Biliczak:</b> Instrumenty samorządu gminnego wspierające sektor małych i średnich przedsiębiorstw .....	150
<b>Joanna Kenc:</b> Współpraca partnerska miast Dolnego Śląska z punktu widzenia władz miejskich oraz mieszkańców – wybrane aspekty.....	164
<b>Agnieszka Skowronek-Grądziel, Wiktor Kołwzan:</b> Zastosowanie metody głównych składowych do analizy obszarów wiejskich w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska.....	176
<b>Edward Wiśniewski:</b> Rola infrastruktury i prestiżowych imprez sportowych w kreowaniu przewagi konkurencyjnej miasta na przykładzie Kołobrzegu .....	186
<b>Michał Kuriata:</b> Przekształcenia w strukturze gospodarki lokalnej Legnicy w latach 2005-2009.....	196
<b>Michał Flieger:</b> Kryteria i bariery lokalizacji działalności gospodarczej przedsiębiorstw w procesie stymulowania rozwoju gmin – wyniki badań .....	207
<b>Marcin Gębarowski:</b> Rozwój Rzeszowa w opinii studentów .....	216

<b>Dariusz Gluszczyk, Joanna Gondurak, Joanna Kostuń:</b> Sondażowa diagnoza jeleniogórskiego rynku pracy w perspektywie osób aktywnych zawodowo .....	226
<b>Joanna Wiażewicz:</b> Mieszkańcy w komunikacji marketingowej gmin.....	235
<b>Iwona Ładysz:</b> Marketing terytorialny na przykładzie Wrocławia .....	244
<b>Elżbieta Szul:</b> Znaczenie firm rodzinnych dla lokalnej gospodarki. Opinie i oceny społeczne.....	252
<b>Artur Myna:</b> Przekształcenia własnościowe w podstawowych usługach komunalnych.....	262
<b>Dariusz Zawada:</b> Procedura badań dotyczących identyfikacji i oceny walorów użytkowych miasta – studium przypadku Bolesławca .....	270
<b>Justyna Weltrowska-Jęch:</b> Potrzeby kształcenia kadr administracji publicznej w zakresie zarządzania rozwojem .....	283

## Summaries

<b>Ryszard Broł:</b> Relationship between globality of changes and locality of development.....	18
<b>Andrzej Sztando:</b> Barriers of local development strategic management connected with local authorities' personal traits .....	29
<b>Stanisław Korenik:</b> Local development in the light of global trends with taking crisis into particular consideration.....	40
<b>Marian Kachniarz:</b> Measurement of efficiency of public services – the outline of concept and expected results .....	49
<b>Magdalena Kozera:</b> Local development in the context of the decision-making processes of local government.....	59
<b>Bożena Kuchmacz:</b> Partnership Groups actions and their impact on the sustainable development of rural areas.....	70
<b>Dariusz Gluszczyk:</b> Survey-based assessment of local job market – crucial research problems .....	80
<b>Andrzej Raszkowski:</b> Emotional dimensions of a city brand.....	89
<b>Małgorzata Januszewska:</b> Cooperative potential of spas .....	98
<b>Maciej Turała:</b> Analysis of institutional capacity of communes in Łódzkie Voivodeship .....	113
<b>Justyna Danielewicz:</b> Cooperation of communes in metropolitan areas in the framework of inter-communal associations .....	131
<b>Stanisław Minta, Julian Kalinowski:</b> Direct sales conducted by farmers vs. local development.....	141
<b>Jan Polski:</b> External effects as the aggro- and deglomeration determinants... ..	149
<b>Anna Jasińska-Biliczak:</b> Commune self-government's instruments supporting SME's sector.....	163

---

<b>Joanna Kenc:</b> Town twinning in Lower Silesia from the local government's and society's point of view – selected aspects.....	175
<b>Agnieszka Skowronek-Grądział, Wiktor Kolwzan:</b> Application of principal component analysis in the field of rural infrastructure for environmental protection.....	185
<b>Edward Wiśniewski:</b> Role of infrastructure and prestigious sporting events in the creation of competitive advantage on the example of Kołobrzeg ....	195
<b>Michał Kuriata:</b> Transformations in the structure of local economy in the city of Legnica in the years 2005-2009 .....	206
<b>Michał Flieger:</b> Criteria and barriers of companies localization in the process of local development support – research results.....	215
<b>Marcin Gębarowski:</b> Development of Rzeszów in the students' opinions ....	225
<b>Dariusz Głuszczyk, Joanna Gondurak, Joanna Kostuń:</b> Survey-based diagnosis of job market in Jelenia Góra in view of professionally active people.....	234
<b>Joanna Wiażewicz:</b> Role of inhabitants in marketing communications of communes.....	243
<b>Iwona Ładysz:</b> Territorial marketing on the example of Wrocław .....	251
<b>Elżbieta Szul:</b> Importance of family businesses to the local economy .....	261
<b>Artur Myna:</b> Ownership changes in basic communal services.....	269
<b>Dariusz Zawada:</b> Procedure of research relating to the identification and evaluation of usable values of the city –case study of Bolesławiec .....	282
<b>Justyna Weltrowska-Jęch:</b> Needs of national administration personnel education regarding the development management .....	293

**Agnieszka Skowronek-Grądział, Wiktor Kołwzan**

Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych  
im. Generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu

---

## ZASTOSOWANIE METODY GŁÓWNYCH SKŁADOWYCH DO ANALIZY OBSZARÓW WIEJSKICH W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY SŁUŻĄCEJ OCHRONIE ŚRODOWISKA

---

**Streszczenie:** Celem pracy było empiryczne przebadanie prawidłowości zachodzących w obszarze inwestycji w infrastrukturę służącą ochronie środowiska na terenach wiejskich oraz dokonanie diagnozy osiągniętego poziomu rozwoju badanego obszaru z wykorzystaniem metody głównych składowych. W pracy wszelkie obliczenia przeprowadzono przy użyciu pakietów komputerowych Excel i Statistica. W wyniku analiz przeprowadzonych w pierwszym kroku zmienne wejściowe zakwalifikowane zostały do spójnych grup, z których, w każdym z wytypowanych do badania lat, wybrano po dwa najistotniejsze czynniki, a następnie na podstawie wskazanych czynników określono województwa o podobnych wzorcach inwestycji w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska na obszarach wiejskich.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura, ochrona środowiska, składowe główne

### 1. Wstęp

Czyste środowisko to cenne i pożądane dobro; w Polsce problem ten nabiera szczególnego znaczenia na obszarach wiejskich, które, acz obejmują ponad 90% powierzchni kraju, to w inwestycjach służących ochronie i restytucji środowiska naturalnego partycypowały w PKB na poziomie nieznacznie ponad 0,2% w 2000 roku oraz 0,34% w 2010 roku<sup>1</sup>. Obserwowana zmiana wskaźnika może wskazywać na rosnące zainteresowanie jakością środowiska na obszarach wiejskich, na chęć poprawy obecnych warunków życia bądź też rosnącą świadomość wagi zachowania walorów środowiskowych dla przyszłych pokoleń.

Wiedza o tendencjach i stopniu rozwoju obszarów wiejskich w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska na obszarach wiejskich jest ważna nie tylko dla decydentów z zakresu ochrony środowiska. Obszary o najwyższych standardach ochrony środowiska są bardziej konkurencyjne od regionów, w których kwestie

---

<sup>1</sup> Analogiczne wskaźniki w skali całego kraju wynosiły odpowiednio: 0,9 i 0,8%.

ekologii stanowią problem drugoplanowy. Inwestycje w infrastrukturę ochronną zapobiegają degradacji środowiska oraz są skorelowane ze wzrostem gospodarczym<sup>2</sup>.

Cel poznawczy pracy, dotyczący empirycznego przebadania zachodzących prawidłowości, połączono z dążeniem do osiągnięcia celu metodycznego, jakim było określenie użyteczności zastosowania metody głównych składowych do diagnozy osiągniętego poziomu rozwoju badanego obszaru. Metoda głównych składowych jest jedną z metod, która ten cel poznawczy pozwala osiągnąć.

Mnogość zebranych zmiennych pozwoliła wygenerować interesujący z punktu widzenia badacza problem, czy zmienne dadzą się logicznie zakwalifikować do spójnych grup i czy na tej podstawie możliwe jest wskazanie województw o podobnych wzorcach inwestycji w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska na obszarach wiejskich.

W pracy obliczenia wykonywano, korzystając z pakietów komputerowych Excel i Statistica.

## 2. Dobór cech diagnostycznych

W artykule uwagę skupiono na infrastrukturze mającej służyć ochronie środowiska. Badaniem objęto obszary wiejskie województw w latach: 2000 i 2010. Rok 2010 wytypowano jako najbardziej aktualny w aspekcie dostępnych danych. Rok 2000 był w Polsce pierwszym po wprowadzeniu założeń reformy terytorialnej.

Ponieważ charakterystyki zakwalifikowane do badania muszą gwarantować merytoryczną wartość dla opisu analizowanego zjawiska oraz spełniać określone kryteria formalno-statystyczne<sup>3</sup>, dobór zmiennych diagnostycznych odbywał się dwuetapowo.

Na płaszczyźnie treści poprawność uzyskano, korzystając z danych dotyczących realizacji inwestycji w zakresie wodociągów i sanitacji wsi, udostępnionych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Uwzględniając statystyczne kryteria doboru, w celu zapewnienia możliwości stosowania wszelkich przekształceń, zakwalifikowane do badania zmienne zostały przeliczone, dzięki czemu stały się wartościami stosunkowymi mierzonymi na najsilniejszej skali pomiarowej – skali ilorazowej.

Dodatkowo wytypowane cechy diagnostyczne miały charakter stymulant, a po to, by nadawały się do dyskryminacji badanych obiektów, uznano, że musi cechować je dostatecznie wysoka zmienność<sup>4</sup>.

Równość wariancji zbadano testem Fishera-Snedecora, a równość średnich testem t-Studenta. Obydwa testy wykazały, że średnia zmienność dla poddanych ba-

<sup>2</sup> Prawo Engla – ochrona środowiska jako szczególny przykład dobra wyższego rzędu.

<sup>3</sup> Szerzej: [Nowak 1990, s. 24-28].

<sup>4</sup> W roku 2000 wartości współczynników zmienności wahały się od 19 do 263%, a w roku 2010 od 30 do 189%.

daniu okresów jest taka sama, również zmienność (iloraz wariancji), mimo iż w pojedynczych przypadkach była znacznie zróżnicowana, ostatecznie nie okazała się statystycznie zróżnicowana (choć tylko dla poziomu istotności 0,01).

Stosując powyższe kryteria, ostatecznie do badania wyznaczono zbiór zmiennych, który obejmował dwadzieścia cech przedstawionych w tab. 1.

**Tabela 1.** Zmienne diagnostyczne wytypowane do analizy

Symbol zmiennej	Nazwa zmiennej
$X_1$	Wskaźnik zwodociągowania
$X_2$	Liczba nowo powstałych w analizowanym roku przyłączy do budynków przypadających na jedną miejscowość wiejską
$X_3$	Istniejąca sieć wodociągowa przypadająca na powierzchnię obszarów wiejskich województwa
$X_4$	Przeciętne nakłady na wybudowanie sieci wodociągowej przypadające na jedną miejscowość wiejską
$X_5$	Długość istniejącej zbiorczej sieci kanalizacji sanitarnej przypadającej na powierzchnię obszarów wiejskich województwa
$X_6$	Wskaźnik skanalizowania
$X_7$	Przeciętna liczba nowo wybudowanych przykanalików przypadających na jedną miejscowość wiejską województwa
$X_8$	Nakłady na budowę sieci kanalizacyjnej w przeliczeniu na miejscowość
$X_9$	Liczba nowo powstałych, zbiorczych oczyszczalni ścieków przypadających na dotychczas istniejące zbiorcze oczyszczalnie
$X_{10}$	Łączna przepustowość oczyszczalni zbiorczych
$X_{11}$	Przeciętne nakłady na nową oczyszczalnię zbiorczą w przeliczeniu na jedną miejscowość wiejską województwa
$X_{12}$	Liczba zmodernizowanych zbiorczych oczyszczalni ścieków przypadających na wszystkie oczyszczalnie zbiorcze funkcjonujące na obszarach wiejskich województwa
$X_{13}$	Oczyszczalnie przyzagrodowe przypadające na jedną miejscowość wiejską
$X_{14}$	Liczba zmodernizowanych oczyszczalni przyzagrodowych przypadających na wszystkie oczyszczalnie przyzagrodowe funkcjonujące na obszarach wiejskich województwa
$X_{15}$	Liczba oddanych do użytku stacji uzdatniania wody przypadających na wszystkie funkcjonujące na obszarach wiejskich województwa
$X_{16}$	Miejscowości wiejskie obsługiwane przez stacje uzdatniania wody
$X_{17}$	Liczba zmodernizowanych stacji uzdatniania wody przypadających na wszystkie działające na obszarach wiejskich województwa
$X_{18}$	Nakłady na stacje uzdatniania wody w przeliczeniu na jedną miejscowość wiejską województwa
$X_{19}$	Przeciętna wielkość istniejących wysypisk
$X_{20}$	Roczne nakłady na nowe inwestycje w zakresie gminnych wysypisk śmieci z jednej miejscowości wiejskiej województwa

Źródło: opracowanie własne.



### 3. Metoda badawcza

W prowadzonych badaniach korzystano z jednej z metod wielowymiarowej analizy porównawczej – metody składowych głównych<sup>5</sup>.

Zastosowanie analizy składowych głównych służy wyjaśnieniu korelacji zmiennych za pomocą nieskorelowanych czynników w taki sposób, że ze zbioru badanych zmiennych wejściowych wydziela się mniej liczny zestaw czynników, co pozwala ograniczyć pierwotny wymiar przestrzeni.

Innymi słowy, analiza składowych głównych pozwala zredukować liczbę zmiennych wejściowych w wyniku wyznaczenia nowych, dotychczas nie funkcjonujących zmiennych. Nowe zmienne noszą miano głównych składowych i stanowią liniową kombinację zmiennych wejściowych.

Wyznaczenie liczby głównych składowych ma charakter subiektywny. Maksymalnie można wyznaczyć tyle głównych składowych, ile jest zmiennych wejściowych, chodzi jednak o to, by uprościć wymiar i opisać układ za pomocą mniejszej ich liczby. W rezultacie rezygnacja z części czynników, przenoszących wprawdzie najmniejszą porcję informacji o badanym zjawisku, spowoduje utratę części informacji, zatem część zmienności zostanie niewyjaśniona, lecz uzyskany zostanie ortogonalny układ odniesienia o mniejszym wymiarze w stosunku do układu pierwotnego.

Samo przekształcenie zmiennych wejściowych w składowe główne nie powoduje utraty informacji, gdyż suma wariancji głównych składowych, interpretowana jako miara zasobów informacyjnych o analizowanym zjawisku, równa jest sumie wariancji wszystkich zmiennych. Algorytm wyznaczania głównych składowych maksymalizuje wariancję, dlatego kolejne składowe główne wyznaczane są według malejących wartości wariancji i zazwyczaj już kilka pierwszych składowych dostarcza większości informacji o badanym zjawisku.

Zatem ostateczną decyzję co do liczby czynników postulowanych do analizy, która pozwoli stworzyć optymalny układ zmiennych, można oprzeć na poziomie wariancji wyznaczonych dla poszczególnych składowych głównych. Określenie liczby składowych głównych na podstawie wariancji nosi miano kryterium wartości własnej bądź kryterium Kaisera. Traktując wartości własne jako miarę zasobów informacyjnych głównych składowych, do analizy postuluje się kwalifikować składowe, dla których poziom miernika przyjmuje wartości większe od zasobów informacyjnych poszczególnych zestandaryzowanych zmiennych wejściowych, czyli większe od jedności.

---

<sup>5</sup> Nie przedstawiono szczegółowego opisu algorytmu wyznaczania wartości współczynników kolejnych głównych składowych, gdyż coraz szersze wykorzystywanie metody sprawia, iż jest ona szeroko opisywana w literaturze przedmiotu (np. [Panek 2009, s. 176-179; Morrison 1990; Pluta 1977]).

Przy wyborze składowych głównych kryterium wartości własnych można uzupełnić o metodę graficzną, zwaną kryterium osypiska. W tym celu na płaszczyźnie wyznacza się punkty o współrzędnych równych wartościom własnym głównych składowych. Następnie punkty łączy się i na podstawie wytyczonej krzywej określa punkty załamania. Do dalszej analizy wybiera się główne składowe o istotnym spadku wartości własnych.

Składowe główne można interpretować merytorycznie i geometrycznie. Wymienione rodzaje interpretacji dopełniają się wzajemnie.

Interpretacja merytoryczna polegała na nadaniu poszczególnym składowym głównym nazw określających ich charakterystyczną nadrzędną cechę.

W interpretacji geometrycznej główne składowe traktowane są jako osie prostokątnego układu współrzędnych, a poszczególne zmienne stanowią wektory, które analizuje się w aspekcie usytuowania ich względem siebie.

Kąty między wektorami wyznaczone zostają na podstawie współczynnika korelacji między dwoma standaryzowanymi zmiennymi.

Z kolei długości wektorów to wartości wariancji standaryzowanych zmiennych, odczytywane z głównej przekątnej macierzy korelacji.

Rzutowanie wektorów na osie współrzędnych pozwala określić ładunek składowej. Ładunek składowej równy jest cosinusowi kąta zawartego pomiędzy  $i$ -tą zmienną i  $j$ -tą składową główną.

W rezultacie zbiór zmiennych wejściowych<sup>6</sup> zastąpiony zostaje mniej licznym zbiorem czynników ortogonalnych.

Wadą interpretacji geometrycznej jest niejednoznaczne ustalenie układu odniesienia. W celu wyeliminowania zaistniałego problemu układ odniesienia można poddać procedurze rotacji ortogonalnej na przykład metodą *varimax*<sup>7</sup>.

## 4. Wyniki

Przeprowadzając analizę głównych składowych, należało ustalić liczbę postulowanych do badania czynników. Podejmując decyzję opartą na kryterium Kaisera, ustalono, że w 2000 roku zmienne osiągnęły istotne ładunki w ramach siedmiu pierwszych czynników. Pozostałe składowe wyjaśniały jedynie 12,3% wariancji wszystkich zmiennych. W roku 2010, redukując liczbę czynników do 6 głównych składowych, stracono 12,86% informacji zawartych w zmiennych wejściowych<sup>8</sup>.

Podobne rezultaty uzyskano przy zastosowaniu kryterium osypiska.

<sup>6</sup> Dla zmiennych skorelowanych, czyli przenoszących podobne informacje o analizowanym zjawisku.

<sup>7</sup> Szerzej w: [Szttemberg-Lewandowska 2008, s. 71-83].

<sup>8</sup> Pomimo iż w 2010 roku liczba głównych składowych była niższa aniżeli w 2000 roku, to wyjaśnianie zmienności kształtowało się na zbliżonym poziomie.

Ostatecznie, na podstawie uzyskanych wyników, do dalszej analizy pod uwagę brane było sześć potencjalnych głównych składowych z 2010 roku oraz siedem z 2000 roku.

Macierz współczynników korelacji pomiędzy zmiennymi charakteryzującymi poziom zaopatrzenia obszarów wiejskich województw w infrastrukturę służącą ochronie środowiska posłużyła ustaleniu, które zmienne są istotnie skorelowane z którymi czynnikami. W celu bardziej jednoznacznej interpretacji czynników dokonano ich rotacji z wykorzystaniem metody *varimax*. Wyniki zamieszczone zostały w tab. 2.

W roku 2010 dwudziestowymiarowa przestrzeń przekształcona została w uproszczoną, reprezentowaną przez następujące obszary:

- Składowa I: dostępność do infrastruktury służącej ochronie środowiska
- Składowa II: świadomość znaczenia jakości
- Składowa III: innowacje
- Składowa IV: świadomość środowiskowa
- Składowa V: nowe inwestycje
- Składowa VI: wydajność

i w siedmiowymiarowej przestrzeni w 2000 roku, opisywaną przez dodatkową kategorię nazwaną: istniejąca infrastruktura.

**Tabela 2.** Główne składowe i reprezentujące je zmienne dla lat 2000 i 2010

Nazwa głównej składowej	Zmienne reprezentujące główną składową			
	2010		2000	
	numer czynnika	symbol zmiennej	numer czynnika	symbol zmiennej
Dostępność infrastruktury ochronnej	1	$X_1, X_2, X_5, X_7$	7	$X_1$
Świadomość znaczenia jakości	2	$X_4, X_{16}, X_{19}$	6	$X_{18}$
Innowacje	3	$X_{15}, X_{17}$	5	$X_{12}, X_{16}$
Świadomość środowiskowa	4	$X_{13}$	2	$X_{13}, X_{14}, X_{17}$
Nakłady na nowe inwestycje	5	$X_{20}$	1	$X_2, X_7, X_8, X_{11}$
Wydajność	6	$X_{10}, X_{14}$	4	$X_{10}$
Istniejąca infrastruktura	×	×	3	$X_3$

× – oznacza brak czynnika

Źródło: opracowanie własne.

Kolejną analizę przeprowadzono na poziomie województw. Pierwotny zbiór badanych 16 województw w przestrzeni siedmiowymiarowej dla 2000 roku został przekształcony w zbiór 16 województw w dwuwymiarowej przestrzeni niezależ-

nych, najważniejszych czynników głównych. Dla roku 2010 dokonano transformacji 16 województw z przestrzeni sześciowymiarowej na dwuwymiarową. Oznacza to, że analizując powiązania między przypadkami (obserwacjami) oraz głównymi skła-

**Tabela 3.** Grupy województw wyznaczone w układzie dwóch czynników

Numer grupy	Nazwa grupy	Województwa	
		2010	2000
1	Województwa najmocniejsze	Kujawsko-pomorskie Lubelskie Łódzkie Mazowieckie Opolskie Świętokrzyskie	Podkarpackie
2	Województwa mocne	Zachodniopomorskie	Małopolskie
3	Województwa raczej dobre	Dolnośląskie Pomorskie	Dolnośląskie Opolskie Śląskie
4	Przeciętne	×	Kujawsko-pomorskie Lubelskie Lubuskie Podlaskie Świętokrzyskie Warmińsko-mazurskie
5	Słabe	Małopolskie Podkarpackie Śląskie	×
6	Bardzo słabe	Lubuskie Podlaskie Warmińsko-mazurskie Wielkopolskie	Łódzkie Mazowieckie Pomorskie Wielkopolskie Zachodniopomorskie

× – oznacza brak przypadków

Źródło: opracowanie własne.

dowymi, przesłedzono rozrzut punktów reprezentujących województwa na płaszczyźnie wyznaczonej przez dwie główne składowe: nakłady na nowe inwestycje oraz świadomość środowiskową, które dla danych z 2000 roku wyjaśniały ponad 43% zmienności, a z 2010 roku reprezentujące dostępność infrastruktury ochronnej oraz świadomość znaczenia jakości – ponad 55% zmienności. Na podstawie odczytanych z wykresu współrzędnych, przyznając rangi od 1 do 6, gdzie:

1 – województwa, w których przynajmniej jedna zmienna opisująca pierwszą składową przyjęła wartość maksymalną oraz w badanych kategoriach nie odnotowano żadnych wartości minimalnych,

2 – cechowało województwa, w których nie odnotowano zmiennych o wartościach maksymalnych dla pierwszej składowej, ale przynajmniej jedna zmienna opisująca drugą składową przyjęła wartość maksymalną i nie było żadnej wartości minimalnej,

3 – województwa osiągające drugie w kolejności wartości maksymalne w obszarze badanych zmiennych i żadnych wartości minimalnych,

4 – województwa odnotowujące zarówno wartości największe, jak i najmniejsze,

5 – województwa o przynajmniej jednej wartości minimalnej w przypadku czynnika II, braku minimów dla czynnika I oraz jakichkolwiek maksimów,

6 – województwa o przynajmniej jednej wartości minimalnej w przypadku czynnika I oraz braku jakichkolwiek maksimów,

wyodrębniono 6 grup województw (po pięć w każdym z badanych lat), w których obszary wiejskie cechują podobne wzorce inwestycji w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska. Nazwy wydzielonych grup oraz zakwalifikowane do nich w latach badania województwa zaprezentowano w tab. 3.

## 5. Zakończenie – wnioski

Zastosowanie metody głównych składowych pomogło zredukować dwudziestoelementowy zbiór zmiennych wejściowych do siedmiu głównych składowych w 2000 roku i sześciu w 2010 roku. Umożliwiło także wyodrębnienie grupy województw o podobnych wzorcach inwestycji w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska na obszarach wiejskich.

Okazało się, że najistotniejsze kategorie w obrębie ochrony środowiska powstały dzięki:

- dostępności do istniejącej infrastruktury ochronnej,
- świadomości znaczenia jakości,
- wprowadzanym innowacjom,
- świadomości środowiskowej,
- nakładom na nowe inwestycje,
- wydajności działającej infrastruktury,
- dotychczas istniejącej infrastrukturze.

Wart podkreślenia jest fakt, iż od 2000 do 2010 roku zmieniło się znaczenie głównych składowych. Początkowo najwięcej informacji zawartych w zmiennych wejściowych przynosił czynnik opisujący nakłady na nowe inwestycje, a najmniej dostępność do istniejącej infrastruktury. W roku 2010 nie pojawiła się wśród wybranych do analizy, ważna w poprzednich badaniach, składowa trzecia – wskazująca na istniejącą infrastrukturę. Najistotniejszą główną składową, dostarczającą ponad 30% informacji zawartych w zmiennych wejściowych, okazała się dostępność

do infrastruktury ochronnej, wzrosło też znaczenie świadomości jakości i przeprowadzanych innowacji.

Obserwowane zmiany można interpretować jako postępujący, ogólny wzrost świadomości społecznej w obszarze ochrony środowiska przejawiający się w stopniowym nasyceniu obszarów wiejskich w infrastrukturę służącą restytucji i ochronie środowiska. Postawioną tezę potwierdza również analiza współczynników zmienności dla lat 2000 i 2010.

Przeprowadzając klasyfikację województw w dwuwymiarowej przestrzeni czynników głównych, podzielono województwa na grupy o podobnych wzorcach inwestycji w zakresie infrastruktury służącej ochronie środowiska. Wyodrębnionym kategoriom przypisano nazwy od najmocniejszych do najsłabszych.

W roku 2000 najlepsze wyniki na płaszczyźnie dwóch pierwszych składowych (z roku 2000) uzyskało województwo podkarpackie. Najsłabiej pod tym względem wypadły województwa: łódzkie, mazowieckie, pomorskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie.

W roku 2010 najwyżej ocenione ze względu na dwie pierwsze składowe z analizowanego roku okazały się województwa: kujawsko-pomorskie, lubelskie, łódzkie, mazowieckie, opolskie i świętokrzyskie.

Metoda głównych składowych okazała się przydatna do diagnozy osiągniętego poziomu rozwoju obszarów wiejskich w Polsce w zakresie inwestycji służących ochronie środowiska.

## Literatura

Morrison D.F., *Wielowymiarowa analiza statystyczna*, PWN, Warszawa 1990.

Nowak E., *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990.

Panek T., *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, SGH, Warszawa 2009.

Pluta W., *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych: metody taksonomiczne i analizy czynnikowej*, PWE, Warszawa 1977.

*Polityka ekologiczna państwa w latach 2007-2010 z perspektywą do roku 2014*, Minister Środowiska, Warszawa 2008.

Sztemberg-Lewandowska M., *Analiza czynnikowa w badaniach marketingowych*, UE, Wrocław 2008.

Zeliaś A., *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, AE, Kraków 2000.

## **APPLICATION OF PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS IN THE FIELD OF RURAL INFRASTRUCTURE FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION**

**Summary:** The goal of the research was the empirical examination of regularities occurring in the field of infrastructure investments supporting environmental protection in rural areas as well as the diagnosis of the level of development reached by the study area using the method of principal components. In this research all calculations were performed using Excel and Statistica. As a result of conducted analyzes, in the first step, input variables were categorized into coherent groups, which, in each year selected for the study, every two most important factors were chosen, and then on the basis of indicated factors voivodeships with similar patterns of investment in infrastructure supporting environmental protection in rural areas were determined.

**Keywords:** infrastructure, environmental protection, principal components.