

Konkurencyjność województw w Polsce w sferze inwestycji proekologicznych a poziom komfortu środowiskowego

WPROWADZENIE

Jednym ze skutków ubocznych intensywnego rozwoju społeczno-gospodarczego na świecie jest ingerencja człowieka w ekosystem. Jej konsekwencjami mogą być m.in. zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, nadmierny hałas, czy rosnące ryzyko katastrof ekologicznych. Coraz wyraźniej odczuwane są również zmiany klimatyczne na Ziemi, którym towarzyszą ekstremalne zjawiska pogodowe, jak huraganowe wiatry, długotrwałe susze, czy katastrofalne w skutkach powodzie. Te zjawiska w oczywisty sposób skutkują obniżeniem komfortu życia mieszkańców w wymiarze środowiska naturalnego.

W tym wymiarze o komforcie życia stanowią bowiem czyste powietrze, zdrowa żywność, odpowiednia jakość wody (w tym wody pitnej), niski poziom hałasu, obecność obiektów zieleni w najbliższym otoczeniu, brak stresu, odpowiednie doznania estetyczne, możliwość rekreacji i wypoczynku [Woźniak, 2008, s. 25]. Jedną z oznak niższego komfortu środowiskowego ludności jest wzrost zachorowań wywołanych pogarszającą się jakością środowiska naturalnego. Poprawę komfortu życia ludności można więc uzyskać w wyniku zahamowania bądź odwrócenia negatywnych następstw ingerencji człowieka w ekosystem. Również mieszkańcy Polski doświadczają obniżenia poziomu komfortu życia w wymiarze ekologicznym. To zjawisko występuje z różnym natężeniem w różnych częściach kraju. Wynika to m.in. ze zróżnicowania przestrzennego poziomu uprzemysłowienia i zurbanizowania Polski.

Od wielu lat gremia decyzyjne na szczeblu lokalnym, krajowym i międzynarodowym próbują działać na rzecz poprawy jakości środowiska naturalnego. Skuteczność tych działań wymaga odpowiednich inwestycji proekologicznych. Dzięki nim możliwe jest m.in. wdrażanie nowoczesnych ekotechnologii, korzystanie z odnawialnych źródeł energii, budowa nowych obiektów służących poprawie jakości środowiska (np. nowoczesne spalarnie śmieci, oczyszczalnie ścieków). Inwestycje proekologiczne mogą wykazywać zróżnicowanie przestrzenne co do wielkości nakładów, jak i struktury rzeczowej. Odmienne uwa-

runkowania rozwoju społeczno-gospodarczego poszczególnych regionów Polski leżą u podłoża przyczyn terytorialnego zróżnicowania wielkości i struktury inwestycji proekologicznych. W konsekwencji niektóre województwa mogą bardziej przyciągać kapitał finansujący przedsięwzięcia proekologiczne niż ma to miejsce w innych województwach. Można więc mówić o różnym poziomie konkurencyjności województw w sferze inwestycji proekologicznych.

Celem artykułu jest ocena, czy modernizacja gospodarki w obszarze działalności proekologicznej znajdująca odzwierciedlenie w konkurencyjności inwestycyjnej województw przyczynia się do poprawy jakości środowiska naturalnego i komfortu środowiskowego mieszkańców. W związku z tym nakłady na proekologiczne inwestycje według ich przeznaczenia zostały zestawione z odpowiednimi wskaźnikami jakości środowiska naturalnego. Główna hipoteza badawcza została zweryfikowana przy użyciu wybranych metod wielowymiarowej analizy danych. Obliczenia wykonano w oparciu o dane z 2008 r. pochodzące z bazy Banku Danych Regionalnych Głównego Urzędu Statystycznego.

METODOLOGIA BADAŃ

Aby zbadać, czy konkurencyjność inwestycyjna województw w sferze działalności proekologicznej przyczynia się do poprawy jakości środowiska naturalnego i komfortu środowiskowego mieszkańców zastosowano analizę korespondencji. Wyborowi tej właśnie metody analizy danych sprzyjały jej szerokie możliwości badania współwystępowania obiektów (województw) i cech (inwestycji proekologicznych, wskaźników komfortu środowiskowego mieszkańców) oraz relacji zachodzących pomiędzy nimi [Greenacre, 1993]. W badaniu uczestniczyły dwie grupy zmiennych opisujących województwa w 2008 r.: zmienne reprezentujące kierunki inwestycji proekologicznych (w tys. zł) oraz zmienne opisujące komfort życia mieszkańców w wymiarze ekologicznym według różnych aspektów działalności człowieka w środowisku naturalnym. Poniżej wyszczególniono konkretne zmienne wraz z przyjętymi dla nich oznaczeniami:

- zmienne reprezentujące kierunki inwestycji proekologicznych:
 - A1 – ochrona powietrza atmosferycznego i klimatu,
 - A2 – gospodarka ściekowa i ochrona wód,
 - A3 – gospodarka odpadami,
 - A4 – ochrona i przywrócenie wartości użytkowej gleby, ochrona wód podziemnych i powierzchniowych,
 - A5 – zmniejszenie hałasu i wibracji,
 - A6 – ochrona różnorodności biologicznej i krajobrazu,
 - A7 – pozostała działalność związana z ochroną środowiska,
- zmienne opisujące komfort życia ludności w wymiarze ekologicznym:
 - B1 – przepustowość oczyszczalni (w m³/dobę),

- B2 – długość sieci odprowadzającej ścieki (w km),
- B3 – odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków,
- B4 – emisja zanieczyszczeń gazowych przez zakłady uciążliwe (w tonach),
- B5 – powierzchnia obszarów zielonych prawnie chronionych (w ha),
- B6 – odsetek oczyszczanych ścieków przemysłowych i komunalnych,
- B7 – powierzchnia gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji (w ha),
- B8 – całkowita emisja głównych zanieczyszczeń powietrza (w Gg).

Z uwagi na stosunkowo niewielką liczebność próby badawczej analizę korespondencji przeprowadzono na podstawie tzw. złożonej macierzy znaczników [Blasius, 2001, s. 330]. Wartości inwestycji proekologicznych (zmiennie A1-A7) oraz wskaźniki komfortu środowiskowego mieszkańców (zmiennie B1-B8) umożliwiły stworzenie dychotomicznych cech o dwóch kategoriach:

- 1, gdy wartość inwestycji bądź wskaźnika komfortu środowiskowego mieszkańców przekracza medianę obliczoną dla wartości danej zmiennej,
- 0, gdy wartość inwestycji bądź wskaźnika komfortu środowiskowego mieszkańców nie przekracza mediany obliczonej dla wartości danej zmiennej.

Opisana procedura tworzenia cech dychotomicznych dotyczy zmiennych, które są stymulantami. W przypadku destymulant (cechy B4, B7 i B8) dychotomicznej cesze przypisano 1, gdy wartość odpowiedniej zmiennej nie przekracza mediany bądź przypisano 0, gdy wartość odpowiedniej zmiennej przekracza medianę.

Następnie dla każdej cechy została wprowadzona antycecha o odwróconych wartościach znaczników poprzez dopełnienie do jedności wartości cech wyjściowych. Cechy o odwróconych wartościach znaczników oznaczono odpowiednio symbolami od $\neg A1$ do $\neg A7$ dla inwestycji proekologicznych oraz od $\neg B1$ do $\neg B8$ dla wskaźników komfortu życia mieszkańców w wymiarze ekologicznym. Zastosowanie analizy korespondencji do tak przygotowanych danych umożliwiło wskazanie profili województw i opisujących je atrybutów.

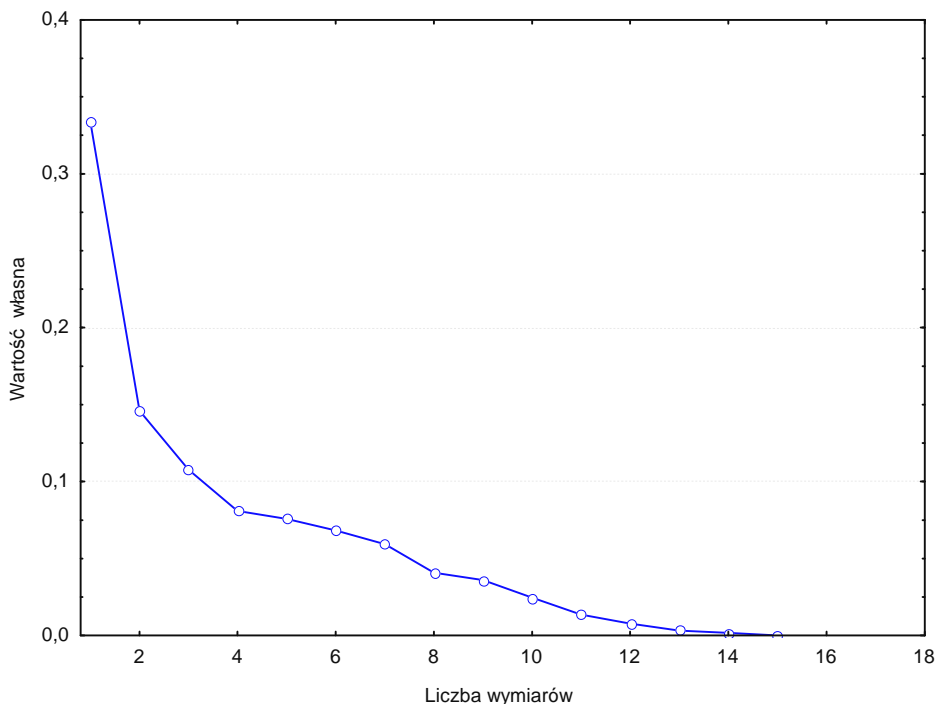
W rezultacie wyodrębniono skupienia województw najbardziej podobnych pod względem struktury inwestycji proekologicznych oraz poziomu ekowskaźników. Analiza porównawcza składu otrzymanych skupień pozwoliła na zweryfikowanie głównej hipotezy badawczej.

WYNIKI BADAŃ EMPIRYCZNYCH

W celu wskazania grup województw cechujących się podobnymi profilami inwestycyjnymi i podobnym poziomem komfortu życia mieszkańców w wymiarze ekologicznym według różnych obszarów oddziaływania człowieka na eko-

system, zastosowano analizę korespondencji. W obliczeniach wykorzystano możliwie najświeższe dane dostępne (w chwili badania) dla roku 2008.

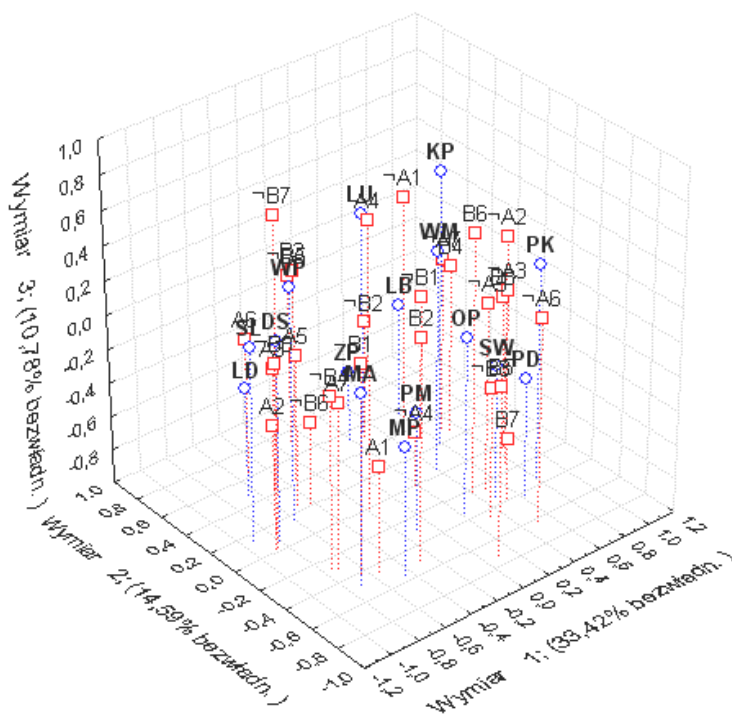
Przed przystąpieniem do właściwej analizy korespondencji ustalono wymiar przestrzeni rzutowania punktów opisujących obiekty i cechy. Wyniki kryterium osypiska [Stanimir, 2005, s. 62] sugerują, że wystarczającą przestrzenią rzutowania punktów może być przestrzeń czterowymiarowa (por. rys. 1), w której zostanie wyjaśnione ok. 67% zmienności danych wejściowych (kolejne wymiary przestrzeni rzutowania powodują stosunkowo nieduże przyrosty całkowitej bezwładności).



Rysunek 1. Wartości własne w zależności od wymiaru przestrzeni (kryterium „osypiska”)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Ważną zaletą analizy korespondencji jest możliwość wizualizacji wyników badania na jednym wykresie. Jest to jednak możliwe najwyżej w przestrzeni trójwymiarowej. Na rys. 2 przedstawiono zatem konfigurację punktów reprezentujących województwa oraz opisujące je cechy przedstawiające inwestycje proekologiczne według celów inwestycyjnych oraz ekowskaźniki.



Rysunek 2. Wyniki grupowania województw i opisujących je cech w przestrzeni trójwymiarowej

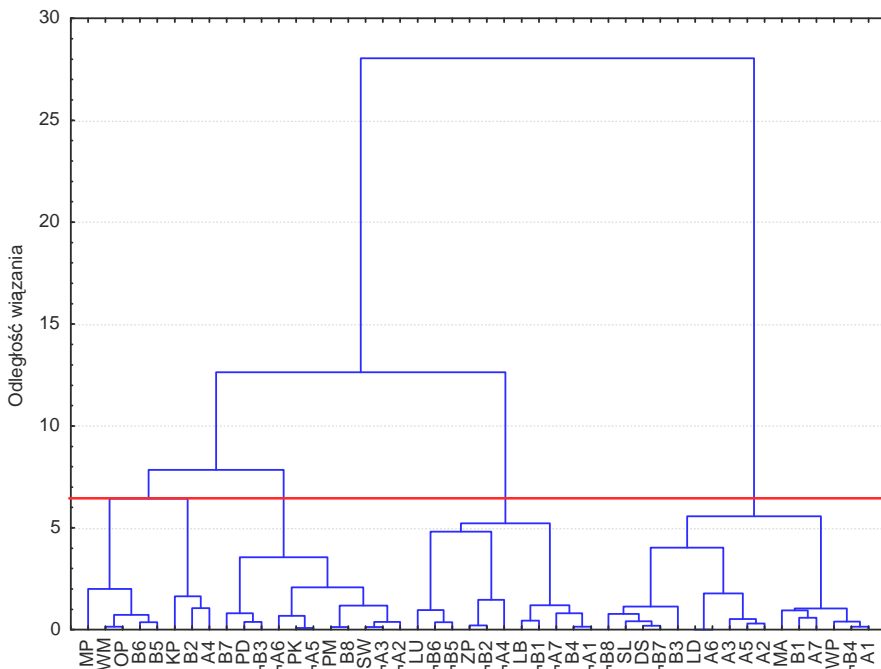
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Analizując ułożenie punktów względem siebie na rys. 2 można wskazać pewne prawidłowości w relacji pomiędzy województwami i ich strukturą inwestycji proekologicznych oraz wskaźnikami komfortu środowiskowego ludności.

W szczególności na podstawie wartości współrzędnych punktów reprezentujących województwa można stwierdzić, że najbardziej nietypową strukturę inwestycji proekologicznych i wskaźników komfortu środowiskowego mieszkańców ma woj. śląskie, natomiast najbardziej typowe pod tym względem jest woj. opolskie. Z kolei analizując współrzędne punktów reprezentujące atrybuty województw można twierdzić, że wszystkie województwa w największym stopniu są różnicowane pod względem inwestycji proekologicznych w gospodarce ściekowej i ochronie wód, a w najmniejszym stopniu województwa są różnicowane ze względu na inwestycje mające na celu zmniejszanie hałasu i wibracji.

Dla uzyskania lepszego wyjaśnienia zróżnicowania elementów macierzy obserwacji wykorzystano wyniki kryterium ospyska i ponownie przeprowadzono analizę korespondencji w nowej 4-wymiarowej przestrzeni. Na podstawie

wartości współrzędnych punktów w takiej przestrzeni dokonano grupowania obiektów i cech metodą Warda z odległością euklidesową. Wybór metody Warda spośród innych metod stosowanych w analizie skupień wynikał z jej popularności oraz dużej efektywności potwierdzonej w licznych badaniach empirycznych [Sokołowski, 2002, s. 9]. Wyniki tego grupowania przedstawiono na rys. 3.



Rysunek 3. Wyniki grupowania województw i opisujących je cech w przestrzeni 4-wymiarowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS.

Stosując kryterium pierwszego wyraźnego przyrostu odległości aglomeracyjnej [Sokołowski, 1992] dendrogram na rys. 3 należałoby przyciąć na wysokości wiązania 3,56 w celu wyznaczenia optymalnej liczby skupień. W ten sposób powstałoby aż 10 grup województw i opisujących je atrybutów, co daje ograniczone możliwości dalszej interpretacji wyników zważywszy na fakt, że grupowaniu podlega szesnaście województw. Ostatecznie dendrogram przycięto więc na wysokości wiązania 6,43 uzyskując cztery profile województw wyróżnionych ze względu na niski bądź wysoki poziom inwestycji proekologicznych według ich przeznaczenia oraz niski bądź wysoki poziom komfortu życia mieszkańców w wymiarze ekologicznym. Poniżej scharakteryzowano grupy województw wyróżnione na rys. 3.

– Grupa 1: województwa małopolskie, warmińsko-mazurskie, opolskie, kujawsko-pomorskie wyróżniały się wyższą konkurencyjnością inwestycji dotyczących ochrony i przywrócenia wartości użytkowej gleby, ochrony wód podziemnych i powierzchniowych. Równocześnie w tych województwach wartości następujących wskaźników ochrony środowiska: długości sieci odprowadzającej ścieki, powierzchni obszarów zielonych prawnie chronionych, odsetka oczyszczanych ścieków przemysłowych i komunalnych były wyższe niż przeciętne wskaźniki w całym kraju.

– Grupa 2: województwa podlaskie, podkarpackie, pomorskie, świętokrzyskie cechują się niedoinwestowaniem w obszarach gospodarki ściekowej i ochrony wód, gospodarki odpadami, zmniejszenia hałasu i wibracji oraz ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazu. Poprawę jakości życia w sferze środowiska naturalnego w tych województwach odzwierciedlają niskie wartości następujących wskaźników: powierzchni gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji oraz całkowitej emisji głównych zanieczyszczeń powietrza. Pogorszenie komfortu środowiskowego w rozważanych województwach widoczne jest natomiast w obniżonym w stosunku do przeciętnego odsetku ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków.

– Grupa 3: województwa lubelskie, zachodniopomorskie, lubuskie odznaczały się niską konkurencyjnością inwestycji proekologicznych dotyczących ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu, ochrony i przywrócenia wartości użytkowej gleby, ochrony wód podziemnych i powierzchniowych, pozostałej działalności związanej z ochroną środowiska. Wspólną cechą tych województw jest niższa niż przeciętna emisja zanieczyszczeń gazowych przez zakłady uciążliwe. Pogorszenie komfortu środowiskowego w rozważanych województwach jest z kolei widoczne w obniżonych wartościach wskaźników odnoszących się do gospodarki ściekowej i ochrony wód, powierzchni obszarów zielonych prawnie chronionych i odsetka oczyszczonych ścieków komunalnych i przemysłowych.

– Grupa 4: województwa śląskie, dolnośląskie, łódzkie, mazowieckie, wielkopolskie wyróżniają się pod względem ponadprzeciętnej konkurencyjności inwestycji proekologicznych w obszarach ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu, gospodarki ściekowej i ochrony wód, gospodarki odpadami, działań zmniejszających poziom hałasu i wibracji, ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazu oraz pozostałej działalności związanej z ochroną środowiska.

Równocześnie badane województwa odznaczają się ponadprzeciętnym komfortem środowiskowym w sferze gospodarki ściekowej, ochrony wód oraz niższym poziomem komfortu środowiskowego wyrażającym się w: wyższej emisji zanieczyszczeń gazowych przez zakłady uciążliwe, znacznej powierzchni gruntów zdewastowanych, zdegradowanych, wymagających rekultywacji i podwyższonej emisji głównych zanieczyszczeń powietrza.

Otrzymane rezultaty pokazują, że nie można wskazać bezpośredniej zależności pomiędzy komfortem środowiskowym mieszkańców odnoszącym się do konkretnego wymiaru ekosystemu i poziomem konkurencyjności inwestycji lokowanych w przedsięwzięcia proekologiczne związane z tym wymiarem. Zazwyczaj zwiększona wartość inwestycji w danym kierunku ochrony środowiska nie podnosiła tam w widoczny sposób jakości życia mieszkańców. W niektórych przypadkach obserwowano nawet pogorszenie komfortu środowiskowego w obszarze ekosystemu, w którym lokowano inwestycje. Z drugiej strony wzrostowi komfortu życia ludności w określonej sferze środowiska naturalnego niekoniecznie towarzyszyła wyższa konkurencyjność inwestycji proekologicznych. Jednym z nielicznych wyjątków są województwa lubelskie, zachodniopomorskie i lubuskie, w których wzrostowi inwestycji proekologicznych dotyczących gospodarki ściekowej i ochrony wód towarzyszył wyższy poziom komfortu środowiskowego ludności w tej konkretnej sferze oddziaływania człowieka na ekosystem.

PODSUMOWANIE

W świetle otrzymanych wyników można twierdzić, że konkurencyjność województw w sferze inwestycji proekologicznych wykazuje znaczne zróżnicowanie przestrzenne w Polsce. Wśród przyczyn takiego stanu rzeczy można wymienić m.in. zróżnicowany poziom rozwoju gospodarczego województw, różny zakres i stopień pilności potrzeb finansowania określonych celów ekologicznych, różny stopień efektywności samorządów lokalnych w pozyskiwaniu środków finansowych (zwłaszcza pochodzących z UE) na realizację projektów proekologicznych.

Zaprezentowane wyniki umożliwiają twierdzenie, że komfort środowiskowy mieszkańców w badanych wymiarach ekosystemu także wykazywał zróżnicowanie w układzie przestrzennym. Determinantami takiego zróżnicowania mogą być m.in. odmienny poziom uprzemysłowienia i zurbanizowania poszczególnych województw, różny poziom rozwoju infrastruktury techniczno-przemysłowej, różny stopień ingerencji człowieka w środowisko naturalne skutkujący jego degradacją, zróżnicowany stopień świadomości ekologicznej społeczeństwa. Wyniki badań pokazały, że przestrzenny rozkład inwestycji proekologicznych w Polsce w 2008 r. w zasadzie nie odzwierciedla do końca poziomu jakości życia mieszkańców w poszczególnych wymiarach ekosystemu. Przyczyn tej sytuacji można upatrywać w tym, że inwestycje proekologiczne przeprowadzane w danym obszarze ekosystemu są zazwyczaj długofalowe, a ich efekty implikujące poprawę jakości życia człowieka mogą być obserwowalne dopiero w dłuższej perspektywie czasowej (a niekoniecznie w tym samym roku, w którym przeprowadzano inwestycje).

Powyższe rozważania skłaniają do wniosku, że trudno obronić tezę o istnieniu spójności gospodarczej Polski w układzie przestrzennym w sferze inwestycji proekologicznych i komfortu środowiskowego mieszkańców. Dowodem

na brak takiej spójności jest terytorialne zróżnicowanie samych inwestycji środowiskowych, a także jakości życia mieszkańców w wymiarze środowiska naturalnego oraz brak widocznej współzależności pomiędzy tymi kategoriami.

LITERATURA

- Blasius J., 2001, *Korrespondenzanalyse*, Oldenbourg Verlag, München.
- Greenacre M., 1993, *Correspondence Analysis in Practice*, Academic Press, London.
- Sokołowski A., 1992, *Empiryczne testy istotności w taksonomii*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Monografie, nr 108, Kraków.
- Sokołowski A., 2002, *Metody stosowane w Data Mining*, StatSoft Polska.
- Stanimir A., 2005, *Analiza korespondencji jako narzędzie do badania zjawisk ekonomicznych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Woźniak M.G., 2008, *Wzrost gospodarczy. Podstawy teoretyczne*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

Streszczenie

Jednym ze skutków ubocznych intensywnego rozwoju społeczno-gospodarczego na świecie jest ingerencja człowieka w ekosystem. Jej konsekwencjami mogą być m.in. zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, nadmierny hałas, globalne zmiany klimatyczne czy rosące ryzyko katastrof ekologicznych, co wyraźnie pogarsza komfort życia ludności w wymiarze ekologicznym. Procesy te mogą być zahamowane bądź odwrócone m.in. poprzez odpowiednie nakłady inwestycji proekologicznych. Celem artykułu jest ocena, czy modernizacja gospodarki w sferze działalności proekologicznej znajdująca odzwierciedlenie w konkurencyjności inwestycyjnej województw przyczynia się do poprawy jakości środowiska naturalnego i komfortu środowiskowego mieszkańców. W związku z tym nakłady na proekologiczne inwestycje według ich przeznaczenia zostały zestawione z odpowiednimi wskaźnikami jakości środowiska naturalnego. Główna hipoteza badawcza została zweryfikowana przy użyciu analizy korespondencji i metody Warda. Obliczenia wykonano w oparciu o najnowsze dane pochodzące z bazy Banku Danych Regionalnych Głównego Urzędu Statystycznego.

Green Investment Competitiveness in Polish Voivodships and Quality of People's Life

Summary

In the article there is analyzed the relationship between the green investment and quality of people's life in Polish provinces. The main purpose of the article is checking how the green investment competitiveness in Polish voivodships can improve the quality of the natural environment and the quality of people's life in Poland. In the analysis there are used data about the green investment and indicators of environment pollution by voivodships. In the study Author proposes the application of the correspondence analysis and Ward's method to show relationships between the level of the green investment competitiveness and the quality of the natural environment. The data used in the paper is taken from Regional Data Bank of the Central Statistical Office.