

# Klasyfikacja powiatów według świadomości ekologicznej

<https://doi.org/10.33141/po.2008.10.09>

Przeгляд Organizacji, Nr 10 (825), 2008, ss. 30-34  
www.przeглядorganizacji.pl  
Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

*Kesra Nermend*

## Wprowadzenie

**W**raz ze wzrastającym uprzemysłowieniem pojawia się problem coraz większej emisji zanieczyszczeń oraz wytwarzania różnego rodzaju odpadów. W pobliżu dużych skupisk ludzkich tworzone są zakłady przemysłowe, co powoduje kumulowanie w tym obszarze zanieczyszczeń i w konsekwencji obniża znacząco jakość życia. Na ogół bezpośrednio skutki zanieczyszczeń są słabo widoczne dla przeciętnego człowieka. Jedynie w dużych aglomeracjach, takich jak Ateny czy Londyn, skutki zanieczyszczenia są tak znaczne, że przybierają one postać smogu. Istnieją też aglomeracje miejskie, np. Tianjin (Chiny), w których mieszkańcy z powodu smogu przez cały rok nie widzą słońca.

Kwestia emisji zanieczyszczeń nie jest tylko problemem zakładów przemysłowych. Z przeprowadzonych badań wynika, że aż 40 % emisji dwutlenku węgla i 18 % dwutlenku siarki powstaje w wyniku niskiej emisji, czyli emisji komunikacyjnej i emisji pochodzącej z lokalnych kotłowni węglowych i indywidualnych palenisk domowych. W związku z tym polityka zmniejszania emisji zanieczyszczeń powinna być przeprowadzana dwutorowo. Z jednej strony powinno obniżać się emisję z dużych zakładów przemysłowych, z drugiej strony powinna być obniżana emisja z gospodarstw domowych, samochodów, małych przedsiębiorstw. Nie jest to możliwe jednak bez wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństwa<sup>1)</sup>.

## Prawo Amdahla

**S**amo zmniejszenie emisji z dużych zakładów przemysłowych będzie prowadziło do niewspółmiernych efektów, jeżeli nie zostanie zmniejszona emisja z innych źródeł. Stwierdzenie to można potwierdzić, wykorzystując prawo Amdahla stosowane w informatyce do określania przyspieszenia procesów. Prawo to mówi, że jeżeli część procesu zajmująca obecnie  $x\%$  czasu zostanie przyspieszona  $n$ -krotnie, to cały proces

zostanie przyspieszony  $\frac{1}{\left(1-\frac{x}{100}\right)+\frac{x}{100n}}$  razy.

Prawo Amdahla można zaadoptować na potrzeby ekologii, zastępując pojęcie „przyspieszenia pro-

cesu” pojęciem „zmniejszenie emisji”. Prawo to dla ekologii będzie zatem brzmiało następująco: jeżeli na zanieczyszczenie środowiska ma wpływ czynnik mający udział  $x\%$  w całkowitym zanieczyszczeniu, to  $n$ -krotnie zmniejszenie jego emisji spowoduje

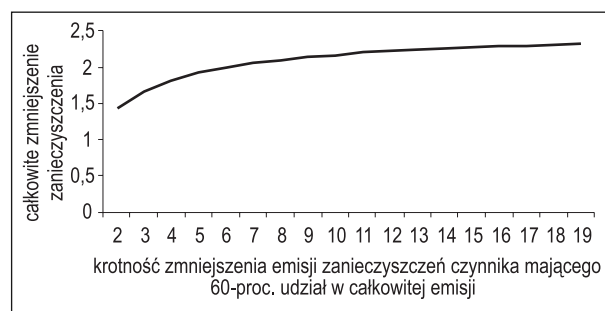
$\frac{1}{\left(1-\frac{x}{100}\right)+\frac{x}{100n}}$ -krotne zmniejszenie całkowitej emisji.

W przypadku emisji dwutlenku węgla, jeżeli pozostała emisja wynosi 60% (czyli  $x = 60\%$ ), to jej dwukrotne zmniejszenie ( $n = 2$ ) spowoduje

$\frac{1}{\left(1-\frac{60}{100}\right)+\frac{60}{200}}=1,4$ , czyli 1,4-krotne zmniejszenie

całkowitej emisji.

Rysunek 1 ilustruje wpływ zmniejszania jednego czynnika na całkowite zmniejszenie zanieczyszczeń przy założeniu jego 60-proc. udziału w całkowitej emisji zanieczyszczeń. Z rysunku tego widać wyraźnie, że bez redukcji zanieczyszczeń ze źródeł emisji niskiej, całkowite zmniejszenie emisji możemy uzyskać jedynie na poziomie niewiele ponad dwukrotnym. Do zmniejszenia emisji niskiej konieczna jest odpowiednia świadomość ekologiczna społeczeństwa. Należy jednak pamiętać również o tym, że samo zmniejszenie emisji niskiej bez zmniejszenia pozostałych emisji, również nie może przynieść dużo lepszego rezultatu. Konieczna jest zatem odpowiednia polityka prowadząca do zmniejszania każdego rodzaju emisji.



**Rys. 1.** Wpływ zmniejszenia czynnika mającego 60% udziału w całkowitej emisji na całkowite zmniejszenie emisji według prawa Amdahla

Źródło: opracowanie własne.

## Świadomość ekologiczna

**J**ednym z ważniejszych czynników wpływających na wielkość emisji zanieczyszczeń jest świadomość ekologiczna społeczeństwa, i to zarówno na szczeblu decyzyjnym, jak i na poziomie członka społeczeństwa. O wykorzystywanych środkach technicznych i ilości wyrzucanych odpadków decydują zarówno prezesi firm, jak i właściciele mieszkań np. przez wybór odpowiedniego pieca ogrzewającego mieszkanie. O ile jednak prezesi firm mogą być zobligowani do odpowiedniego podejścia ekologicznego przez odpowiednie przepisy i nadzór, o tyle w przypadku osób prywatnych i małych firm nadzór jest o wiele trudniejszy do sprawowania ze względu na ich liczebność. W tym przypadku często głównym czynnikiem decydującym o zachowaniu jest ich świadomość ekologiczna<sup>2)</sup>.

Należy zatem odpowiedzieć sobie na pytanie, jak na przestrzeni ostatnich lat zmieniła się świadomość ekologiczna społeczeństwa. Nie tylko na ile rozumiemy potrzebę działań proekologicznych, ale też na ile jesteśmy w stanie ponieść pewne koszty na rzecz zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska. Odpowiedź na to pytanie możemy uzyskać dzięki badaniom ankietowym. Jednak, aby dawały one obraz całego kraju, należałoby przeprowadzić je na bardzo dużej liczbie respondentów, co wiąże się z dużymi kosztami. Ponadto zawsze pozostaje tutaj wątpliwość, na ile reprezentatywna jest grupa badanych. Należy pamiętać o tym, że istnieje bardzo duża grupa osób nigdy niebiorąca udziału w tego typu badaniach z powodu braku czasu, niechęci do odpowiadania na pytania czy też ze względu na wysoki koszt dotarcia do dużej liczby respondentów z określonej grupy społecznej (np. rolników mieszkających daleko od miast). Innym elementem zmniejszającym wiarygodność badań ankietowych jest ich deklaratorywność. Respondentowi zadaje się pytanie, jak zachowałby się w określonej sytuacji, on jednak często odpowiada, jak chciałby się zachować, a faktycznie zachowuje się zupełnie inaczej. Wynika stąd, że badania ankietowe należy uzupełnić o innego rodzaju badania pozwalające określić stopień ich wiarygodności.

Do najbardziej wiarygodnych należą dane gromadzone przez Główny Urząd Statystyczny na podstawie informacji przekazanych z jednostek samorządu terytorialnego. Dane dotyczące ekologii znajdują się w kategorii „stan i ochrona środowiska”. Na ich podstawie można stworzyć zmienne określające pośrednio zachowania proekologiczne. W dalszej części artykułu zostaną przedstawione wyniki badań na podstawie tych danych.

### Dobór zmiennych diagnostycznych

**B**iorąc pod uwagę dostępność danych jako najmniejszą analizowaną jednostkę terytorialną przyjęto powiat (wiejski i miejsko-wiejski). Powiaty miejskie nie zostały wzięte pod uwagę ze względu na inny dostępny zakres

wskaźników. Z bazy GUS za lata 2002–2006 pobrano następujące dane: • ludność ogółem • liczba firm ogółem • ścieki odprowadzane przez ludność, • ścieki oczyszczane w oczyszczalniach komunalnych • ścieki odprowadzane przez przemysł ogółem • ścieki oczyszczane w oczyszczalniach przemysłowych ogółem • emisja zanieczyszczeń pyłowych • emisja zanieczyszczeń gazowych • zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane lub zneutralizowane w urządzeniach do redukcji • zanieczyszczenia gazowe zatrzymane lub zneutralizowane w urządzeniach do redukcji.

Wskaźniki te mówią o wartościach ogólnych. W celu określenia świadomości ekologicznej konieczne jest odniesienie wartości ogólnych do liczby ludności w przypadku zanieczyszczeń komunalnych i do liczby firm w przypadku zanieczyszczeń przemysłowych. Większość zanieczyszczeń gazowych i pyłowych emitują głównie elektrownie i duże elektrociepłownie. Należy pamiętać o tym, że wielkość ich emisji zależy od liczby firm, dla których są dostawcami energii elektrycznej i ogrzewania. Niższa emisja zanieczyszczeń oznacza bardziej oszczędną gospodarkę energią elektryczną w firmach i większy udział ekologicznych źródeł energii.

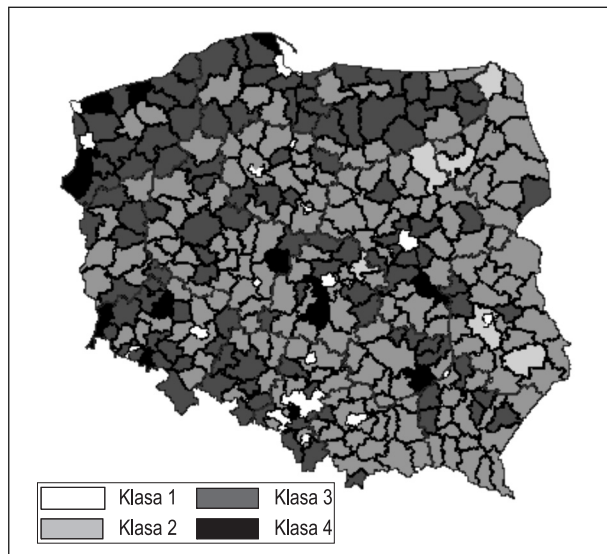
Z przedstawionych wyżej wskaźników zrobiono osiem zmiennych: • ścieki odprowadzane przez ludność ogółem na 100 mieszkańców • ścieki przemysłowe odprowadzane ogółem na 100 firm • emisja zanieczyszczeń pyłowych na 100 firm • emisja zanieczyszczeń gazowych na 100 firm • oczyszczane ścieki komunalne w procentach • oczyszczane ścieki przemysłowe w procentach • zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane lub zneutralizowane w procentach • zanieczyszczenia gazowe zatrzymane lub zneutralizowane w procentach.

Wymienione wyżej zmienne podzielono na dwie grupy. Pierwszą grupę związane z emisją zanieczyszczeń. Weszły do niej zmienne: • ścieki odprowadzane przez ludność ogółem na 100 mieszkańców • ścieki przemysłowe odprowadzane ogółem na 100 firm • emisja zanieczyszczeń pyłowych na 100 firm oraz emisja zanieczyszczeń gazowych na 100 firm. Drugą grupę związane z redukcją zanieczyszczeń. Weszły do niej zmienne: • oczyszczane ścieki komunalne w procentach • oczyszczane ścieki przemysłowe w procentach • zanieczyszczenia pyłowe zatrzymane lub zneutralizowane w procentach oraz zanieczyszczenia gazowe zatrzymane lub zneutralizowane w procentach.

### Badania empiryczne

**R**ysunek 2 przedstawia wyniki klasyfikacji zmiennych związanych z emisją zanieczyszczeń z wykorzystaniem miary syntetycznej. W klasyfikacji na podstawie zmiennych ekologicznych występuje bardzo często problem obiektów nietypowych. Istnieją zakłady przemysłowe produkujące na bardzo dużą skalę, zapewniając dostawy

określonego produktu na potrzeby jednego, kilku województw, a nawet na potrzeby całego kraju. Ze względu na ogromną skalę produkcji zanieczyszczenia wytwarzane przez te zakłady mogą być czasami nawet 100-krotnie większe niż innych zakładów przemysłowych. Przykładem mogą być ogromne elektrownie, takie jak: Elektrownia Koźienice, Elektrownia Połaniec czy też Elektrownia Bełchatów.



**Rys. 2. Klasyfikacja powiatów na podstawie zmiennych związanych z emisją zanieczyszczeń z wykorzystaniem miary syntetycznej (2006 r.)**

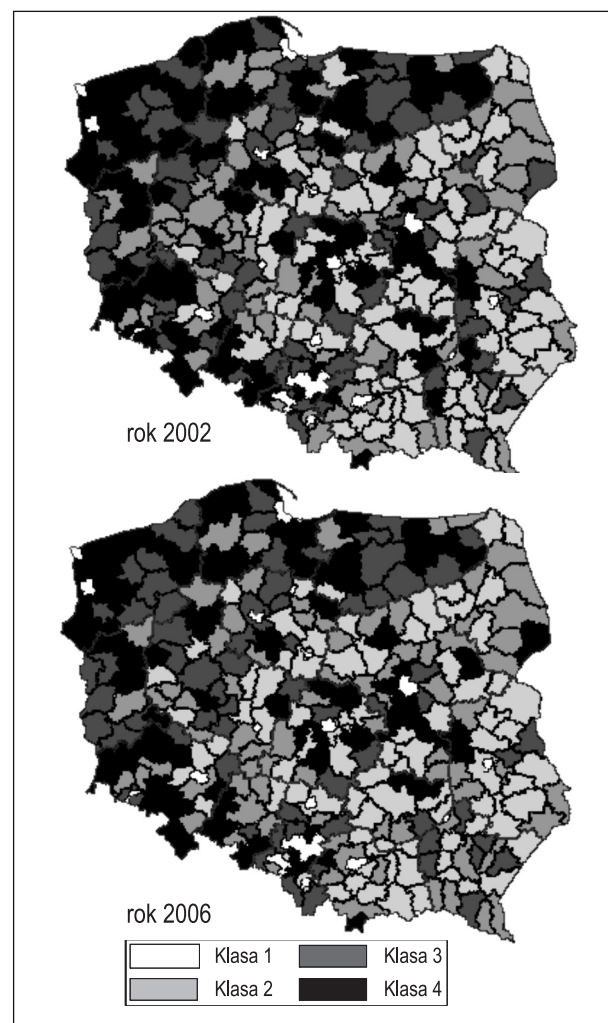
Źródło: opracowanie własne.

Z powodu skali wytwarzanych zanieczyszczeń nietypowe obiekty powodują bardzo silne zniekształcenie wyników klasyfikacji. Przy tworzeniu obiektu wzorcowego powodują takie jego ustawienie w przestrzeni, że o wynikach klasyfikacji decydują praktycznie tylko te zmienne, dla których te obiekty mają duże wartości. Standaryzacja, która znosi wpływ wartości zmiennych na wynik klasyfikacji, w przypadku tych obiektów powoduje dodatkowe wzmocnienie oddziaływania zmiennych, dla których te obiekty mają duże wartości. W efekcie w przeprowadzonej klasyfikacji główny wpływ na wynik miała zmienna emisji zanieczyszczeń gazowych na 100 firm. Natomiast ścieki odprowadzane przez ludność ogółem na 100 mieszkańców praktycznie nie odegrały żadnej roli w ustaleniu wyników klasyfikacji. Dodatkowym niekorzystnym efektem istnienia tego typu obiektów jest przyporządkowanie większości obiektów do jednej lub dwu klas, co utrudnia analizę otrzymanych wyników. Widać to wyraźnie na rysunku 2 gdzie 94% powiatów znalazło się w drugiej i trzeciej klasie.

W takiej sytuacji zamiast miernika syntetycznego<sup>3)</sup> konieczne jest stosowanie wektorowego miernika syntetycznego<sup>4)</sup> ze wzorcami ustalonymi na podstawie pierwszego i trzeciego kwartyla. Wektorowy miernik syntetyczny dopuszcza istnienie obiektów lepszych od wzorca. Obiektom

tym przypisuje wartość większą od jedności. Dzięki temu do tworzenia wzorca nie muszą być wykorzystywane maksymalne i minimalne wartości zmiennych. Zamiast tego jako wartości minimalne można wykorzystać wartości pierwszego kwartyla i jako wartości maksymalne wartości trzeciego kwartyla. Wartości minimalne i maksymalne zmiennych mają z reguły obiekty bardzo nietypowe, różniące się znacząco od pozostałych, a więc nienadające się na wyznaczenie wzorca. Możemy z pewnym uproszczeniem przyjąć, że znajdują się one między pierwszym i trzecim kwartylem, a więc pierwszy i trzeci kwartył są odpowiednimi wartościami zmiennych do wyznaczenia wzorca.

Rysunek 3 przedstawia wyniki klasyfikacji z użyciem wektorowej miary syntetycznej. Jako wzorec wykorzystano wzorec stworzony na podstawie pierwszego i trzeciego kwartyla. Widać wyraźnie podział na Polskę północno-zachodnią i południowo-



**Rys. 3. Klasyfikacja powiatów na podstawie zmiennych związanych z emisją zanieczyszczeń z wykorzystaniem wektorowej miary syntetycznej przy wspólnym wzorcu z roku 2002**

Źródło: opracowanie własne.

-wschodnią. Powiaty Polski południowo-wschodniej należą głównie do klas najlepszych: pierwszej i drugiej, a powiaty Polski północno-zachodniej do klas najgorszych: trzeciej i czwartej. Pomijając korytarz gdański i okolice Poznania, granica między tymi rejonami pokrywa się mniej więcej z granicami przedwojennej Polski. Powiaty ziem odzyskanych w większości należą do klas trzeciej i czwartej. Dodatkowo również okolice Warszawy, Łodzi i Katowic w większości należą do klas trzeciej i czwartej. Miasta Warszawa i Łódź stanowią wielkie centra przemysłowe, a miasto Katowice leży w granicach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Ze względu na duże nagromadzenie ogromnych zakładów przemysłowych produkujących na potrzeby danego województwa lub całej Polski emisja zanieczyszczeń przypadająca na jedną firmę jest tu dużo wyższa niż w innych rejonach. Sytuacja taka ma miejsce w większości powiatów miejskich. Jednak większość tych powiatów zajmuje na tyle niewielki obszar, że wszystkie zakłady przemysłowe mieszczą się w ich obrębie. Przy bardzo dużych aglomeracjach miejskich zakłady szczególnie uciążliwe umieszczone są niedaleko granic miasta, często w sąsiednich powiatach. Ze względu na to, że w powiatach tych istnieje niewielka liczba firm, wskaźniki mówiące o średniej emisji na firmę mają bardzo duże wartości.

Powód przynależności powiatów północno-zachodniej Polski do klas trzeciej i czwartej ma zupełnie inny charakter. Pokrycie granicy pomiędzy obszarami, w których dominują klasy trzecia i czwarta, z granicą II Rzeczypospolitej jest nieprzypadkowe. Analizie zostały poddane powiaty o charakterze wiejskim lub miejsko-wiejskim, których charakter na ziemiach odzyskanych jest zupełnie inny. W granicach II Rzeczypospolitej dominują gospodarstwa rolne, których właścicielami są indywidualne osoby zajmujące się uprawą roli od pokoleń. Dysponują dużą wiedzą bazującą na wielopokoleniowych doświadczeniach. Emisja zanieczyszczeń jest minimalizowana poprzez umiejętną gospodarkę. Przykładem może być redukcja emisji siarki poprzez częściowe zastępowanie węgla drewnem pozyskiwanym z prywatnych lasów.

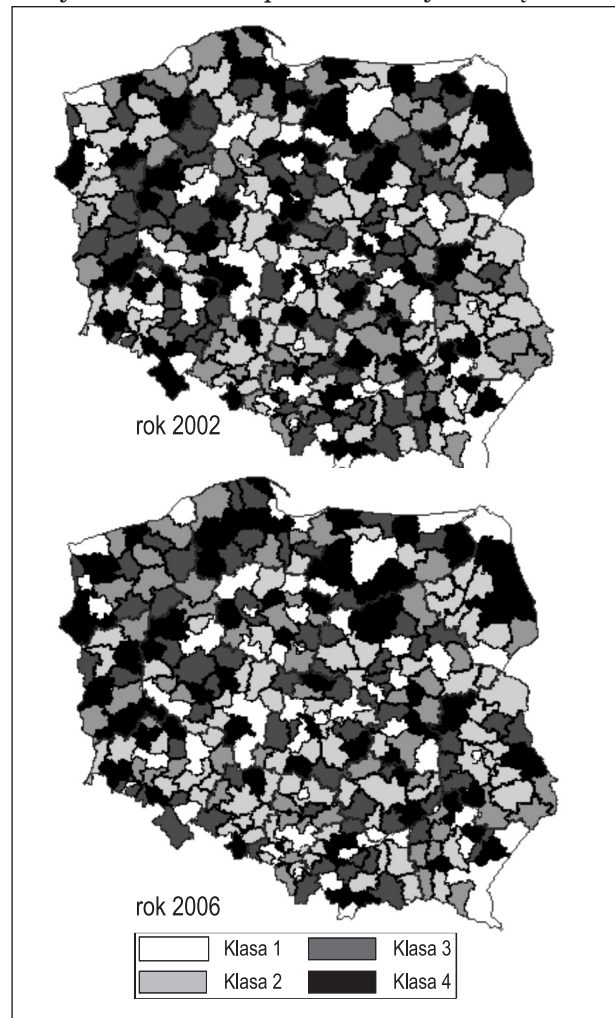
Na ziemiach odzyskanych dominują prywatne wielkoobszarowe gospodarstwa rolne oraz gospodarstwa popegeerowskie. Gospodarstwa te są nastawione na nowoczesną gospodarkę rolną, co pociąga za sobą mniej efektywną gospodarkę pod względem ekologicznym. Gospodarstwa popegeerowskie w PRL w niektórych województwach na ziemiach odzyskanych zajmowały 40 i więcej procent powierzchni użytków rolnych. Przykładem województw, w których dominowały gospodarstwa popegeerowskie, są dawne województwa szczecińskie i koszalińskie.

Na mapce z rysunku 3 widać wyraźnie, że powiaty z tych województw należą tylko do trzeciej i czwartej klasy, a w dawnym województwie szczecińskim dominuje klasa czwarta. Pozostałością po popegerach jest rzesza ludzi o bardzo niskim wykształceniu. Już w latach 60. badania socjologiczne

wykazały, że popegerowiec zajmował najniższe miejsce w hierarchii zawodów. Powodowało to masową emigrację lepiej wykształconych dzieci popegerowców do miast. Słabe wykształcenie z reguły jest powiązane z dużo mniejszą świadomością ekologiczną.

Badania zostały przeprowadzone na podstawie danych z lat 2002–2006. Wykorzystano w nich własność wektorowego miernika syntetycznego pozwalającą na badanie obiektów niebiorących udziału w tworzeniu wzorca. Wzorzec utworzono dla roku 2002 (baza). Do tego wzorca odnieszono dane z lat 2002–2006. Dzięki temu procentową przynależność do klas można porównywać między latami. Od roku 2002 do roku 2006 liczba powiatów w najgorszych klasach trzeciej i czwartej zmniejszyła się zaledwie o 3%.

Rysunek 4 przedstawia klasyfikację powiatów ze względu na redukcję zanieczyszczeń. Powiaty, dla których danych nie było w bazie GUS-u, oznaczono kolorem białym. W okresie 2002–2006 możemy zaobserwować pewne zmiany w obrębie wo-



**Rys. 4. Klasyfikacja powiatów na podstawie zmiennych związanych z redukcją zanieczyszczeń z wykorzystaniem wektorowej miary syntetycznej przy wspólnym wzorcu z roku 2002**

Źródło: opracowanie własne.

jewództw, ale w skali globalnej poprawa jest niewielka. Zaledwie 2% powiatów przeszło z klasy trzeciej i czwartej do klas drugiej i pierwszej.

### Podsumowanie

**Z** powodu skali wytwarzanych zanieczyszczeń nietypowe obiekty powodują bardzo silne zniekształcenie wyników klasyfikacji. Przy tworzeniu obiektu wzorcowego powodują takie jego ustawienie w przestrzeni, że o wynikach klasyfikacji decydują praktycznie tylko te zmienne, dla których te obiekty mają duże wartości. Wymusza to stosowanie w badaniach wzorca zbudowanego na podstawie kwartyli oraz wektorowego miernika syntetycznego.

Wyniki przeprowadzonych badań pokazują wyraźny podział na Polskę północno-zachodnią (ziemie odzyskane) oraz południowo-wschodnią. Powiaty Polski południowo-wschodniej należą głównie do klas najlepszych: pierwszej i drugiej, a powiaty Polski północno-zachodniej do klas najgorszych: trzeciej i czwartej. Dodatkowo również okolice Warszawy, Łodzi i Katowic w większości należą do klas trzeciej i czwartej. W okresie 2002–2006 widać niewielkie zmiany w klasyfikacji. Świadomość ekologiczna nie uległa wielkim zmianom, co zmusza do konkluzji, że wiele jeszcze jest do zrobienia w kwestii podwyższania świadomości ekologicznej społeczeństwa.

dr Kesra Nermend

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania  
Uniwersytetu Szczecińskiego

### PRZYPISY

<sup>1)</sup> H. JASTRZEBSKA-SMOLAGA, *Edukacja w kierunku trwałej konsumpcji*, w: *Mechanizmy i uwarunkowania ekorozwoju*. II Międzynarodowa Interdyscyplinarna Konferencja Naukowa. Politechnika Białostocka, Białystok 1998, s. 185–193.

<sup>2)</sup> B. KRYK, *Etyka ekologiczna a społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa*, w: *Teorie i aplikacje etyki gospodarczej*, (red.) B. POGONOWSKA, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2000; J. HAŁASA, I. RUMIANOWSKA, *Funkcjonowanie firmy w ujęciu tradycyjnym i ekologicznym. Wybrane problemy*, w: *Ekonomia a rozwój zrównoważony. Wdrażanie*, t. 2. F. PIONTEK (red.), Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 2001, s. 116.

<sup>3)</sup> W. PLUTA, *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*, PWE, Warszawa 1977.

<sup>4)</sup> K. NERMEND, *A Synthetic Measure of Sea Environment Pollution*, „Polish Journal of Environmental Studies”, vol. 15, no. 4b 2006, s. 127–130.; K. NERMEND, *Regions Grouping with Similarity Measure Based on Vector Calculus*, „Polish Journal of Environmental Studies”, vol 16, no. 5B, 2007, s. 132–136.

### Summary

The article presents the use of vector taxonomic synthetic measure for classification of counties according to ecological consciousness. The research were conducted on the basis of data for 2002-2006 originating from Bases of Central Statistical Office.