

Iwona BĄK  
Katarzyna CHEBA

## Syntetyczna ocena dysproporcji zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej<sup>1</sup>

**Streszczenie.** *Równomierny rozwój społeczno-gospodarczy stanowi jeden ze strategicznych celów funkcjonowania Unii Europejskiej (UE). Prezentowane w literaturze przedmiotu wyniki badań z tego zakresu koncentrują się głównie na przedstawieniu pozycji zajmowanej pod tym względem przez poszczególne kraje UE w stosunku do pozostałych państw członkowskich. Tymczasem istotne jest również zagadnienie równomierności rozwoju UE i oceny wielkości dysproporcji rozwojowych występujących pomiędzy państwami członkowskimi.*

*Celem opracowania jest określenie skali dysproporcji pomiędzy krajami UE w zakresie zrównoważonego rozwoju; wykorzystano wskaźniki zrównoważonego rozwoju za lata 2008—2014 dostępne w bazie Eurostatu. W badaniu zastosowano dynamiczną wersję taksonomii relatywnej zaproponowaną przez Stanisława Wydymusa. Przeprowadzona analiza wykazała silne dysproporcje rozwojowe krajów członkowskich UE — okazało się, że w każdym regionie geograficznym Europy znajdują się kraje zajmujące wysokie pozycje w rankingu, jak i te na niskich pozycjach. Liderem w całym analizowanym okresie była Szwecja, a ostatnie miejsce zajęła Malta.*

**Słowa kluczowe:** zrównoważony rozwój, kraje UE, taksonomia relatywna, grupy typologiczne.

**JEL:** C38, O11, P36

---

Jednym z podstawowych celów analiz porównawczych różnych obszarów rozwoju społeczno-gospodarczego krajów jest ustalenie pozycji zajmowanej

---

<sup>1</sup> Artykuł opracowano na podstawie referatu wygłoszonego podczas Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej *Procesy integracji różnych źródeł danych w badaniach statystycznych. Źródła administracyjne, pozaadministracyjne i Big Data w statystyce publicznej*, która odbyła się 31 maja i 1 czerwca 2017 r. w Szczecinie.

przez dany kraj w stosunku do pozostałych. Oprócz analiz tego rodzaju istotne są również zagadnienia związane z wewnętrzną spójnością i wyrównywaniem poziomu rozwoju państw zintegrowanych, tak jak ma to miejsce np. w przypadku krajów członkowskich Unii Europejskiej (UE). Wyrównywanie poziomu życia i zmniejszanie dysproporcji rozwojowych stanowi zasadniczy cel dokonanej integracji. Wobec powszechnej krytyki prób jednowymiarowego podejścia do tego rodzaju analiz (np. na podstawie wskaźnika PKB *per capita*), w literaturze przedmiotu podejmowane są próby zastosowania wielowymiarowej analizy tego zagadnienia, opartej na metodach taksonomii numerycznej. Oznacza to konieczność podejmowania decyzji związanych zarówno z doбором cech, które najlepiej będą odzwierciedlały badane zjawisko, jak również z wyborem właściwych metod analizy. W literaturze przedmiotu najczęściej wykorzystywane jest w tym celu podejście liniowe. Jedną z najbardziej popularnych metod porządkowania liniowego stanowi metoda zaproponowana przez Hellwiga (1968), określana jako miara syntetyczna Hellwiga. Metoda ta znalazła liczne zastosowania np.: do badania zasobów i struktury wykwalifikowanych kadr w krajach świata (Hellwig, 1968), do konstrukcji zmiennych syntetycznych w modelowaniu ekonometrycznym (np. Bartosiewicz, 1984; Wydymus, 1985), do prognozowania gospodarczego (Cieślak, 1974; Grabiński, Wydymus i Zeliaś, 1982), jak również do określania jakości wyrobów (Borys, 1984), badania atrakcyjności inwestycyjnej (Guzik, 2008; Foryś i Gdakowicz, 2003) oraz w badaniach marketingowych (Pociecha, 1986; Gatnar i Walesiak, 2004), analizach finansowych (Jajuga, 2000), badaniach konkurencyjności (Schwab, 2016) czy do mierzenia statusu społecznego (np. United Nations Development Programme, 2010).

Podstawowym mankamentem podejścia liniowego są jednak trudności w interpretacji odległości pomiędzy obiektami, których pozycje w rankingu ustalane są na podstawie zdefiniowanych mierników syntetycznych. Większe możliwości daje podejście relatywne zaproponowane przez Wydymusa (2013), zgodnie z którym do wyznaczenia pozycji danego kraju na tle innych wykorzystuje się nie tylko informacje o jego poziomie rozwoju, lecz także informacje o wszystkich innych krajach, do których jest on porównywany. Możliwe jest tu również analizowanie skali dysproporcji pomiędzy cechami w ujęciu dynamicznym, co pozwala prześledzić np. ich niwelowanie.

Celem opracowania jest analiza porównawcza skali dysproporcji zrównoważonego rozwoju występujących pomiędzy krajami UE. Zrównoważony rozwój to jeden z kluczowych priorytetów rozwojowych współczesnych europejskich społeczeństw i gospodarek. Zgodnie z jedną z pierwszych definicji, przedstawioną w Raporcie Brundtland Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ w 1987 r., termin ten można definiować jako *trwały rozwój służący zaspokojeniu potrzeb bieżących bez ponoszenia ryzyka, że przyszłe pokolenia nie będą mogły zaspokoić swoich potrzeb* (Górka, Poskrobko i Radecki, 1995). Za pojęciem tym kryje się próba pogodzenia trzech wymiarów funkcjonowania

państwa: społecznego, środowiskowego i ekonomicznego. Obecnie jest to jedna z wielu definicji dostępnych w literaturze przedmiotu. Ekonomista Pezzey (1989) już pod koniec lat 80. ub.w. zestawił ponad 60 różnych definicji wyjaśniających zrównoważony rozwój. W kolejnej dekadzie Jacobs (1995) zebrał 386 definicji z tego zakresu, a w 2002 r. Carroll (2002) przeanalizowała ponad 500 różnych definicji bezpośrednio bądź pośrednio odwołujących się do tego terminu. Dylematy związane z konceptualizacją pojęcia *zrównoważony rozwój* znajdują odzwierciedlenie m.in. w dużej liczbie mierników i wskaźników oraz licznych koncepcjach badawczo-analitycznych wykorzystywanych do pomiaru tego zagadnienia. W statystyce europejskiej do takiego pomiaru wykorzystywana jest, publikowana przez Eurostat (Eurostat, 2015), rozbudowana baza wskaźników podzielonych na 10 tematów (które nie zawsze można bezpośrednio odnieść do koncepcji zrównoważonego rozwoju), uwzględniająca podział na trzy tzw. łady: ekonomiczny, społeczny i środowiskowy. Dodatkowo wskaźniki publikowane w tej bazie podzielone są na trzy poziomy odzwierciedlające ich hierarchię, co również może powodować trudności w prowadzeniu analiz<sup>2</sup>. Mogą one dotyczyć np. konieczności dokonywania wyboru pomiędzy analizami wszystkich wskaźników na wszystkich poziomach ich agregacji jednocześnie czy prowadzonymi oddzielnie dla każdego wyróżnionego poziomu. Przedstawione w opracowaniu wyniki badania dysproporcji występujących pomiędzy państwami członkowskimi UE w zakresie zrównoważonego rozwoju wpisują się w podstawowe strategiczne cele rozwojowe UE. Dysproporcje te analizowano na podstawie wskaźników zrównoważonego rozwoju z lat 2008—2014 dostępnych w bazie Eurostatu. Do badania dysproporcji w tym obszarze wykorzystano dynamiczną wersję taksonomii relatywnej zaproponowaną, jak wspomniano wcześniej, przez Wydymusa. Skonstruowane mierniki umożliwiły wskazanie, które państwa są w najlepszej, a które w najgorszej sytuacji pod względem zrównoważonego rozwoju. Wzięto tutaj pod uwagę zarówno sytuację w tym zakresie każdego z analizowanych krajów, jak i relacje tych krajów do pozostałych państw członkowskich UE.

### MATERIAŁ BADAWCZY

Do badania dysproporcji w poziomie zrównoważonego rozwoju w krajach UE wykorzystano wskaźniki z bazy Eurostatu. W pierwotnej bazie danych znalazły się 124 wskaźniki opisujące 10 obszarów zrównoważonego rozwoju (Eurostat, 2015). Podstawowym kryterium wyboru wskaźników była ich dostępność w analizowanym przedziale czasowym. Z powodu załamania wielu obserwowanych tendencji w latach kryzysu 2007 i 2008 zdecydowano, że pierwszym uwzględ-

---

<sup>2</sup> Obecnie wskaźniki dostępne w bazie Eurostatu prezentowane są w dwóch układach. Pierwszy z nich uwzględnia dotychczasowy podział na 10 tematów, natomiast w nowym układzie wskaźniki podzielone zostały na 17 celów, zgodnie z Agendą na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030.

nionym w badaniu okresem będzie rok 2008. Dodatkowo, ze względu na występujące luki w danych za 2015 r., zdecydowano o zakończeniu badania na 2014 r. Z powodu braku danych wykluczono z pierwotnej bazy Chorwację. Oznacza to, że analizowano wskaźniki zrównoważonego rozwoju w układzie 27 krajów członkowskich UE. Ostatecznie pierwotną bazę danych utworzyły 72 cechy diagnostyczne. Spośród nich wyeliminowano te, które charakteryzowały się zbyt małą zmiennością. W literaturze przedmiotu (Sobczyk, 1983; Kukuła, 2000) najczęściej wykorzystuje się w tym celu współczynnik zmienności. Cechy, których wartości współczynników zmienności mieszczą się w przedziale  $[0, 0,1]$  są cechami quasi-stałymi i należy wyeliminować je ze zbioru potencjalnych cech diagnostycznych. Biorąc pod uwagę to kryterium, z pierwotnej bazy danych usunięto 6 cech.

Badając podobieństwo pomiędzy wyselekcjonowanymi cechami diagnostycznymi za pomocą współczynników korelacji, zauważono występowanie bardzo silnej zależności pomiędzy niektórymi z nich. W związku z tym do ostatecznego doboru cech diagnostycznych zastosowano dodatkowo podejście formalne. W celu wyeliminowania cech o podobnym potencjale informacyjnym wykorzystano metodę parametryczną Hellwiga (1968). W pierwszym kroku wyznaczono macierz współczynników korelacji między potencjalnymi cechami diagnostycznymi, a następnie wyznaczono cechy centralne i izolowane. Ostateczny zbiór, stanowiący podstawę dalszego badania, utworzyły te cechy (centralne i izolowane), których częstotliwość występowania w analizowanym okresie była największa. Zakwalifikowano do niego 18 cech reprezentujących osiem obszarów zrównoważonego rozwoju. W zestawieniu przedstawiono podział wybranych do badania cech diagnostycznych na stymulanty (S) i destymulanty (D).

#### ZESTAWIENIE FINALNEGO ZBIÓRU CECH DIAGNOSTYCZNYCH

| Obszary tematyczne                  | Cechy diagnostyczne  |
|-------------------------------------|--|
| Rozwój społeczno-gospodarczy .....  | $x_1$ — stopa bezrobocia w % (D)   |
| Zrównoważona produkcja i konsumpcja | $x_2$ — wydajność (produktywność) zasobów w euro/kg (S)  |
|                                     | $x_3$ — całkowita emisja tlenków azotu ( $\text{NO}_x$ ) w t/km <sup>2</sup> (D)   |
| Włączenie społeczne .....           | $x_4$ — wskaźnik niskiego wykorzystania zasobów pracy — osoby żyjące w gospodarstwach domowych o małej intensywności pracy w % (D) |
|                                     | $x_5$ — osoby przedwcześnie kończące naukę w % (D)   |
|                                     | $x_6$ — osoby posiadające trzeci poziom wykształcenia, udział w grupie wiekowej 30—34 lata w % (S)                                 |
|                                     | $x_7$ — stopa bezrobocia długotrwałego w % (D)   |
|                                     | $x_8$ — stopa zagrożenia ubóstwem, względna miara ubóstwa liczona w oparciu o medianę w % (D)                                      |
|                                     | $x_9$ — osoby z wykształceniem co najwyżej gimnazjalnym, udział w grupie wiekowej 25—64 lata w % (D)                               |
| Zmiany demograficzne .....          | $x_{10}$ — zadłużenie sektora instytucji w relacji do PKB w % PKB (D)  |
|                                     | $x_{11}$ — łączny wskaźnik zastąpienia dochodu w % (S)   |
|                                     | $x_{12}$ — wskaźnik dzietności — liczba dzieci przypadających na 1 kobietę (S)   |

**ZESTAWIENIE FINALNEGO ZBIÓRU CECH DIAGNOSTYCZNYCH (dok.)**

| Obszary tematyczne             | Cechy diagnostyczne  |
|--------------------------------|--|
| Zdrowie publiczne .....        | $x_{13}$ — odsetek osób przewlekle chorych lub cierpiących na przewlekłe problemy zdrowotne w % (D)<br>$x_{14}$ — odsetek ludności żyjącej w gospodarstwach domowych cierpiących z powodu hałasu w % (D) |
| Zmiana klimatu i energia ..... | $x_{15}$ — udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w % (S)  |
| Zrównoważony transport .....   | $x_{16}$ — wolumen transportu towarowego w relacji do PKB w % (D)  |
| Globalne partnerstwo .....     | $x_{17}$ — udział opłat środowiskowych w całkowitych dochodach z podatków i składek na ubezpieczenie społeczne w % (D)<br>$x_{18}$ — poziom zaufania obywateli do instytucji UE w % (S)                  |

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Cechy:  $x_2$ ,  $x_6$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{12}$ ,  $x_{15}$  i  $x_{18}$  to stymulanty, których wyższe wartości są pożądane ze względu na poziom rozwoju analizowanego zjawiska, natomiast pozostałe cechy to destymulanty, co oznacza, że za pożądane uznaje się ich niższe wartości (Hellwig, 1968).

### CHARAKTERYSTYKA OPISOWA WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Dla przyjętych do badania cech diagnostycznych opisujących zrównoważony rozwój państw UE w latach 2008—2014 obliczono wybraną charakterystykę opisową — średnią arytmetyczną, współczynnik zmienności losowej oraz rozstęp. Otrzymane wyniki wskazują na znaczne różnice występujące pomiędzy państwami członkowskimi UE.

Największe dysproporcje ( $V_s > 50\%$ ) dotyczą cech opisujących następujące obszary: zrównoważona produkcja i konsumpcja ( $x_2$ ,  $x_3$ ); włączenie społeczne ( $x_5$ ,  $x_7$ ); zmiany demograficzne ( $x_{10}$ ) oraz zmiany klimatu i energia ( $x_{15}$ ).

W przypadku 12 analizowanych cech poziom ich zróżnicowania w 2014 r. był wyższy w porównaniu do roku 2008. Sytuacja ta dotyczyła cech reprezentujących większość obszarów (z wyjątkiem zmiany klimatu i energii). Oznacza to wzrost dysproporcji występujących pomiędzy krajami członkowskimi UE w przypadku cech:  $x_1$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ,  $x_7$ ,  $x_8$ ,  $x_9$ ,  $x_{11}$ ,  $x_{13}$ ,  $x_{14}$ ,  $x_{16}$ ,  $x_{17}$  i  $x_{18}$ .

Największe zróżnicowanie ( $V_s > 100\%$  w całym analizowanym okresie) dotyczyło cechy  $x_3$ . Najniższym jej poziomem charakteryzowała się Szwecja (max 367,60 t/km<sup>2</sup>), a najwyższym — Luksemburg (17226,92 t/km<sup>2</sup> w 2008 r.) oraz Malta (w latach 2009—2014 — max 29903,33 t/km<sup>2</sup>). Stosunkowo najmniej zróżnicowane ( $V_s < 20\%$  w całym analizowanym okresie) były cechy opisujące zmiany demograficzne ( $x_{11}$ ,  $x_{12}$ ). Zaobserwowany wzrost ocen współczynnika zmienności w przypadku większości cech diagnostycznych w latach 2008 i 2014

nie zawsze był związany ze wzrostem wielkości rozstępu. W przypadku cech opisujących włączenie społeczne ( $x_8$ ), zdrowie publiczne ( $x_{13}$ ) oraz globalne partnerstwo ( $x_{17}$ ,  $x_{18}$ ) mimo wzrostu wartości współczynnika zmienności notowano jednoczesny spadek wielkości rozstępu.

W przypadku cech opisujących zmiany demograficzne ( $x_{10}$ ,  $x_{12}$ ) oraz zmiany klimatu i energii ( $x_{15}$ ) obserwowano odwrotną sytuację — przy spadku oceny współczynnika zmienności notowano wzrost rozstępu. Oznacza to zmniejszenie się dysproporcji rozwojowych w przypadku większości krajów UE (mniejsze różnice w stosunku do średniej).

Analizy dotyczące zróżnicowania czy też wewnętrznej spójności w różnych obszarach rozwoju społeczno-gospodarczego, rozpatrywane w odniesieniu do regionów geograficznych Europy, są dość częstym kierunkiem badań. W literaturze przedmiotu regiony geograficzne Europy przedstawia się np. w kontekście wyboru lokalizacji inwestycji zagranicznych (Dunning i Lundan, 2008) czy rozwoju społeczno-gospodarczego (Niall, 2011; Kornai, 2006). W ich przypadku podstawą do wyznaczenia charakterystyki opisowej wskaźników dotyczących wybranych obszarów zrównoważonego rozwoju były wartości średnie liczone na podstawie danych dla krajów członkowskich UE położonych w regionach geograficznych Europy w następującym układzie:

- Europa Zachodnia — Austria, Belgia, Francja, Holandia, Luksemburg i Niemcy;
- Europa Północna — Dania, Estonia, Finlandia, Irlandia, Litwa, Łotwa, Szwecja i Wielka Brytania;
- Europa Południowa — Cypr, Grecja, Hiszpania, Malta, Portugalia, Słowenia i Włochy;
- Europa Wschodnia — Bułgaria, Czechy, Polska, Rumunia, Słowacja i Węgry.

Wyznaczone parametry opisowe (średnia i współczynnik zmienności losowej) potwierdzają znaczne zróżnicowanie krajów UE położonych w poszczególnych regionach Europy ze względu na osiągnięte wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Zróżnicowanie to dotyczy większości analizowanych cech diagnostycznych. Wyjątkiem są:

- wskaźniki opisujące wolumen transportu towarowego w relacji do PKB ( $x_{16}$ ), dla którego współczynnik zmienności wyznaczony dla krajów członkowskich UE położonych w Europie Zachodniej kształtował się w latach 2008—2014 poniżej 10%;
- wskaźnik dzietności ( $x_{12}$ ), który wynosił poniżej 10% w przypadku krajów położonych w Europie Północnej, Południowej i Wschodniej;
- poziom zaufania obywateli do instytucji UE ( $x_{18}$ ), kształtujący się również poniżej 10% — na podstawie danych z 2008 r. — w krajach położonych w Europie Południowej i Wschodniej.

Analiza porównawcza w zakresie większości rozpatrywanych cech diagnostycznych wskazuje na wzrost wewnętrznej niejednorodności regionów w 2014 r. w porównaniu do roku 2008 w przypadku krajów położonych w Europie Południowej i Wschodniej. Jest to szczególnie widoczne w Europie Południowej w odniesieniu do cech opisujących:

- całkowitą emisję tlenków azotu ( $x_3$ ) — wzrost oceny współczynnika zmienności o ponad 58 p.proc.;
- wolumen transportu towarowego w relacji do PKB ( $x_{16}$ ) — wzrost o ponad 19 p.proc.;
- poziom zaufania obywateli do instytucji UE ( $x_{18}$ ) — wzrost o blisko 18 p.proc.

W przypadku krajów członkowskich UE położonych w Europie Zachodniej i Północnej części obserwowano spadek poziomu zróżnicowania analizowanych cech niż ich wzrost. Jeśli chodzi o Europę Zachodnią, dotyczył on 12, natomiast w przypadku Europy Północnej — 10 cech. Oznacza to wzrost wewnętrznej jednorodności krajów UE położonych w tych regionach w zakresie większości cech wybranych do badania.

### ZASTOSOWANA METODA BADAWCZA

W badaniu wykorzystano metodę taksonomii relatywnej w ujęciu dynamicznym. Przykłady jej zastosowania w badaniach społeczno-gospodarczych można znaleźć w pracach: Wydymus (2013) oraz Lira i Głowicka-Wołoszyn (2014). Analiza danych na podstawie tej metody przebiega w kilku etapach.

#### **Etap 1. Dobór cech diagnostycznych do badania**

Dobór cech do badania odbywa się najczęściej w wyniku zastosowania statystyczno-formalnych metod doboru. Głównym celem tego etapu jest taki dobór cech diagnostycznych, który pozwoli jak najwłaściwiej opisać i zmierzyć badane zjawisko. Wybrane do badania cechy diagnostyczne można analizować zarówno w czasie, jak i w przestrzeni. Należy przy tym zaznaczyć, że analizuje się cechy, które są stymulantami<sup>3</sup>. W taksonomii relatywnej możliwe jest również analizowanie cech wyrażonych w różnych jednostkach miary.

#### **Etap 2. Relatywizacja wskaźników**

Relatywizacja wyselekcjonowanych do badania wskaźników dotyczących każdego obiektu  $i$  oraz danego roku  $t$  w stosunku do pozostałych analizowanych obiektów  $l$  ( $i \neq l$ ) przebiega zgodnie ze wzorem (Wydymus, 2013):

$$d_{(l/i)jt} = x_{ljt}/x_{ijt} \quad (1)$$

<sup>3</sup> Do zamiany wskaźników o przeciwnej interpretacji (tzn. destymulant) na stymulanty można zastosować np. przekształcenia ilorazowe.

gdzie:

- $d$  — zrelatywizowane wartości wskaźników;  
 $i, l = 1, \dots, k$  — numeracja obiektów,  $i \neq l$ ;  
 $j = 1, \dots, m$  — numeracja wskaźników cząstkowych;  
 $t = 1, \dots, n$  — numeracja lat.

Strukturę poszczególnych macierzy każdego wskaźnika  $j$  oraz roku  $t$  można przedstawić w następujący sposób:

$$\mathbf{D}_{jt} = \begin{bmatrix} 1 & d_{(2/1)jt} & \dots & d_{(k/1)jt} \\ d_{(1/2)jt} & 1 & \dots & d_{(k/2)jt} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ d_{(1/k)jt} & d_{(2/k)jt} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Wielkości  $d$  w tej macierzy pozbawione są miana i przyjmują wartości bliskie 1. Jeżeli  $d > 1$ , oznacza to względną przewagę obiektu  $l$ -tego analizowanej cechy diagnostycznej, natomiast dla  $d < 1$  interpretacja jest odwrotna. Można ją również wyrazić procentowo (Wydymus, 2013):

$$\lambda_{l/j} = (d_{l/i} - 1) \cdot 100 \quad (3)$$

### Etap 3. Klasyfikacja obiektów

Na podstawie ciągu macierzy  $\mathbf{D}_{jt}$  dokonuje się klasyfikacji obiektów, biorąc pod uwagę cały zbiór przyjętych do analizy cech diagnostycznych  $\mathbf{X}$ . Oznacza to zdefiniowanie następujących macierzy (Wydymus, 2013):

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{k-1} & \dots & \frac{1}{k-1} \\ \frac{1}{k-1} & 0 & \dots & \frac{1}{k-1} \\ \dots & \dots & 0 & \dots \\ \frac{1}{k-1} & \frac{1}{k-1} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

oraz iloczynów  $\mathbf{D}_{jt}^* = \mathbf{A} \cdot \mathbf{D}_{jt}$ . Elementy znajdujące się na głównych przekątnych macierzy  $\mathbf{D}^*$  tworzą trójwymiarową macierz  $\mathbf{W}$  wyznaczoną dla wszystkich cech diagnostycznych  $j$  oraz okresów  $t$  (Wydymus, 2013):



$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} W_{11t} & W_{12t} & \dots & W_{1mt} \\ W_{21t} & W_{22t} & \dots & W_{2mt} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{k1t} & W_{k2t} & \dots & W_{kmt} \end{bmatrix} \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Ustalone na podstawie macierzy  $\mathbf{W}$  taksonomiczne relatywne mierniki  $S_{it}$  wyznacza się według wzoru (Wydymus, 2013):

$$S_{it} = \frac{\sum_{j=1}^m (1/w_{ijt})}{m} \quad i = 1, 2, \dots, k \quad t = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Mierniki te mają wartości bliskie 1 i można je interpretować jako relatywną pozycję danego obiektu w stosunku do wszystkich pozostałych obiektów. W przypadku obiektów o podobnym rozwoju wartości mierników  $S_{it}$  oscylują wokół jedności, przy czym im niższa jest wartość tego miernika, tym lepsza jest sytuacja danego obiektu na tle pozostałych.

#### **Etap 4. Przyporządkowanie obiektów do klas**

Na podstawie wartości średniej taksonomicznych relatywnych mierników ( $\bar{S}_{it}$ ) oraz ich odchylenia standardowego ( $S_{Sit}$ ) obiekty mogą zostać podzielone na klasy. Jest to standardowa procedura przy wyznaczaniu miar syntetycznych, a jednym z jego celów jest ułatwienie prezentacji wyników (np. na mapkach). Wartości miary syntetycznej dzieli się najczęściej na cztery równe zakresy, których szerokość wyznacza się z reguły na podstawie odchylenia standardowego wartości miary. W przypadku taksonomii relatywnej przyporządkowanie obiektów do klas typologicznych przeprowadza się w następujący sposób:

$$kl_{it} = \begin{cases} 1 & \text{jeśli } S_{it} \leq \bar{S}_{it} - S_{Sit} \\ 2 & \text{jeśli } S_{it} \leq \bar{S}_{it} \wedge S_{it} > \bar{S}_{it} - S_{Sit} \\ 3 & \text{jeśli } S_{it} \leq \bar{S}_{it} + S_{Sit} \wedge S_{it} > \bar{S}_{it} \\ 4 & \text{jeśli } S_{it} > \bar{S}_{it} + S_{Sit} \end{cases} \quad (7)$$

przy czym  $i = 1, 2, \dots, k \quad t = 1, 2, \dots, n$ .

Do klasy pierwszej należą obiekty najlepsze, o najniższych wartościach taksonomicznych relatywnych mierników, a do klasy czwartej — najgorsze, o wartościach najwyższych.

## WYNIKI BADANIA DYSPROPORCJI ROZWOJOWYCH

Za pomocą mierników relatywnych oceniono sytuację danego kraju względem wszystkich pozostałych. W tym podejściu wpływ na ocenę kraju miała nie tylko jego własna sytuacja, ale i sytuacja innych państw. Im niższa jest wartość miernika, tym sytuacja kraju na tle pozostałych jest lepsza.

Uzyskane wartości mierników oraz wyznaczone na ich podstawie pozycje państw w rankingach uwzględniających położenie w regionach geograficznych Europy zamieszczono w tabl. 1. Celem takiego przedstawienia wyników była ocena wewnętrznej jednorodności regionów geograficznych Europy ze względu na poziom zrównoważonego rozwoju krajów UE położonych na ich obszarze.

Analiza wykazała, że w przypadku dwóch krajów — Szwecji (klasyfikowanej w całym badanym okresie na miejscu 1) oraz Malty (na miejscu 27) — nie odnotowano zmian w pozycji zajmowanej w rankingach, a dla pięciu krajów była to różnica o jedną pozycję. Do tej grupy należały Austria i Finlandia, które oscylowały w rankingu między 2 a 3 miejscem, następnie Francja i Dania z miejscem 4 lub 5 oraz Bułgaria zajmująca 25 lub 26 pozycję w opracowanych rankingach.

**TABL. 1. TAKSONOMICZNE RELATYWNE MIERNIKI, POZYCJE KRAJÓW UE POD WZGLĘDEM ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ORAZ WARTOŚCI ŚREDNIEGO TEMPA ZMIAN WEDŁUG REGIONÓW GEOGRAFICZNYCH**

| Kraje                   |                                   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | Średnie tempo zmian |
|-------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| a                       | — taksonomiczny relatywny miernik |       |       |       |       |       |       |       |                     |
| b                       | — miejsce w rankingu              |       |       |       |       |       |       |       |                     |
| <b>Europa Zachodnia</b> |                                   |       |       |       |       |       |       |       |                     |
| Austria .....           | a                                 | 0,794 | 0,771 | 0,781 | 0,780 | 0,765 | 0,773 | 0,752 | 0,991               |
|                         | b                                 | 3     | 3     | 3     | 3     | 2     | 2     | 2     | x                   |
| Belgia .....            | a                                 | 0,997 | 0,945 | 0,970 | 0,974 | 0,951 | 0,978 | 0,997 | 1,000               |
|                         | b                                 | 16    | 15    | 14    | 14    | 13    | 14    | 16    | x                   |
| Francja .....           | a                                 | 0,804 | 0,810 | 0,818 | 0,822 | 0,798 | 0,798 | 0,821 | 1,003               |
|                         | b                                 | 5     | 5     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | x                   |
| Holandia .....          | a                                 | 0,937 | 0,902 | 0,967 | 0,975 | 0,995 | 1,046 | 1,039 | 1,017               |
|                         | b                                 | 12    | 14    | 13    | 15    | 15    | 19    | 18    | x                   |
| Luksemburg .....        | a                                 | 1,148 | 1,041 | 1,082 | 1,115 | 1,119 | 1,135 | 1,086 | 0,991               |
|                         | b                                 | 22    | 20    | 20    | 21    | 21    | 21    | 20    | x                   |
| Niemcy .....            | a                                 | 0,995 | 0,932 | 0,915 | 0,912 | 0,896 | 0,903 | 0,923 | 0,987               |
|                         | b                                 | 15    | 13    | 9     | 8     | 8     | 9     | 9     | x                   |
| <b>Europa Północna</b>  |                                   |       |       |       |       |       |       |       |                     |
| Dania .....             | a                                 | 0,802 | 0,803 | 0,825 | 0,827 | 0,826 | 0,836 | 0,824 | 1,004               |
|                         | b                                 | 4     | 4     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | x                   |
| Estonia .....           | a                                 | 1,231 | 1,225 | 1,364 | 1,405 | 1,204 | 1,158 | 1,165 | 0,991               |
|                         | b                                 | 26    | 26    | 26    | 26    | 23    | 22    | 22    | x                   |
| Finlandia .....         | a                                 | 0,766 | 0,770 | 0,774 | 0,766 | 0,777 | 0,780 | 0,780 | 1,003               |
|                         | b                                 | 2     | 2     | 2     | 2     | 3     | 3     | 3     | x                   |
| Irlandia .....          | a                                 | 0,878 | 0,933 | 0,984 | 0,993 | 1,003 | 0,967 | 0,929 | 1,009               |
|                         | b                                 | 7     | 14    | 15    | 16    | 16    | 13    | 10    | x                   |
| Litwa .....             | a                                 | 0,861 | 0,902 | 0,954 | 0,953 | 0,899 | 0,895 | 0,878 | 1,003               |
|                         | b                                 | 6     | 10    | 12    | 13    | 9     | 8     | 7     | x                   |
| Łotwa .....             | a                                 | 1,030 | 1,102 | 1,132 | 1,108 | 1,063 | 1,006 | 0,993 | 0,994               |
|                         | b                                 | 20    | 21    | 22    | 20    | 19    | 15    | 15    | x                   |
| Szwecja .....           | a                                 | 0,682 | 0,700 | 0,688 | 0,690 | 0,705 | 0,700 | 0,709 | 1,007               |
|                         | b                                 | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | x                   |
| Wielka Brytania .....   | a                                 | 1,015 | 1,017 | 1,062 | 1,078 | 1,040 | 1,028 | 0,975 | 0,993               |
|                         | b                                 | 18    | 19    | 19    | 19    | 18    | 17    | 14    | x                   |

**TABL. 1. TAKSONOMICZNE RELATYWNE MIERNIKI, POZYCJE KRAJÓW UE  
POD WZGLĘDEM ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ORAZ WARTOŚCI ŚREDNIEGO  
TEMPA ZMIAN WEDŁUG REGIONÓW GEOGRAFICZNYCH (dok.)**

| K r a j e                |                                   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | Średnie<br>tempo<br>zmian |
|--------------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
| a                        | — taksonomiczny relatywny miernik |       |       |       |       |       |       |       |                           |
| b                        | — miejsce w rankingu              |       |       |       |       |       |       |       |                           |
| <b>Europa Południowa</b> |                                   |       |       |       |       |       |       |       |                           |
| Cypr .....               | a                                 | 0,897 | 0,871 | 0,943 | 0,952 | 0,984 | 1,007 | 1,011 | 1,020                     |
|                          | b                                 | 10    | 8     | 11    | 12    | 14    | 16    | 17    | x                         |
| Grecja .....             | a                                 | 0,991 | 0,972 | 1,044 | 1,129 | 1,258 | 1,316 | 1,318 | 1,049                     |
|                          | b                                 | 14    | 16    | 18    | 22    | 25    | 26    | 26    | x                         |
| Hiszpania .....          | a                                 | 1,048 | 1,107 | 1,137 | 1,155 | 1,225 | 1,271 | 1,259 | 1,031                     |
|                          | b                                 | 21    | 22    | 23    | 24    | 24    | 24    | 24    | x                         |
| Malta .....              | a                                 | 3,455 | 4,148 | 2,019 | 1,831 | 1,823 | 1,533 | 1,676 | 0,886                     |
|                          | b                                 | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    | 27    | x                         |
| Portugalia .....         | a                                 | 1,186 | 1,173 | 1,164 | 1,130 | 1,157 | 1,201 | 1,178 | 0,999                     |
|                          | b                                 | 23    | 24    | 24    | 23    | 22    | 23    | 23    | x                         |
| Słowenia .....           | a                                 | 0,889 | 0,856 | 0,891 | 0,881 | 0,881 | 0,892 | 0,909 | 1,004                     |
|                          | b                                 | 8     | 6     | 7     | 7     | 7     | 7     | 8     | x                         |
| Włochy .....             | a                                 | 1,006 | 0,987 | 0,985 | 0,997 | 1,005 | 1,042 | 1,060 | 1,009                     |
|                          | b                                 | 17    | 18    | 16    | 17    | 17    | 18    | 19    | x                         |
| <b>Europa Wschodnia</b>  |                                   |       |       |       |       |       |       |       |                           |
| Bułgaria .....           | a                                 | 1,192 | 1,183 | 1,187 | 1,248 | 1,302 | 1,307 | 1,273 | 1,011                     |
|                          | b                                 | 25    | 25    | 25    | 25    | 26    | 25    | 25    | x                         |
| Czechy .....             | a                                 | 0,891 | 0,870 | 0,878 | 0,862 | 0,856 | 0,850 | 0,870 | 0,996                     |
|                          | b                                 | 9     | 7     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | x                         |
| Polska .....             | a                                 | 0,907 | 0,898 | 0,915 | 0,931 | 0,928 | 0,935 | 0,938 | 1,005                     |
|                          | b                                 | 11    | 9     | 8     | 9     | 10    | 10    | 11    | x                         |
| Rumunia .....            | a                                 | 1,189 | 1,116 | 1,094 | 1,077 | 1,092 | 1,109 | 1,100 | 0,987                     |
|                          | b                                 | 24    | 23    | 21    | 18    | 20    | 20    | 21    | x                         |
| Słowacja .....           | a                                 | 1,026 | 0,977 | 0,993 | 0,951 | 0,950 | 0,950 | 0,974 | 0,991                     |
|                          | b                                 | 19    | 17    | 17    | 11    | 12    | 12    | 13    | x                         |
| Węgry .....              | a                                 | 0,955 | 0,932 | 0,932 | 0,933 | 0,945 | 0,949 | 0,960 | 1,001                     |
|                          | b                                 | 13    | 12    | 10    | 10    | 11    | 11    | 12    | x                         |

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Na uwagę zasługują także trzy państwa, w przypadku których różnica w pozycjach wynosiła dwa miejsca. Był wśród nich kraj o zróżnicowanej pozycji w rankingach — Słowenia, zajmująca lokaty od 6 do 8, oraz kraje najsłabsze pod względem badanego zjawiska, gdyż ich pozycja w rankingach była dalsza niż 20 lokata — Luksemburg (pozycja 20—22) i Portugalia (22—24).

W 2014 r. w porównaniu do roku 2008 dziewięć państw notowało spadek w rankingu. Największy dotyczył Grecji (o 12 pozycji), Cypru (o 7) i Holandii (o 6), a 11 krajów poprawiło pozycję, w tym Niemcy i Słowacja o 6 pozycji. Można zauważyć również, że największa różnica w zajmowanych pozycjach dotyczyła Litwy, która z 6 miejsca w 2008 r. spadła na 13 w roku 2011, a w 2014 r. była sklasyfikowana na pozycji 7. Podobna sytuacja wystąpiła w przypadku Irlandii — spadek z 7 miejsca w 2008 r. na 16 w latach 2011 i 2012 oraz ponowny wzrost do pozycji 10 w 2014 r. Stosunkowo duże rozbieżności w pozycjach notowano również w odniesieniu do Rumunii (pozycja 24 w 2008 r. i 18 w 2011 r.). Liderem w całym badanym okresie była Szwecja, natomiast stałe miejsce na końcu opracowanych rankingów zajmowała Malta.

W każdym regionie geograficznym Europy znajdują się kraje zajmujące wysokie i niskie pozycje w rankingach. Najkorzystniejsza sytuacja pod względem zrównoważonego rozwoju występowała w państwach Europy Zachodniej i Północnej. W Europie Zachodniej jedynie Holandia (w latach 2013 i 2014) oraz Luksemburg (w latach 2010—2014) odstawały *in minus* od pozostałych krajów, a w Europie Północnej dotyczyło to Łotwy (w latach 2009—2012) oraz Wielkiej Brytanii (w latach 2010—2013). Warto również zauważyć, że kraje Europy Wschodniej w większości przypadków poprawiły pozycję, natomiast w przypadku krajów Europy Południowej sytuacja była odwrotna. Największa poprawa w zakresie zrównoważonego rozwoju krajów Europy Wschodniej dotyczyła Słowacji (pozycja 17—11), a największe pogorszenie obserwowano w krajach Europy Południowej — Grecji (pozycja 14—26) i na Cyprze (10—17).

W tabl. 1 podano wartości średniego tempa zmian obliczone na podstawie wskaźników relatywnych. Dodatkowo średnie tempo zmian miernika wskazuje na zwiększenie dysproporcji pomiędzy państwami UE. W przypadku większości (19 krajów) nie zauważono istotnych zmian wskaźników relatywnych (średnie tempo zmian nie przekraczało najczęściej *in plus* i *in minus* 1%). Największa poprawa dotyczyła Malty (zmniejszenie dysproporcji o 11,36%), natomiast wzrost dysproporcji charakteryzował przede wszystkim Grecję (o 4,85%) i Cypr (o 2,01%).

W związku z tym, że uszeregowania krajów w badanych latach nie są jednakowe, a w niektórych przypadkach różnią się dość znacznie, to aby stwierdzić w jakim stopniu występuje zgodność uporządkowania badanych obiektów wyznaczono współczynniki korelacji  $\tau$  Kendalla (tabl. 2).

**TABL. 2. WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI  $\tau$  KENDALLA  
OBLICZONE DLA RANG KRAJÓW UE WEDŁUG MIERNIKÓW RELATYWNYCH**

| Lata       | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2008 ..... | 1,000 | 0,897 | 0,818 | 0,738 | 0,732 | 0,704 | 0,726 |
| 2009 ..... | 0,897 | 1,000 | 0,909 | 0,829 | 0,801 | 0,749 | 0,738 |
| 2010 ..... | 0,818 | 0,909 | 1,000 | 0,909 | 0,858 | 0,783 | 0,772 |
| 2011 ..... | 0,738 | 0,829 | 0,909 | 1,000 | 0,926 | 0,852 | 0,818 |
| 2012 ..... | 0,732 | 0,801 | 0,858 | 0,926 | 1,000 | 0,926 | 0,892 |
| 2013 ..... | 0,704 | 0,749 | 0,783 | 0,852 | 0,926 | 1,000 | 0,943 |
| 2014 ..... | 0,726 | 0,738 | 0,772 | 0,818 | 0,892 | 0,943 | 1,000 |

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostatu.

Wartości współczynników świadczą o dobrej zgodności liniowego porządkowania krajów, pomimo iż występują rozbieżności w pozycjach zajmowanych przez niektóre państwa. Najwyższą wartość współczynnika korelacji otrzymano w przypadku rankingów z lat 2013 i 2014, a najniższą — w latach 2008 i 2013.

Przeciętne wartości i odchylenie standardowe taksonomicznych mierników relatywnych (7) były podstawą do pogrupowania krajów UE na cztery grupy typologiczne skupiające obiekty o podobnym zrównoważonym rozwoju w każdym roku badanego okresu (tabl. 3, mapa i wykres).

**TABL. 3. PRZYPORZĄDKOWANIE KRAJÓW CZŁONKOWSKICH UE DO KLAS TYPOLOGICZNYCH**

| Lata | I                                    | II   | III  | IV                                 |
|------|--------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| 2008 | —                                    | Szwecja, Finlandia, Austria, Dania, Francja, Litwa, Irlandia, Słowenia, Czechy, Cypr, Polska, Holandia, Węgry, Grecja, Niemcy, Belgia, Włochy, Wielka Brytania, Słowacja, Łotwa, Hiszpania | Luksemburg, Portugalia, Rumunia, Bułgaria, Estonia                                   | Malta                              |
| 2009 | —                                    | Szwecja, Finlandia, Austria, Dania, Francja, Słowenia, Czechy, Cypr, Polska, Litwa, Holandia, Węgry, Niemcy, Irlandia, Belgia, Grecja, Słowacja, Włochy, Wielka Brytania, Luksemburg       | Łotwa, Hiszpania, Rumunia, Portugalia, Bułgaria, Estonia                             | Malta                              |
| 2010 | Szwecja, Finlandia                   | Austria, Francja, Dania, Czechy, Słowenia, Polska, Niemcy, Węgry, Cypr, Litwa, Holandia, Belgia, Irlandia, Włochy, Słowacja  | Grecja, Wielka Brytania, Luksemburg, Rumunia, Łotwa, Hiszpania, Portugalia, Bułgaria | Estonia, Malta                     |
| 2011 | Szwecja, Finlandia, Austria          | Francja, Dania, Czechy, Słowenia, Niemcy, Polska, Węgry, Słowacja, Cypr, Litwa, Belgia, Holandia, Irlandia, Włochy   | Rumunia, Wielka Brytania, Łotwa, Luksemburg, Grecja, Hiszpania, Portugalia           | Bułgaria, Estonia, Malta           |
| 2012 | Szwecja, Austria, Finlandia          | Francja, Dania, Czechy, Słowenia, Niemcy, Litwa, Polska, Węgry, Słowacja, Belgia, Cypr, Holandia, Irlandia, Włochy   | Wielka Brytania, Łotwa, Rumunia, Luksemburg, Portugalia, Estonia, Hiszpania          | Grecja, Bułgaria, Malta            |
| 2013 | Szwecja, Austria, Finlandia, Francja | Dania, Czechy, Słowenia, Litwa, Niemcy, Polska, Węgry, Słowacja, Irlandia, Belgia, Łotwa, Cypr   | Wielka Brytania, Włochy, Holandia, Rumunia, Luksemburg, Estonia, Portugalia          | Hiszpania, Bułgaria, Grecja, Malta |
| 2014 | Szwecja, Austria, Finlandia          | Francja, Dania, Czechy, Litwa, Słowenia, Niemcy, Irlandia, Polska, Węgry, Słowacja, Wielka Brytania, Łotwa, Belgia, Cypr   | Holandia, Włochy, Luksemburg, Rumunia, Estonia, Portugalia                           | Hiszpania, Bułgaria, Grecja, Malta |

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Eurostat.

## PODZIAŁ KRAJÓW UE NA KLASY TYPOLOGICZNE

2008



2014

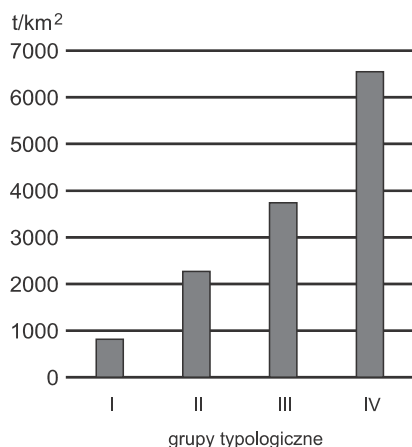


Klasy typologiczne

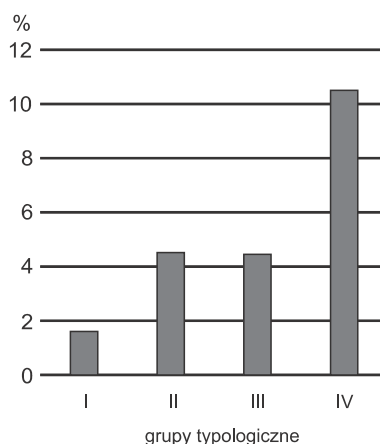


### WARTOŚCI ŚREDNIE WYBRANYCH CECH DIAGNOSTYCZNYCH WEDŁUG GRUP TYPOLOGICZNYCH

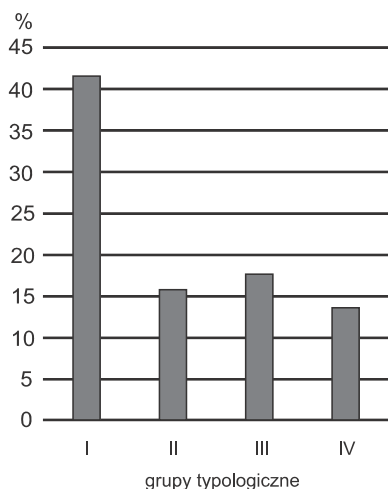
ŚREDNIA EMISJA TLENKÓW AZOTU



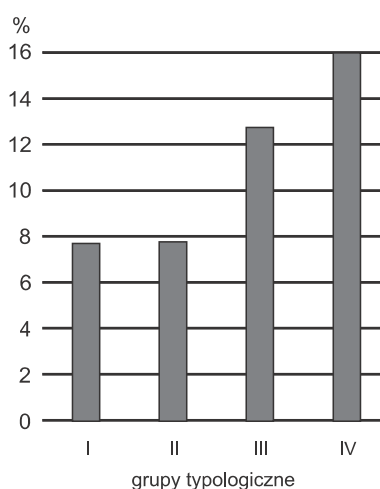
ŚREDNIA STOPA BEZROBOCIA  
DŁUGOTRWALEGO



ŚREDNI UDZIAŁ ENERGII ZE ŹRÓDEŁ  
ODNAWIALNYCH  
W KOŃCOWYM ZUŻYCIU ENERGII



ŚREDNI UDZIAŁ OSÓB  
PRZEDWCZEŚNIE  
KOŃCĄCYCH NAUKĘ



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania.

Jak wynika z tabl. 3, w latach 2008 i 2009 nie wyodrębniono grupy I, a w grupie IV znalazła się Malta. Od 2010 r. istnieje grupa I, w której do końca badanego okresu znalazły się Szwecja, Finlandia oraz Austria, a w 2013 r. dodatkowo Francja. Również od 2010 r. zwiększyła się liczebność grupy IV, do której dołączyły:

w 2010 r. Estonia, w 2011 r. Bułgaria, a w 2012 r. Grecja, ale jednocześnie grupę tę opuściła Estonia, a w ostatnich dwóch latach badanego okresu — Hiszpania. W badanym okresie większość krajów UE (14) pozostała w tej samej grupie typologicznej. Ewentualne przesunięcia dotyczyły najczęściej grupy sąsiedniej. Większe zmiany charakteryzowały Grecję (przejście z grupy II w latach 2008 i 2009 do grupy III w latach 2010 i 2011, a następnie do grupy IV w latach 2012—2014) oraz Hiszpanię, która w 2008 r. znalazła się w grupie II, a w kolejnych latach w grupie III i IV.

O przynależności obiektów do określonej grupy decydowała czasami nawet jedna cecha diagnostyczna, której poziom wyraźnie różnicował kraje pomiędzy sobą. Z uwagi na to zdecydowano się na wyznaczenie mierników  $\omega_j$ , które można interpretować jako wagi określające relatywne znaczenie poszczególnych cech diagnostycznych<sup>4</sup>. Mierniki te obliczono według wzoru (Nowak, 1990, s. 34 i 35):

$$\omega_j = \frac{V_j}{\sum_{k=1}^m V_k} \cdot 100\% \quad (8)$$

gdzie  $V_j$  — klasyczny współczynnik zmienności obliczony dla  $j$ -tej cechy diagnostycznej,  $j = 1, 2, \dots, m$ .

Okazało się, że w badaniu zrównoważonego rozwoju krajów UE, na podstawie danych z ostatniego analizowanego okresu (2014 r.), największe znaczenie mają: emisja tlenków azotu na 1 km<sup>2</sup> (17,41%), stopa bezrobocia długotrwałego (9,89%), udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii (7,99%) oraz udział osób przedwcześnie kończących naukę (5,76%). Wymienione cechy odznaczały się największą zmiennością w zbiorze cech przyjętych do badania, ich udział przekraczał 41% ogólnej wartości sumy współczynników zmienności i dlatego miały znaczny wpływ na klasyfikację krajów UE. W celu ukazania różnic w poziomie wymienionych cech w poszczególnych grupach obliczono ich wartości średnie i przedstawiono je na wykresie.

W grupie I znalazły się trzy kraje, które przystąpiły do UE w 1995 r. — Austria, Finlandia i Szwecja. Ich przynależność do tej grupy była spowodowana przede wszystkim: niską emisją tlenków azotu na 1 km<sup>2</sup>, niską stopą bezrobocia długotrwałego i bezrobocia ogółem oraz wysokim poziomem szkolnictwa (niski udział osób przedwcześnie kończących naukę, przy jednoczesnym wysokim udziale osób posiadających trzeci poziom wykształcenia, a także niższą w porównaniu ze średnią unijną stopę zagrożenia ubóstwem). O zakwalifikowaniu krajów do grupy II zadecydowała przede wszystkim niska emisja tlenków azotu na 1 km<sup>2</sup>, dobry poziom szkolnictwa (niski udział osób przedwcześnie kończących naukę i wysoki udział osób posiadających trzeci poziom wykształcenia) oraz niska stopa zagrożenia ubóstwem. Obiekty, które znalazły się w grupie III charakteryzo-

<sup>4</sup> Im wyższa wartość miernika, tym większe znaczenie  $j$ -tej cechy diagnostycznej.



wały się podobnymi przeciętnymi wartościami analizowanych cech jak w grupie II. Jednak niższa ocena grupy III wynikała ze zdecydowanie wyższego udziału osób kończących przedwcześnie naukę oraz najwyższej wśród wszystkich grup przeciętnej wartości dotyczącej zadłużenia sektora instytucji w relacji do PKB i odsetka ludności żyjącej w gospodarstwach domowych cierpiących z powodu hałasu. W najgorszej sytuacji pod względem zrównoważonego rozwoju znalazły się kraje UE klasyfikowane w grupie IV, charakteryzującej się niekorzystnymi wartościami większości przyjętych do badania cech diagnostycznych<sup>5</sup>.

## Wnioski

Do badania dysproporcji rozwoju krajów UE w zakresie zrównoważonego rozwoju wykorzystano taksonomię relatywną. Skonstruowane mierniki umożliwiły wskazanie, które państwa są w najlepszej, a które w najgorszej sytuacji pod tym względem. Przeanalizowano także dysproporcje pomiędzy poszczególnymi krajami. Analiza wykazała wyraźne zróżnicowanie państw UE pod względem badanego zjawiska. W każdym regionie geograficznym Europy znajdują się kraje o wysokich i niskich pozycjach w rankingu. W przypadku większości państw członkowskich zaobserwowano zmianę miejsca w rankingu w poszczególnych latach. Liderem rankingu przez cały okres badania była Szwecja, a najmniej korzystne miejsca zajmowała Malta, pomimo obserwowanego największego w całej UE zmniejszania się relatywnych dysproporcji rozwojowych. Niemniej jednak zmiana miejsc poszczególnych krajów UE w opracowanych rankingach w kolejnych latach, w przypadku 19 krajów, nie spowodowała istotnych zmian wskaźników relatywnych w analizowanym przedziale czasowym (średnie tempo zmian nie przekraczało najczęściej *in plus* i *in minus* 1%). Warto również zauważyć, że kraje Europy Wschodniej w większości poprawiły swoją pozycję, natomiast odnośnie do krajów Europy Południowej sytuacja była odwrotna. Największą poprawę notowano w krajach Europy Wschodniej — dotyczyła ona Słowacji, natomiast największe pogorszenie obserwowano w krajach Europy Południowej — dotyczyło Grecji i Cypru.

Wyniki badania potwierdzają wskazywane przez innych autorów (Ariely, 2012; Autor, Katz i Kearney, 2008) stosunkowo duże dysproporcje występujące pomiędzy krajami UE w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Zaletą zastosowanego w badaniu podejścia, wykorzystującego taksonomię relatywną, jest możliwość jednoczesnego analizowania zmian w opracowanych rankingach nie tylko ze względu na sytuację poszczególnych krajów członkowskich UE, ale również z uwzględnieniem sytuacji pozostałych krajów. Taki sposób pozwala na prowadzenie wielostronnych analiz i może być wykorzystywany

---

<sup>5</sup> Podobną analizę grup typologicznych można przeprowadzić dla lat 2008—2013. Badając ważność cech diagnostycznych w tym okresie według wzoru (8), zauważono, że największe znaczenie miały te cechy, które różnicowały obiekty w 2014 r.

do badania dysproporcji rozwojowych występujących pomiędzy krajami członkowskimi UE nie tylko dotyczących zrównoważonego rozwoju. Przedstawione wyniki badań można wykorzystać w kolejnych latach do sprawdzenia kierunków zmian zrównoważonego rozwoju, zarówno z punktu widzenia poszczególnych krajów członkowskich UE, jak i regionów geograficznych Europy.

---

**dr hab. Iwona Bąk, dr Katarzyna Cheba** — *Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

#### LITERATURA

- Ariely, G. (2012). Globalisation and the decline of national identity? An exploration across sixty-three countries. *Nations and nationalism*, 18(3), 461—482. DOI: 10.1111/j.1469-8129.2011.00532.x.
- Autor, D. H., Katz, L. F., Kearney, M. S. (2008). Trends in U.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists. *The Review of Economics and Statistics*, 90(2), 300—323.
- Bartosiewicz, S. (1984). Zmienne syntetyczne w modelowaniu ekonometrycznym. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, (262), 5—8.
- Borys, T. (1984). Kategoria jakości w statystycznej analizie porównawczej. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Seria: Monografie i Opracowania*, (23).
- Caroll, B. (2002). *Sustainable development: an eclectic view*. London: CIWEM International Directory, Cameron Publishing.
- Cieślak, M. (1974). Taksonomiczna procedura prognozowania rozwoju gospodarczego. *Przegląd Statystyczny*, (1), 29—39.
- Dunning, J. H., Lundan, S. M. (2008). *Multinational enterprises and the global economy*. UK: Edward Elgar Publishing.
- Eurostat. (2015). *Sustainable development in the European Union. 2015 monitoring report of the EU Sustainable Development Strategy*. Luxembourg: Eurostat Statistical Books.
- Foryś, I., Gdakowicz, A. (2003). Wykorzystanie metod taksonomii w analizie rynku nieruchomości mieszkaniowych na przykładzie powiatów województwa zachodniopomorskiego. W: K. Jajuga, M. Walesiak (red.), *Taksonomia 10. Klasyfikacja i analiza danych — teoria i zastosowania* (s. 41—49). Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Gatnar, E., Walesiak, M. (red.). (2004). *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Górka, K., Poskrobko, B., Radecki, W. (1995). *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Grabiński, T., Wydymus, S., Zeliaś, A. (1982). *Metody prognozowania rozwoju społeczno-gospodarczego*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Guzik, B. (2008). Atrakcyjność inwestycyjna województw. *Gospodarka Narodowa*, 3, 39—64.
- Hellwig, Z. (1968). Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr. *Przegląd Statystyczny*, 4, 307—326.
- Jacobs, M. (1995). Sustainable Development. Capital Substitution and Economic Humility: A Response to Beckerman. *Environmental Values*, 4, 57—68.
- Jajuga, K. (2000). *Modele ekonometryczne i statystyczne w analizie rynku kapitałowego*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.

- Kornai, J. (2006). The great transformation of Central Eastern Europe. Success and disappointment. *Economics of Transition*, 14(2), 207—244.
- Kukuła, K. (2000). *Metoda unitaryzacji zerowanej*. Warszawa: PWN.
- Lira, J., Głowicka-Wołoszyn, R. (2014). The application of relative taxonomy methods to the study of technical infrastructure development in rural areas across the provinces of Poland. *Quantitative Methods in Economics*, 15(2), 330—338.
- Niall, F. (2013). *Civilization: The West and the Rest*. The Penguin Press (polskie wydanie: *Cywilizacja. Zachód i reszta świata*). Kraków: Wydawnictwo Literackie).
- Nowak, E. (1990). *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Pezzey, J. (1989). Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. *Environmental Department Working Paper*, 15. Washington D.C.: World Bank.
- Pociecha, J. (1986). *Statystyczne metody segmentacji rynku*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Schwab, K. (2016). *Global Competitiveness Report 2016—2017*. Geneva: World Economic Forum.
- Sobczyk, M. (1983). Analiza porównawcza produkcji rolniczej w województwie lubelskim. *Wiadomości Statystyczne*, 29(12), 26—29.
- United Nations Development Programme (2010). *Human Development Report*. New York: Oxford University Press.
- Wydymus, S. (1985). Wykorzystanie metod taksonomii numerycznej w modelowaniu ekonometrycznym. *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, (206), 53—77.
- Wydymus, S. (2013). Rozwój gospodarczy a poziom wynagrodzeń w krajach Unii Europejskiej — analiza taksonomiczna. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, rynki finansowe, ubezpieczenia*, 57(756), 631—645.

**Summary.** *Consistent socio-economic development is one of the strategic goals of the European Union (EU) functioning. The research results presented in the literature focus mainly on the comparison of the position occupied by certain EU countries with respect to other member countries. However, it is also important to address the issue of the EU consistency and to assess the extent of development disparities between individual member countries. The aim of the study is a comparative analysis of the disproportions between the EU countries in the area of sustainable development. Sustainable development indicators for the years 2008—2014 available in the Eurostat database were used in the paper. A dynamic version of the relative taxonomy proposed by Stanisław Wydymus was used in the study. The analysis showed that there are strong disproportions in the development of the EU member countries — it turned out that in every geographical region of Europe there are countries with high positions in the ranking, as well as those with low positions. The leader in the whole analysed period was Sweden, with the last place taken by Malta.*

**Keywords:** sustainable development, European Union countries, relative taxonomy, typological groups.