

Aleksandra Łuczak, Izabela Kurzawa, Feliks Wysocki

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

e-mails: aleksandra.luczak@up.poznan.pl; izabela.kurzawa@up.poznan.pl;

wysocki@up.poznan.pl

OCENA POZIOMU ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU PAŃSTW UNII EUROPEJSKIEJ Z WYKORZYSTANIEM WIELOWYMIAROWEJ ANALIZY PORÓWNAWCZEJ

ASSESSMENT OF LEVEL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES USING MULTIDIMENSIONAL COMPARATIVE ANALYSIS

DOI: 10.15611/pn.2018.508.13

JEL Classification: C01, C02, R110

Streszczenie: Celem pracy jest wykorzystanie wielowymiarowej analizy porównawczej opartej na metodzie TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*) do oceny poziomu zrównoważonego rozwoju państw UE w latach 2005-2014 ze względu na trzy łady: społeczny, gospodarczy i środowiskowy (SEN-TOPSIS). Metoda ta pozwala na wyodrębnienie poziomu i pozycji rozwojowej zrównoważonego rozwoju krajów w zależności od przewagi łałów. Przewagi ustala się na podstawie odchyień wartości cząstkowej miary syntetycznej od wartości średniej dla łałów. Do wyznaczenia pozycji rozwojowych krajów względem poszczególnych łałów przyjęto zasadę odchyień wartości syntetycznych miar cząstkowych od ich wartości średniej wyrażonej medianą. Podstawę empiryczną badań stanowią dane pochodzące z Eurostatu. Wykazano największe zintegrowanie wyróżnionych łałów w krajach skandynawskich (zwłaszcza w Szwecji i Finlandii); niezintegrowane były państwa Europy Południowej (Grecja, Włochy, Hiszpania) w badanych latach.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, metody konstrukcji miary syntetycznej, metoda SEN-TOPSIS.

Summary: A new approach was proposed to assessing the level of sustainable development of the European Union countries using multidimensional comparative analysis. The positional approach of SEN-TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*) in three orders: social (S), economic (E) and environmental (N) was used in the proposed approach. This method also allows us to determine the position of the European Union countries and gives them an opportunity to identify their types of sustainable development. Using this method allows to show the level and position of the sustainable development of countries according to the dominance of order. This dominance is determined by the deviation of the partial value of the synthetic feature from the mean of the order. The rule of deviations of

the values of synthetic partial value from their mean value, expressed as a median, was used to determine the developmental positions of countries. The empirical basis of the studies are data from Eurostat. Analysis has shown that the greatest integration of three orders was demonstrated by Scandinavian countries (especially Sweden and Finland), while non-integrated countries were in southern Europe (Greece, Italy, Spain) in both studied years. This method is universal and can also be used in analyzing the level of sustainable development of other units, e.g. regions.

Keywords: sustainable development, construction of methods of the synthetic measure, SEN-TOPSIS method.

1. Wstęp

Idea zrównoważonego rozwoju została przedstawiona w 1980 roku w dokumentach „Światowej Strategii Ochrony Przyrody”, a jego definicję przedstawiono w raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju, tzw. Raporcie Brundtland [*Our Common Future* 1987]. W raporcie tym zapisano, że „na obecnym poziomie cywilizacyjnym możliwy jest zrównoważony rozwój, to jest taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”. Dalsze działania w zakresie zrównoważonego rozwoju przyczyniły się do zdefiniowania problemu zrównoważonego rozwoju w dokumencie programowym „Agenda 21” (zob. [Szumski 2006]). W 2002 roku Światowy Szczyt Zrównoważonego Rozwoju (Szczyt Ziemi), który był dyskusją na temat globalnego zrównoważonego rozwoju, pozwolił na dalsze rozszerzenie standardowej definicji o szeroko rozumiane trzy filary zrównoważonego rozwoju: gospodarczy, społeczny i środowiskowy na poziomie lokalnym, krajowym, regionalnym i globalnym [Kates i in. 2005].

Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest bardzo aktualna w XXI wieku. Pomimo utrzymujących się niejasności definicyjnych związanych ze zrównoważonym rozwojem wiele badań naukowych poświęcono określeniu ilościowych wskaźników zrównoważonego rozwoju. Do ich opracowania zastosowano wiele różnych podejść, chociaż terminologia często jest niespójna, a dyskusja na temat względnych zalet i wad alternatywnych metod jest niewielka. Główne problemy metodologiczne obejmują kwestie dostępności i wykorzystania danych, skalę przestrzenną i czasową, wybór wskaźników i ich agregację (zob. [Parris, Kates 2003]). Zauważyć należy, że nie ma jednej wspólnej koncepcji zrównoważonego rozwoju. Różne kraje stoją przed różnymi wyzwaniami i muszą podążać różnymi drogami rozwoju [Holden i in. 2017]. Można jedynie wskazywać możliwości rozwoju w tym procesie poprzez kształtowanie odpowiednich podejść metodologicznych, diagnozowanie stanu istniejącego i ukazywanie rozwiązań pojawiających się problemów. Jednym z kluczowych problemów jest zachowanie odpowiedniej równowagi w poziomie rozwoju sfer (ładów) zrównoważonego rozwoju. Pomocne w rozwiązaniu tego problemu mogą być metody wielowymiarowej analizy porównawczej.

W pracy do oceny poziomu zrównoważonego rozwoju jednostek terytorialnych zaproponowano wykorzystanie wielowymiarowej analizy porównawczej opartej na pozycyjnej metodzie SEN-TOPSIS w trzech ładach: społecznym (*S*), gospodarczym (*E*) i środowiskowym (*N*) (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*). Metoda SEN-TOPSIS oparta jest na idei konstrukcji miary syntetycznej wprowadzonej przez Hellwiga [1968; 1972] i umożliwia syntetyczną ocenę zjawiska opisywanego przez wiele cech (zob. [Hwang, Yoon 1981; Wysocki 2010]). Proponowane podejście polega na wyznaczeniu wartości cząstkowych syntetycznych miar zrównoważonego rozwoju obejmujących aspekty: społeczne, gospodarcze i środowiskowe, które zostają wykorzystane do wyznaczenia wartości syntetycznych miar poziomu zrównoważonego rozwoju. Na tej podstawie identyfikuje się osiem podstawowych typów pozycji zrównoważonego rozwoju w zależności od przewagi poszczególnych ładów.

Celem pracy jest wykorzystanie wielowymiarowej analizy porównawczej opartej na metodzie TOPSIS do oceny poziomu zrównoważonego rozwoju państw Unii Europejskiej w latach 2005 i 2014 ze względu na trzy łady: społeczny, gospodarczy i środowiskowy (SEN-TOPSIS). Podstawę empiryczną przeprowadzonych badań stanowią dane pochodzące z Eurostatu [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju...* 2017].

2. Metodyka badań

Do oceny poziomu zrównoważonego rozwoju jednostek terytorialnych (np. krajów Unii Europejskiej) zaproponowano podejście wykorzystujące wielowymiarową analizę porównawczą opartą na pozycyjnej metodzie TOPSIS, przebiegające w następujących etapach:

- Etap 1. Wybór cech w sferze społecznej, gospodarczej i środowiska przyrodniczego.
- Etap 2. Identyfikacja charakteru cech.
- Etap 3. Normalizacja wartości cech.
- Etap 4. Obliczenie odległości każdego obiektu od wzorca i antywzorca rozwoju.
- Etap 5. Obliczenie trzech mierników cząstkowych (dla każdej sfery) i miernika ogólnego poziomu zrównoważonego rozwoju.
- Etap 6. Uporządkowanie liniowe obiektów oraz ustalenie poziomów i typów pozycji zrównoważonego rozwoju.

W pierwszym etapie przyjmuje się trzy zespoły cech dotyczące sfery społecznej, gospodarczej i środowiska dla badanych jednostek terytorialnych. Wybór cech jest dokonywany na podstawie przesłanek merytorycznych oraz analizy statystycznej [Wysocki 2010]. Zebrane dane zestawia się w postaci trzech macierzy dotyczących sfery gospodarczej, społecznej i środowiska. Dla każdej cechy ustala się jej kierunek preferencji w stosunku do rozpatrywanego kryterium cząstkowego – jednej ze sfer zrównoważonego rozwoju jednostek.

W etapie drugim wybrane cechy dzieli się na stymulanty, destymulanty i nominanty. Cechy o charakterze destymulant można przekształcić w stymulanty za pomocą przekształcenia różnicowego (zob. np. [Łuczak, Wysocki 2013]). Następnie w etapie 3, w celu doprowadzenia cech do wzajemnej porównywalności, normalizuje się je w ramach każdego kryterium cząstkowego. Polega to na pozabawieniu ich mian i ujednoczeniu rzędów wielkości. Istnieje wiele różnych sposobów normalizacji wartości cech (zob. [Walesiak 2014]). W przypadku oceny poziomu zrównoważonego rozwoju jednostek często obserwuje się cechy z wartościami nietypowymi. Dlatego też, aby rozwiązać ten problem, można zaproponować standaryzację medianową Webera, która jest odporna na tego typu wartości cech [Lira, Wagner, Wysocki 2002; Młodak 2009; Łuczak, Wysocki 2013]:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - m\tilde{e}d_k}{1,4826 \cdot m\tilde{a}d_k},$$

gdzie: x_{ik} – wartość k -tej cechy ($k = 1, 2, \dots, K$) w i -tej jednostce terytorialnej (kraju Unii Europejskiej) ($i = 1, 2, \dots, N$), $m\tilde{e}d_k$ – składowa wektora medianowego Webera θ (mediana Webera) dla k -tej cechy, $m\tilde{a}d_k = med_i |x_{ik} - m\tilde{e}d_k|$ – medianowe odchylenie bezwzględne, które jest medianą z bezwzględnych odchyleń wartości cechy od składowej mediany Oja odpowiadającej k -tej cesze, 1,4826 jest stałym współczynnikiem skalowania (zob. [Młodak 2006; 2009]).

W czwartym kroku ustalone zostają współrzędne wzorca:

$$A^+ = (\max_i(z_{i1}), \max_i(z_{i2}), \dots, \max_i(z_{iK})) = (z_1^+, z_2^+, \dots, z_K^+)$$

i antywzorca rozwoju: $A^- = (\min_i(z_{i1}), \min_i(z_{i2}), \dots, \min_i(z_{iK})) = (z_1^-, z_2^-, \dots, z_K^-)$.

Na ich podstawie dla każdej jednostki oblicza się medianowe odchylenie bezwzględne od wzorca A^+ i antywzorca rozwoju A^- [Wysocki 2010]:

$$d_i^+ = med_k \left(|z_{ik} - z_k^+| \right), \quad d_i^- = med_k \left(|z_{ik} - z_k^-| \right), \quad (i = 1, 2, \dots, N),$$

gdzie: $med_k(\cdot)$ – mediana brzegowa dla k -tej cechy.

W etapie piątym do konstrukcji cząstkowych miar syntetycznych zastosowano formułę agregacji TOPSIS [Hwang, Yoon 1981; Wysocki 2010]:

$$S_i^{(\bullet)} = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (i = 1, 2, \dots, N),$$

gdzie (\bullet) oznacza S – dla sfery społecznej, E – gospodarczej i N – środowiska przyrodniczego, $0 \leq S_i^{(\bullet)} \leq 1$.

Następnie wyznaczono miernik ogólnego poziomu zrównoważonego rozwoju za pomocą średniej arytmetycznej:

$$S_i = \frac{S_i^S + S_i^E + S_i^N}{3}, (i = 1, 2, \dots, N).$$

Wartości miary syntetycznej S_i są z przedziału $\langle 0, 1 \rangle$. Im wyższa wartość syntetycznej miary rozwoju, tym wyższy poziom rozwoju.

W etapie szóstym uporządkowane liniowo wartości miary syntetycznej S_i stanowią podstawę do utworzenia ich klas typologicznych. W tym celu można wykorzystać metody statystyczne lub ustalić je w sposób arbitralny (zob. [Wysocki 2010]).

Proponowana metoda pozwala też na ustalenie pozycji (sytuacji) rozwojowej jednostek terytorialnych w stosunku do innych jednostek i daje możliwość rozpoznania ich typów zrównoważonego rozwoju. Współrzędne położenia względem sfery społecznej, gospodarczej i środowiskowej można wyznaczyć w następujący sposób:

$$WS_i = S_i^S - IS, WE_i = S_i^E - IE, WN_i = S_i^N - IN;$$

gdzie: IS , IE i IN są wartościami odniesienia odpowiednio dla sfery społecznej, gospodarczej i środowiskowej, którą można wyrazić jako wartość średnią cząstkowego miernika – medianą.

W zależności od przewagi tych ładów można zidentyfikować osiem głównych typów pozycji zrównoważonego rozwoju: zintegrowany (S+E+N+), częściowo zintegrowany społecznie i gospodarczo (S+E+N-), częściowo zintegrowany społecznie i środowiskowo (S+E-N+), częściowo zintegrowany gospodarczo i środowiskowo (S-E+N+), niezintegrowany atrakcyjny środowiskowo (S-E-N+), niezintegrowany rozwijający się gospodarczo (S-E+N-), niezintegrowany nastawiony na potrzeby społeczne (S+E-N-), niezintegrowany (S-E-N-).

3. Ocena poziomu zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej i ich pozycja rozwojowa

W badaniach poziomu zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej wykorzystano dane statystyczne z Eurostatu z lat 2005 i 2014¹. W pierwszym etapie badań dokonano wstępnego wyboru cech opisujących kraje Unii Europejskiej w zakresie zrównoważonego rozwoju. Na podstawie analizy merytorycznej wstępnie przyjęto do badań 18 cech reprezentujących sferę społeczną, 17 – sferę gospodarczą i 8 – sferę środowiskową. Na podstawie analizy statystycznej dokonano wyboru cech dla trzech ładów. Ład społeczny reprezentują cechy związane z dostępem do rynku pracy, edukacją, ubóstwem i warunkami życia, zdrowiem publicznym, zmianami demo-

¹ Badania były prowadzone w układzie *państwo × lata*, a więc łącznie dla obu badanych lat, dlatego wyniki są porównywalne.

graficznymi, tj.: odsetek osób w gospodarstwach domowych bez osób pracujących w wieku 18-59 lat (%) (x_1), stopa bezrobocia długotrwałego (%) (x_2), udział osób dorosłych uczestniczących w kształceniu i szkoleniu w ogólnej liczbie osób w tej samej grupie wieku (%) (x_3), udział młodzieży niekontynuującej nauki w ogólnej liczbie ludności w tej samej grupie wieku (%) (x_4), wskaźnik zagrożenia ubóstwem lub wykluczeniem społecznym – procent osób zagrożonych ubóstwem i/lub doświadczających poważnej deprivacji materialnej i/lub żyjących w gospodarstwach domowych o niskiej intensywności pracy w liczbie ludności ogółem (%) (x_5), nierówność rozkładu dochodów² (x_6), Europejski Konsumencki Indeks Zdrowia EHCI³ (pkt.) (x_7), choroby układu krążenia⁴ (x_8), nowotwory złośliwe³ (x_9), przewlekłe choroby dolnych dróg oddechowych³ (x_{10}), cukrzyca³ (x_{11}), współczynnik dzietności (x_{12}).

W ramach ładu gospodarczego znalazły się cechy dotyczące innowacyjności, rozwoju gospodarczego, wzorców produkcji i zatrudnienia, tj.: zasoby ludzkie dla nauki i techniki jako procentowy udział zasobów ludzkich dla nauki i techniki w liczbie ludności aktywnej zawodowo w grupie wieku 25-64 lata (x_{13}), nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB (%) (x_{14}), produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca według PPP⁵ (x_{15}), dług sektora instytucji rządowych i samorządowych w relacji do PKB (%) (x_{16}), udział powierzchni użytków rolnych gospodarstw ekologicznych w powierzchni użytków rolnych ogółem (%) (x_{17}), wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20-64 lata ogółem (%) (x_{18}), wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży 15-24 lata (%) (x_{19}).

Ład środowiskowy reprezentowały cechy dotyczące zmian klimatu, gospodarki odpadami oraz energii, tj.: emisja gazów cieplarnianych na jednostkę zużytej energii⁶ (x_{20}), recykling odpadów opakowaniowych⁷ (x_{21}), odpady komunalne wytworzone na 1 mieszkańca (kg) (x_{22}), udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym

² Wskaźnik ten obliczany jest jako iloraz sumy dochodów uzyskanych przez 20% osób o najwyższym poziomie dochodów (najwyższy kwintyl) i sumy dochodów uzyskanych przez 20% osób o najniższym poziomie dochodów (najniższy kwintyl) [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

³ Wskaźnik ten definiowany jest jako łączna ocena wskaźników wyodrębnionych w następujących obszarach (podkategoriach) związanych ze służbą zdrowia: prawa pacjenta i informacja, dostępność – czas oczekiwania na leczenie, wyniki leczenia, zakres i zasięg świadczonych usług, środki farmaceutyczne [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

⁴ Wyrażone jako iloraz średniej ważonej surowych współczynników umieralności dla poszczególnych grup wieku i liczebności standardowej populacji w tych samych grupach wiekowych w przeliczeniu na 100 tys. ludności [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

⁵ Wartość produktu krajowego brutto na 1 mieszkańca Polski obliczana wg Parytetu Siły Nabywczej (*Purchasing Power Parity – PPP*) i wyrażona we wspólnej umownej walucie PPS (*Purchasing Power Standard*) w relacji do średniej dla Unii Europejskiej ustalonej jako równa 100 (UE28 = 100) [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

⁶ Stosunek emisji gazów cieplarnianych i krajowego zużycia energii brutto, w odniesieniu do roku bazowego (2000 = 100) [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

⁷ Stosunek masy odpadów opakowaniowych poddanych recyklingowi do masy wprowadzonych na rynek odpadów opakowaniowych [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ... 2017*].

zużyciu energii brutto⁸ (x_{23}), udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu paliw w transporcie (%) (x_{24}), energochłonność gospodarki (Kgoe/1000 euro) (x_{25}).

W drugim kroku przyjęto, że czternaście cech ma charakter destymulant ($x_1, x_2, x_4, x_6, x_8, x_{11}, x_{15}, x_{18}, x_{19}, x_{21}, x_{25}$), a pozostałe – stymulant (etap II). Cechy o charakterze destymulant zostały przekształcone w stymulanty za pomocą przekształcenia różnicowego.

W zbiorze cech przyjętych do badań znalazły się cechy charakteryzujące się silną asymetrią i posiadające obserwacje nietypowe. Z tych względów też wartości cech poddano normalizacji, wykorzystując standaryzację medianową Webera⁹ (etap 4). Następnie, wykorzystując medianowe odchylenia bezwzględne od wzorca i antywzorca rozwoju, obliczono wartości cząstkowych miar syntetycznych poziomu zrównoważonego rozwoju dla sfery społecznej, gospodarczej oraz środowiskowej (etap 5). W tym celu zastosowano metodę pozycyjną, która jest odporna na występowanie wartości nietypowych cech i przyjętych wartości antywzorca i wzorca rozwoju ustalonych w zbiorze wszystkich krajów Unii Europejskiej w latach 2005 i 2014.

W etapie 6 w ramach ładu społecznego wyodrębniono cztery typy rozwojowe krajów Unii Europejskiej (od poziomu średniego-niższego do bardzo wysokiego), dla ładu gospodarczego i środowiskowego – po sześć typów (od poziomu bardzo niskiego do bardzo wysokiego). Na tej podstawie można stwierdzić, że kraje Unii Europejskiej są dobrze rozwinięte pod względem społecznym w porównaniu ze sferą środowiskową i ładem gospodarczym. Średnia wartość miernika S_i^S była równa w 2005 roku 0,642 i zwiększyła się do 0,693 w 2014 roku. Natomiast średnia wartość syntetycznej miary dla sfery gospodarczej S_i^E w 2005 roku wynosiła 0,422 i zwiększyła się w 2014 do 0,503. Najniższy był poziom rozwoju ładu środowiskowego. Średnia wartość syntetycznej miary S_i^N wynosiła tylko 0,251 w 2005 roku, a w 2014 roku – 0,338 (tab. 1).

Wartości cech dla ładów były podstawą do konstrukcji miary syntetycznej opisującej poziom zrównoważonego rozwoju (tab. 1). Miarę syntetyczną poziomu zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej wyznaczono, uśredniając miary cząstkowe. Jej wartości obejmują zakres od 0,240 do 0,647 w 2005 roku, a w 2014 roku od 0,337 do 0,862. Pozwoliło to określić cztery typy rozwojowe krajów Unii Europejskiej w 2005 roku (od niskiego do wysokiego) i pięć typów w 2014 roku (obejmujące poziomy: bardzo wysoki, wysoki, średni-wyższy, średni-niższy i niski) (tab. 2).

Proponowana metoda pozwala też na ustalenie pozycji (sytuacji) rozwojowej krajów Unii Europejskiej względem siebie nawzajem (tab. 3). Dało to możliwość rozpoznania ich typów zrównoważonego rozwoju. W tym celu wyznaczono współrzędne położenia względem sfery społecznej, gospodarczej i środowiskowej. Do wyznaczenia pozycji rozwojowych krajów względem poszczególnych ładów przyjęto

⁸ Udział końcowego zużycia energii brutto ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto ze wszystkich źródeł [*Wskaźniki zrównoważonego rozwoju ...* 2017].

⁹ Obliczenia wykonano z wykorzystaniem w programie *R* pakietu *robustX* [2017].

zasadę odchylenia wartości syntetycznych miar cząstkowych od ich wartości średniej wyrażonej medianą.

Tabela 1. Wartości syntetycznych miar dla zrównoważonego rozwoju i jego ładów oraz współzrzedne położenia krajów Unii Europejskiej uzyskane za pomocą metody pozycyjnej SEN-TOPSIS w latach 2005 i 2014

Kraj	Lata	S_i^S	S_i^E	S_i^N	S_i	WS_i	WE	WN_i
Finlandia (FI)	2005	0,823	0,704	0,415	0,647	0,131	0,234	0,141
Szwecja (SE)	2005	0,774	0,689	0,408	0,624	0,081	0,220	0,134
Dania (DK)	2005	0,823	0,711	0,205	0,579	0,130	0,241	-0,069
...
Malta (MT)	2005	0,657	0,197	0,020	0,292	-0,035	-0,272	-0,254
Polska (PL)	2005	0,390	0,190	0,231	0,270	-0,303	-0,279	-0,043
Rumunia (RO)	2005	0,402	0,047	0,271	0,240	-0,291	-0,422	-0,002
Szwecja (SE)	2014	0,873	0,846	0,866	0,862	0,181	0,377	0,593
Finlandia (FI)	2014	0,876	0,716	0,549	0,713	0,183	0,246	0,275
Austria (AT)	2014	0,754	0,740	0,411	0,635	0,062	0,271	0,137
...
Włochy (IT)	2014	0,623	0,256	0,266	0,382	-0,069	-0,213	-0,007
Hiszpania (ES)	2014	0,578	0,383	0,170	0,377	-0,114	-0,087	-0,104
Grecja (EL)	2014	0,536	0,240	0,268	0,348	-0,157	-0,229	-0,005
Średnia	2005	0,642	0,422	0,251	0,438			
Średnia	2014	0,693	0,503	0,338	0,511			
min	2005	0,390	0,024	0,020	0,240			
max	2005	0,833	0,711	0,463	0,647			
min	2014	0,490	0,147	0,139	0,337			
max	2014	0,876	0,871	0,866	0,862			

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych statystycznych z Eurostatu.

W zależności od przewagi tych ładów zidentyfikowano osiem głównych typów pozycji zrównoważonego rozwoju. W 2005 roku tylko dwa kraje Unii Europejskiej wykazały typ zintegrowany (S+E+N+). Były to Finlandia i Szwecja, które jednocześnie charakteryzowały się wysokim poziomem zrównoważonego rozwoju (por. tab. 2). W 2014 roku pozycję tę reprezentowało dziewięć krajów Unii Europejskiej, jednak poziom ich zrównoważonego rozwoju był zróżnicowany od poziomu średnio wyższego do bardzo wysokiego. Typ częściowo zintegrowany społecznie i gospodarczo (S+E+N-) odnotowano w siedmiu krajach Unii Europejskiej w 2005 roku, a w 2014 roku już tylko w czterech krajach.

Tabela 2. Pozycje i poziom zrównoważonego rozwoju w krajach Unii Europejskiej w 2005 roku

Sfera			Pozycja rozwoju zrównoważonego	Poziom zrównoważonego rozwoju	Kraje
S	E	N			
+	+	+	zintegrowany (S+E+N+)	wysoki	Finlandia (FI), Szwecja (SE)
+	+	-	częściowo zintegrowany społecznie i gospodarczo (S+E+N-)	średni wyższy	Dania (DK), Francja (FR), Holandia (NL), Luksemburg (LU)
				średni niższy	Belgia (BE), Irlandia (IE), Wielka Brytania (UK)
+	-	+	częściowo zintegrowany społecznie i środowiskowo (S+E-N+)	średni niższy	Słowenia (SI)
-	+	+	częściowo zintegrowany gospodarczo i środowiskowo (S-E+N+)	średni wyższy	Austria (AT), Estonia (EE)
+	-	-	niezintegrowany nastawiony na potrzeby społeczne (S+E-N-)	średni niższy	Czechy (CZ)
				niski	Cypr (CY)
-	+	-	niezintegrowany rozwijający się gospodarczo (S-E+N-)	średni niższy	Niemcy (DE)
-	-	+	niezintegrowany atrakcyjny środowiskowo (S-E-N+)	średni niższy	Łotwa (LV), Portugalia (PT)
				niski	Bułgaria (BG), Chorwacja (HR), Litwa (LT), Węgry (HU)
-	-	-	niezintegrowany (S-E-N-)	średni niższy	Grecja (EL), Hiszpania (ES)
				niski	Malta (MT), Polska (PL), Rumunia (RO), Słowacja (SK), Włochy (IT)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Należy zauważyć, że takie typy, jak: częściowo zintegrowany społecznie i środowiskowo (S+E-N+), częściowo zintegrowany gospodarczo i środowiskowo (S-E+N+), niezintegrowany nastawiony na potrzeby społeczne (S+E-N-) oraz niezintegrowany rozwijający się gospodarczo (S-E+N-) mają nielicznych reprezentantów (jeden lub dwa kraje UE) zarówno w 2005 roku, jak i 2014 roku. Poziom zrównoważonego rozwoju tych krajów był średni niższy lub średni wyższy.

Pozostałe dwa typy, niezintegrowany atrakcyjny środowiskowo (S-E-N+) i niezintegrowany (S-E-N-) utworzyły kraje o średnim niższym i niskim poziomie zrównoważonego rozwoju. W 2005 roku było to sześć krajów reprezentujących typ (S-E-N+), a w 2014 roku były zidentyfikowane tylko cztery kraje w ramach tego typu. Natomiast w 2005 roku najwięcej krajów (aż siedem) posiadało typ niezintegrowany (S-E-N-), a w 2014 roku było tych krajów już tylko pięć.

Tabela 3. Pozycje i poziom rozwoju zrównoważonego w krajach Unii Europejskiej w 2014 roku

Sfera			Pozycja rozwoju zrównoważonego	Poziom zrównoważonego rozwoju	Kraje
S	E	N			
+	+	+	zintegrowany (S+E+N+)	bardzo wysoki	Szwecja (SE)
				wysoki	Austria (AT), Dania (DK), Estonia (EE), Finlandia (FI)
				średni wyższy	Czechy (CZ), Francja (FR), Niemcy (DE), Słowenia (SI)
+	+	-	częściowo zintegrowany społecznie i gospodarczo (S+E+N-)	wysoki	Luksemburg (LU)
				średni wyższy	Holandia (NL), Wielka Brytania (UK)
				średni niższy	Belgia (BE)
+	-	+	częściowo zintegrowany społecznie i środowiskowo (S+E-N+)	średni wyższy	Słowacja (SK)
				średni niższy	Polska (PL)
-	+	+	częściowo zintegrowany gospodarczo i środowiskowo (S-E+N+)	średni wyższy	Litwa (LT), Łotwa (LV)
+	-	-	niezintegrowany nastawiony na potrzeby społeczne (S+E-N-)	średni niższy	Malta (MT)
-	+	-	niezintegrowany rozwijający się gospodarczo (S-E+N-)	średni niższy	Irlandia (IE)
-	-	+	niezintegrowany atrakcyjny środowiskowo (S-E-N+)	średni niższy	Bułgaria (BG), Węgry (HU)
				niski	Chorwacja (HR), Rumunia (RO)
-	-	-	niezintegrowany (S-E-N-)	średni niższy	Cypr (CY)
				niski	Grecja (EL), Hiszpania (ES), Portugalia (PT), Włochy (IT)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

4. Podsumowanie

Proponowane podejście do wielowymiarowej analizy poziomu zrównoważonego rozwoju oparto na metodzie SEN-TOPSIS w trzech łądach: społecznym (S), gospodarczym (E) i środowiskowym (N).

Metoda ta pozwala na ustalenie poziomów zrównoważonego rozwoju (6 poziomów – od bardzo niskiego do bardzo wysokiego) a następnie na wyodrębnienie typów pozycji zrównoważonego rozwoju (8 typów – od niezintegrowanego do zintegrowanego) państw Unii Europejskiej.

Zintegrowanie wyróżnionych łądów wykazywały kraje skandynawskie (zwłaszcza Szwecja i Finlandia), natomiast niezintegrowane były państwa Europy Południowej (Grecja, Włochy, Hiszpania) w obu badanych latach.

Wyraźnie poprawiły pozycję zintegrowania kraje Europy Środkowo-Wschodniej w 2014 roku w stosunku do 2005 roku, poprawie uległa zwłaszcza pozycja Polski w tym zakresie.

Do krajów, które wyraźnie pogorszyły swoją sytuację, można zaliczyć przede wszystkim Portugalię i Cypr.

Literatura

- Hellwig Z., 1968, *Zastosowania metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny, 4, s. 307-327.
- Hellwig Z., 1972, *Procedure of evaluating high-level manpower data and typology of countries by means of the taxonomic method*, [w:] *Towards a system of human resources indicators for less developed countries: papers prepared for a Unesco research project*, red. Z Gostkowski, Ossolineum, Polish Academy of Sciences Press, Wrocław, s. 115-134.
- Holden E., Linnerud K., Banister D., 2017, *The imperatives of sustainable development*, Sustainable Development, 25, 3, s. 213-226.
- Hwang C.L., Yoon K., 1981, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer, Berlin.
- Kates R.W., Parris T.M., Leiserowitz A.A., 2005. *What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice*, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 47, 3, s. 8-21.
- Lira J., Wagner W., Wysocki F., 2002, *Mediana w zagadnieniach porządkowania obiektów wielocechowych*, [w:] *Statystyka regionalna w służbie samorządu terytorialnego i biznesu*, red. J. Paradyś, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań, s. 87-99.
- Łuczak A., Wysocki F., 2013, *Zastosowanie mediany przestrzennej Webera i metody TOPSIS w ujęciu pozycyjnym do konstrukcji syntetycznego miernika poziomu życia*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 278, Taksonomia, 20, s. 63-73.
- Młodak A., 2006, *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej*, Difin, Warszawa.
- Młodak A., 2009, *Historia problemu Webera*, Matematyka Stosowana, 10, s. 3-21.
- Our Common Future*, 1987, World Commission on Environmental and Development [online], www.un-documents.net/ocf-ov.htm#1.2 (dostęp: 17.10.2017).
- Parris T.M., Kates R.W., 2003, *Characterizing and measuring sustainable development*, Annual Review of Environment and Resources 28, s. 559-586.
- robustX*, 2017, <https://cran.r-project.org/web/packages/robustX> (dostęp: 17.10.2017).
- Szumski W., 2006, *Idea zrównoważonego rozwoju a możliwości jej urzeczywistnienia*, Problemy Ekorozwoju, 1, 2, s. 73-76.
- Walesiak M., 2014, *Przegląd formuł normalizacji wartości zmiennych oraz ich własności w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Przegląd Statystyczny, 61, z. 4, s. 363-372.
- Wskaźniki zrównoważonego rozwoju*, 2017, wskaznikizrp.stat.gov.pl (dostęp: 17.10.2017).
- Wysocki F., 2010, *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.