EUROPA REGIONUM TOM XXIII ROK 2015
DOI: 10.18276/er.2015.23-14

KAROL KUKUŁA
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Struktura oraz dynamika produkcji energii odnawialnej w państwach UE

Wprowadzenie

Energia odnawialna to taka energia, która nie wiąże się z długotrwałym procesem produkcji zanieczyszczającym środowisko naturalne, lecz jej zasoby powstają w krótkim czasie bez skutków ubocznych oddziaływujących negatywnie na otoczenie.

Źródłami energii odnawialnych są:

- energia powstała ze spalania biomasy, biogazu wysypiskowego, biogazu powstałego przy odprowadzaniu oraz oczyszczaniu ścieków,
- energia powstała z źródeł geotermalnych (geotermia),
- energia wykorzystująca spadek wód,
- energia słoneczna,
- energia wiatrowa.

Produkcja energii odnawialnej – zwykle w początkowej fazie związana z instalacją wyspecjalizowanych urządzeń technicznych – charakteryzuje się wysokimi wydatkami inwestycyjnymi. Niemniej, w późniejszych okresach jej wykorzystanie staje się tańsze i wpływa dodatnio na ukształtowanie powszechnie pożądanego zjawiska dobrostanu środowiska naturalnego. To z kolei rzutuje na otoczenie człowieka, w którym przebywa, a tym samym na bezpieczeństwo zdrowia. Konstatacje te stanowią wystarczające argumenty dla autora, aby tę problematykę poddać analizie od strony ilościowo-porównawczej. Głównym celem pracy jest ukazanie struktury oraz dynamiki produkcji energii odnawialnej

w państwach UE ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Kolejnym celem są porównania rankingów:

R_1 – ranking państw UE w zakresie wielkości produkcji energii odnawialnej w 2000 roku,

R_2 – ranking państw UE w zakresie wielkości produkcji energii odnawialnej w 2011 roku,

R_3 – ranking państw UE w zakresie wskaźnika dynamiki tej produkcji $[\frac{2011}{2000}]$.

1. Struktura oraz dynamiki produkcji energii odnawialnej w UE jako całości i w Polsce

Interesujące zagadnienie stanowią wyniki porównań w zakresie struktury produkcji energii odnawialnej w UE (27 państw) oraz w Polsce. W badaniach, ze względu na brak odpowiednich danych, pominięto Maltę. Zestawienia porównawcze (zob. tab. 1) obejmują lata 2000 i 2011. Na podstawie danych zawartych w tabeli 1 można stwierdzić, iż zmiany w strukturze produkcji energii odnawialnej zarówno UE, jak i w Polsce zmierzają w tym samym kierunku. Wzrastają udziały energii pozyskiwanej z biomasy oraz spalania odpadów. Rosną również odsetki produkcji wiatrowej i słonecznej, przy czym wzrosty te są znacznie większe. Obniżeniu natomiast uległy udziały energii uzyskiwanej z geotermii i spadku wód. W tym ostatnim przypadku spadki te są bardziej wyraźne.

Tabela 1

Struktura produkcji energii odnawialnej w UE i w Polsce (%) w 2000 i 2011 roku

Obiekt	Lata	Rodzaje energii odnawialnej				
		biomasa i spalanie odpadów	geotermia	energia wodna	energia wiatrowa	energia słoneczna
UE	2000	61,4	4,9	31,3	1,9	0,5
	2011	66,7	3,8	16,3	9,5	3,7
Polska	2000	50,2	0,1	49,7	0	0
	2011	68,2	0,1	28,9	2,7	0,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Ochrona środowiska – Environment" 2013, s. 496.

Należy podkreślić, iż w Polsce w 2000 roku w ogóle nie pozyskiwano energii pochodzenia słonecznego i wiatrowego. W 2011 odnotowano niewielkie ożywienie w tym zakresie, odsetek produkcji pochodzącej z energii wiatrowej ukształtował się na poziomie 2,7%, zaś udział produkcji pochodzenia słonecznego osiągnął zaledwie 0,1%.

Tabela 2

Produkcja energii odnawialnej w UE i Polsce w tys. toe* (lata 2000 i 2011) oraz jej dynamika

Lp	Źródło energii odnawialnej	Lata	UE		Polska	
			wielkość produkcji w tys. toe	indeks dynamiki $[\frac{2011}{2000}]$	wielkość produkcji w tys. toe	indeks dynamiki $[\frac{2011}{2000}]$
1	Biomasa i spalanie odpadów	2000	59138	1,83	3624	1,92
		2011	108248		6949	
2	Geotermia	2000	4712	1,32	3	4,33
		2011	6204		13	
3	Energia wodna	2000	30199	0,87	3597	0,82
		2011	26374		2939	
4	Energia wiatrowa	2000	1913	8,05	0	**
		2011	15393		276	
5	Energia słoneczna	2000	430	14,1	0	**
		2011	6062		10	
Ogółem		2000	96392	1,68	7224	1,41
		2011	162281		10187	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Ochrona środowiska – Environment" 2013, s. 496.
* toe – tona oleju ekwiwalentnego (umownego), jako jednostka miary energii.
** wyznaczenie indeksu dynamiki $[\frac{2011}{2000}]$ nie jest możliwe.

Trzeba w tym miejscu podkreślić, że Polska, wprawdzie późno, ale jednak, dołączyła do europejskiej grupy producentów energii odnawialnej pochodzenia słonecznego i wiatrowego.

Kolejnym zagadnieniem jest porównanie dynamiki produkcji energii odnawialnej w UE i w Polsce, a także śledzenie tych zmian zakresie poszczególnych jej składowych:

- biomasa i spalanie odpadów,
- geotermia,
- energia wodna,

– energia wiatrowa,
– energia słoneczna.

Odpowiednie informacje umożliwiające porównania zawarto w tabeli 2. Z danych tych wynika, iż UE dosyć wyraźnie góruje nad Polską w zakresie dynamiki produkcji energii odnawialnej liczonej dla dwóch okresów: 2000 i 2011. Indeks dynamiki dla UE wynosi bowiem 1,68 wobec wartości indeksu dla Polski – 1,41. Oznacza to, że w 2011 roku nastąpił ok. 68% przyrost produkcji energii odnawialnej w UE w stosunku do 2000 roku, zaś w Polsce przyrost ten w tym samym okresie osiąga tylko 41%.

2. Budowa rankingu ze względu na poziom badanego zjawiska oraz metoda porównań międzyrankingowych

Zjawiska ekonomiczne występujące w obiektach mają charakter zjawisk prostych, gdy do ich opisu wystarcza jedna zmienna, bądź też zjawisk złożonych, gdy do ich opisu potrzeba skorzystać z więcej niż jednej zmiennej (Jajuga 1993). W naszych badaniach występują zjawiska proste, co nie przeszkadza stosowaniu proponowanych procedur również w przypadku badań, w których pojawiają się zjawiska złożone.

Niech badane zjawisko proste opisuje cecha X. Zmienna X jest obserwowana w r obiektach ($i= 1,...,r$). Zatem jej realizacja w i-tym obiekcie będzie zapisana jako x_i. Zakładając, że zmienna X należy do stymulant (większe wartości x_i wiążą się z wyższą oceną prostego zjawiska w i-tym obiekcie) należy nierosnąco uporządkować obiekty ze względu na wartości x_i. W ten sposób otrzymujemy ranking obiektów względem wartości cechy X. Najlepszy obiekt, zajmujący pierwszą lokatę w rankingu, charakteryzuje największa wartość cechy X, zaś najgorszy obiekt zajmujący ostatnią lokatę w rankingu wykazuje wartość cechy X na poziomie $\min_i x_i$ (zob. Kukuła 1998 i 2000).

Kolejne zadanie stanowi podział r-elementowego zbioru obiektów tworzących ranking na dowolną liczbę w podgrup, przy czym $w \leq r$. Wybór parametru w jest wyborem arbitralnym, który dokonuje analityk w oparciu o wyznaczone sobie cele.

Pierwszym krokiem, jaki należy uczynić realizując zadanie podziału, jest obliczenie rozstępu cechy X:

$$R(X) = \max_i x_i - \min_i x_i \quad (i= 1,...,r) \qquad (1)$$

Następnie należy wyznaczyć wartości tzw. parametrów podziału – k :

$$k = \frac{1}{w} R(X) \qquad (2)$$

Parametr ten umożliwia podział r-elementowego zbioru obiektów, tworzących ranking, na w podgrup w sposób następujący:

Podgrupa I (najlepsza) – $x_i \in [\max_i x_i - k \quad \max_i x_i]$

Podgrupa II – $x_i \in [\max_i x_i - 2k \quad \max_i x_i - k)$ (3)

Podgrupa III – $x_i \in [\max_i x_i - 3k \quad \max_i x_i - 2k)$

……

Podgrupa w (najsłabsza) – $x_i \in [\max_i x_i - wk, \quad \max_i x_i - (w-1)k)$

Należy zauważyć, że: $= \max_i x_i - wk = \min_i x_i$ (4)

Może się zdarzyć, iż stosując opisaną procedurę podziału otrzymamy zaraz po pierwszym przedziale pusty przedział, do którego nie należy żaden obiekt. To samo może się zdarzyć, że przed przedziałem złożonym z obiektu lub obiektów najlepszych pojawi się pusty przedział. W obu przypadkach obiekty pierwszy i ostatni są opisywane przez odstające od pozostałych wartości cechy X. Stąd należy z obiektu tego (bądź obiektów) utworzyć dodatkową $(w + 1)$ podgrupę i procedurę podziału ponowić nie uwzględniając obiektów z wartościami odstającymi. Otrzymany wówczas nie tak jak zakładaliśmy w podgrup lecz $(w + 1)$ podgrup.

Należy się liczyć z przypadkiem, kiedy konstruujemy więcej niż jeden ranking bazując na tym samym zbiorze obiektów. Dotyczy to sytuacji gdy budujemy rankingi według różnych kryteriów lub według wybranego kryterium lecz w różnych okresach. Istnieje wówczas możliwość dokonywania porównań między otrzymanymi rankingami.

Załóżmy, iż mamy za zadanie poddać procedurze porównań v rankingów $(v \geq 2)$. Liczba porównań – (L) systemem każdy z każdym wynosi:

$$L = \frac{v(v-1)}{2} \qquad (5)$$

Celem ustalenia stopnia podobieństwa rankingu p do rankingu q stosujemy miarę (Kukuła 1986) o wzorze:

$$m_{pq} = 1 - \frac{2\sum_{i=1}^{r} \left| d_{i(pq)} \right|}{r^2 - z}, \qquad \begin{pmatrix} p,q = 1,...v \\ i = 1,...r \end{pmatrix} \tag{6}$$

gdzie:

$$d_{i(pq)} = c_{ip} - c_{iq} \tag{7}$$

c_{ip} – pozycja i-tego obiektu w rankingu o numerze p,

c_{iq} – pozycja i-tego obiektu w rankingu u numerze q.

Ponadto:

$$Z = \begin{cases} 0\, gdy & r \in C \\ 1\, gdy & r \notin C \end{cases} \tag{8}$$

C – zbiór parzystych liczb całkowitych.

Otrzymane wyniki porównań można zapisać w macierzy podobieństwa międzyrankingowego:

$$M = [m_{pq}] = \begin{bmatrix} 1 & m_{12} & \cdots & m_{1v} \\ m_{21} & 1 & \cdots & m_{2v} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ m_{v1} & m_{v2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \tag{9}$$

Macierz M jest macierzą kwadratową i symetryczną, stąd

$$m_{pq} = 1 \qquad \text{dla } p = q$$

$$\text{oraz} \qquad m_{pq} = m_{qp} \qquad \text{dla } p \neq q \tag{10}$$

Należy dodać, że $m_{pq} \in [0,1]$. Wartości miary m_{pq} równe jedności wskazują, że dwa porównywane rankingi p *i* q są identyczne zaś $m_{pq} = 0$ wskazuje na maksymalne zróżnicowanie obu porównywanych rankingów.

3. Dynamika produkcji odnawialnej w państwach UE – porównanie międzyrankingowe

Rozwój produkcji odnawialnej jest ważnym elementem w walce o czystość środowiska naturalnego, pozwala bowiem na rezygnację z tradycyjnych sposobów pozyskiwania energii, które w większości przypadków generują zanie-

czyszczenia środowiska. Warto prześledzić tendencje zmian w poszczególnych elementach produkcji energii odnawialnej. I tak, biomasa oraz spalanie odpadów zarówno w UE jak i w Polsce wykazują tendencje wzrostowe (zob. tab. 2), w Polsce odnotowano nawet nieznacznie szybsze wzrosty tego elementu produkcji energii odnawialnej. Najszybsze zmiany nastąpiły w produkcji energii odnawialnej pochodzącej z promieni słonecznych oraz z wykorzystania energii wiatrowej. Indeksy dynamiki osiągnęły tu wysokie wielkości 14,1 oraz 8,05. Oznacza to, że Europa pozyskuje obecnie z produkcji energii słonecznej ponad 14 razy więcej energii oraz ponad 8 razy więcej z energii wiatrowej w porównaniu z rokiem 2000. W przypadku Polski nie można wyznaczyć wartości odpowiadających indeksowi dynamiki produkcji, ponieważ Polska nie produkowała energii odnawialnej pochodzenia słonecznego i wiatrowego w 2000 roku. Spadki odnotowano w pozyskiwaniu produkcji energii odnawialnej, której źródłem jest energia wodna, w UE indeks dynamiki kształtował się na poziomie 0,87 i podobnie w Polsce indeks ten przyjął wartość 0,82. Zaskoczeniem jest bardzo wysoka wartość indeksu określającego przyrost energii geotermalnej w Polsce (4,33), co oznacza ponad 4-krotny wzrost produkcji energii odnawialnej tego rodzaju. Należy to tłumaczyć bardzo niskim stanem wyjściowym wielkości produkcji geotermalnej. W roku 2000 produkcja ta kształtowała się na poziomie 3 mln toe. Obserwowanie dynamiki alternatywnych sposobów produkcji energii w poszczególnych państwach UE, w tym również w Polsce, pozwoli na orientację, które z nich przodują w omawianym zakresie, a które pozostają w tyle. Należy zauważyć, iż niekoniecznie państwa przodujące w produkcji energii odnawialnej muszą utrzymywać wysoką dynamikę jej zmian (zob. tab. 3).

Przechodząc do wyników w zakresie dynamiki produkcji energii odnawialnej należy zauważyć, iż najwyższy indeks zmian odnotowano w Belgii, co łatwo wytłumaczyć dwoma przyczynami. Belgia w 2000 roku wykazywała stosunkowo niską produkcję energii odnawialnej – 533 mln toe, zajmując zaledwie 23. lokatę w rankingu (zob. tab. 3). Natomiast znacznie powiększyła zasoby tej energii w 2011 roku, które kształtowały się na poziomie 2466 mln toe i przesunęła się w rankingu na 16. miejsce. Pośród państw UE jej indeks jest najwyższy i wynosi 4,627, co oznacza przeszło 4-krotny wzrost produkcji energii odnawialnej w stosunku do roku bazowego (zob. tab. 4). Kolejną, drugą pozycją w rankingu indeksów dynamiki zajmują Niemcy, gdzie odnotowano wartość indeksu w wysokości 3,441. Tu warto nadmienić, iż Niemcy w 2000 roku zajmowały wysoką, trzecią pozycję w rankingu producentów, zaś

w 2011 roku wysunęły się zdecydowanie na czoło państw produkujących energię odnawialną, osiągając poziom produkcji 31 290 mln toe, co jest największym przyrostem produkcji energii odnawialnej wśród państw europejskich. Trzecie miejsce w rankingu dynamiki produkcji zajmuje Słowacja. Tu, podobnie jak w przypadku Belgii, w okresie bazowym Słowacja relatywnie mało wytwarzała energii odnawialnej (430 mln toe), zajmując w rankingu producentów daleką, 25. lokatę. Po czym następuje znaczący przyrost produkcji, który znajduje odbicie w wysokiej wartości indeksu dynamiki (3,179), co plasuje Słowację na trzecim miejscu w rankingu według wartości tego indeksu. Polska prezentuje słabą dynamikę produkcji energii odnawialnej (jej indeks osiąga zaledwie 1,41) co sprawia, iż zajmuje dopiero 19. lokatę w rankingu dynamiki. Co ciekawe, bardzo odległe miejsce w rankingu produkcji zajmują potentaci produkcji energii odnawialnej: Francja (lokata 25.), Szwecja (lokata 24.), Finlandia (lokata 23.) oraz Wielka Brytania (lokata 21.). Zaistniały stan należy tłumaczyć tym, że państwa te już w 2000 roku osiągały wysoki poziom produkcji energii odnawialnej (zob. tab. 3). Z grona wysoko notowanych w 2000 roku producentów energii odnawialnej, prezentujących niską dynamikę wzrostu opisywanego zjawiska wyłamują się Niemcy. Niemcy w 2000 roku należąc do ścisłego grona producentów energii odnawialnej, nie zwolniły tempa wzrostu i w 2011 roku wysunęły się na pierwsze miejsce wśród państw, wytwórców energii odnawialnej i zajmują drugą lokatę ze względu na wysokość indeksu dynamiki.

Należy również zauważyć, że wśród dawnych państw RWPG, Czechy i Węgry prezentują znacznie wyższą dynamikę wzrostu produkcji energii odnawialnej niż Polska. Ich indeksy dynamiki wzrostu produkcji energii odnawialnej wynoszą odpowiednio 2,263 oraz 2,231. Państwa te zajmują odpowiednio 7. i 8. lokatę w rankingu dynamiki państw UE, a więc plasują się znacznie wyżej niż Polska, która zajmuje 19 pozycję w tymże rankingu i należy do IV, ostatniej podgrupy o relatywnie niewysokiej dynamice wytwarzania energii odnawialnej.

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0.860 & 0.159 \\ & 1 & 0.220 \\ & & 1 \end{bmatrix}$$

Analiza macierzy porównań między rankingowych pozwala stwierdzić dość wysokie podobieństwo rankingów R_1 i R_2, co oznacza, że wkład państw ze względu na wielkość wytwarzania energii odnawialnej uległ niewielkim zmia-

nom w 2011 roku w stosunku do roku 2000. Natomiast znacznie różnią się od siebie rankingi R_1 i R_3 oraz R_2 i R_3. Wskazuje to na zaistnienie dużych różnic w układzie państw UE w zakresie produkcji energii odnawialnej oraz dynamiki ich zmian.

Tabela 3

Produkcja energii odnawialnej w tys. toe* w latach 2000 i 2011 w państwach UE oraz ich miejsce rankingu

Lp	Państwo	Produkcja energii odnawialnej					
		2000	Lokata w rankingu	2011	Lokata w rankingu	Indeks dynamiki $\left[\frac{2011}{2000}\right]$	Lokata w rankingu
1	Belgia	533	23	2466	16	4,627	1
2	Bułgaria	780	22	1429	22	1,832	12
3	Chorwacja	811	21	1444	21	1,444	18
4	Cypr	3845	9	4036	12	1,050	27
5	Czechy	1339	16	3030	15	2,263	7
6	Dania	1739	13	3031	14	1,743	14
7	Niemcy	9094	3	31290	1	3,441	2
8	Estonia	512	24	977	25	1,908	11
9	Grecja	1404	15	1976	17	1,407	20
10	Hiszpania	6815	6	13763	4	2,020	10
11	Francja	15757	1	17853	2	1,133	25
12	Irlandia	235	26	731	26	3,111	4
13	Włochy	6301	8	14314	3	2,272	6
14	Łotwa	1150	18	1823	20	1,582	15
15	Litwa	895	19	1369	23	1,530	16
16	Luksemburg	57	27	121	27	2,123	9
17	Węgry	826	20	1843	19	2,231	8
18	Holandia	1334	17	3136	13	2,351	5
19	Austria	3024	9	5430	9	1,796	13
20	Polska	7224	5	10187	7	1,410	19
21	Portugalia	2966	12	4370	11	1,473	17
22	Rumunia	3744	10	4754	10	1,270	22
23	Słowenia	1729	14	1872	18	1,083	26
24	Słowacja	430	25	1367	24	3,179	3
25	Finlandia	6888	6	8367	8	1,215	23
26	Szwecja	9244	2	11108	6	1,202	24
27	Wielka Brytania	8583	4	11513	5	1,341	21
UE		96392		162281		1,684	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „Ochrona środowiska – Environment" 2013, s. 496.
* toe – tona oleju ekwiwalentnego (umownego), jako jednostka miary energii.

Tabela 4

Ranking państw UE ze względu na wartość indeksu dynamiki zmian produkcji odnawialnej $\left[\frac{2000}{2011}\right]$

Lokata	Państwo	Wartość indeksu dynamiki $\left[\frac{2011}{2000}\right]$	Grupa (liczba państw)
1	Belgia	4,627	I (1)
2	Niemcy	3,441	II (2)
3	Słowacja	3,179	
4	Irlandia	3,111	III (8)
5	Holandia	2,351	
6	Włochy	2,272	
7	Czechy	2,263	
8	Węgry	2,231	
9	Luksemburg	2,123	
10	Hiszpania	2,020	
11	Estonia	1,908	
12	Bułgaria	1,832	IV (16)
13	Austria	1,796	
14	Dania	1,743	
15	Łotwa	1,582	
16	Litwa	1,530	
17	Portugalia	1,473	
18	Chorwacja	1,444	
19	Polska	1,410	
20	Grecja	1,407	
21	Wielka Brytania	1,341	
22	Rumunia	1,270	
23	Finlandia	1,215	
24	Szwecja	1,202	
25	Francja	1,133	
26	Słowenia	1,083	
27	Cypr	1,050	

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 3.

Podsumowanie

1. Procedury statystyczne proponowane i stosowane w opracowaniu, wchodzące w zakres wielowymiarowej analizy statystycznej (WAS) stanowią skuteczne narzędzie w badaniach porównawczych państw UE.
2. Produkcja energii odnawialnej przejawia tendencję wzrostową we wszystkich państwach UE, z różnym jednak natężeniem.

3. Produkcja energii odnawialnej wykazuje w Polsce niską dynamikę wzrostu (indeks dynamiki $\left[\frac{2000}{2011}\right]=1{,}41$) w porównaniu z UE jako całością (1,62).
4. Zmiany strukturalne w zakresie produkcji energii odnawialnej w Polsce idą w tym samym kierunku, co w UE. Spadek udziału energii pochodzącej z wód i geotermii oraz wzrost udziału energii pozyskiwanej z biomasy, promieni słonecznych oraz wiatru.
5. Polska od niedawna wykorzystuje energię wiatrową i słoneczną, stąd rozmiary produkcji energii odnawialnej z tych źródeł są stosunkowo niewielkie.
6. Największymi producentami energii odnawialnej w UE: są Niemcy, Francja, Włochy, Hiszpania, Wielka Brytania i Szwecja.
7. Ranking państw UE ze względu na wielkość produkcji energii odnawialnej w 2011 roku nie ulega większym zmianom w porównaniu do roku 2000.
8. Stosunkowo znaczne różnice odnotowano między rankingami wielkości produkcji energii odnawialnej a rankingiem uwzględniającym dynamikę zmian tej produkcji.
9. Polska zajmuje dość odległą, bo 19. pozycję w rankingu 27 państw ze względu na dynamikę wzrostu produkcji energii odnawialnej. Jej indeks wynosi zaledwie 1,41.
10. Polska ma wiele do nadrobienia w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Dotyczy to zwłaszcza takich dziedzin, jak biomasa oraz wykorzystanie energii wiatrowej.

Bibliografia

Jajuga K., *Statystyczna analiza wielowymiarowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 1993.

Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo. Naukowe PWN, Warszawa 2000.

Kukuła K., *Ranking miejscowości turystycznych Ziemi Sądeckiej ze względu na stan bazy turystycznej*, Materiały z II Międzynarodowej Konferencji nt. „Szanse i bariery rozwoju przedsiębiorstw w Regionie Podkarpacia", Jarosław 1998.

Kukuła K., *Propozycja miary zgodności układów porządkowych*, Zeszyty Naukowe AE, nr 22, Kraków 1986.

Structure and Dynamics of Production of Renewable Energy in EU Countries

Summary

The aim of the paper is to estimate the dynamics of renewable energy and its structure in European Union countries, with special regard of Poland.

The method applied was chosen out of comparative procedures and it was the division of objects arranged in linear order into a certain number of subsets. Then, the measure of the degree of resemblance of rankings of these objects was proposed.

The position of Poland in the context of production of renewable energy in EU countries was discussed with the focus on its weaknesses.

Translated by: *Karol Kukuła*