

Sabina KŁOSA¹

KLASYFIKACJA POLSKICH WOJEWÓDZTW POD WZGLĘDEM ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO ZA POMOCĄ METOD TAKSONOMICZNYCH

Badanie rozwoju społeczno-gospodarczego stanowi jedno z najistotniejszych zagadnień związanych z funkcjonowaniem regionów, które z kolei bezustannie konkurują między sobą. Wszelkie działania społeczne i gospodarcze, które są podejmowane na poziomie lokalnym czy regionalnym mają za zadanie przede wszystkim poprawę poziomu i jakości życia mieszkańców. Rozwój społeczno-gospodarczy jest wielowymiarową charakterystyką, której sposób mierzenia nie jest jednoznacznie określony. Uzyskane wyniki są uzależnione w głównej mierze od zmiennych diagnostycznych przyjętych w badaniu oraz wybranych metod badawczych.

Celem opracowania jest statystyczna analiza poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego polskich województw oraz ukazanie zróżnicowania i dokonanie klasyfikacji województw pod badanym względem. W artykule zastosowano dwie metody taksonomiczne: metodę wzorca rozwoju Hellwiga oraz metodę unitaryzacji zerowanej, które bazowały na zmiennych reprezentujących następujące obszary: ludność i rynek pracy, rozwój społeczny, rozwój gospodarczy, rozwój infrastruktury technicznej i mieszkalnictwa. Ostatecznie w badaniu przyjęto 22 zmienne diagnostyczne, które charakteryzowały poziom rozwoju społeczno-gospodarczego. W obliczeniach wykorzystano dane za 2010, 2012, 2014 i 2016 rok, których źródłem jest Bank Danych Lokalnych. Utworzono ranking oraz wyodrębniono klasy typologiczne województw o podobnym stopniu rozwoju społeczno-gospodarczego w każdym rozważanym roku. Otrzymane wyniki porządkowania i klasyfikowania poszczególnych województw pozwoliły na ukazanie dystansu dzielącego poszczególne województwa od siebie pod badanym względem, a także umożliwiły na jakościowe i ilościowe ujęcie występujących dysproporcji.

Słowa kluczowe: metoda wzorca rozwoju Hellwiga, metoda unitaryzacji zerowanej, ranking, zróżnicowanie regionalne.

1. WPROWADZENIE

Jedną z kluczowych kwestii dotyczącą prawidłowego funkcjonowania krajów i regionów oraz społeczeństwa tam zamieszkującego jest tematyka postępu i rozwoju społeczno-

¹ Mgr Sabina Kłosa, Katedra Ekonomii, Finansów i Badań Regionalnych, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Politechnika Opolska, ul. Luboszycka 7, 45-036 Opole; e-mail: s.klosa@po.opole.pl.
Sabina Kłosa, MSc, Department of Economics, Finance and Regional Research, Faculty of Economics and Management, Opole University of Technology, ul. Luboszycka 7, 45-036 Opole; e-mail: s.klosa@po.opole.pl.

-gospodarczego. Istnieje wiele różnorodnych wskaźników opisujących ten rozwój oraz wiele sposobów jego pomiaru. Jednym z nich są metody taksonomiczne.

Z. Chojnicki określając pojęcie rozwoju opiera go na pojęciu zmiany: „rozwój jest ciągiem zmian ukierunkowanych i nieodwracalnych dokonujących się w strukturze obiektów złożonych, tj. systemów”². Parysek definiuje rozwój społeczno-gospodarczy jako „proces pozytywnych przemian wzrostu ilościowego i zmian jakościowych”³. Inne ujęcie rozwoju społeczno-gospodarczego to „dynamiczny proces zachodzący w gospodarce i społeczeństwie, polegający na pozytywnych zmianach zarówno ilościowych, jak i jakościowych, które przyczyniają się do polepszenia warunków prowadzenia działalności gospodarczej, społecznej czy kulturowej”⁴. Pojęcie rozwoju społeczno-gospodarczego jest połączeniem wszystkich powyżej przytoczonych definicji. Zatem można go określić jako wszystkie korzystne zmiany, zarówno ilościowe, jakościowe, jak i strukturalne, które zachodzą w społeczeństwie i gospodarce danego kraju czy regionu i taką definicję przyjęto w artykule.

Podstawową przyczyną do podjęcia przedstawionego tematu badań naukowych jest jego aktualność, na co wskazują prowadzone badania w tym zakresie przez wielu naukowców (w Polsce m.in. z ośrodków badawczych we Wrocławiu oraz Szczecinie). Efektem rozwoju społeczno-gospodarczego jest odpowiedni poziom i jakość życia całego społeczeństwa, poszczególnych grup społecznych oraz jednostek. Stąd też istotność jego pomiaru i prowadzonych badań wydaje się być uzasadniona.

Głównym celem opracowania jest dokonanie klasyfikacji oraz ukazanie regionalnego zróżnicowania poszczególnych województw w Polsce pod względem rozwoju społeczno-gospodarczego w latach 2010, 2012, 2014 oraz 2016 z wykorzystaniem wybranych metod taksonomicznych (metody wzorca rozwoju Hellwiga oraz metody unitaryzacji zerowanej).

Należy mieć na uwadze, że rozwój społeczno-gospodarczy jest wielowymiarową charakterystyką, której sposób mierzenia nie został dokładnie sprecyzowany. Dlatego też, uzyskane wyniki są determinowane w głównej mierze przez zmienne diagnostyczne przyjęte w badaniu oraz zastosowane metody badawcze.

2. DOBÓR ZMIENNYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Dane empiryczne opisujące poziom rozwoju społeczno-gospodarczego, zostały zgromadzone w ujęciu przestrzennym dla 16 polskich województw (zwanymi dalej obiektami) i dotyczyły lat 2010, 2012, 2014 oraz 2016, a ich podstawowym źródłem jest Bank Danych Lokalnych⁵.

Badając przestrzenne zróżnicowanie regionów pod wybranym względem należy wyodrębnić pewną liczbę zmiennych, które charakteryzują poziom analizowanego zjawiska, co można zapisać za pomocą wielowymiarowej macierzy danych⁶:

² Z. Chojnicki, *Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii*, Poznań 1999, s.269.

³ J. Parysek, *Podstawy gospodarki lokalnej*, Poznań 1997, s. 12.

⁴ M. Pisarski, *Wzrost gospodarczy a rozwój społeczno-gospodarczy w Chinach*, „Społeczeństwo i Ekonomia” 2014, nr 1 (1), s. 174.

⁵ <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (dostęp 15.12.2017 r.).

⁶ D. Strahl, *Możliwości wykorzystania miar agregatowych do oceny konkurencyjności regionów* [w:] *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” nr 860, Wrocław 2000, s. 106–120.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

gdzie x_{ik} – element macierzy X , który oznacza wartość dla i -tego ($i = 1, 2, \dots, n$) obiektu (regionu) oraz k -tej ($k = 1, 2, \dots, p$) zmiennej.

W początkowym etapie badania dokonano wyboru 54 potencjalnych zmiennych diagnostycznych określających poziom rozwoju społeczno-gospodarczego, a następnie pogrupowano je w cztery podstawowe dziedziny charakteryzujące badany rozwój (tabela 1):

- I. Ludność i rynek pracy (14 zm.)
- II. Rozwój społeczny (14 zm.)
- III. Rozwój gospodarczy (13 zm.)
- IV. Rozwój infrastruktury technicznej oraz mieszkalnictwa (13 zm.).

Następnie wyjściowy zestaw zmiennych został poddany weryfikacji statystycznej (sprawdzono zmienność i skorelowanie poszczególnych zmiennych). Wstępnym warunkiem, aby uznać daną zmienną za diagnostyczną jest jej dostatecznie duże zróżnicowanie. Stosując metodę eliminacji zmiennych quasi-stałych zmienne zostały poddane selekcji ze względu na wartość współczynnika zmienności. Z początkowego zbioru zmiennych wyeliminowano 10 zmiennych, dla których współczynnik ten był niższy od przyjętej krytycznej wartości progowej 10% ($X_{1,2}, X_{1,3}, X_{1,5}, X_{1,7}, X_{2,4}, X_{2,9}, X_{2,11}, X_{2,12}, X_{3,10}, X_{4,9}$). Zmienne te uznano się za quasi-stałe, które nie wnoszą istotnych informacji pod badanym względem.

Tabela 1. Potencjalne zmienne diagnostyczne przyjęte w początkowym etapie badania charakteryzujące poziom rozwoju społeczno-gospodarczego

Lp.	Gr.	Zmienna
I.	Ludność i rynek pracy	$X_{1,1}$ Ludność na 1 km ²
		$X_{1,2}$ Przyrost naturalny na 1 tys. ludności
		$X_{1,3}$ Urodzenia żywe na 1 tys. ludności
		$X_{1,4}$ Zgony niemowląt na 1 tys. urodzeń żywych
		$X_{1,5}$ Małżeństwa na 1 tys. ludności
		$X_{1,6}$ Ludność w miastach w % ogółu ludności
		$X_{1,7}$ Ludność w wieku produkcyjnym w % ludności ogółem
		$X_{1,8}$ Przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na 1 osobę w gospodarstwie domowym w zł
		$X_{1,9}$ Absolwenci szkół wyższych na 10 tys. ludności
		$X_{1,10}$ Pracujący na 1 tys. ludności
		$X_{1,11}$ Pracujący w sektorze rolniczym na 1 tys. ludności
		$X_{1,12}$ Pracujący w sektorze przemysłowym na 1 tys. ludności
		$X_{1,13}$ Pracujący w sektorze usługowym na 1 tys. ludności
		$X_{1,14}$ Stopa bezrobocia rejestrowanego

Tabela 1 (cd.)

Lp.	Gr.	Zmienna
II.	Rozwój społeczny	$X_{2,1}$ Dochody własne budżetu województwa na 1 mieszkańca
		$X_{2,2}$ Dochody w sektorze gospodarstw domowych do dyspozycji brutto na 1 mieszkańca
		$X_{2,3}$ Lekarze na 10 tys. ludności
		$X_{2,4}$ Łóżka w szpitalach ogólnych na 10 tys. ludności
		$X_{2,5}$ Łóżka w hospicjach, zakładach opiekuńczo-leczniczych i pielęgnacyjno-opiekuńczych na 100 tys. ludności
		$X_{2,6}$ Widzowie w kinach na 1 tys. ludności
		$X_{2,7}$ Widzowie i słuchacze w teatrach i instytucjach muzycznych na 1 tys. ludności
		$X_{2,8}$ Czytelnicy bibliotek publicznych na 1 tys. ludności
		$X_{2,9}$ Liczba sklepów na 1 tys. ludności
		$X_{2,10}$ Liczba stacji paliw na 1 tys. ludności
		$X_{2,11}$ Liczba samochodów osobowych na 1 tys. ludności
		$X_{2,12}$ Ludność na aptekę ogólnodostępną
		$X_{2,13}$ Liczba osób, którym decyzją przyznano świadczenia pomocy społecznej na 10 tys. ludności
		$X_{2,14}$ Przestępstwa stwierdzone przez Policję ogółem na 1 tys. mieszkańców
III.	Rozwój gospodarczy	$X_{3,1}$ Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca
		$X_{3,2}$ Wartość brutto środków trwałych na 1 mieszkańca
		$X_{3,3}$ Wartość dodana brutto na 1 pracującego
		$X_{3,4}$ Produkcja sprzedana przemysłu ogółem na 1 mieszkańca
		$X_{3,5}$ Nakłady inwestycyjne na 1 mieszkańca
		$X_{3,6}$ Nakłady wewnętrzne na B+R na 1 mieszkańca w zł
		$X_{3,7}$ Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą na 1 tys. ludności
		$X_{3,8}$ Plony zbóż ogółem z 1 ha
		$X_{3,9}$ Wykorzystanie powierzchni kraju przez użytki rolne w %
		$X_{3,10}$ Udział osób pracujących w sektorze prywatnym w ogólnej liczbie osób pracujących w %
		$X_{3,11}$ Podmioty gospodarki narodowej wpisane do rejestru REGON na 10 tys. ludności
		$X_{3,12}$ Udział spółek handlowych w podmiotach gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON w %
		$X_{3,13}$ Udział spółek handlowych z udziałem kapitału zagranicznego w liczbie podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON w %

Tabela 1 (cd.)

Lp.	Gr.	Zmienna
IV.	Rozwój infrastruktury technicznej i mieszkalnictwa	$X_{4,1}$ Drogi o twardej nawierzchni na 100 km ²
		$X_{4,2}$ Drogi ekspresowe i autostrady na 100 km ²
		$X_{4,3}$ Linie kolejowe ogółem na 100 km ²
		$X_{4,4}$ Telefoniczne łącza główne na 1 tys. ludności
		$X_{4,5}$ Długość sieci wodociągowej na 100 km ² w km
		$X_{4,6}$ Długość sieci kanalizacyjnej na 100 km ² w km
		$X_{4,7}$ Długość sieci gazowej na 100 km ² w km
		$X_{4,8}$ Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w ogólnej liczbie ludności w %
		$X_{4,9}$ Udział ludności korzystającej z sieci wodociągowej w ogólnej liczbie ludności w %
		$X_{4,10}$ Udział ludności korzystającej z sieci kanalizacyjnej w ogólnej liczbie ludności w %
		$X_{4,11}$ Udział ludności korzystającej z sieci gazowej w ogólnej liczbie ludności w %
		$X_{4,12}$ Mieszkania na 1 tys. ludności
		$X_{4,13}$ Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania w m ²

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (dostęp 15.12.2017 r.).

Kolejno obliczono współczynniki korelacji między rozważanymi zmiennymi i przeprowadzono dalszą redukcję zbioru zmiennych za pomocą metody parametrycznej Hellwiga. Przy granicznej wartości współczynnika korelacji równej 0,7 dokonano eliminacji 22 zmiennych satelitarnych, pozostawiając zmienne centralne i izolowane⁷.

W efekcie końcowym do zbadania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego przyjęto 22 zmienne diagnostyczne, spośród których 19 uznano za stymulanty (S), a 3 pozostałe za destymulanty (D)⁸, co zostało przedstawione w tabeli 2.

⁷ Zmienne podobne do siebie ze względu na istotny stopień skorelowania tworzą skupienia, w których minimalne podobieństwo między zmiennymi jest mniejsze od przyjętej wartości progowej. Skupienie składa się ze zmiennej centralnej oraz pewnej liczby zmiennych satelitarnych. Zmienne nie należące do skupienia to zmienne izolowane. Zmienne centralne i izolowane przyjmuje się jako zmienne diagnostyczne (A. Zeliaś, *Dobór zmiennych diagnostycznych [w:] Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, red. A. Zeliaś, Kraków 2000).

⁸ Stymulanty to zmienne, których wysoki poziom jest pożądany z punktu widzenia rozwoju społeczno-gospodarczego, a niski niepożądany. Destymulanty są zmiennymi dla których pożądane są niższe wartości, a wysokie niepożądane.

Tabela 2. Zmienne diagnostyczne przyjęte w badaniu charakteryzujące poziom rozwoju społeczno-gospodarczego

Lp.	Gr.	Zmienna		
I.	Ludność i rynek pracy	$X_{1,1}$	Ludność na 1 km ²	S
		$X_{1,4}$	Zgony niemowląt na 1 tys. urodzeń żywych	D
		$X_{1,8}$	Przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny na 1 osobę w gospodarstwie domowym w zł	S
		$X_{1,9}$	Absolwenci szkół wyższych na 10 tys. ludności	S
		$X_{1,10}$	Pracujący na 1 tys. ludności	S
		$X_{1,14}$	Stopa bezrobocia rejestrowanego	D
II.	Rozwój społeczny	$X_{2,3}$	Lekarze na 10 tys. ludności	S
		$X_{2,5}$	Łóżka w hospicjach, zakładach opiekuńczo-leczniczych i pielęgnacyjno-opiekuńczych na 100 tys. ludności	S
		$X_{2,7}$	Widzowie i słuchacze w teatrach i instytucjach muzycznych na 1 tys. ludności	S
		$X_{2,8}$	Czytelnicy bibliotek publicznych na 1 tys. ludności	S
		$X_{2,10}$	Liczba stacji paliw na 1 tys. ludności	S
		$X_{2,13}$	Liczba osób, którym decyzją przyznano świadczenia pomocy społecznej na 10 tys. ludności	S
		$X_{2,14}$	Przestępstwa stwierdzone przez Policję ogółem na 1 tys. mieszkańców	D
III.	Rozwój gospodarczy	$X_{3,1}$	Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca	S
		$X_{3,5}$	Nakłady inwestycyjne na 1 mieszkańca	S
		$X_{3,6}$	Nakłady wewnętrzne na B+R na 1 mieszkańca w zł	S
		$X_{3,8}$	Plony zbóż ogółem z 1 ha	S
IV.	Rozwój infrastruktury techn. i mieszkalnictwa	$X_{4,2}$	Drogi ekspresowe i autostrady na 100 km ²	S
		$X_{4,4}$	Telefoniczne łącza główne na 1 tys. ludności	S
		$X_{4,8}$	Udział ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w ogólnej liczbie ludności w %	S
		$X_{4,11}$	Udział ludności korzystającej z sieci gazowej w ogólnej liczbie ludności w %	S
		$X_{4,12}$	Mieszkania na 1 tys. ludności	S

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z BDL (dostęp 15.12.2017 r.).

3. ZASTOSOWANE METODY BADAWCZE W BADANIU ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO

W badaniach naukowych często stosowane są wielowymiarowe metody statystyczne ze względu na fakt, że analizowane problemy dotyczą obiektów wielocechowych. Wśród problemów, z jakimi należy się wówczas zmierzyć można wymienić m.in. wybór metody badawczej, dobór zmiennych diagnostycznych, sposób podziału badanych obiektów. Rozwój

społeczno-gospodarczy ma charakter złożony. O wynikach otrzymanych badań w dużym stopniu decyduje przyjęta ostatecznie lista zmiennych diagnostycznych, a także sposób ujednolicenia i unormowania zmiennych, wybór miary odległości i metody grupowania bądź formuły agregacji.

W celu dokonania klasyfikacji województw ze względu na poziom rozwoju społeczno-gospodarczego w latach 2010, 2012, 2014 i 2016 posłużono się dwiema metodami analizy wielowymiarowej, które umożliwiły stworzenie rankingu województw według poziomu ich rozwoju społeczno-gospodarczego oraz przyporządkowanie ich do wyróżnionych klas typologicznych. Zastosowano metodę wzorca rozwoju Hellwiga oraz metodę unitaryzacji zerowanej.

3.1. Metoda wzorca rozwoju Hellwiga

Pierwszą zastosowaną metodą taksonomiczną jest metoda wzorca rozwoju Hellwiga zwana również taksonomiczną miarą rozwoju, która została zapoczątkowana w 1968 roku przez Zdzisława Hellwiga⁹. Metoda ta umożliwia uporządkowanie zbioru obiektów wielowymiarowych, zakładając istnienie wzorca rozwoju, czyli hipotetycznego obiektu o najlepszych wartościach, w stosunku do którego buduje się odległości taksonomiczne badanych obiektów. Procedura budowy syntetycznej miary rozwoju Hellwiga składa się z kilku etapów.

W I etapie wszystkie wyróżnione wcześniej typy zmiennych (tabela 2) przekształcono w jeden typ – w stymulanty, zgodnie ze wzorem¹⁰:

$$x_{ij} = \frac{1}{y_{ij}} \quad (2)$$

gdzie: y_{ij} – i -ta realizacja j -tej zmiennej o postaci destymulanty, $i = 1, \dots, n$ – liczba obiektów, $j = 1, \dots, m$ – liczba zmiennych.

W II etapie dokonano standaryzacji zmiennych diagnostycznych, ujednolicono ich charakter. Wyznaczono średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe poszczególnych zmiennych, w celu doprowadzenia ich do porównywalności korzystając z następującego wzoru:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}, \quad (3)$$

gdzie: z_{ij} – zestandaryzowana wartość j -tej zmiennej w i -tym obiekcie, x_{ij} – wartość empiryczna j -tej zmiennej w i -tym obiekcie, \bar{x}_j – średnia arytmetyczna j -tej zmiennej, S_j – odchylenie standardowe j -tej zmiennej.

W III etapie ustalono wzorzec rozwoju, którego współrzędne (z_{01}, \dots, z_{0j}) były określone jako maksymalne lub minimalne wartości, tzn. $z_{0j} = \max \{z_{ij}\}$ dla stymulant lub $z_{0j} = \min \{z_{ij}\}$ dla destymulant. W stosunku do każdego obiektu obliczono syntetyczną

⁹ Z. Hellwig, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” 1968, nr 4, s. 307–326.

¹⁰ B. Suhecki, *Ekonometria przestrzenna*, Warszawa 2010.

miarę rozwoju Hellwiga, która ukazywała odchylenie obiektu od wzorca korzystając ze wzoru¹¹:

$$d_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0}, \quad (i = 1, \dots, n) \quad (4)$$

gdzie: d_i – syntetyczna miara rozwoju, d_{i0} – odległość Euklidesowa każdego obiektu od wzorca rozwoju:

$$d_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_{oj})^2}, \quad (5)$$

d_0 – krytyczna odległość danej jednostki od wzorca:

$$d_0 = \bar{d}_0 + 2S_0, \quad (6)$$

przy czym:

$$\bar{d}_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k d_{i0} \quad (7)$$

oraz

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_{i0} - \bar{d}_0)^2}. \quad (8)$$

Otrzymane w powyższy sposób syntetyczne miary rozwoju umożliwiły utworzenie rankingu województw według stopnia ich rozwoju. Wartości miary rozwoju Hellwiga znajdują się w przedziale $[0, 1]$. Im wyższa uzyskana wartość, tym obiekt jest bardziej rozwinięty pod badanym względem¹².

3.2. Metoda unitaryzacji zerowanej

Wśród wielu metod normalizujących zmienne ilościowe opisanych w literaturze przedmiotu (m.in. Borys 1978, Nowak 1985, Strahl 1990, Kukuła 2000) jako drugą metodą taksonomiczną wybrano metodę unitaryzacji zerowanej. Metoda ta bazuje na porównywaniu wybranych elementów pod względem wielu kryteriów, które z kolei ukazują różne od siebie zmienne.

¹¹ K. Hanusik, U. Łangowska, *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, Opole 1989, s.20.

¹² A. Zeliaś, *Dobór zmiennych diagnostycznych [w:] Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym...*, s. 36–42.

W I etapie dokonano normalizacji zmiennych diagnostycznych w zależności od ich typów według poniższych wzorów¹³:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \text{ dla stymulant,} \quad (9)$$

$$z_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \text{ dla destymulant,} \quad (10)$$

$$i = 1, \dots, n, \quad j = 1, \dots, m.$$

Stosując powyższe wzory została utworzona macierz o wartościach w przedziale [0,1]. W II etapie wyznaczono zmienną zagregowaną q_i korzystając ze wzoru:

$$q_i = \sum_{j=1}^m z_{ij} \quad (i = 1, \dots, n). \quad (11)$$

Konstrukcja syntetycznego wskaźnika q_i umożliwiła wielokryterialną ocenę zróżnicowania regionalnego badanych województw z punktu widzenia ich pozycji w powstałym rankingu.

3.3. Ranking i klasyfikacja województw na podstawie wyników uzyskanych metodą wzorca rozwoju Hellwiga i metodą unitaryzacji zerowanej

Zastosowane metody taksonomiczne (metoda wzorca rozwoju Hellwiga oraz metoda unitaryzacji zerowanej) stanowiły podstawę do utworzenia rankingu oraz klasyfikacji województw według ich poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego. Wyodrębniono trzy klasy typologiczne: I – o wysokim, II – o średnim oraz III – o niskim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczym w każdej metodzie taksonomicznej oraz w każdym okresie badania. W tym celu wykorzystano otrzymane wartości miary rozwoju d_i wartości zmiennej syntetycznej q_i , ich średnie arytmetyczne oraz odchylenia standardowe i na ich podstawie przyporządkowano każde województwo do jednej z trzech klas typologicznych. Wyniki porządkowania województw w oparciu o zestaw 22 zmiennych zawierają tabele 3 oraz 4.

W klasyfikacji, otrzymanej za pomocą metody wzorca rozwoju Hellwiga, niezależnie od roku badania, najkorzystniej wypadają dwa województwa: dolnośląskie oraz mazowieckie, które znacznie odbiegają (w pozytywnym sensie) od pozostałych województw. Z kolei na ostatnich pozycjach znajdują się województwa: lubelskie, świętokrzyskie i podlaskie, w każdym analizowanym roku. Ponadto wartości miar rozwoju osiągnięte przez województwo klasyfikujące się na czołowej pozycji (dolnośląskie) są kilkukrotnie wyższe od województwa, które osiągnęło najniższe miary (podlaskie) – w 2016 r. wartość d_i jest ponad 6-krotnie wyższa. Można również zauważyć pewną zgodność przyporządkowania województw do poszczególnych klas. Niezależnie od roku badania poszczególne województwa zostały przyporządkowane do tych samych klas. W skład klasy pierwszej – o wysokim po-

¹³ K. Kukuła, *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Warszawa 2000, s. 86.

ziomie rozwoju społeczno-gospodarczego wchodzi 2 województwa – dolnośląskie i mazowieckie, niezależnie od roku badania. Województwa tej klasy wyróżniają się bardzo korzystnymi wartościami następujących wskaźników:

- dolnośląskie : $X_{18}, X_{114}, X_{214}, X_{25}, X_{27}, X_{31}, X_{412}$,
- mazowieckie: $X_{18}, X_{110}, X_{23}, X_{31}, X_{35}, X_{44}, X_{412}$,

w których klasyfikują się na czołowych pozycjach w rankingu.

Druga klasa jest najliczniejsza, gdyż zawiera 11 województw o średnim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego. Trzecia klasa skupia województwa najmniej rozwinięte pod badanym względem. Należą do niej trzy województwa, klasyfikujące się na ostatnich pozycjach w rankingu (lubuskie, świętokrzyskie, podlaskie).

Dokonując porównania lat 2010 i 2016, wszystkie województwa utrzymały swoją dotychczasową pozycję w rankingu, nie zaszły żadne zmiany w tym obszarze.

Ilustracja przestrzennego rozmieszczenia uzyskanych klas typologicznych na podstawie metody wzorca rozwoju Hellwiga została zaprezentowana na rys. 1.



Rys. 1. Klasy typologiczne województw według metody wzorca rozwoju w 2016, 2014, 2012 i 2010 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 3.

Z kolei analiza otrzymanych wartości zmiennej syntetycznej q_i za pomocą metody unitaryzacji zerowanej, wskazuje jednego lidera – województwo mazowieckie, które w każdym roku badania zajmowało pierwsze miejsce w rankingu. Na ostatnich pozycjach znajdują się województwa: świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i podlaskie. Ponadto wartości zmiennej syntetycznej osiągnięte przez województwo klasyfikujące się na czołowej pozycji (mazowieckie) są kilkakrotnie wyższe od województwa, które osiągnęło najniższą

Tabela 3. Ranking i klasyfikacja województw według metody wzorca rozwoju Hellwiga pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego

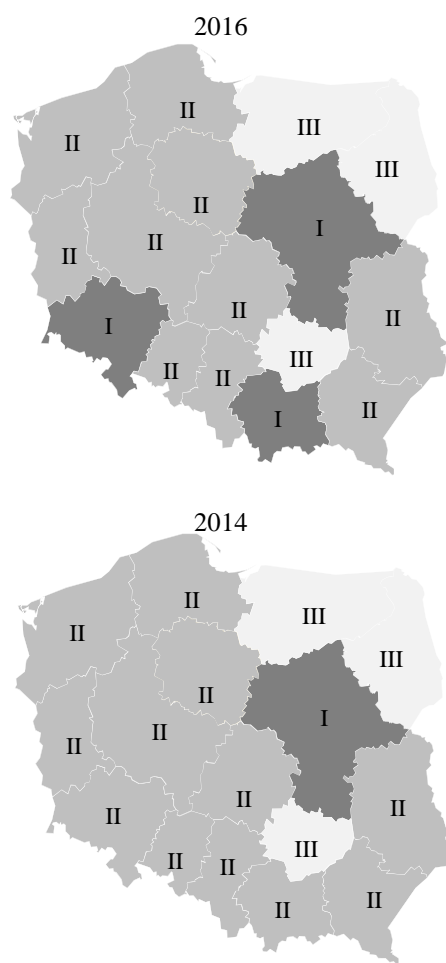
Województwo	Wartość miary rozwoju d_i				Zajmowana lokata w rankingu wg d_i				Klasa
	2016	2014	2012	2010	2016	2014	2012	2010	
dolnośląskie	0,408	0,424	0,436	0,436	1	2	1	1	I
mazowieckie	0,408	0,431	0,422	0,413	2	1	2	2	
pomorskie	0,297	0,301	0,316	0,307	3	3	3	3	
śląskie	0,281	0,285	0,280	0,280	4	4	4	4	
małopolskie	0,258	0,261	0,265	0,270	5	6	5	5	II
łódzkie	0,253	0,268	0,261	0,231	6	5	6	6	
zachodniopomorskie	0,190	0,195	0,198	0,191	7	7	7	7	
wielkopolskie	0,184	0,190	0,197	0,187	8	8	8	8	
kujawsko-pomorskie	0,179	0,186	0,187	0,186	9	9	9	9	
lubuskie	0,175	0,170	0,185	0,178	10	10	10	10	
podkarpackie	0,149	0,156	0,158	0,151	11	11	11	11	
opolskie	0,141	0,144	0,151	0,143	12	12	12	12	
warmińsko-mazurskie	0,139	0,143	0,135	0,134	13	13	13	13	III
lubelskie	0,084	0,101	0,098	0,092	14	14	14	14	
świętokrzyskie	0,071	0,054	0,057	0,079	15	16	16	15	
podlaskie	0,064	0,088	0,081	0,076	16	15	15	16	

Źródło: opracowanie własne.

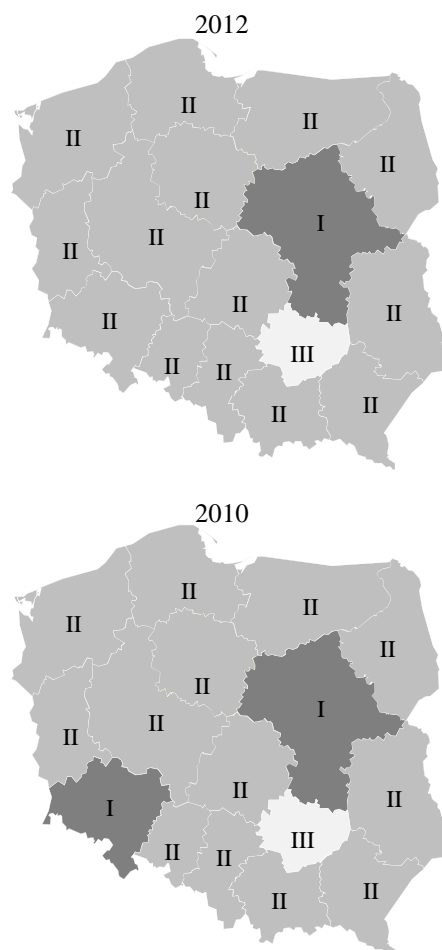
miarę (świętokrzyskie): w 2016 r. i 2012 r. wartość q_i jest ponad 2-krotnie wyższa, a w 2010 r. – ponad 3-krotnie.

Ilustracja przestrzennego rozmieszczenia uzyskanych klas typologicznych na podstawie metody unitaryzacji zerowanej została zaprezentowana na rys. 2.

Przynależność do poszczególnych klas typologicznych różniła się w zależności od roku badania. W 2016 r. w skład klasy I – o wysokim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego wchodziły trzy województwa (mazowieckie, dolnośląskie, małopolskie), podczas gdy w 2014 r. i 2012 r. w jej skład wchodziło tylko województwo mazowieckie, a w 2010 r. – województwo mazowieckie i dolnośląskie.



Rys. 2. Klasy typologiczne województw według metody unitaryzacji zerowanej w 2016, 2014 roku



Rys. 2 (cd.). Klasy typologiczne województw według metody unitaryzacji zerowanej w 2012 i 2010 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 4.

Druga klasa jest najliczniejsza w każdym roku badania. W 2016 r. zawierała 10 województw o średnim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczym, w 2014 r. – 12 województw, w 2012 r. – 14 województw, a w 2010 r. – 13 województw. Z kolei w składzie ostatniej klasy można zauważyć pewną zgodność przyporządkowania w 2016 r. oraz 2014 r., do której należały dwa województwa klasyfikujące się na ostatnich pozycjach w rankingu (warmińsko-mazurskie i świętokrzyskie), a w 2012 r. i 2010 r. w trzeciej klasie pozostało jedynie województwo świętokrzyskie.

Dokonując porównania lat 2010 i 2016, siedem województw utrzymało swoją dotychczasową pozycję w rankingu (mazowieckie, dolnośląskie, pomorskie, lubuskie, podlaskie, warmińsko-mazurskie, świętokrzyskie), cztery odnotowało wzrost, a pięć – spadek.

Tabela 4. Ranking i klasyfikacja województw według metody unitaryzacji zerowanej pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego

Województwo	Wartość zm. syntetycznej q_i i klasa typ.					Zajmowana lokata w rankingu wg q_i				
	2016	2014	2012	2010	2016	2016	2014	2012	2010	
mazowieckie	15,53	15,40	I	15,71	I	1	1	1	1	1
dolnośląskie	12,83	11,37	I	11,05	I	2	3	3	2	2
małopolskie	12,15	11,22	II	11,00	II	3	2	4	4	4
śląskie	11,67	11,00		10,89		4	4	2	3	3
pomorskie	10,71	10,19		10,83		5	5	5	5	5
wielkopolskie	9,60	9,35		9,74		6	8	7	7	7
łódzkie	9,29	9,23		8,98		7	6	6	6	6
lubuskie	8,48	9,20	II	7,86	II	8	7	10	8	8
opolskie	8,20	7,77		7,72		9	12	14	12	12
podkarpackie	8,03	7,65		7,50		10	9	9	13	13
zachodniopomorskie	7,93	7,56		7,43		11	10	8	9	9
kujawsko-pomorskie	7,75	7,50		7,22		12	11	11	10	10
lubelskie	7,27	7,02	III	6,92	III	13	13	12	11	11
podlaskie	6,23	5,85		6,83		14	14	15	14	14
warmińsko-mazurskie	5,63	5,71		6,57		15	16	13	15	15
świętokrzyskie	5,61	5,53		6,41		16	15	16	16	16

Źródło: opracowanie własne.

W świetle przeprowadzonych badań można stwierdzić, że metody taksonomiczne umożliwiają analizę zróżnicowania przestrzennego oraz pozwalają na wydzielenie grup jednostek podobnych, jak i na dokonanie oceny warunków rozwoju społeczno-gospodarczego. Zatem mogą przyczynić się do identyfikacji obszarów problemowych lub do ciągłego monitorowania sytuacji na analizowanych obszarach.

4. WNIOSKI

W klasyfikacji obiektów pod względem sytuacji społeczno-gospodarczej mają zastosowanie m.in. metody taksonomiczne. Na rozwój społeczno-gospodarczy ma wpływ wiele różnorodnych czynników. Przeprowadzenie więc obiektywnej analizy badanego problemu wymaga m.in. doboru odpowiednich wskaźników statystycznych oraz metod badawczych. Należy mieć na uwadze, że różne zastosowane metody mogą dawać różne wyniki końcowe.

Cel główny został zrealizowany poprzez: wyznaczenie zmiennych diagnostycznych opisujących rozwój społeczno-gospodarczy, zbudowanie syntetycznych mierników rozwoju, sporządzenie na ich podstawie rankingu województw oraz podzielenie ich na klasy typologiczne.

Rezultaty porządkowania województw przy zastosowaniu obu metod taksonomicznych (metody wzorca rozwoju Hellwiga oraz metody unitaryzacji zerowanej) okazały się zbliżone. W obydwu przypadkach na czołowych pozycjach, ze względu na poziom rozwoju społeczno-gospodarczego, znajdują się województwa: dolnośląskie, mazowieckie, pomorskie, śląskie i małopolskie (zajmowane miejsca w rankingu od 1 do 5). Ostatnie lokaty (od 13 do 16) mierzone za pomocą d_i oraz q_i otrzymały województwa: warmińsko-mazurskie, lubelskie, podlaskie i świętokrzyskie. Niska pozycja tych województw jest determinowana głównie przez niskie wartości zmiennych przyjętych w badaniu.

Na podstawie wyróżnionych klas typologicznych można zauważyć, że większość województw w Polsce cechuje średni rozwój społeczno-gospodarczy (województwa te znalazły się w II wyróżnionej klasie typologicznej).

W zależności od przyjętej metody badawczej oraz analizowanego okresu, maksymalnie trzy województwa (w metodzie unitaryzacji zerowanej, w 2016 r. – mazowieckie, dolnośląskie i małopolskie) zaliczały się do klasy o wysokim poziomie rozwoju. Ponadto, niezależnie od zastosowanej metody badawczej oraz rozważanego okresu, województwa zostały zaklasyfikowane do tej samej klasy typologicznej lub najbliższej. Brak identycznej grupy może być uwarunkowany tym, iż w przypadku tworzenia klas w obu przypadkach przedziały zostały stworzone niezależnie.

Współcześnie dużego znaczenia dla władz organizacji publicznych nabierają metody statystyczne, w tym zastosowane w opracowaniu metody taksonomiczne. Są one pomocne m.in. w badaniach różnych procesów, analizach i diagnozach społecznych oraz gospodarczych.

Uzyskane wyniki mogą okazać się przydatne w realizacji polityki społeczno-gospodarczej kraju i regionu, a także przy przygotowywaniu strategii rozwoju naszego kraju. Ponadto mogą być pomocne przy pozyskiwaniu oraz przyznawaniu środków (w tym unijnych) na poprawę rozwoju poszczególnych regionów oraz stanowić źródło użytecznej informacji do oceny trafności podejmowanych decyzji.

Otrzymane wyniki porządkowania i klasyfikowania województw pokazują, jak duży dystans dzieli poszczególne województwa od siebie pod badanym względem. Zniwelowa-

nie dysproporcji rozwojowych między poszczególnymi województwami w Polsce wymaga długiego czasu i w zależności od tempa rozwoju polskiej gospodarki może potrwać co najmniej kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat. Istotne jest zatem wspieranie rozwoju społeczno-gospodarczego w skali regionalnej, gdyż na wysokie osiągnięcia całego kraju wpływa rozwój każdego województwa z osobna.

LITERATURA

1. Borys T., *Metody normowania cech w statystycznych badaniach porównawczych*, „Przegląd Statystyczny” 1978.
2. Chojnicki Z., *Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 1999.
3. Hanusik K., Łangowska U., *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych*, Opole 1989.
4. Hellwig Z., *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” 1968, nr 4.
5. Kukuła K., *Metoda unitaryzacji zerowanej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
6. Nowak E., *Metodyka statystycznych analiz porównawczych efektywności obiektów rolniczych*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu”, nr 292, Seria: *Monografie i opracowania*, nr 29, Wrocław 1985.
7. Parysek J., *Podstawy gospodarki lokalnej*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1997.
8. Pisarski M., *Wzrost gospodarczy a rozwój społeczno-gospodarczy w Chinach*, „Społeczeństwo i Ekonomia” 2014, nr 1 (1).
9. Strahl D., *Możliwości wykorzystania miar agregatowych do oceny konkurencyjności regionów* [w:] *Gospodarka lokalna w teorii i praktyce*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu”, nr 860, Wrocław 2000.
10. Strahl D., *Metody programowania rozwoju społeczno-gospodarczego*, PWE, Warszawa 1990.
11. Suchecki B., *Ekonometria przestrzenna*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2010.
12. Zeliaś A., *Dobór zmiennych diagnostycznych* [w:] *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, red. A. Zeliaś, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków 2000.

NETOGRAFIA

1. Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat> (dostęp 15.12.2017 r.)

CLASSIFICATION OF POLISH VOIVODESHIPS IN TERMS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT BY TAXONOMICAL METHODS

The study on socio-economic development is one of the most important issues related to the functioning of regions, which in turn constantly compete with each other. All social and economic actions which are taken at the local or regional level, are aimed at improving the quality

of life of their inhabitants. Socio-economic development is a multidimensional characteristic which measurement method is not clearly defined. The results depend mainly on the diagnostic variables adopted in the study and selected research methods.

The aim of the study is a statistical analysis of the level of socio-economic development of Polish voivodeships and showing the diversity and classification of provinces in terms of the study. Two taxonomic methods were used in the study: the Hellwig development pattern method and the zero unitarization method, which were based on variables representing the following areas: population and labour market, social development, economic development, development of technical infrastructure and housing. Finally, the study adopted 22 diagnostic variables which characterized the level of socio-economic development. In calculations data from 2010, 2012, 2014 and 2016 were used. Their source is the Local Data Bank. The ranking of voivodeships with a similar degree of social-economic development was created as well as typological classes of voivodeships were distinguished in every considered year. The received results of organising and classifying individual voivodeships show the distance separating individual voivodeships one from another in terms of measured variables. The results also allow to show the qualitative and quantitative aspects of the occurring disproportions.

Keywords: Hellwig development pattern method, zero unitarization method, ranking, regional diversity.

DOI: 10.7862/rz.2018.mmr.30

Tekst złożono do redakcji: maj 2018 r.

Tekst przyjęto do druku: wrzesień 2018 r.

