

**Beata Skubiak**

Uniwersytet Szczeciński

## **WYKORZYSTANIE METOD STATYSTYCZNYCH W ANALIZACH REGIONALNYCH – ZARYS TEORETYCZNY**

### **Streszczenie**

Regiony odgrywają podstawową rolę w systemie gospodarczym i społecznym kraju. Stanowią one miejsca koncentracji aktywności gospodarczej, tj. tworzenia wartości dodanej oraz miejsc pracy. Niniejszy artykuł stanowi wprowadzenie do problematyki metodologicznej studiów regionalnych. Do ważniejszych odmian metody opisowej można zaliczyć: metodę analizy historycznej badanego obszaru, metodę analizy zdjęć lotniczych i metodę autopsji. Wśród metod ilościowych trzeba wyróżnić: metodę input–output przystosowaną do ujmowania przepływów międzygałęziowych i międzyregionalnych, metodę punktową oraz wiele wariantów metody taksonomicznej. W dotychczasowej praktyce badań jednostek przestrzennych stosowano, z różnym powodzeniem, zarówno metody opisowe, jak i ilościowe. Artykuł prezentuje wybrane metody analiz ilościowych i jakościowych, które mogą być wykorzystane w badaniach gospodarki regionu/miasta.

**Słowa kluczowe:** metody statystyczne, analiza regionalna.

### **Wprowadzenie**

Wiedza o rozwoju miast i regionów narasta w sposób kumulatywny. Regiony odgrywają podstawową rolę w systemie gospodarczym i społecznym kraju. Stanowią one ośrodki koncentracji aktywności gospodarczej, tj. tworzenia wartości dodanej oraz miejsc pracy.

Niniejszy artykuł stanowi wprowadzenie do problematyki metodologicznej studiów regionalnych. Zrozumienie rozwoju miast i regionów i ich roli w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju wymaga analizy wszystkich wzajemnie sprzężonych funkcji, jakie spełniają miasta/regiony oraz relacji i powiązań między nimi a otoczeniem. Istnieje bowiem współzależność pomiędzy ekonomicznymi podstawami funkcjonowania miasta/regionu a poziomem i warunkami życia jego mieszkańców i relacjami w sieci osadniczej.

Podstawowym celem prezentowanego artykułu jest przedstawienie wybranych metod statystycznych, które mogą być wykorzystane w badaniach gospodarki miasta/regionu.

## **1. Przegląd wybranych metod statystycznych mających zastosowanie w analizach regionalnych**

Biorąc za punkt wyjścia techniki badawcze, metody regionalizacji można podzielić na dwie duże grupy: metody opisowe (analiza jakościowa) oraz metody ilościowe.

Żadna z nich nie występuje w tzw. czystej postaci. Nie sposób wyobrazić sobie, aby metoda opisowa nie była uzupełniona badaniami statystycznymi (opis zawsze budowany jest na określonych ocenach ilościowych). Również ilościowe podejście do regionalizacji nie może wykluczać charakterystyk jakościowych.

Do ważniejszych odmian metody opisowej można zaliczyć: metodę analizy historycznej badanego obszaru, metodę analizy zdjęć lotniczych i metodę autopsji. Wśród metod ilościowych trzeba wyróżnić: metodę input–output przystosowaną do ujmowania przepływów międzygałęziowych i międzyregionalnych, metodę punktową oraz wiele wariantów metody taksonomicznej.

W dotychczasowej praktyce badań jednostek przestrzennych stosowano, z różnym powodzeniem, zarówno metody opisowe, jak i ilościowe. W USA i krajach Europy Zachodniej badania gospodarki jednostek terytorialnych odznaczają się maksymalnym zmatematyzowaniem metod. W wielu wypadkach spotykamy przesadne oderwanie się od analiz jakościowych, co należy uznać za zjawisko negatywne.

Nie ma metod badawczych absolutnie doskonałych. Oznaczałoby to osiągnięcie maksymalnego pułapu możliwości rozwoju wiedzy o świecie. Mogą być

tylko metody lepsze lub gorsze, bardziej precyzyjne i mniej precyzyjne. Każdej z nich można zarzucić niedoskonałość, każda ma również pewne indywidualne zalety.

Opisowa metoda badania jednostek terytorialnych odznacza się na ogół drobiazgową analizą faktów, co należy uznać za cechę dodatnią. Z drugiej jednak strony, stosując tę metodę, uzyskujemy wyniki nieprecyzyjne i nieporównywalne w szerszej skali, poza tym stwarza ona duże możliwości uzyskania skrajnie subiektywnych ocen. Metody ilościowe nie mają niektórych braków metod opisowych. Przede wszystkim dają one bardzo konkretne (wymierne ilościowo), względnie obiektywne wyniki. Jest to z kolei warunkiem stosowania czasowo-przestrzennych porównań, co nie jest bez znaczenia w badaniach regionalnych.

W konkretnych warunkach posługiwanie się ilościowymi metodami analizy regionalnej utrudnia brak odpowiednich materiałów statystycznych, zarówno w ujęciu branżowym, jak i przestrzennym.

Badanie prawidłowości zachodzących w zjawiskach i procesach masowych umożliwiają w szczególności metody statystyczno-ekonometryczne.

Podstawowe znaczenie przy podejmowaniu decyzji gospodarczych odgrywają metody taksonomiczne, niedające się zastąpić w tym przypadku przez inne.

Taksonomiczna metoda różnic przeciętnych (nazwana metodą Czekanowskiego od nazwiska jej twórcy) polega na łączeniu w grupy elementów większej zbiorowości. Łączy się elementy, które w porównaniu z innymi charakteryzują się mniejszymi różnicami przeciętnymi w zakresie szeregu równocześnie uwzględnionych cech. Inaczej mówiąc, jest to klasyfikacja jednostek (w tym przypadku przestrzennych) pewnej zbiorowości ze względu na kilka celowo dobranych cech<sup>1</sup>.

Metoda taksonomiczna została po raz pierwszy przeniesiona z dziedziny badań antropologicznych do rejonizacji systemów rolniczych przez J. Fiericha<sup>2</sup>.

Pierwsza udana próba rejonizacji produkcji rolnej metodą taksonomiczną stała się impulsem do powstania wielu opracowań tego typu.

---

<sup>1</sup> A. Fajferek, *Region ekonomiczny i metody analizy regionalnej*, PWE, Warszawa 1966, s. 48 i nast., oraz Cz. Bywalec, L. Rudnicki, *Konsumpcja*, PWE, Warszawa, 2002.

<sup>2</sup> J. Fierich, *Metody taksonomiczne rejonizacji rolnictwa na przykładzie województwa krakowskiego*, „Myśl Gospodarcza” 1957, nr 1, s. 73–100.

Przeciwnicy taksonomicznych metod regionalizacji twierdzą, że wobec złożoności gospodarki regionów trudno poszukiwać jednorodnych jednostek terytorialnych. Cała metoda taksonomiczna polega bowiem na grupowaniu jednostek obszarowych w zespoły pod pewnym względem jednorodne. W rzeczywistości nie ma (lub prawie nie ma) zjawisk absolutnie jednorodnych. Odnosi się to zarówno do zjawisk przyrodniczych, jak i społeczno-gospodarczych.

Są natomiast obszary jednorodne z punktu widzenia np. zatrudnienia, produkcji, gęstości zaludnienia itp. Nie oznacza to wcale, że dany obszar jest jednorodny w ogóle ani też nie oznacza monokulturowego rozwoju gospodarki.

Aby można było stosować metodę taksonomiczną, muszą być spełnione dwa warunki: po pierwsze – zjawiska wytypowane jako cechy muszą być ilościowo wymierne, po drugie – muszą być zagwarantowane wiarygodne dane statystyczne reprezentujące wartości cech w odpowiednim przekroju terytorialnym.

Na całość metody taksonomicznej składa się szereg czynności dających się podzielić na kilka kolejno następujących etapów.

Etap pierwszy i zarazem najważniejszy to wybór zespołu cech typologicznych. Wytypowane cechy muszą między innymi możliwie maksymalnie odpowiadać istocie badanego zjawiska. Cechy typologiczne w regionalizacji gospodarczej powinny odzwierciedlać treść ekonomiczną regionu. Ze względów technicznych i merytorycznych nie jest wskazane zestawienie zbyt dużej liczby cech. Zbyt wiele cech może spowodować zaciemnianie zasadniczych konturów przestrzennego układu badanych zjawisk.

W pierwszej fazie zestawiamy maksymalną liczbę cech, licząc się z ewentualnością odrzucenia niektórych z nich. W fazie drugiej dokonujemy ich selekcji polegającej na eliminowaniu cech najmniej typologicznych. Selekcję ułatwiają dodatkowe obliczenia współczynników korelacji cech, współczynników zmienności cech i wskaźników odchylenia standardowego. Poza wymaganiami merytorycznymi cechy typologiczne powinny spełniać pewne wymagania natury formalno-statystycznej. W szczególności cechy powinny odznaczać się dużym zróżnicowaniem w przestrzeni (duża wartość współczynnika zmienności), a ponadto powinny być niezbyt silnie skorelowane ze sobą (niski współczynnik korelacji).

Kolejnym etapem prac w metodzie taksonomicznej jest standaryzacja wartości ostatecznie wybranych cech, polegająca na przeliczeniu bezwzględnych wartości cech na wartości względne.

Ogólną formułę na pracochłonność standaryzacji można przedstawić jako:

$$\frac{kn(n-1)}{2}$$

gdzie:

$k$  – liczba cech,

$n$  – liczba jednostek badanej zbiorowości (jednostki terytorialne).

Etap trzeci polega na zestawieniu skali podobieństw dla zespołów jednostek badanej zbiorowości. Po zaznajomieniu się ze skrajnymi wartościami sum różnic przeciętych oraz z ich rozkładem badacz określa liczbę stopni podobieństwa oraz punktową wielkość przedziałów dla poszczególnych stopni. Nie ma powszechnie obowiązującej skali podobieństw.

W czwartym etapie dokonujemy porządkowania zebranego materiału liczbowego na tzw. diagramie Czekanowskiego. Diagram Czekanowskiego zbudowany jest na zasadzie tablicy szachownicowej.

W etapie piątym powinno nastąpić wstępne zakreślenie granic regionu. W końcowym etapie przeprowadzamy charakterystykę wyodrębnionych zespołów jednostek obszarowych.

Przy delimitowaniu układów przestrzennych przydatne mogą być także mierniki oceny konkurencyjności jednostek terytorialnych.

Do badania przestrzennego zróżnicowania konkurencyjności regionów (województw) wyodrębniamy pewną liczbę cech (zmiennych)<sup>3</sup>, określających poziom konkurencyjności tych województw i cech konkurencyjności można zapisać następującą, wielowymiarową macierz danych.

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

<sup>3</sup> Propozycje agregatowych miar do badania konkurencyjności regionów zawarte zostały w pracy 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.

gdzie:

$x_{ik}$  – elementy macierzy  $X$ , które oznaczają wartość dla  $i$ -tego ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) obiektu (regionu) oraz  $k$ -tej ( $k = 1, 2, \dots, p$ ) cechy (zmiennej) konkurencyjności.

W macierzy  $X$   $i$ -ty wiersz o wymiarach ( $1 \times p$ ), postaci:

$$x_{i1} \quad x_{i2} \quad \dots \quad x_{ip} \quad (2)$$

zawiera informacje o wszystkich wyodrębnionych cechach konkurencyjności dla wybranego ( $i$ -tego) województwa. Z kolei  $k$ -ta kolumna macierzy  $X$ , postaci

$$\begin{bmatrix} x_{1k} \\ x_{2k} \\ \dots \\ x_{nk} \end{bmatrix} \quad (3)$$

jest ( $k \times 1$ ) wymiarowym wektorem wartości wybranej ( $k$ -tej) cechy konkurencyjności dla wszystkich badanych województw (obiektów)<sup>4</sup>.

Do badania różnicowań cech konkurencyjności województw użyteczne mogą być procedury standaryzacji badanych cech. Standaryzacji zebranego materiału statystycznego dla  $i$ -tego województwa ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) oraz  $k$ -tej cechy ( $k = 1, 2, \dots, p$ ) można dokonać m.in. według formuły:

$$Y_{ik} = \frac{x_{ik} - x_{\min, k}}{x_{\max, k} - x_{\min, k}} \quad (4)$$

gdzie:

$y_{ik}$  – standaryzowana  $k$ -ta cecha dla  $i$ -tego województwa,  $x_{ik}$  – pierwotna wartość  $k$ -tej cechy dla  $i$ -tego województwa,  $x_{\max, k} = \max(x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{nk})$ , zaś  $x_{\min, k} = \min(x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{nk})$ .

<sup>4</sup> *Ibidem.*

Standaryzowanie według tej formuły sprawia, że zawsze otrzymuje się  $0 \leq y_{ik} \leq 1$ . Dla wymienionej formuły standaryzacji otrzymane „nowe” dane statystyczne są zawsze wielkościami niemianowanymi.

W wyniku standaryzacji otrzymujemy następującą wielowymiarową macierz danych:

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1p} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{np} \end{bmatrix} \quad (5)$$

gdzie:

$y_{ik}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), ( $k = 1, 2, \dots, p$ ) to wartości zmiennej standaryzowanej według procedury (4).

Dobór cech (zmiennych) do badania statystycznego zawsze zależy od celu i zakresu analizy. Przy ustalaniu wstępnej listy zmiennych należy jednak przestrzegać pewnych ogólnych wskazówek doboru cech. Zestaw potencjalnych cech diagnostycznych powinien:<sup>5</sup>

- reprezentować różne aspekty objaśnianego zjawiska,
- dotyczyć tylko istotnych aspektów i właściwości analizowanego zjawiska,
- być jednoznacznie i ściśle zdefiniowany,
- w miarę możliwości zawierać zmienne mierzalne (ilościowe),
- pozostawać w związku przyczynowo-skutkowym ze zjawiskiem objaśnianym,
- reprezentować udokumentowane źródła informacji,
- być kompletnym zbiorem dla wszystkich badanych obiektów.

Ze statystycznego punktu widzenia lista wyspecyfikowanych cech nie może być zbyt duża, a zestaw potencjalnych cech diagnostycznych powinien ponadto wykazywać<sup>6</sup>:

<sup>5</sup> Por. A. Zeliaś, *Ekometria przestrzenna*, PWE, Warszawa 1991, s. 31.

<sup>6</sup> H. Pionkowski, *Mierniki oceny konkurencyjności województw*, „Człowiek i Środowisko”, 2001, nr 25, s. 43–57.

- dużą dyspersję cech diagnostycznych,
- słabe wzajemne skorelowanie,
- wysokie skorelowanie ze zjawiskiem objaśnianym.

Badając dystanse konkurencyjności pomiędzy i-tym oraz j-ytm województwem można wykorzystać różne miary odległości analizowanych obiektów<sup>7</sup>. Generalnie miary te służą do oceny zróżnicowania konkurencyjności województw w relacji z otoczeniem.

$$O_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Do oceny odległości między regionami można wykorzystać tzw. odległość miejską (metropolitalną), określoną wzorem:

$$O_{ij} = \sum_{k=1}^p |x_{ik} - x_{jk}|$$

Statystycznego opisu struktury można dokonać za pomocą miar położenia i miar dyspersji. Klasyczną miarą położenia jest średnia arytmetyczna. Dla k-tej cechy konkurencyjności zapisuje się odpowiednio:

$$\bar{x}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ik}$$

gdzie:

- n – liczebność badanych województw,
- $\bar{x}_k$  – średnia arytmetyczna.

Miarą dyspersji jest zaś odchylenie standardowe w postaci:

$$S_k = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_k)^2}$$

---

<sup>7</sup> Por. W. Ostasiewicz, *Statystyczne metody analizy danych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1999, s. 53 i nast.



gdzie:

$S_k$  – odchylenie standardowe dla k-tej cechy konkurencyjności.

Odchylenie standardowe jako bezwzględna miara dyspersji, nie informuje o sile zróżnicowania badanej zmiennej i nie nadaje się do porównywania dyspersji różnych cech. Stąd też często obliczaną miarą jako względną dyspersja jest współczynnik zmienności w postaci:

$$V_x = \frac{S_k}{\bar{x}_k} 100$$

gdzie:

$V_{(x)}$  – współczynnik zmienności, który określa, jaką część średniego poziomu badanej cechy stanowi średnia jej zmienność, mierzona odchyleniem standardowym.

Interesującą miarą jest także typowy obszar zmienności. Ze statystycznego punktu widzenia typowe jest to, co mieści się w granicach jednego odchylenia standardowego. A zatem typowy obszar zmienności ma postać:

gdzie:

$X_{TYP}$  – typowe wartości badanej k-tej cechy konkurencyjności.

Analiza porównawcza konkurencyjności województw dotyczyć może także zróżnicowań strukturalnych n-przestrzennych obiektów ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) oraz s-sektorów (dziedzin) konkurencyjności ( $d, q = 1, 2, \dots, s$ ). W tym zakresie będą wykorzystywane wskaźniki struktury. Miary zróżnicowania strukturalnego będą służyć do oceny stanu i zdolności województw do zmian wewnętrznej struktury systemu terytorialnego<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> K. Kukuła, *Elementy statystyki w zadaniach*, PWN, Warszawa 1998, s. 49 i nast.

Macierz sektorowych struktur konkurencyjności dla poszczególnych obiektów przestrzennych można zapisać następująco:

$$W_{di} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{s1} & w_{s2} & \dots & w_{sn} \end{bmatrix}$$

gdzie:

$$W_{di} = \frac{m_{di}}{\sum_{d=1}^s m_{di}}$$

przy czym  $0 \leq w_{di} \leq 1$

$$\text{oraz } \sum_{d=1}^s w_{di} = 1$$

Elementy macierzy zawierają wskaźniki struktury, które służyć będą do obliczenia różnicowań strukturalnych między dowolnymi układami przestrzennymi. Takich możliwych par jest  $\frac{n(n-1)}{2}$ .

Ocena stopnia różnicowania każdej pary układów przestrzennych dokonywana jest według:

$$V_{ij} = \frac{\sum_{d=1}^s |w_{di} - w_{dj}|}{2} \text{ dla}$$

$$i, j = 1, \dots, n$$

Miara różnicowania strukturalnego przyjmuje wartości z przedziału  $[0,1]$ . Dla identycznych obiektów przyjmuje wartość 0, zaś dla bardzo dużych różnic strukturalnych porównywanych układów przestrzennych wartości są bliższe 1. Macierz różnicowań strukturalnych ma postać:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & 0 & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & 0 & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Elementy tej symetrycznej macierzy są stałe na głównej przekątnej, czyli dla  $i = j$  wynoszą  $v_{ij} = 0$ , zaś  $v_{ij} = v_{ji}$  dla  $i \neq j$ .

Do wyodrębnienia grup regionów o podobnych strukturach należy przyjąć pewną wartość progową  $V_{\text{prog}}$ . Wówczas, jeśli zróżnicowanie dowolnej pary obiektów obliczone według wzoru jest mniejsze od przyjętej wartości progowej, to te obiekty można uznać za podobne. W przeciwnym przypadku obiekty można uznać za niepodobne pod względem strukturalnym.

W warunkach samorządności terytorialnej i gospodarki rynkowej wyzwaniem dla samorządów jest budowanie konkurencyjnej pozycji w skali regionalnej, krajowej, a nawet międzynarodowej. O zdolności do konkutowania poszczególnych regionów decydują zarówno zasoby (ich potencjał, struktura, dostępność), jak i działania władz lokalnych (ich przedsiębiorczość i umiejętność zarządzania zasobami).

Podmiotem w grze rynkowej pozostają regiony, które konkurują ze sobą głównie jako jednostki terytorialne i administracyjne. Uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne oraz relacje zachodzące między nimi sprawiają, że region jako jednostka administracyjna tworzy pewien układ. W układzie tym funkcjonują elementy, które oddziałują na siebie w różny sposób i z różną siłą.

W analizie sytuacji społeczno-gospodarczej jednostek przestrzennych, np. powiatów, można wykorzystać jedną z metod taksonomicznych – miarę rozwoju Hellwiga<sup>9</sup>. Jest to metoda należąca do wzorcowych formuł agregacji zmiennych. Konstruuje się tu obiekt modelowy, zwany wzorcem rozwoju, który tworzą optymalnie zaobserwowane wartości cech (zmiennych) opisujących dany obszar, czyli najkorzystniej kształtujące się wskaźniki wybrane spośród całej zbiorowości powiatów. Dla każdego z obiektów (powiatów) ustala się jego odległość od powyższego wzorca, którą następnie przekształca się celem ułatwienia analiz porównawczych. Im wyższe wartości otrzymanego wskaźnika –

<sup>9</sup> Więcej: Z. Hellwig, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny”, 1968, z. 4.

zmiennej syntetycznej, tym korzystniejsze kształtowanie się analizowanego zjawiska dla danego obiektu i tym samym wyższy poziom jego rozwoju.

Przedstawienie szerokiej zbiorowości jednostek przestrzennych w sposób prosty i umożliwiający wyciąganie wniosków, za pomocą metody opisu zjawisk, jest procesem skomplikowanym z uwagi na mnogość obiektów. W związku z tym klasyfikacje i porównania wymagają zastosowania metod wielowymiarowej analizy zmiennych. Dla ułatwienia analizy zaproponowano dwa ujęcia badawcze. Jednym jest analiza ogólnego wskaźnika zwanego syntetycznym, do skonstruowania którego wykorzystuje się wszystkie zaproponowane zmienne. Za jego pomocą sklasyfikowano i uszeregowano wszystkie powiaty według poziomu rozwoju i na tej podstawie wyszczególniono obszary słabo i silnie rozwinięte w aspekcie społeczno-gospodarczym. Celem tego ujęcia będzie również określenie dysproporcji dzielących badane jednostki przestrzenne. Wyodrębnione zostaną na tej podstawie jednostki słabsze oraz silniejsze. Należy jednak pamiętać, że podziały te nie mogą służyć do oceniania i kwalifikowania jednostek biednych i bogatych, gdyż klasyfikacja odbywa się za pomocą metody biorącej pod uwagę jedynie pewną liczbę określonych i wybranych wskaźników.

Drugim ujęciem jest wykorzystanie tożsamego zbioru wskaźników, lecz z uwzględnieniem ich podziału na cztery grupy tematyczne (obszary). Obszary to cztery dziedziny życia społeczno-gospodarczego<sup>10</sup>:

- infrastruktura techniczna,
- uwarunkowania demograficzne,
- rynek pracy,
- gospodarka.

Zaprezentowana metoda umożliwia kompleksową ocenę sytuacji powiatów w zaproponowanych obszarach życia społeczno-gospodarczego. Pozwala określić dysproporcje rozwojowe między obszarami za pomocą pięciu wskaźników syntetycznych, skonstruowanych na podstawie kilkunastu danych statystycznych. Można więc sporządzić ranking wybranych obszarów, a graficzne przedstawienie wyników analizy ułatwia w przystępny sposób porównanie do siebie powiatów.

Podział taki umożliwia również dokładniejsze rozpoznanie sytuacji powiatów oraz uszczegółowienie informacji wynikających z wskaźnika syntetycznego

---

<sup>10</sup> *Ibidem.*

go. Analiza wyników w poszczególnych obszarach stwarza szansę głębszego zdiagnozowania sytuacji powiatu, ze wskazaniem na źródło trudności, oraz pozwala określić jego silne i słabe punkty.

W ramach każdego z obszarów zaproponowano podział powiatów według otrzymanych wartości wskaźnika syntetycznego (za pomocą metody trzech średnich) na cztery grupy:

- I – o najwyższych wartościach wskaźnika rozwoju,
- II – o średnich wartościach wskaźnika rozwoju,
- III – o niskich wartościach wskaźnika rozwoju,
- IV – o najniższych wartościach wskaźnika rozwoju.

Do oceny sytuacji społeczno-gospodarczej powiatów można wykorzystać następujące wskaźniki:

- obszar I – infrastruktura techniczna:
  - długość dróg o twardej nawierzchni na 100 km<sup>2</sup> powierzchni powiatu,
  - udział ludności obsługiwanej przez miejskie i wiejskie oczyszczalnie ścieków w ogólnej liczbie mieszkańców,
  - gęstość sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i gazowej;
- obszar II – uwarunkowania demograficzne:
  - małżeństwa zawarte na 1000 ludności,
  - przyrost naturalny,
  - udział dzieci i młodzieży w strukturze ludności;
- obszar III – rynek pracy:
  - wskaźnik bezrobocia,
  - pracujący w gospodarce narodowej do ludności w wieku produkcyjnym;
- obszar IV – rozwój gospodarczy:
  - dochody własne budżetów powiatów na 1 mieszkańca (w zł),
  - wydatki inwestycyjne budżetów powiatów na 1 mieszkańca (w zł),
  - produkcja sprzedana przemysłu na 1 mieszkańca (w zł),
  - zakłady osób fizycznych i spółki cywilne na 1000 mieszkańców,
  - mieszkania oddane do użytku na 1000 ludności.

Wyżej wymienione zmienne określające rozwój społeczno-gospodarczy są najczęściej przyjmowanymi zmiennymi w badaniach poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego.

Obok wskaźników wszystkie dane statystyczne należy doprowadzić do stanu porównywalności (np. przeliczone na liczbę mieszkańców, powierzchnię lub podane w formie udziału procentowego). Jest to zabieg konieczny z powodu różnic w wielkości powiatów.

Przedstawiona metoda pozwala na rozpoznanie sytuacji powiatów w zaproponowanym zakresie tematycznym oraz dokonanie ich rankingu i klasyfikacji według poziomu rozwoju. Posiada ona jednak, tak jak każda z metod matematyczno-statystycznych, pewne uwarunkowania i założenia, które należy wziąć pod uwagę przy interpretacji wyników. Istotną sprawą jest tu dobór danych i wskaźników, jakie zostały użyte do obliczeń. Od tego zależą bowiem bezpośrednio uzyskane wyniki, co ma ogromne znaczenie dla ich interpretacji. Każdy nowo dodany wskaźnik może zmienić układ wyników i wpłynąć na pozycję w rankingu powiatów. Uzyskane wyniki można więc analizować tylko z uwzględnieniem i w zakresie danych wykorzystanych do obliczeń. Konieczna jest daleko posunięta ostrożność w wyciąganiu wniosków o charakterze praktycznym.

Podział zagadnień na obszary tematyczne sprawia, że wyniki z poszczególnych obszarów mogą się wzajemnie wykluczać. Wysoka pozycja w jednym obszarze nie musi wcale oznaczać wysokiej w pozostałych. Odwrotnie proporcjonalne wyniki można zaobserwować w odniesieniu do obszarów „rozwój gospodarczy” oraz „demografia”.

Występujące duże rozpiętości pomiędzy wynikami poszczególnych powiatów świadczą o różnicach w poziomie ich rozwoju. Jest to spowodowane przede wszystkim występowaniem obok siebie powiatów dużych i małych.

Zaprezentowana metoda badania jednostek przestrzennych, oparta o syntetyczny wskaźnik rozwoju ekonomiczno-społecznego, może być użyta do oceny trafności przyjętych rozwiązań, jak również wspomagania procesów decyzyjnych oraz zbiektyzowania rozstrzygnięć politycznych.

Do określenia wielkości i struktury bazy ekonomicznej oraz dywersyfikacji funkcjonalnej wykorzystać można dwie klasyczne metody: wskaźnik nadwyżki pracowników i ilorazu lokalizacji<sup>11</sup>. Obydwie są tzw. metodami pośrednimi. Oznacza to, że określa się za ich pomocą bazę ekonomiczną danego miasta w oparciu o dane dla całej grupy miast, przy czym najczęściej wykorzystuje

---

<sup>11</sup> M. Jerczyński, *Zagadnienia specjalizacji bazy ekonomicznej większych miast w Polsce*, w: M. Jerczyński, L.F. Chavez, Z. Siemek, *Studia nad strukturą funkcjonalną miast*, „Prace Geograficzne” nr 97, Instytut Geografii PAN, Warszawa, s. 9–127.

się liczbę pracujących w mieście według gałęzi gospodarki. Celem nie jest w tym przypadku szczegółowa analiza w skali jednego miasta, lecz dostarczenie podstaw do analiz porównawczych dla wielu miast. Wskaźnik nadwyżki pracowników, zastosowany po raz pierwszy przez ekonomistę amerykańskiego H. Hoyta w 1944 roku, umożliwia pomiar bezwzględnej liczby pracowników sektora egzogenicznego. Jego matematyczna formuła opiera się na założeniu, że wielkość sektora eksportowego w danej gałęzi jest różnicą pomiędzy całkowitą liczbą pracujących w tej gałęzi a iloczynem całkowitej liczby pracujących w mieście i udziału rozważanej gałęzi w całkowitej liczbie pracujących w kraju<sup>12</sup>:

$$Z_{egz}M = Z_iM - \left( ZM \cdot \frac{Z_iK}{ZK} \right)$$

gdzie:

- $Z_{egz}M$  – pracujący w sektorze egzogenicznym (baza ekonomiczna),
- $Z_iM$  – pracujący w działalności i w mieście,
- $ZM$  – pracujący ogółem w mieście,
- $Z_iK$  – pracujący w działalności i w kraju,
- $ZK$  – pracujący ogółem w kraju.

Natomiast istotą ilorazu lokalizacji (zwanego czasami wskaźnikiem Florence'a) jest porównanie dwóch struktur w postaci względnej (procentowej), z których jedna odnosi się do cech danego obiektu (tu: miasta), a druga do całej grupy badanych obiektów (tu wszystkich miast w Polsce). Tzw. podstawowy iloraz lokalizacji wyraża się wzorem<sup>13</sup>:

$$IL = \frac{\frac{Z_iM}{ZM}}{\frac{Z_iK}{ZK}}$$

---

<sup>12</sup> *Ibidem*, s. 9–127.

<sup>13</sup> *Ibidem*.

Jeżeli wskaźnik przyjmuje wartość niższą od 1, oznacza to, że w danym mieście istnieje względny niedobór w zakresie danej działalności, a wielkość odchylenia *in minus* pokazuje siłę tego niedoboru. Wartości większe od 1 wskazują z kolei na specjalizację miasta w danej działalności, gdyż jej udział w gospodarce lokalnej jest większy niż przeciętnie we wszystkich badanych miastach. Przyjmuje się<sup>14</sup>, że te działalności, które charakteryzuje iloraz powyżej 1, tworzą bazę eksportową, przy czym niektórzy autorzy uważają, że powinno to być co najmniej 1,25; 1,5, a nawet 3.

Podstawą obliczenia wymienionych wskaźników są dane dotyczące liczby pracujących w danym mieście według faktycznego miejsca pracy.

Celem pokazania pozycji (rangi) poszczególnych miast czy regionów stosuje się metody skalarne, które pozycjonują dane miasto/region na tle całej badanej grupy w zależności od jego wyposażenia w usługi. W obliczeniach wykorzystuje się zmodyfikowane klasyczne wskaźniki centralności, bonitacji punktowej i lokalizacji.

Relacje przestrzenne między poszczególnymi miastami wyrażają się w postaci siły i kierunku powiązań między nimi. Siłę tę można mierzyć zarówno poprzez przepływy różnego rodzaju elementów materialnych (osób, towarów), jak i niematerialnych (informacji). Jedną z metod określenia tych przepływów opiera się na zidentyfikowaniu miejsc zamieszkania uczniów pobierających naukę w danym mieście. Miejscowość zamieszkania uczniów uczęszczających do szkół dobrze odzwierciedla sferę oddziaływania ośrodków miejskich wyrażanych poprzez codzienne kontakty z miastem (*urban daily system*).

Zbierane informacje dotyczą miejsca zamieszkania uczniów wymienionego typu szkoły na poziomie miejscowości (ewentualnie na poziomie kodu adresowego).

Funkcjonalny obszar miejski ma charakter układu przestrzennego o charakterze węzłowym, którego ogniskiem jest ośrodek miejski, otoczony przez obszar powiązany z nim funkcjonalnie. Zasięg funkcjonalnego obszaru miejskiego jest wyznaczany głównie w oparciu o potencjalne i rzeczywiste ciężenia do danego miasta określone na podstawie danych o powiązaniach w zakresie komunikacji publicznej, dojazdów do szkół, a dla niektórych miast także w oparciu o dojazdy do pracy. Trzeba podkreślić, że w przeciwieństwie do wielu współczesnych studiów delimitujących zasięg obszarów funkcjonalnych

---

<sup>14</sup> *Ibidem*.



miast w oparciu tylko o metody pośrednie (np. nasilenia procesów suburbanizacji, nasycenia gmin podmiejskich podmiotami gospodarczymi, analizę budżetów lokalnych jednostek samorządu terytorialnego) podstawą wyznaczania obszarów funkcjonalnych są także metody bezpośrednie, tzn. takie, które dotyczą faktycznie występujących ciąż.

Jednym z głównych diagnostycznych celów badań regionalnych jest wyznaczenie aktualnych i potencjalnych biegunów wzrostu, czyli miejsc w przestrzeni geograficznej odznaczających się w relacji do innych miejsc szybszym rozwojem ekonomicznym, który jest indukowany na sąsiednie obszary. Aby tego dokonać, należy:

- określić bazę ekonomiczną miasta i trend w tym zakresie,
- określić poziom rozwoju gospodarczego i tendencje w tym zakresie,
- zbadać poziom innowacyjności gospodarki w mieście,
- określić rangę miasta w sieci osadniczej,
- wyznaczyć kierunki, zasięg i siłę oddziaływania miasta,
- określić trendy demograficzne i tendencje na rynku pracy,
- określić trend w zakresie poziomu życia mieszkańców,
- określić rozkład wybranych wskaźników poziomu rozwoju gospodarczego i poziomu życia w strefie oddziaływania miasta.

Wyznaczenie rangi ośrodka i jego zasięgu oddziaływania pozwala na wyznaczenie pozycji ośrodka w hierarchii osadniczej. Zmiany w bazie ekonomicznej, tendencje demograficzne, zmiany w poziomie rozwoju gospodarczego i poziomie życia pozwalają z kolei na wnioskowanie o tempie i kierunku rozwoju miasta. Rozkład wybranych wskaźników poziomu rozwoju gospodarczego i poziomu życia w strefie oddziaływania miasta wraz ze znajomością pozycji miasta w sieci osadniczej pozwala na wnioskowanie o sile oddziaływania tego miasta na otoczenie. O biegunie wzrostu możemy bowiem mówić tylko wtedy, gdy w badanym przedziale czasowym, w mieście o względnie wysokich parametrach poziomu rozwoju, zaobserwowano pozytywne trendy przemian gospodarczych w samym ośrodku i w obszarze jego zaplecza oraz dowiedziono, że pozytywne przemiany w tym zapleczu są wynikiem impulsów wychodzących z miasta. Pozycja miasta w hierarchii, siła jego oddziaływania oraz kierunki zmian pozwalają na identyfikację aktualnych i potencjalnych biegunów wzrostu. To z kolei jest podstawą do sformułowania rekomendacji dla polityki regionalnej.

W ramach badania struktur wieku i trendów demograficznych przeprowadza się badania starzenia się ludności. Do tego celu zastosować można współczynnik starzenia się podwójnego oraz współczynnik wsparcia międzypokoleniowego. Dynamikę procesu starzenia się ludności miast bada się z zastosowaniem wskaźnika starzenia się demograficznego.

Syntetyczną analizę układu struktur demograficznych ludności miast wykonuje się przy użyciu macierzowej tablicy korelacyjnej współczynników demograficznych struktur wieku. Na jej podstawie dokonuje się syntetycznej typologii struktur wieku ludności miast z zastosowaniem metody taksonomicznej k-średnich. Celem opracowania charakterystyki demograficznej miast oraz ustalenia współzależności między poszczególnymi składnikami przyrostu rzeczywistego ludności przeprowadza się typologię J. Webba<sup>15</sup>. Polega ona na wyodrębnieniu typów miast w zależności od kształtowania się poziomu przyrostu naturalnego i salda migracji. Istnieje osiem klas głównych tego podziału (od A do H), przy czym miasta w klasach A–D charakteryzują się wzrostem liczby ludności, zaś te zaklasyfikowane do E–H jej spadkiem.

## Podsumowanie

W artykule zaprezentowane zostały wybrane metody i techniki badań w zakresie analiz regionalnych. Były to zarówno metody przetwarzania ilościowego, opierające się na analizie statystycznej danych dla całego zbioru, jak i metody jakościowe, bazujące m.in. na eksperckiej ocenie badanej problematyki czy wywiadów zogniskowanych. Stosowanie różnorodnych metod ilościowych i jakościowych gwarantuje osiągnięcie zarówno trafności, jak i rzetelności w analizie i interpretacji zjawisk społeczno-gospodarczych.

Zaprezentowane metody badań umożliwiają:

1. zidentyfikowanie zmieniających się funkcji miast i regionów, ich potencjału rozwojowego oraz aktualnych i potencjalnych barier ich dalszego rozwoju gospodarczego,
2. określenie struktur i trendów demograficznych oraz kapitału ludzkiego i aktywności społecznej,

---

<sup>15</sup> *Ludność, ruch naturalny i migracje w województwie lubelskim w 2006 roku*, Urząd Statystyczny, Lublin, 2007, s. 13.

3. ocenę miast i regionów pod kątem poziomu i warunków życia w kontekście dostępności usług publicznych oraz funkcjonowania instytucji publicznych,
4. określenie modelu przestrzennego rozwoju sieci, z uwzględnieniem kierunków i tendencji przekształceń tego modelu, oraz identyfikację i delimitację obszarów funkcjonalnych na poziomie regionalnym, subregionalnym i lokalnym.

## Literatura

- Bywalec Cz., Rudnicki L., *Konsumpcja*, PWE, Warszawa, 2002.
- Fajferek A., *Region ekonomiczny i metody analizy regionalnej*, PWE, Warszawa 1966.
- Fierich J., *Metody taksonomiczne rejonizacji rolnictwa na przykładzie województwa krakowskiego*, „Myśl Gospodarcza” 1957, nr 1.
- Hellwig Z., *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr*, „Przegląd Statystyczny” 1968, z. 4.
- Jerczyński M., *Zagadnienia specjalizacji bazy ekonomicznej większych miast w Polsce*, w: Jerczyński M., Chavez L.F., Siemek Z., *Studia nad strukturą funkcjonalną miast*, „Prace Geograficzne” nr 97, Instytut Geografii PAN, Warszawa.
- Kukuła K., *Elementy statystyki w zadaniach*, PWN, Warszawa 1998.
- Ludność, ruch naturalny i migracje w województwie lubelskim w 2006 roku*, Urząd Statystyczny, Lublin, 2007, s. 13.
- Ostasiewicz W., *Statystyczne metody analizy danych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1999.
- Pionkowski H., *Mierniki oceny konkurencyjności województw*, w: „Człowiek i Środowisko”, 25 (1) 2001.
- Strahl D., *Możliwości wykorzystania miar agregatowych do oceny konkurencyjności regionów*, w: Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 860, Gospodarka lokalna w teorii i praktyce, Wrocław 2000.
- Zeliaś A., *Ekonometria przestrzenna*, PWE, Warszawa 1991.

## APPLICATION OF STATISTICAL METHODS IN REGIONAL ANALYSIS – AN THEORETICAL OUTLINE

### Summary

Knowledge about cities and regional development grows in a cumulative way. Regions play a basic role in the economic and social system of the country. They represent the concentration of economic activity, i.e. the creation of total value and jobs.

This article is an introduction to the methodological problems of regional studies. Understanding the growth of cities and regions and their role in socio-economic development of the country requires an analyse of all their mutual functions that the cities/regions represent and the relationships and connections between them and the environment. There is a certain interdependence between the economic fundamentals of functioning of the region and the level and living conditions of people and relationships in the urban network.

The article presents some chosen methods of quantitative and qualitative analysis, which can be applied in studies of the economy of the region/city.

*Translated by Beata Skubiak*

**Keywords:** statistical methods, analysis of regional.