

**Elżbieta Badach, Monika Ziolo**

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

## **Zastosowanie metod taksonomicznych do badania poziomu życia w powiatach województwa małopolskiego**

### **Wstęp**

Jakość i poziom życia są niezmiernie istotnymi czynnikami stanowiącymi o ocenie danego regionu przez jego mieszkańców. Poziom życia rozumiany jest jako zespół wymiernych możliwości i uwarunkowań budżetu danej jednostki lub gospodarstwa domowego wykorzystywanych w celu uzyskania określonej ilości dóbr i usług [Śmiłowska 1995]. Jakość życia jest zestawem elementów występujących w różnych proporcjach i z różnym nasileniem, na które składają się bogactwo przeżyć, poziom świadomości, poziom aktywności, twórczość i współuczestnictwo jednostki w życiu społecznym [Tomaszewski 1976]. Przy czym nadmienić należy, iż nie wypracowano jak dotąd uniwersalnych definicji dotyczących tych pojęć, przytoczone wyżej określenia stanowią jedną z możliwych koncepcji. Poziom życia definiowany jako stopień zaspokojenia potrzeb materialnych odnosi się do podstawowych potrzeb życiowych człowieka (fizjologicznych), natomiast jakość życia zawiera te wszystkie elementy, które są związane z faktem istnienia człowieka, bycia kimś, posiadania rodziny, kolegów, przyjaciół [Słaby 1990].

Wymienione kategorie łączą się, tworząc kategorię dobrobytu społecznego. Według E. Allardta, dobrobyt społeczny jest określany przez trzy sfery potrzeb ludzkich: sferę posiadania i konsumowania dóbr i usług, sferę stosunków międzyludzkich oraz sferę istnienia, na którą składają się warunki zdrowia, środowiska, prestiżu osobistego, samorozwoju, aktywności społecznej i politycznej [Śmiłowska 1995].

Badania dotyczące dobrobytu ekonomicznego powinny więc równolegle ujmować te dwa aspekty, przy czym do analizy poziomu życia opisywanego przez zmienne mierzalne można stosować metody numeryczne, konstruować w miarę obiektywne wskaźniki, natomiast w przypadku badań dotyczących subiektywnie rozumianej jakości życia, a więc w przeważającej części cech jakościowych, stosowanie operacji matematycznych oraz metod statystycznych jest ograniczone

i zdeterminowane przez typ skali pomiarowej. Przy zbieraniu danych statystycznych można posługiwać się jedynie sondażem lub badaniami ankietowymi, a więc metodami kosztownymi i czasochłonnymi. Ponadto, należy mieć świadomość, że wyniki tego typu badań są obciążone sporą dozą subiektywnych, emocjonalnych odczuć badanych osób [Zeliaś 2000].

Badania nad poziomem dobrobytu społecznego mają długie tradycje. Poziom życia w danym kraju był początkowo mierzony wielkością produktu krajowego brutto na jednego mieszkańca lub wskaźnikiem wzrostu PKB – umożliwiało to uzyskania płaszczyzny do porównań w skali międzynarodowej. Jednak z czasem pojawiło się zapotrzebowanie na bardziej złożoną i opartą na szerszej gamie informacji charakterystykę liczbową wyrażającą poziom dobrobytu społecznego w danym kraju. W drugiej połowie XX i w początkach XXI wieku wypracowano wiele syntetycznych wskaźników uwzględniających szerokie spektrum czynników wpływających na poziom i jakość życia. Wskaźniki te stanowią bazę do porównań w skali międzynarodowej, a niekiedy międzyregionalnej. Jednym z nich jest obliczany corocznie od 1990 roku Wskaźnik Rozwoju Społecznego HDI (Human Development Index). Jego opracowaniem zajmuje się agenda Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju (United Nations Development Programme). Wskaźnik HDI zbudowany jest według trzech podstawowych wymiarów rozwoju społecznego: zdrowotnego (długość życia), dostępu do wiedzy oraz standardu życia (aspekt materialny). HDI jest średnią geometryczną normalizowanych przeciętnych indeksów osiągniętych we wszystkich tych dziedzinach [<http://hdrstats.undp.org...>]. Nadmienić należy, że wykorzystana przy jego konstrukcji metoda jest udoskonaleniem tzw. metody genewskiej (dystansowej) stosowanej w tego typu badaniach w latach sześćdziesiątych XX wieku.

Od 2005 r. tygodnik *The Economics* publikuje ranking państw według Wskaźnika Jakości Życia (Quality of Life Index). Przy konstrukcji tej miary uwzględniono między innymi takie mierniki rozwoju społecznego, jak: poziom PKB na 1 mieszkańca w dolarach przy zachowaniu parytetu siły nabywczej, średnia oczekiwana długość życia, wskaźnik rozwodów, stopa bezrobocia, proporcje przeciętnych zarobków kobiet i mężczyzn.

Badania z zakresu statystyki społecznej z uwzględnieniem poziomu życia obywateli państw członkowskich UE są prowadzone przez Urząd Statystyczny Unii Europejskiej – EUROSTAT. Europejskie Badanie Dochodów i Warunków Życia prowadzone od 2003 r. jest narzędziem służącym do gromadzenia aktualnych i przekrojowych danych opisujących poziom dochodów, warunków życia, a także poziom ubóstwa i wykluczenia społecznego w krajach europejskich [<http://www.stat.gov.pl/gus...>].

W niniejszym opracowaniu skupiono się na cechach mierzalnych, dostępnych – na odpowiednim stopniu zagregowania – w statystyce masowej. Celem

podjętych analiz było uzyskanie rankingu, a następnie klasyfikacji powiatów województwa małopolskiego w postaci grup podobnych pod względem poziomu życia ich mieszkańców. Przy konstrukcji zmiennej syntetycznej umożliwiającej dokonanie klasyfikacji wykorzystano zmienne opisujące przeciętny poziom dobrobytu ekonomicznego mieszkańców, stopień wyposażenia w infrastrukturę mieszkaniową i komunalną oraz w infrastrukturę społeczną.

Województwo małopolskie zajmuje 5% terytorium Polski, administracyjnie podzielone jest na 22 powiaty, w tym trzy miasta na prawach powiatu: Kraków, Tarnów i Nowy Sącz. W obrębie tego województwa można wyróżnić trzy równoleżnikowo ułożone strefy o różnym stopniu zagospodarowania i użytkowania terenu. Strefa południowa obejmuje swoim zasięgiem pasma górskie. Charakteryzuje się ona wysokim stopniem lesistości, rozdrobnionym, ekstensywnym rolnictwem oraz stosunkowo małym zaludnieniem ze skupiskami ludności wzdłuż dolin rzecznych. Strefę środkową stanowi pas o bardzo wysokim stopniu urbanizacji i dużej gęstości zaludnienia. Zlokalizowane są tutaj duże i średnie ośrodki miejskie, które stanowią lokalne centra przemysłowe. Strefa północna to obszar wybitnie rolniczy, intensywnie użytkowany pod uprawę zbóż, roślin okopowych i warzyw. Charakteryzuje się on stosunkowo małym zalesieniem, rozległymi terenami otwartymi i skupiskami ludności we wsiach wzdłuż dróg.

## Metodyka

Klasyfikacji powiatów dokonano z wykorzystaniem metody Hellwiga, wyznaczając dla każdego obiektu tzw. taksonomiczny miernik rozwoju, który przedstawia w syntetyczny sposób informacje niesione przez poszczególne, opisujące go cechy diagnostyczne; jest funkcją tych zmiennych [Grabiński i in. 1989].

Algorytm postępowania przedstawia się następująco. Macierz obserwacji  $X$  złożona z  $n$  wierszy (obiektów) i  $k$  kolumn (reprezentujących cechy diagnostyczne) zostaje przekształcona w macierz zmiennych standaryzowanych według wzoru:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, k,$$

gdzie  $\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}$  jest średnią arytmetyczną danej cechy,

$$s_j = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \text{ jej odchyleniem standardowym.}$$

Standaryzacja daje możliwość uzyskania porównywalności zmiennych, dla których przedziały wartości silnie się między sobą różnią. Na podstawie zmiennych po standaryzacji ustala się wzorzec rozwoju, którym jest „wyidealizowany” obiekt o możliwie najlepszych współrzędnych:  $(z_{01}; z_{02}; \dots, z_{0k})$ , gdzie  $z_{0j} = \max_i \{z_{ij}\}$  dla zmiennych będących stymulantami,

$$z_{0j} = \min_i \{z_{ij}\} \text{ dla destymulant.}$$

Stymulantą nazywamy zmienną, której wyższa wartość oznacza lepszą sytuację obiektu względem badanego zjawiska. Destymulantą zaś jest zmienna, której niższa wartość wyznacza korzystniejszą sytuację obiektu.

Następnie dla każdego badanego obiektu wyznacza się odległość euklidesową od wzorca:

$$d_i = \left[ \sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_{0j})^2 \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Im mniejszą wartość dla danego obiektu przyjmuje współczynnik  $d_i$ , tym wyższy jest stopień jego rozwoju, a tym samym korzystniejsza sytuacja względem badanego zespołu zjawisk. Na podstawie wartości  $d_i$  oblicza się względny taksonomiczny miernik rozwoju dla poszczególnych obiektów:

$$z_i = 1 - \frac{d_i}{d_0},$$

$$\text{gdzie } d_0 = \bar{d} + 2s_d,$$

a  $\bar{d}$ ,  $s_d$  oznaczają odpowiednio średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe obliczanych wcześniej odległości od wzorca:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i,$$

$$s_d = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2 \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Obliczony miernik przyjmuje wartości z przedziału  $[0; 1]$ . W tym przypadku wyższa wartość miernika oznacza lepszą sytuację obiektu.

Następnie, po wyznaczeniu średniego względnego miernika rozwoju  $\bar{z}$  oraz odchylenia standardowego tego miernika  $s_z$ , ustala się klasyfikację obiektów do czterech grup według zasady:

I grupa	$\bar{z} + s_z < z_i$	sytuacja bardzo dobra,
II grupa	$\bar{z} < z_i \leq \bar{z} + s_z$	sytuacja dobra,
III grupa	$\bar{z} - s_z < z_i \leq \bar{z} + s_z$	sytuacja dostateczna,
IV grupa	$z_i \leq \bar{z} - s_z$	sytuacja niedostateczna.

## Badania empiryczne

W celu skonstruowania taksonomicznego miernika rozwoju opisującego jakość życia mieszkańców każdego z 22 powiatów województwa małopolskiego wytypowano wstępnie 14 zmiennych:

- $X_1$  – saldo migracji na 1000 mieszkańców,
- $X_2$  – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto,
- $X_3$  – stopa bezrobocia rejestrowanego,
- $X_4$  – wysokość świadczeń pomocy społecznej na 1 mieszkańca,
- $X_5$  – liczba osób przypadających na jedną bibliotekę,
- $X_6$  – dochody budżetu na 1 mieszkańca,
- $X_7$  – udział wydatków inwestycyjnych w wydatkach budżetu powiatu,
- $X_8$  – udział wydatków na oświatę w budżecie powiatu,
- $X_9$  – udział wydatków na ochronę zdrowia w budżecie powiatu,
- $X_{10}$  – liczba przestępstw na 10 000 ludności,
- $X_{11}$  – odsetek osób korzystających z oczyszczalni ścieków,
- $X_{12}$  – liczba osób przypadających na izbę mieszkalną,
- $X_{13}$  – liczba miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców,
- $X_{14}$  – liczba łóżek szpitalnych na 1000 mieszkańców.

Zbiór zmiennych poddano następnie weryfikacji mającej na celu wyodrębnienie par skorelowanych ze sobą cech oraz zmiennych quasi-stałych, czyli takich, które wykazują się tylko nieznacznym zróżnicowaniem wśród badanych obiektów. Działanie to ma na celu sprostanie postulatów wysuwanych przez autorów zajmujących się problemem doboru zmiennych diagnostycznych do modelu [Zeliaś 1994]. Według ich wskazówek wytypowane cechy powinny wykazywać się wysoką zmiennością wśród badanych obiektów, a jednocześnie nie być ze sobą wzajemnie skorelowane (silnie), aby nie powielać niesionych przez siebie informacji.

Za miarę dyspersji przyjęto współczynnik zmienności:

$$V = \frac{s_j}{\bar{x}_j}$$

Jako miarę stopnia skorelowania zmiennych przyjęto współczynnik korelacji liniowej Pearsona:

$$r = \frac{\sum_{s=1}^n (x_{is} - \bar{x}_i)(x_{js} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{s=1}^n (x_{is} - \bar{x}_i)^2 \sum_{s=1}^n (x_{js} - \bar{x}_j)^2}}$$

Współczynnik przyjmuje wartości z przedziału  $[-1; 1]$ . Jego wartość bezwzględna bliska jedności (praktycznie  $r \geq 0,6$ ) świadczy o silnym liniowym związku między rozpatrywanymi cechami.

Obliczone dla poszczególnych zmiennych średnie, odchylenia standardowe i współczynniki zmienności podano tabeli 1.

**Tabela 1**  
Różnicowanie zmiennych diagnostycznych

Zmienna	Odchylenie $s_j$	Średnia $\bar{x}_j$	Współczynnik zmienności $V$
X <sub>1</sub>	3,461539	1,095455	3,160
X <sub>2</sub>	616,3783	2605,821	0,237
X <sub>3</sub>	3,39668	11,57273	0,294
X <sub>4</sub>	15,33931	65,61227	0,234
X <sub>5</sub>	2119,65	4123,409	0,514
X <sub>6</sub>	1123,341	1192	0,942
X <sub>7</sub>	0,119416	0,28963	0,412
X <sub>8</sub>	0,069288	0,317509	0,218
X <sub>9</sub>	0,017055	0,034092	0,500
X <sub>10</sub>	75,43911	222,4091	0,339
X <sub>11</sub>	22,32203	47,06818	0,474
X <sub>12</sub>	0,08339	0,817727	0,100
X <sub>13</sub>	36,95619	27,37949	1,350
X <sub>14</sub>	28,04019	45,40455	0,618

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS [Województwo... 2010].

Zwykle przyjmuje się, że współczynnik zmienności powinien być większy od 0,1, aby włączyć zmienną do zespołu diagnostycznego. Postulat ten spełniają prawie wszystkie wytypowane cechy, niską zmiennością wykazuje się jedynie  $X_{12}$  i zostaje ona w związku z tym odrzucona.

Weryfikację zmiennych pod względem stopnia ich wzajemnego skorelowania umożliwiają wyniki zamieszczone w tabeli 2. Ze względu na wysoki stopień liniowej współzależności pewnych par zmiennych odrzucono cechy  $X_4$ ,  $X_5$  oraz  $X_{11}$ . Do konstrukcji taksonomicznego miernika rozwoju syntetyzującego poziom życia mieszkańców województwa małopolskiego wykorzystano ostatecznie 10 zmiennych. Dane liczbowe pochodzą z opracowania Głównego Urzędu Statystycznego i dotyczą stanu wybranych cech dla poszczególnych obiektów na 2009 r. Dwie spośród wybranych zmiennych ( $X_3$  oraz  $X_{10}$ ) mają charakter destymulant, pozostałe to stymulanty.

Zastosowano formułę przekształcającą destymulanty na stymulanty:

$$x'_{ij} = -x_{ij} + \max_i x_{ij}.$$

**Tabela 2**

Współczynniki korelacji liniowej Pearsona dla wytypowanych cech

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	$X_7$	$X_8$	$X_9$	$X_{10}$	$X_{11}$	$X_{13}$	$X_{14}$
$X_1$	1	0,07	-0,25	-0,44	-0,05	-0,34	0,19	-0,56	-0,11	-0,04	-0,39	-0,21	-0,15
$X_2$	0,07	1	-0,03	0,25	0,34	0,25	-0,1	-0,11	-0,25	0,34	0,19	-0,02	0,17
$X_3$	-0,25	-0,03	1	0,02	-0,48	-0,45	0,06	0,06	0,37	-0,33	-0,45	0,2	-0,39
$X_4$	-0,44	0,25	0,02	1	0,61	0,69	-0,09	0,23	-0,35	0,18	0,63	0,34	0,26
$X_5$	-0,05	0,34	-0,48	0,61	1	0,9	-0,26	0,06	-0,42	0,29	0,79	-0,02	0,4
$X_6$	-0,34	0,25	-0,45	0,69	0,9	1	0,03	-0,1	-0,07	0,14	0,04	0,57	0,04
$X_7$	0,19	-0,1	0,06	-0,09	-0,26	0,03	1	-0,5	0,14	0,14	-0,12	0,05	-0,05
$X_8$	-0,56	-0,11	0,06	0,23	0,06	-0,1	-0,5	1	0,14	-0,14	0,27	0,13	-0,05
$X_9$	-0,11	-0,25	0,37	-0,35	-0,42	-0,07	0,14	0,14	1	-0,29	-0,29	0,19	-0,18
$X_{10}$	-0,04	0,34	-0,33	0,18	0,29	0,14	0,14	-0,14	-0,29	1	0,36	-0,09	0,28
$X_{11}$	-0,39	0,19	-0,45	0,63	0,79	0,04	-0,12	0,27	-0,29	0,36	1	0,05	0,6
$X_{13}$	-0,21	-0,02	0,2	0,34	-0,02	0,57	0,05	0,13	0,19	-0,09	0,05	1	0,06
$X_{14}$	-0,15	0,17	-0,39	0,26	0,4	0,04	-0,05	-0,05	-0,18	0,28	0,6	0,06	1

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Dla każdego obiektu obliczono miernik taksonomicznego rozwoju i na jego podstawie dokonano klasyfikacji powiatów województwa małopolskiego. Wyniki tych operacji przedstawiono w tabeli 3. Wartość średnia miernika osiągnęła poziom  $\bar{z} = 0,1295$ , a odchylenie standardowe  $s_z = 0,06476$ . Pozwoliło to na wyodrębnienie czterech przedziałów wartości tego miernika i w konsekwencji czterech grup powiatów podobnych pod względem poziomu życia mieszkańców.

**Tabela 3**

Względny taksonomiczny miernik rozwoju dla powiatów województwa małopolskiego

Grupa	Powiat	Względny miernik rozwoju
Sytuacja bardzo dobra	gorlicki	0,27815
	bocheński	0,225603
	nowotarski	0,208329
	Tarnów	0,204116
Sytuacja dobra	myślenicki	0,182876
	krakowski	0,161929
	oświęcimski	0,159734
	chrzanowski	0,141225
	proszowicki	0,140735
	wielicki	0,134221
	suski	0,131711
Sytuacja dostateczna	Nowy Sącz	0,127696
	tatrzański	0,12715
	Kraków	0,111645
	brzeski	0,110563
	wadowicki	0,105543
	limanowski	0,079013
	olkuski	0,070478
Sytuacja niedostateczna	miechowski	0,063313
	dąbrowski	0,061439
	nowosądecki	0,020757
	tarnowski	0,00332

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Najliczniejsze grupy tworzą powiaty z sytuacją „średnio dobrą” i „średnio złą”, jednak zauważyć należy, że liczebności uzyskanych wyników klasyfikacji zbiorów są stosunkowo mało zróżnicowane, co nie jest sytuacją typową w tego typu badaniach. Obserwując lokalizację przestrzenną obiektów podobnych, można stwierdzić, iż grupa powiatów o najniższym mierniku znajduje się w znacznej części na północnym obszarze województwa, określanym jako strefa intensywnego rolnictwa, wyjątek stanowi jedynie powiat nowosądecki, który należy do obszaru rolnictwa ekstensywnego (i położony jest na południu). Świadczy to o znacznych niedostatkach infrastruktury ekonomicznej i komunalnej na tych terenach i w konsekwencji o gorszych standardach życia na obszarach, gdzie w gospodarce dominuje produkcja rolnicza.



Powiaty grupy drugiej, w której sytuacja opisana przez syntetyczny wskaźnik rozwoju została określona jako dobra, w przeważającej liczbie umiejscowione są w strefie środkowej, najsilniej w województwie zurbanizowanej i uprzemysłowionej, ale wśród nich nie zmieściło się miasto Kraków, które znalazło się dopiero w grupie trzeciej – z poziomem życia zobrazowanym przez syntetyczną zmienną określaną jako dostateczny. W tym gronie znalazły się również drugie miasto na prawach powiatu – Nowy Sącz oraz powiaty zlokalizowane w większości na południowych, górskich i podgórskich obszarach województwa.

Grupa powiatów o najlepszych miernikach nie tworzy wyraźnego terytorialnego skupiska na mapie województwa, liczy cztery obiekty, w tej liczbie miasto Tarnów.

Województwo małopolskie charakteryzuje się więc dużym zróżnicowaniem pod względem poziomu dobrobytu społecznego jego mieszkańców. Na podstawie badań można wnioskować, iż uzyskane w wyniku klasyfikacji grupy obiektów podobnych tworzą w większości skupiska terytorialne pokrywające się ze strefami wyodrębnionymi ze względu na charakter gospodarczy, przy czym najniższy poziom dobrobytu społecznego notuje się w strefie intensywnego rolnictwa.

## Literatura

- GRABIŃSKI T., WYDYMUS S., ZELIAŚ A. 1989: *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*. PWE, Warszawa.  
[http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_7556\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_7556_PLK_HTML.htm)  
<http://hdrstats.undp.org/en/countries/profiles/POL.html>
- SŁABY T. 1990: *Jakość życia, poziom życia*. Wiadomości Statystyczne GUS, nr 6, s. 22–27.
- ŚMIŁOWSKA T. 1995: *Zróżnicowanie poziomu i jakości życia ludności w przekroju terytorialnym*. GUS, Warszawa.
- TOMASZEWSKI T. 1976: *Ślady i wzorce*. WSiP, Warszawa.
- Województwo małopolskie – powiaty, regiony, gminy 2010*. Urząd Statystyczny w Krakowie, Kraków.
- ZELIAŚ A. 1994: *Proste metody oceny ważności zmiennych diagnostycznych*. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 440, s. 8–17.
- ZELIAŚ A. (red.) 2000: *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, s. 23–34.

## **Application of Taxonomic Methods in Investigations of Life Quality in Districts of Małopolskie Voivodship**

### **Abstract**

The aim of the paper is to classify districts of Małopolskie Voivodship with respect to the quality of live of the inhabitants. In order to do this the synthetic variable was constructed with the usage of Hellwig method; the diagnostic variables constituting the basis for this construction were such as the average income in given district, the level of unemployment, average area of flat and number of beds in hospitals per 10 thousand inhabitants. The analysis was based on the GUS data from 2009.

As the result of the classification four groups of districts similar with respect to the quality of life were obtained.