

Wielowymiarowa analiza poziomu ubóstwa powiatów województwa podlaskiego

Multivariate Analysis of the Poverty of the Podlaskie Province Districts

Katarzyna Dębowska, Wojciech Zalewski

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Gospodarczej i Logistyki

Abstract

The purpose of this article is to examine the level of poverty in the districts of the Podlaskie Province using multivariate statistical methods, or linear and nonlinear methods. The results confirm that the proposed methods can be successfully used to study the phenomenon of poverty. As a result, the author presents the ranking showing the risk of poverty of particular districts. Moreover, the districts with similar poverty risks were grouped. The paper proposes a different approach to the classification of objects, and in particular looking for similar objects.

Keywords: methods of linear organizing, methods of nonlinear organizing, the level of poverty

Wstęp

Problematyka ubóstwa jest dość często podejmowana przez różne instytucje i organizacje związane z pomocą społeczną działające na terenie naszego kraju. W województwie podlaskim, w ramach prac Obserwatorium Integracji Społecznej (OIS) działającym przy Regionalnym Ośrodku Polityki Społecznej w Białymstoku dokonano analizy poziomu ubóstwa i porównano poszczególne jednostki terytorialne (powiaty oraz gminy) pod względem stopnia zagrożenia ubóstwem. Podjęta tematyka była wynikiem przeprowadzonego wcześniej przez OIS badania potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej wśród podlaskich instytucji i organizacji zajmujących się polityką społeczną. Z badań tych, bezpośrednio wynikała po-

trzeba głębszego rozpoznania problemu ubóstwa oraz identyfikacji jego przyczyn. Jednocześnie, badani respondenci zakwalifikowali ubóstwo jako jeden z problemów społecznych województwa podlaskiego, wymagający najpilniejszego rozpoznania (Zeliaś 2000). Autorzy artykułu brali udział, zarówno w badaniu dotyczącym identyfikacji potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej, jak i w analizie poziomu ubóstwa jednostek terytorialnych województwa podlaskiego, bowiem współpracowali z OIS jako doradcy. Wyniki tej współpracy zaowocowały m.in. prezentowanym artykułem.

1. Cel pracy, metodologia i dane

Celem artykułu jest zmierzenie i porównanie poziomu ubóstwa jednostek terytorialnych za pomocą metod statystyki wielowymiarowej. Zaproponowane rozwiązanie zostało przedstawione dla powiatów województwa podlaskiego, jednakże z powodzeniem może być wykorzystane do badania poziomu ubóstwa innych jednostek terytorialnych w innych województwach.

Z uwagi na wielokryterialny charakter badań poziomu ubóstwa, do analizy wyników wykorzystano metody wielowymiarowej analizy porównawczej, w tym wybrane metody porządkowania liniowego oraz nieliniowego. To wszechstronne podejście pozwoliło na ustalenie hierarchii powiatów ze względu na poziom ubóstwa oraz na wskazanie powiatów podobnych ze względu na poziom analizowanego zjawiska społecznego. Metody porządkowania zbioru obiektów można podzielić na metody porządkowania liniowego oraz metody porządkowania nieliniowego. Obie grupy metod mogą stanowić punkt wyjścia do grupowania obiektów (Panek 2009).

Ubóstwo, jako zjawisko złożone, generowane jest przez liczne zmienne, które zależne są od metodologii prowadzonych badań. W niniejszym opracowaniu wykorzystane zostały wskaźniki związane z dwoma czynnikami: społeczno-ekonomicznym i społeczno-demograficznym. Pierwsze z nich, określają człowieka w kontekście posiadania przez niego pracy i funkcjonowania w środowisku rodzinnym. Natomiast czynnik społeczno-demograficzny uwidacznia wewnętrzną strukturę ludności, zwracając uwagę na zagrożenie ubóstwem w kontekście stanu i struktury rodziny.

Jako zmienne diagnostyczne analizy poziomu ubóstwa powiatów województwa podlaskiego przyjęto:

X_1 – dochody budżetów gmin ogółem na 1 mieszkańca w złotych;

X_2 – liczba osób w rodzinach objętych pomocą społeczną z powodu ubóstwa

na 1000 mieszkańców;

X_3 – liczba osób w rodzinach niepełnych objętych pomocą społeczną na 1000 mieszkańców;

X_4 – liczba osób w rodzinach wielodzietnych objętych pomocą społeczną na 1000 mieszkańców;

X_5 – udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym (w %);

X_6 – przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w zł;

X_7 – liczba udzielonych dodatków mieszkaniowych na 1000 mieszkańców;

X_8 – liczba mieszkań oddanych do użytkowania na 1000 mieszkańców.

Wartości zmiennych X_2 , X_3 , X_4 zostały udostępnione przez Regionalny Ośrodek Polityki Społecznej w Białymstoku, są to bowiem dane gromadzone przez Powiatowe Ośrodki Pomocy Społecznej i przekazywane do ośrodka regionalnego. Wartości pozostałych zmiennych zaczerpnięto z Banku Danych Regionalnych GUS. Badaniu zostały poddane wszystkie powiaty województwa podlaskiego w latach 2007-2009.

2. Wyniki badań i analiz

W pierwszym etapie badania wykorzystano metody porządkowania liniowego, oparte na zmiennych syntetycznych. Posłużono się metodą wzorca wykorzystującą miarę Hellwiga. Podstawą do wyznaczenia syntetycznego miernika rozwoju (SMR) była normalizacja zmiennych diagnostycznych, która polegała na standaryzacji zmiennych. W celu uporządkowania powiatów od najmniej do najbardziej zagrożonych, pod względem ubóstwa, wyznaczono odległość obiektu od wzorca oraz wyznaczono wartość SMR dla poszczególnych powiatów w latach 2007-2009. W efekcie, uzyskano uporządkowanie powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwa w kolejnych latach (por. tab. 1) Wyższy poziom liczbowy miary syntetycznej oznacza wyższe miejsce w rankingu, czyli mniejsze zagrożenie ubóstwem.

Wyniki rankingu, uzyskane na podstawie poziomu SMR w kolejnych latach, świadczą o dość silnym zróżnicowaniu powiatów ze względu na poziom ubóstwa w latach 2007-2009. Do takich powiatów niewątpliwie należy powiat augustowski, który pozycję 10-tą w 2007 r. zmienił na pozycję 2-gą w 2009 r. Oznacza to, że w powiecie tym zmniejszył się znacznie poziom zagrożenia ubóstwem. Odwrotną sytuację można zaobserwować w mieście Suwałki (miasto na prawach powiatu), gdzie zwiększył się stopień zagrożenia ubóstwem. Z wysokiej, trzeciej pozycji w rankingu w 2007 r. miasto to spadło na pozycję 13-tą w 2009 r. Warto też odno-

tować, że cztery powiaty nie zmieniły swoich miejsc w rankingu w latach 2007-2009. Pierwsze miejsce w kolejnych latach zajmuje miasto Białystok. Tu poziom zagrożenia ubóstwem jest najmniejszy. Powiat wysokomazowiecki jest w rankingach zawsze na miejscu 6-tym. Dwa powiaty: suwalski i kolneński zajmują zaś ostatnie pozycje w ranking (miejsce 15-te i 16-te) w całym badanym okresie. Można zatem uznać, że powiaty te są najbardziej zagrożone ubóstwem w całym badanym okresie.

Tabela 1. Wartość syntetycznego miernika rozwoju poziomu ubóstwa oraz miejsce w rankingu dla powiatów województwa podlaskiego w latach 2007-2009

LP.	POWIATY	2007		2008		2009	
		Wartość miary	Pozycja w rankingu	Wartość miary	Pozycja w rankingu	Wartość miary	Pozycja w rankingu
1	AUGUSTOWSKI	0,239	10	0,245	9	0,428	2
2	BIAŁOSTOCKI	0,378	2	0,367	5	0,317	7
3	BIAŁYSTOK m.	0,688	1	0,590	1	0,620	1
4	BIELSKI	0,318	7	0,369	4	0,347	5
5	GRAJEWSKI	0,214	12	0,193	11	0,212	12
6	HAJNOWSKI	0,263	8	0,267	7	0,223	11
7	KOLNEŃSKI	0,099	16	0,123	16	0,100	16
8	ŁOMŻA m.	0,365	4	0,419	3	0,419	3
9	ŁOMŻYŃSKI	0,365	5	0,462	2	0,411	4
10	MONIECKI	0,252	9	0,239	10	0,296	9
11	SEJNEŃSKI	0,227	11	0,147	14	0,037	17
12	SIEMIATYCKI	0,212	13	0,181	13	0,273	10
13	SOKÓLSKI	0,080	17	0,084	17	0,308	8
14	SUWALSKI	0,146	15	0,139	15	0,140	15
15	SUWAŁKI m.	0,377	3	0,264	8	0,211	13

cd. Tabeli 1.

16	WYSOKOMAZOW.	0,338	6	0,350	6	0,326	6
17	ZAMBROWSKI	0,209	14	0,192	12	0,156	14

Źródło: opracowanie własne.

Do oceny podobieństwa wyników porządkowania liniowego powiatów w okresie 2007-2009, wykorzystano współczynnik korelacji tau Kendalla. Współczynnik ten pozwala mierzyć stopień podobieństwa dwóch uporządkowań obiektów. Wskazuje więc na stopień przemieszczania się w hierarchii obiektów, w miarę upływu czasu (Gatnar, Walesiak 2004). Poziome liczbowe współczynniki tau Kendalla dla porządkowania powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009, przedstawiono w tabeli 2. Rezultaty grupowania w 2008 r. nieco odbiegają od rezultatów z 2007 r. (współczynnik równy 0,779), jednakże to grupowanie na tle pozostałych wykazuje najwięcej zbieżności. Wyniki porządkowania powiatów w 2008 r. i 2009 r. charakteryzują się umiarkowanym podobieństwem (współczynnik korelacji wynosi 0,603). Natomiast grupowanie w skrajnych latach badanego okresu, daje znaczne różnice (współczynnik korelacji wynosi 0,441). Taka sytuacja świadczy o tym, że stopień zagrożenia ubóstwem w powiatach województwa podlaskiego, jest zjawiskiem zmieniającym się na przestrzeni lat, wymagającym monitorowania w dłuższym okresie czasu.

Tabela 2. Wartości współczynnika korelacji tau Kendalla

Lata	2007	2008	2009
2007	1,000	0,779	0,441
2008	0,779	1,000	0,603
2009	0,441	0,603	1,000

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym etapem badania było grupowanie obiektów (powiatów) przy zmieniającym się co roku obiekcie wzorcowym. W tym celu wykorzystano podstawowe parametry miernika syntetycznego (średnia arytmetyczną oraz odchylenie standardowe), stosując następujące wzory (Zeliaś 2000):

$$\text{Grupa I: } z_i \in (\bar{z} + S_z; \max\{z_i\}) \quad (1)$$

$$\text{Grupa II: } z_i \in (\bar{z}; \bar{z} + S_z) \quad (2)$$

$$\text{Grupa III: } z_i \in (\bar{z} - S_z; \bar{z}) \quad (3)$$

$$\text{Grupa IV: } z_i \in (\min\{z_i\}; \bar{z} - S_z) \quad (4)$$

Wyniki klasyfikacji na cztery grupy powiatów przedstawiono w tabeli 3. Poszczególne powiaty zostały zakwalifikowane do grup o bardzo niskim, niskim, wysokim lub bardzo wysokim stopniu zagrożenia ubóstwem.

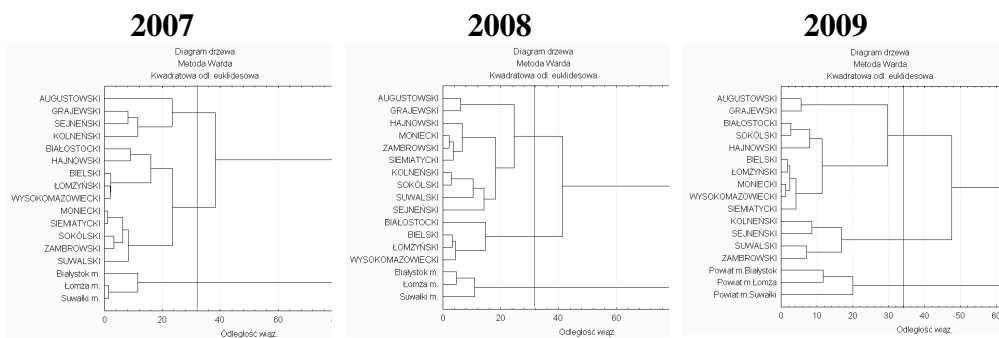
Tabela 3. Grupowanie powiatów pod względem poziomu ubóstwa z wykorzystaniem czterech klas zmiennej syntetycznej

Grupa	2007	2008	2009
I Bardzo niski stopień zagrożenia ubóstwem	Białystok m.	Białystok m., łomżyński, łomża m.	augustowski, Białystok m.
II Niski stopień zagrożenia ubóstwem	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, wysokomazowiecki	białostocki, bielski, łomżyński, łomża m., moniecki, sokólski, wysokomazowiecki
III Wysoki stopień zagrożenia ubóstwem	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, suwalski, zambrowski	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, Suwałki m.	grajewski, hajnowski, Suwałki m., siemiatycki, zambrowski
IV Bardzo wysoki stopień zagrożenia ubóstwem	kolneński, sokólski	kolneński, sokólski	kolneński, sejneński, suwalski

Źródło: opracowanie własne.

Do porównania wyników porządkowania i grupowania powiatów, ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem, wykorzystano również metody porządkowania nieliniowego, w postaci metod aglomeracyjnych. Prowadzą one do utworzenia drzewka połączeń (dendrogramu), które stanowi ilustrację graficzną sposobu i hierarchii łączenia obiektów, ze względu na zmniejszające się podobieństwo między obiektami włączonymi do drzewka w kolejnych etapach, a obiektami wcześniej włączonymi do drzewka. Grupy podobnych do siebie obiektów tworzą na tym hierarchicznym drzewku oddzielne gałęzie (Panek 2009). W badaniu wykorzystano jako metodę aglomeracyjną metodę Warda. W metodzie tej, odległości między dwiema grupami obiektów nie można przedstawić wprost za pomocą odległości, pomiędzy obiektami należącymi do tych grup. Dwie grupy obiektów przy tworze-

niu drzewka połączeń, na dowolnym etapie, są łączone w jedną grupę, tak aby zminimalizować sumę kwadratów odchyleń wszystkich obiektów z tych dwóch grup od środka ciężkości nowej grupy, która powstanie w wyniku połączeń tych dwóch grup. Wyniki zastosowania analizy skupień, za pomocą metody Warda do grupowania powiatów, pod względem zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009 przedstawiono na wykresach (por. rys. 1). Jako zmienne diagnostyczne, wykorzystano znormalizowane zmienne diagnostyczne ($X_1 - X_2$). Z diagramów drzewa dla poszczególnych lat, każdorazowo możemy wskazać po trzy skupienia powiatów podobnych pod względem poziomu ubóstwa. Mogłoby to sugerować podział zmiennej syntetycznej na trzy, a nie na cztery klasy, tak jak to zostało przedstawione w pierwszym etapie badania (por. tab. 3).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Dendrogramy klasyfikacji powiatów ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem w latach 2007-2009 r.

Dokonano zatem podziału zmiennej syntetycznej na trzy klasy wartości, wykorzystując w tym celu wzór na długość przedziału:

$$h_i = \frac{\max_i z_i - \min_i z_i}{3} \quad (5)$$

gdzie :

$\max_i z_i$ – największy poziom liczbowy zmiennej syntetycznej

$\min_i z_i$ – najmniejszy poziom liczbowy zmiennej syntetycznej

Wyniki grupowania powiatów na trzy grupy, pod względem wartości SMR w poszczególnych latach przedstawiono w tabeli 4. Grupa I, to powiaty o najniż-

szym stopniu zagrożenia ubóstwem, grupę II stanowią powiaty o umiarkowanym stopniu zagrożenia ubóstwem, zaś grupa III, to powiaty najsilniej zagrożone ubóstwem.

Tabela 4. Grupowanie powiatów pod względem poziomu ubóstwa z wykorzystaniem trzech klas zmiennej syntetycznej

Grupa	2007	2008	2009
I	Białystok m.	Białystok m., łomżyński, łomża m.	augustowski, Białystok m., łomża m.
II	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, wysokomazowiecki, augustowski, hajnowski, Suwałki m.	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki
III	augustowski, grajewski, hajnowski, moniecki, sejneński, siemiatycki, suwalski, zambrowski, kolneński, sokólski	grajewski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, kolneński, sokólski	grajewski, hajnowski, Suwałki m., zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski

Źródło: opracowanie własne.

Porównanie wyników grupowania powiatów za pomocą metody Warda oraz za pomocą trzech przedziałów klasowych wyznaczonych dla miary syntetycznej przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki grupowania powiatów za pomocą miary syntetycznej oraz metody Warda ze względu na stopień zagrożenia ubóstwem w latach 2007- 2009

Grupa	Podziały za pomocą:		Wskaźnik zgodności grupowań
	przedziałów klasowych SMR	Metody Warda	
	2007 r.		
I	Białystok m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m.	52,9%
II	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, łomża m., Suwałki m.	białostocki, bielski, łomżyński, wysokomazowiecki, hajnowski, moniecki, siemiatycki, sokólski, zambrowski, suwalski	

cd. Tabeli 5.

III	augustowski, grajewski, sejneński, kolneński, sokólski, hajnowski, moniecki, siemiatycki, suwalski, zambrowski	augustowski, grajewski, sejneński, kolneński	
Grupa	2008 r.		
I	Białystok m., łomżyński, łomża m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m.	64,7 %
II	białostocki, bielski, wysokomazowiecki, augustowski, hajnowski, Suwałki m.	Białostocki, bielski, wysokomazowiecki, łomżyński, hajnowski, moniecki, zambrowski, siemiatycki	
III	grajewski, moniecki, sejneński, siemiatycki, zambrowski, suwalski, kolneński, sokólski	grajewski, sejneński, augustowski, suwalski, kolneński, sokólski	
Grupa	2009 r.		
I	augustowski, Białystok m., łomża m.	Białystok m., łomża m., Suwałki m	82.4%
II	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki	białostocki, bielski, łomżyński, moniecki, sokólski, wysokomazowiecki, siemiatycki, hajnowski	
III	Grajewski, hajnowski, Suwałki m., zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski	Grajewski, augustowski, zambrowski, kolneński, sejneński, suwalski	

Źródło: opracowanie własne

Grupowanie powiatów ze względu na poziom ubóstwa w 2007 r., za pomocą dwóch metod, dało zróżnicowane wyniki. Na 17 powiatów 9, czyli 52,9% zostało identycznie sklasyfikowanych. Porównanie grupowania za pomocą dwóch metod dla 2008 r. dało lepsze rezultaty. Tu bowiem 11 powiatów trafiło do tych samych grup, co oznacza, że 64,7% powiatów zostało pogrupowanych do tych samych

grup. Najlepszy wynik porównania uzyskano dla roku 2009, bowiem aż 14 powiatów zostało tak samo zakwalifikowanych.

3. Wnioski

Metody porządkowania liniowego i nieliniowego mogą być z powodzeniem wykorzystane do badania zjawiska ubóstwa. Zastosowane metody pozwoliły na utworzenie rankingu powiatów od najmniej do najbardziej zagrożonych ubóstwem oraz na pogrupowanie powiatów na , pod względem zagrożenia ubóstwem. W pracy zaproponowano różne podejścia do klasyfikacji obiektów, w szczególności do szukania obiektów podobnych. Otrzymane poziomy liczbowe miary syntetycznej, można podzielić na taką liczbę klas, która wynika z podziału obiektów, za pomocą metod aglomeracyjnych. Jest to alternatywa do najczęściej spotykanego podziału na cztery klasy, uwzględniającego wartości średniej i odchylenia standardowego zmiennej syntetycznej.

Zaproponowana metoda mierzenia poziomu ubóstwa na terenie jednostek terytorialnych może być wykorzystywana do monitorowania poziomu tego zjawiska, przy jednoczesnym uwzględnieniu kilku zmiennych diagnostycznych dotyczących zjawiska ubóstwa. Dobór tych zmiennych jest uzależniony od dostępności danych. Adresatami takich analiz mogą być instytucje i organizacje zajmujące się polityką społeczną oraz władze terytorialne. Wyniki przeprowadzanych analiz można brać pod uwagę w planowaniu działań mających na celu pomoc jednostkom terytorialnym najbardziej zagrożonym ubóstwem.

Piśmiennictwo

1. *Identyfikacja potrzeb informacyjnych z obszaru polityki społecznej w województwie podlaskim*, Obserwatorium Integracji Społecznej, Białystok 2009.
2. Gatnar E., Walesiak M. (red.), 2004. *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*. Wrocław.
3. Panek T., 2009. *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. SGH, Warszawa.
4. Stanisław A., 2007. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe*. StatSoft, Kraków.
5. Zeliaś A., 2000. *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*. Akademia Ekonomiczna, Kraków.