

Katarzyna Cheba

ZASTOSOWANIE ANALIZY CZYNNIKOWEJ W BADANIU PRZESTRZENNEGO ZRÓŻNICOWANIA POZIOMU ŻYCIA NA PRZYKŁADZIE MIAST ŚREDNIEJ WIELKOŚCI W POLSCE

THE APPLICATIONS OF FACTOR ANALYSIS IN STUDY OF SPATIAL DIFFERENTIATION OF STANDARD OF LIVING ON THE EXAMPLE OF A MEDIUM-SIZE CITIES IN POLAND

Katedra Zastosowań Matematyki w Ekonomii, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Klemensa Janickiego 31, 71-270 Szczecin, e-mail: katarzyna.cheba@zut.edu.pl

Summary. In this work, for example, medium-sized cities (from 50 to 150 thousand population) has been made an attempt to analyse the spatial differentiation of standard of living. For the study were selected 36 cities. In the empirical research, factor analysis was used to describe and identify the structure types. The main applications of factor analysis are to reduce the number of variables and to detect structure in the relationships between variables.

Słowa kluczowe: analiza czynnikowa, przestrzenne zróżnicowanie, rozwój regionalny.
Key words: factor analysis, regional development, spatial differentiation.

WSTĘP

Jednym z ważniejszych kierunków w badaniach ekonomicznych są analizy oraz porównywania struktur społeczno-gospodarczych w aspekcie przestrzennym. Dotychczasowe badania podejmowane w tym zakresie odnoszą się do wielu różnorodnych zagadnień merytorycznych będących w obszarze zainteresowań rozmaitych dyscyplin naukowych. Badania mające na celu porównanie struktur przestrzennych dzięki informacji, które dostarczają, pozwalają usprawnić proces budowy strategii rozwoju społeczno-gospodarczego w odniesieniu do jednostek przestrzennych, których dotyczą.

Rozwój złożonych obiektów (systemów ekonomicznych) obejmuje zmiany dotyczące zarówno aspektów ilościowych, jak i jakościowo-strukturalnych, związanych z przebudową gospodarki narodowej. W ramach ilościowego aspektu rozwoju jest rozpatrywany wzrost społeczno-gospodarczy, natomiast aspekt jakościowy obejmuje takie zmiany struktur społeczno-gospodarczych, w wyniku których nabierają one nowych cech (Malina 2004).

Zmiany, zarówno całego systemu, jak i jego części (podsystemów), są efektem wzrostu społeczno-gospodarczego. Natomiast przeobrażenia struktur społeczno-gospodarczych stanowią jeden z głównych celów wzrostu i rozwoju gospodarczego (Karpiński 1986).

Trwały wzrost poziomu życia mieszkańców oraz potencjału społeczno-gospodarczego jest związany z rozwojem przestrzennym analizowanej jednostki terytorialnej (Szymła 1994).

Opracowywane kierunki rozwoju analizowanych jednostek przestrzennych powinny opierać się zarówno na gospodarczych, jak i społecznych efektach rozwoju, obejmujących

między innymi zmiany struktury społeczno-gospodarczej, zagospodarowania przestrzennego oraz poziomu życia ludności. Formułowane wnioski powinny zawierać również, obok wytycznych co do kapitału rzeczowego oraz infrastruktury technicznej, informacje o dostępnych zasobach społecznych, przede wszystkim o jakości dostępnego kapitału społecznego.

Właściwie przeprowadzona diagnoza przestrzennych dysproporcji pomiędzy badanymi jednostkami daje podstawy do kształtowania polityki gospodarczej zapewniającej bardziej zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy (Parteka 2000).

Zrównoważony rozwój kraju (regionu, miasta) oznacza takie przeobrażenie czynników o charakterze społecznym, gospodarczym i ekologicznym, które nie prowadzi do negatywnych zmian w jednej sferze w wyniku wzrostu w innej.

Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania analizy czynnikowej do klasyfikacji oraz agregacji zmiennych w analizie porównawczej struktur na przykładzie informacji statystycznych z 2008 roku, charakteryzujących strukturę społeczno-gospodarczą miast średniej wielkości, na prawach powiatu w Polsce.

MATERIAŁ I METODY

Jednym z bardzo częstych sposobów badań w ramach przestrzennego zróżnicowania struktur społeczno-gospodarczych oraz porównywania obiektów wielocechowych jest wykorzystanie w tym celu metod wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP). Do klasyfikacji i agregacji zmiennych w analizie porównawczej struktur, w tym wypadku miast średniej wielkości, na prawach powiatu, można wykorzystać również analizę czynnikową.

Istotą tej metody jest taka możliwość przekształcenia zadanego, wstępnego zbioru wzajemnie skorelowanych zmiennych w nowy układ wzajemnie niezależnych czynników lub głównych składowych (Sagan 2004). Ustalone w ten sposób czynniki wspólne (główne składowe) można wykorzystać do klasyfikacji oraz porządkowania jednostek wielowymiarowych.

Główną zaletą analizy czynnikowej jest możliwość wyznaczenia takiej liczby zmiennych ukrytych, które w wystarczający sposób wyjaśnią wzajemne powiązania pomiędzy wieloma zmiennymi obserwowalnymi. Taki sposób podejścia do analizy czynnikowej jest określany jako eksploracyjna analiza czynnikowa. Istnieje również możliwość testowania hipotez o powiązaniach między zmiennymi obserwowalnymi a leżącymi u ich podstaw czynnikami w ramach tak zwanej konfirmacyjnej analizy czynnikowej.

Podstawowym celem analizy czynnikowej jest więc dążenie do odkrycia wystarczającej liczby zmiennych ukrytych, które z założenia pozwalają na poznanie „głębszego” poziomu badanej rzeczywistości oraz wyjaśniają wzajemne powiązania pomiędzy zmiennymi obserwowalnymi (Zakrzewska 1994).

Zastosowanie analizy czynnikowej wymaga spełnienia następujących założeń (Sagan 2003): liniowości i monotoniczności związków pomiędzy zmiennymi, normalnego bądź zbliżonego do normalnego rozkładu zmiennych, zastosowania zmiennych o co najmniej 5–7 kategoriach odpowiedzi, odpowiedniej liczby obserwacji (powyżej 100, optymalnie 2000

przypadków), odpowiedniego stosunku liczby zmiennych do liczby obserwacji (stosunek ten powinien wynosić 1–3 lub nawet 1–5).

Budowa modelu czynnikowego przebiega w kilku etapach. Pierwszym z nich jest budowa i wstępna analiza macierzy korelacji między pierwotnymi zmiennymi. Analizę czynnikową można zastosować tylko wówczas, jeżeli występują odpowiednio wysokie współczynniki korelacji pomiędzy rozpatrywanymi zmiennymi¹.

Podstawowym celem analizy czynnikowej jest takie ustalenie ładunków czynnikowych (parametrów w_{ji}), aby możliwe było maksymalne wyeliminowanie wpływu czynników swoistych w_j na rzecz czynników głównych.

W tym celu wariancję całkowitą j -tej zmiennej można podzielić na dwie części (Badania przestrzenne... 1992):

– tak zwany zasób zmienności wspólnej \hat{h}_j^2 , objaśniany przez czynniki główne, wyznaczany na podstawie wzoru:

$$h_j^2 = \sum_{l=1}^k w_{jl}^2 \quad (1)$$

– dotyczącą wariancji całkowitej (w_j^2) tak zwaną swoistość, będącą pozostałością po odjęciu zasobu zmienności wspólnej od wariancji całkowitej, na podstawie wzoru:

$$w_j^2 = 1 - h_j^2 \quad (2)$$

Kolejnym etapem jest wybór odpowiedniego modelu czynnikowego (ortogonalnego lub ukośnego) określającego sposób identyfikacji czynników. Ważnym zagadnieniem w ramach analizy czynnikowej jest również ustalenie odpowiedniej liczby czynników, które będzie się uwzględniać podczas kolejnych etapów badania. Do najczęściej stosowanych metod można w tym wypadku zaliczyć:

– wykorzystanie tak zwanej wartości własnej (λ), polegające na tym, że w dalszych analizach używa się tych czynników, dla których wartość własna jest większa od jedności;

– analizę tak zwanego wykresu osypiska Cattela (*Factor Scree Plot*), zgodnie z którym w dalszej analizie należy uwzględnić czynniki tworzące tak zwane zbocze, natomiast ignorować te, które tworzą tak zwane osypisko na wykresie sporządzonym przez połączenie punktów opisujących wielkość wartości własnej (wariancji) kolejnych czynników (Górniak i Wachnicki 2010);

– badanie udziału wariancji ogólnej wyjaśnianej przez czynniki główne.

Podstawę przeprowadzonych badań, których celem była analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia, stanowiły dane statystyczne dotyczące 45 zmiennych, charakteryzujących strukturę społeczno-gospodarczą miast średniej wielkości w Polsce w 2008 roku.

W zbiorze cech pierwotnych wyróżniono siedem grup zmiennych charakteryzujących: ochronę zdrowia (symbol Z), rynek pracy, warunki i bezpieczeństwo pracy (symbol P), wy-

¹ Przyjmuje się, że oceny współczynników korelacji pomiędzy rozpatrywanymi zmiennymi powinny wynosić co najmniej |0,3|.

nagrodzenia i dochody ludności (symbol D), warunki mieszkaniowe (symbol M), oświatę i edukację (symbol E), kulturę i czas wolny (symbol K), komunikację i łączność (symbol T).

Macierz realizacji zmiennych pierwotnych X , w skład której wchodzi zmienne opisujące przedstawione grupy, można przedstawić w następującej postaci blokowej:

$$X = [Z, P, D, M, E, K, T] \quad (3)$$

Wszystkie zmienne uwzględnione w badaniu miały postać wskaźników natężenia. Do wyboru reprezentantów poszczególnych grup zastosowano metodę parametryczną Hellwiga (1981).

Po wyznaczeniu macierzy współczynników korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi należącymi do wyodrębnionych obszarów podzielono wszystkie zmienne na grupy zawierające zmienne centralne wraz ze zmiennymi satelitarnymi oraz tak zwane zmienne izolowane. Ostateczny zbiór zmiennych tworzą cechy centralne i izolowane. Dodatkowo przyjęto, że ostateczny zbiór cech będzie zawierać zmienne reprezentujące wszystkie wyodrębnione grupy, charakteryzujące się wysoką zmiennością przestrzenną, o niskim skorelowaniu w ramach wyodrębnionych grup i asymetrycznym rozkładzie (Taksonomiczna analiza... 2000).

Do ostatecznego zbioru zmiennych diagnostycznych, który stał się podstawą do dalszych badań empirycznych, zakwalifikowano 19 cech opisujących wszystkie analizowane obszary badań. Wykaz zmiennych wyjściowych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zmienne tworzące bazę danych

| Symbol zmiennej | Nazwa zmiennej |
|-----------------|--|
| Z_1 | śmiertelność niemowląt na 1000 urodzeń żywych |
| Z_2 | liczba zgonów na 1000 osób |
| Z_3 | liczba zgonów w wieku 1–59 lat na 1000 osób |
| Z_4 | liczba lekarzy dentystów na 10 tys. osób |
| P_1 | liczba bezrobotnych zarejestrowanych na 1 ofertę pracy |
| P_2 | liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy na 1000 pracujących |
| P_3 | liczba pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia związanych z uciążliwością pracy na 1000 zatrudnionych |
| P_4 | podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. ludności |
| D_1 | dochody budżetu miasta ogółem na 1 mieszkańca (w zł) |
| D_2 | nakłady inwestycyjne przedsiębiorstw na 1 mieszkańca (w zł) |
| D_3 | produkcja sprzedana przemysłu na 1 mieszkańca (l. prac > 9) |
| M_1 | przeciętna powierzchnia mieszkania w m ² na 1 osobę |
| M_2 | mieszkania wyposażone w CO w % ogółu mieszkań zamieszkałych |
| M_3 | mieszkania wyposażone w gaz w % ogółu mieszkań zamieszkałych |
| E_1 | liczba dzieci w wieku 3–6 lat na 100 miejsc w placówkach wychowania przedszkolnego |
| E_2 | przeciętna liczba uczniów na 1 oddział w szkołach podstawowych |
| K_1 | czytelnicy bibliotek publicznych na 1000 osób |
| T_1 | wydatki ogółem na transport i łączność w wydatkach ogółem (w %) |
| T_2 | drogi publiczne o twardej nawierzchni na 100 km ² (w km) |

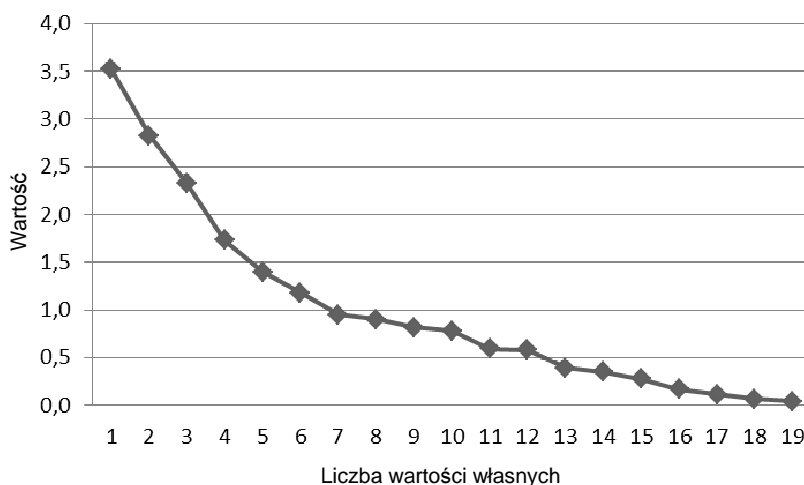
Źródło: Bank Danych Regionalnych (2008).

Wyodrębnione zmienne stały się podstawą umożliwiającą porównanie oraz klasyfikację wyodrębnionych jednostek przestrzennych, w tym wypadku miast średniej wielkości.

ZASTOSOWANIE ANALIZY CZYNNIKOWEJ DO KLASYFIKACJI I PORZĄDKOWANIA OBIEKTÓW WIELOWYMIAROWYCH

W ramach pierwszego etapu badań wyjściową macierz danych \mathbf{X} o wymiarach (36×19) poddano standaryzacji. Następnie na podstawie otrzymanej w ten sposób macierzy \mathbf{Z} wyznaczono macierz korelacji \mathbf{R} oraz macierz ładunków czynnikowych $\mathbf{W} = [w_{jl}]$ ($j = 1, \dots, m$; $l = 1, \dots, k$). Podczas kolejnego etapu badania wyznaczono wartości własne λ_j ($j = 1, \dots, k$) macierzy korelacji oraz zasoby zmienności całkowitej \hat{h}_j dla kolejnych czynników (Malina 2004).

Na tej podstawie dokonano wyboru liczby nieskorelowanych czynników wykorzystywanych w dalszych analizach. Decyzję o wyborze optymalnej liczby czynników (ładunków czynnikowych) podjęto na podstawie kryterium Kaisera oraz wykresu osypiska Cattela. Kryterium Kaisera (*wartości własnej*) wskazuje, że do dalszej analizy należy wykorzystać sześć pierwszych czynników o wartościach własnych powyżej 1. Czynniki te wyjaśniają w sumie 68,29% wariacji wszystkich 19 zmiennych. Znaczenie pozostałych czynników jest niewielkie, gdyż odpowiadające im wartości własne λ_j są znacznie mniejsze od jedności, a żaden z nich nie wyjaśnia nawet 3% zmienności ogólnej. Do ustalenia liczby czynników wykorzystano również kryterium osypiska Cattela. Osypisko na wykresie zaczyna się od wartości własnej siódmego czynnika, co sugeruje przyjęcie do dalszej analizy sześciu czynników (rys. 1).



Rys. 1. Wykres wartości własnych

Wartości własne zredukowanej macierzy korelacji, określające wariacje kolejnych czynników, oraz ich procentowy udział w ogólnej zmienności całego zbioru przedstawia tabela 2.

W tabeli 3 zamieszczono wartości ładunków czynnikowych po dokonaniu rotacji metodą „Varimax”, dla kolejnych sześciu pierwszych czynników. W tabeli zaznaczono wartości ładunków czynnikowych, dla których wartość współczynnika korelacji jest równa $|r| \approx 0,50$. Przyjęcie odpowiednio wysokiej wartości granicznej pozwala na uniknięcie przyporządkowania każdemu z wyznaczonych czynników zbyt dużej liczby coraz bardziej różnorodnych

cech. Z drugiej strony ustalenie wartości granicznej na zbyt wysokim poziomie może znacznie utrudniać interpretację w wyniku skojarzenia czynników z pojedynczymi cechami.

Tabela 2. Wyniki analizy czynnikowej

| Numer kolejny czynnika | Wartość własna | Odsetek ogólnej zmienności | Skumulowany odsetek ogólnej zmienności |
|------------------------|----------------|----------------------------|--|
| 1 | 3,5183 | 18,5171 | 18,5171 |
| 2 | 2,8264 | 14,8759 | 33,3930 |
| 3 | 2,3314 | 12,2704 | 45,6634 |
| 4 | 1,7263 | 9,0855 | 54,7490 |
| 5 | 1,3948 | 7,3411 | 62,0900 |
| 6 | 1,1783 | 6,2015 | 68,2916 |

Tabela 3. Macierz ładunków czynnikowych

| Zmienna | Czynnik | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 |
| Z_1 | -0,0211 | 0,0769 | 0,2115 | 0,7632 | -0,1962 | 0,0206 |
| Z_2 | -0,9191 | -0,0817 | -0,1310 | -0,0583 | -0,0264 | 0,1020 |
| Z_3 | -0,8738 | -0,0904 | 0,1038 | 0,0787 | -0,0101 | -0,0703 |
| Z_4 | 0,6408 | 0,0986 | -0,4267 | -0,3421 | 0,0150 | 0,2467 |
| P_1 | 0,1657 | 0,3239 | 0,2629 | -0,4285 | -0,0817 | -0,1422 |
| P_2 | 0,1053 | -0,0573 | -0,3375 | 0,6791 | 0,3816 | -0,1997 |
| P_3 | -0,0131 | -0,3776 | 0,2083 | 0,5174 | -0,0590 | 0,3647 |
| P_4 | 0,2095 | 0,0191 | -0,8401 | 0,1005 | -0,1737 | 0,1169 |
| D_1 | 0,2703 | -0,5693 | -0,1775 | -0,1523 | 0,0144 | -0,4866 |
| D_2 | 0,0187 | -0,8179 | 0,1036 | 0,1306 | -0,0684 | -0,1451 |
| D_3 | -0,1301 | -0,6969 | -0,1206 | 0,0264 | 0,0453 | 0,3027 |
| M_1 | 0,1030 | 0,1170 | -0,3701 | 0,1221 | -0,5647 | 0,4197 |
| M_2 | 0,8090 | -0,2598 | 0,0245 | 0,2547 | 0,0056 | -0,2496 |
| M_3 | -0,2103 | -0,2087 | -0,6522 | -0,1480 | -0,0109 | -0,0240 |
| E_1 | 0,1257 | 0,0589 | 0,1488 | -0,0092 | 0,7689 | 0,0400 |
| E_2 | -0,0672 | 0,5905 | 0,4395 | -0,2052 | 0,1301 | 0,2164 |
| K_1 | 0,4762 | -0,1545 | 0,2856 | 0,0052 | -0,5252 | -0,1035 |
| T_1 | 0,0191 | 0,0224 | 0,1166 | 0,0538 | 0,0202 | -0,9130 |
| T_2 | -0,2673 | 0,2389 | 0,0925 | -0,4239 | 0,0829 | 0,3226 |

Kursywą wyróżniono wartości ładunków czynnikowych, dla których wartość współczynnika korelacji $|r| \approx 0,50$.

Na podstawie informacji zamieszczonych w tej tabeli można zauważyć, że pierwszy czynnik główny (F1), wyczerpujący 18,5% zasobu zmienności całkowitej, jest identyfikowany przez zmienne opisujące obszar badania związany ze zdrowiem mieszkańców analizowanych miast (Z_2 , Z_3 , Z_4) oraz warunki mieszkaniowe (M_2). Drugi czynnik główny (F2), opisujący blisko 15% zasobu zmienności całkowitej, dotyczy przede wszystkim wynagrodzeń i dochodów ludności. Identyfikują go następujące zmienne z tego obszaru: D_1 , D_2 , D_3 . Dodatkowo z czynnikiem tym jest związana również zmienna opisująca obszar dotyczący edukacji (E_2).

Kolejny czynnik (F3), zawierający ponad 12% informacji całkowitej, jest identyfikowany przez dwie zmienne opisujące rynek pracy (P_4) oraz warunki mieszkaniowe ludności (M_3). Czynnik czwarty (F4) opisują przede wszystkim zmienne związane z rynkiem pracy (P_2 , P_3) oraz dodatkowo zmienna opisująca obszar związany ze zdrowiem (Z_1). Czynnik piąty (F5)

jest identyfikowany przez zmienne należące do trzech różnych grup; są to zmienne związane z warunkami mieszkaniowymi (M_1), edukacją (E_1) oraz kulturą (K_1). Czynniki te mają najmniej jednorodny charakter. Ostatni czynnik (F6), obejmujący 6,20% zasobu informacji, jest identyfikowany tylko przez jedną zmienną T_1 , charakteryzującą obszar związany z zasobami komunikacyjnymi analizowanych miast.

Czynniki wyznaczone w ramach tego etapu badania wykorzystano do uporządkowania analizowanych jednostek (miast). W tym celu w dalszej analizie wykorzystano trzy pierwsze czynniki główne opisujące blisko 46% całkowitej informacji zawartej w zmiennych pierwotnych. Podział miast na cztery grupy, charakteryzujące się podobieństwem struktury społeczno-gospodarczej, przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Klasyfikacja miast według wartości trzech pierwszych czynników

| Grupa | Miasto | Czynnik F1 – wartość średnia | Miasto | Czynnik F2 – wartość średnia | Miasto | Czynnik F3 – wartość średnia |
|-------|--|------------------------------|---|------------------------------|--|------------------------------|
| 1 | Nowy Sącz, Suwałki, Zamość, Biała Podlaska, Łomża, Ostrołęka | 1,33 | Tychy, Dąbrowa Górnicza, Płock | 2,62 | Jastrzębie-Zdrój, Biała Podlaska, Jaworzno, Piekary Śląskie | 1,47 |
| 2 | Siedlce, Opole, Zielona Góra, Konin, Jastrzębie-Zdrój, Koszalin, Żory, Płock, Chełm, Rybnik, Tarnów, Gorzów Wlkp., Przemyśl, Tychy | 0,47 | Włocławek, Tarnów, Konin, Ostrołęka, Mysłowice, Rybnik, Nowy Sącz, Opole, Siemianowice Śląskie | 0,52 | Konin, Suwałki, Rybnik, Łomża, Elbląg, Ruda Śląska, Płock, Piotrków Trybunalski, Przemyśl, Dąbrowa Górnicza, Siemianowice Śląskie, Mysłowice, Chełm, Siedlce | 0,60 |
| 3 | Leszno, Włocławek, Jaworzno, Piotrków Trybunalski, Elbląg, Słupsk, Mysłowice, Dąbrowa Górnicza, Kalisz, Jelenia Góra, Legnica | -0,54 | Piotrków Trybunalski, Chorzów, Jastrzębie-Zdrój, Gorzów Wlkp., Zielona Góra, Jaworzno, Leszno, Siedlce, Ruda Śląska, Grudziądz, Zamość, Kalisz, Koszalin, Żory, Słupsk, Suwałki, Przemyśl, Chełm, Jelenia Góra, Elbląg, Legnica | -0,39 | Tychy, Chorzów, Żory, Włocławek, Tarnów, Ostrołęka, Zamość, Grudziądz, Kalisz, Nowy Sącz, Leszno, Słupsk, Gorzów Wlkp. | -0,41 |
| 4 | Grudziądz, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Siemianowice Śląskie, Chorzów | -1,72 | Biała Podlaska, Piekary Śląskie, Łomża | -1,47 | Legnica, Zielona Góra, Jelenia Góra, Opole, Koszalin | -1,79 |

Tylko jedno miasto (Biała Podlaska) uzyskało wysokie realizacje dwóch czynników jednocześnie (czynnik F1 oraz F2). Podobną sytuację odnotowano również w przypadku najniższych wartości wyodrębnionych czynników. Najniższe realizacje w odniesieniu do przynajmniej dwóch analizowanych czynników odnotowano jedynie dla jednego miasta (Piekary Śląskie). Na ogół wysokim realizacjom czynnika F1 odpowiadają niższe wartości czynnika F2.

Do grupy miast o najwyższych wartościach czynnika F1 należą miasta wschodniej Polski (Biała Podlaska, Suwałki, Zamość, Ostrołęka, Łomża) bądź południowo-wschodniej (Nowy Sącz). Miasta, którym odpowiada wysoka wartość czynnika F1, charakteryzują się niższym poziomem takich zmiennych jak: liczba zgonów (zarówno w przeliczeniu na 1000 osób, jak i zgonów w wieku 1–59 lat na 1000 osób).

W przypadku drugiego z analizowanych czynników najwyższe wartości otrzymano dla dwóch miast województwa śląskiego (Tychy, Dąbrowa Górnicza) oraz jednego miasta województwa mazowieckiego (Płock). W miastach tych odnotowano: wysokie dochody budżetu miasta przypadające na jednego mieszkańca (wartość maksymalną na poziomie 4635,51 zł uzyskano dla Płocka); wysokie nakłady inwestycyjne przedsiębiorstw przypadające na jednego mieszkańca (wartość maksymalną na poziomie 15 135 zł odnotowano również dla Płocka) oraz wysoki poziom produkcji sprzedanej przemysłu na 1 mieszkańca (przy najwyższej wartości dla miasta Tychy).

Natomiast do miast o najwyższych realizacjach czynnika trzeciego zaliczają się trzy miasta z województwa śląskiego (Jastrzębie Zdrój, Jaworzno, Piekary Śląskie) oraz jedno miasto z województwa lubelskiego (Biała Podlaska). W miastach tych odnotowano przeciętny poziom zmiennych opisywanych przez ten czynnik; są to: podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON na 10 tys. ludności oraz mieszkania wyposażone w gaz w % ogółu mieszkań zamieszkałych.

PODSUMOWANIE

Na podstawie opisanych wyników badań można stwierdzić, że istotną rolę w przestrzennym zróżnicowaniu poziomu życia w układzie miast średniej wielkości na prawach powiatu odgrywają przede wszystkim trzy pierwsze czynniki, wyjaśniające blisko 46% całkowitej zmienności (wariancji) zmiennych uwzględnianych w analizie. Z przeprowadzonej analizy wynika, że wysokie realizacje dwóch czynników jednocześnie uzyskało jedynie jedno miasto – Biała Podlaska. Miasto to otrzymało wysokie wartości czynnika F1 oraz F3. Natomiast w przypadku czynnika F2 miasto to zostało zaliczone do ostatniej grupy o najniższych wartościach tego czynnika. W przypadku miast z dwóch pierwszych grup, o dodatnich wartościach przynajmniej dwóch wyznaczonych czynników bliskich 1 możemy mówić o wyższym niż w innych miastach poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego. Do grupy miast tego typu, oprócz wspomnianej Białej Podlaskiej, zaliczony został jeszcze Nowy Sącz.

W przypadku 17 analizowanych miast odnotowano sytuację, w której dodatnim wartościami jednego z czynników odpowiadały ujemne wartości drugiego. Sytuacja ta dotyczyła dwóch pierwszych analizowanych czynników.

Wykorzystanie w analizie ładunków czynników obliczonych w wyniku zastosowania analizy czynnikowej pozwala na dokonanie podziału miast charakteryzujących się podobieństwem poziomu życia.

Zastosowanie analizy czynnikowej w badaniach tego typu pozwoliło na (Malina 2004):

- zredukowanie wzajemnie skorelowanego zbioru cech pierwotnych i zastąpienia ich nowymi zmiennymi (czynnikami) nieskorelowanymi będącymi nośnikami nowych informacji o charakterze merytorycznym;
- badanie wzajemnych zależności między cechami opisującymi obiekty wielowymiarowe,
- porządkowanie i klasyfikację obiektów wielowymiarowych w ortogonalnych przestrzeniach czynnikowych.

PIŚMIENNICTWO

- Badania przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny.** 1992. Red. S. Mynarski. Warszawa, PWN, ISBN 8301104651.
- Bank danych regionalnych.** 2008. Warszawa, GUS.
- Górniak J., Wachnicki J.** 2010. Pierwsze kroki w analizie danych SPSS for Windows. Kraków, SPSS, ISBN 9788391287101.
- Hellwig Z.** 1981. Wielowymiarowa analiza porównawcza i jej zastosowanie w badaniach wielocechowych obiektów gospodarczych, w: Metody i modele ekonomiczno--matematyczne w doskonaleniu gospodarką. Red. W. Welfe, Warszawa, PWE, ISBN 8320800420.
- Karpiński A.** 1986. Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie. Warszawa, PWE, ISBN 8320804930.
- Malina A.** 2004. Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw. Kraków, Wydaw. AE, ISBN 83-7252-200-6.
- Parteka T.** 2000. Planowanie strategiczne w równoważeniu struktur regionalnych, Warszawa, PWN. ISBN 8301132841.
- Sagan A.** 2003. Analiza rzetelności skal satysfakcji i lojalności, StatSoft Polska, <http://www.statsoft.pl/czytelnia/marketing/rzetelnosc.pdf>, dostęp 15.05.2012.
- Sagan A.** 2004. Badania marketingowe. Podstawowe kierunki. Kraków, Wydaw. AE, ISBN 83-7252-208-1.
- Szymła Z.** 1994. Regionalne uwarunkowania rozwoju przemysłu. Kraków, Wydaw. AE, ISBN 8304042185.
- Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym.** 2000. Red. A. Zeliaś. Kraków, Wydaw AE, ISBN 83-7252-065-8.
- Zakrzewska M.** 1994. Analiza czynnikowa w budowaniu i sprawdzaniu modeli psychologicznych. Poznań, Wydaw UAM, ISBN 83-232-0477-2.

