

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

PRACE GEOGRAFICZNE NR 128

ZBIGNIEW RYKIEL

MIEJSCE
AGLOMERACJI WIELKOMIEJSKICH
W PRZESTRZENI
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ
POLSKI

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

PRACE GEOGRAFICZNE IG I PZ PAN

100. Biegajło W., *Typologia rolnictwa na przykładzie województwa białostockiego*, 1973, s. 164, 30 il., zł 35,—
101. Werwicki A., *Struktura przestrzenna średnich miast ośrodków wojewódzkich w Polsce*, 1973 s. 168, 49 il., zł 30,—
102. Matusik M., *Próba typologii i regionalizacji rolnictwa na obszarze Dolnego Powiśla*, 1973, s. 152, 30., 6 fot., zł 32,—
103. Ziemońska Z., *Stosunki wodne w polskich Karpatach Zachodnich*, 1973, s. 124, 23 il., zł 25,—
104. Drozdowski E., *Geneza Basenu Grudziądzkiego w świetle osadów i form glacialnych*, 1974, s. 139, 41 il., 17 fot., zł 32,—
105. Pulina M., *Denudacja chemiczna na obszarach krasu węglanowego*, 1974, s. 159, 52 il., 10 fot., zł 36,—
106. Baumgart-Kotarba M., *Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych*, 1974, s. 136, 39 il., 16 fot., 3 zał., zł 40,—
107. Tywskiewicz W., *Rolnicze użytkowanie ziemi a formy własności i rozmiary gospodarstw rolnych na Kujawach*, 1974, s. 127, 17 il., 1 zał., zł 30,—
108. Leszczycki S., *Problemy ochrony środowiska człowieka*, 1974, s. 88, 7 il., 1 zał., zł 22,—
109. Gawryszewski A., *Związki przestrzenne między migracjami stałymi i dojazdami do pracy oraz czynniki przemieszczeń ludności*, 1974, s. 155, 18 il., zł 35,—
110. Żurek S., *Geneza zabagnienia Pradoliny Biebrzy*, 1975, s. 107, 28 il., 22 fot., 10 zał., zł 30,—
111. Jankowski W., *Land use Mapping, Development and Methods*, 1975, s. 111, zł 35,—
112. Dramowicz K. K., *Symulacja cyfrowa i analiza systemowa w badaniach procesów urbanizacji wsi (model gromady Biała Stara, powiat plocki)*, 1975, s. 112, 38 il., zł 27,—
113. Żurek A., *Struktura przestrzenna przepływów ludności miast województwa kieleckiego*, 1975, s. 112, 33 il., zł 25,—
114. Froehlich W., *Dynamika transportu fluwialnego Kamienicy Nawojowskiej*, 1975, s. 122, 54 il., 12 fot., zł 35,—
115. Harasimiuk M., *Rozwój rzeźby Pogórów Chelmskich w trzeciorzędzie i czwartorzędzie*, 1975, s. 108, 43 il., 14 fot., zł 26,—
116. Węclawowicz G., *Struktura przestrzeni społeczno-gospodarczej Warszawy w latach 1931 i 1970 w świetle analizy czynnikowej*, 1975, s. 120, 41 il., zł 35,—
117. Dziewoński K., Gawryszewski A., Iwanicka-Lyrowa E., Jelonek A., Jerczyński M., Węclawowicz G., *Rozmieszczenie i migracje ludności a system osadniczy Polski Ludowej*, 1977, s. 343, 99 il., 2 zał., zł 80,—
118. Szczepkowski J., *Struktura przestrzenna regionu bydgosko-toruńskiego. Ewolucja i dynamika*, 1977, s. 89, 7 il., zł 22,—
119. Wiśniewski E., *Rozwój geomorfologiczny doliny Wisły pomiędzy Kotliną Plocką a Kotliną Toruńską*, 1976, s. 124, 32 il., 16 fot., zł 30,—
120. Kotarba A., *Współczesne modelowanie węglanowych stoków wysokogórskich (na przykładzie Czerwonych Wierchów w Tatrach Zachodnich)*, 1976, s. 128, 28 il., 4 fot., zł 32,—
121. Wójcik Z., *Charakterystyka siedlisk polnych na Pogórzu Beskidu Niskiego metodami biologicznymi*, 1976, s. 111, 3 il., zł 25,—

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

PRACE GEOGRAFICZNE NR 128

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТРУДЫ
№ 128

ЗБИГНЕВ РЫКЕЛЬ

**МЕСТО КРУПНОГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ
В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ
ПОЛЬШИ**

*

GEOGRAPHICAL STUDIES
№ 128

ZBIGNIEW RYKIEL

**THE PLACE OF THE MACRO-URBAN AGGLOMERATIONS
IN THE SOCIO-ECONOMIC SPACE OF POLAND**

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

PRACE GEOGRAFICZNE NR 128

ZBIGNIEW RYKIEL

MIEJSCE
AGLOMERACJI WIELKOMIEJSKICH
W PRZESTRZENI
SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ
POLSKI

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW · GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

1978

Komitet Redakcyjny

**REDAKTOR NACZELNY: MARIA KIELCZEWSKA-ZALESKA
ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO: KAZIMIERZ DZIEWOŃSKI
CZŁONKOWIE: STANISŁAW LESZCZYCKI, LESZEK STARKEL, JAN SZUPRYCZYŃSKI
SEKRETARZ: IRENA STAŃCZAK**

**Praca wykonana pod kierunkiem
PROF. DR. KAZIMIERZA DZIEWOŃSKIEGO**

**Redaktor Wydawnictwa
KRYSTYNA NASUSZNY**

**Redaktor techniczny
LIDIA SAMARIN**

© *Copyright by Zakład Narodowy im. Ossolińskich—Wydawnictwo. Wrocław 1978*

Printed in Poland

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
Przestrzeń społeczno-gospodarcza	8
Region	9
Aglomeracja miejska	11
Struktura	14
Struktura przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski	16
Przestrzeń społeczno-gospodarcza a system osadniczy Polski	16
Identyfikacja systemu	16
Podsystemy systemu osadniczego Polski	17
Elementy systemu	17
Zmienne systemu	19
Analiza struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski	21
Metoda badania	21
Analiza macierzy kowariancji	23
Analiza macierzy korelacji	25
Zagadnienie współliniowości zmiennych	31
Zagadnienie interpretacji czynników	38
Główne składniki struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski	40
Skala przestrzenna aglomeracji wielkomiejskich w Polsce	48
Analiza trendu powierzchniowego: wielomianowe serie potęgowe	49
Analiza autokorelacji przestrzennej	55
Analiza harmoniczna	59
Zakończenie	64
Podsumowanie analizy empirycznej	64
Dalsze zagadnienia badawcze	69
Literatura	70
Место крупногородских агломераций в социально-экономиче ком пространстве Польши (резюме)	73
The place of the macro-urban agglomerations in the socio-economic space of Poland (summary)	75

WSTĘP¹

Spośród wyróżnionych przez E. A. Ackermana (1967) czterech naczelných problemów całej nauki współczesnej przedmiot zainteresowania geografii zawiera się w problemie określonym jako badanie funkcjonowania systemów o wielkiej ilości zmiennych, przy czym koncentruje się on na poznaniu funkcjonowania i organizacji przestrzennej światowego systemu środowisko geograficzne—człowiek. Z dwóch jego zasadniczych podsystemów, którymi są: środowisko geograficzne i społeczeństwo, przedmiotem zainteresowania geografii ekonomicznej jest ten ostatni, rozpatrywany w kategoriach jego organizacji i charakteru prawidłowości nim rządzących. Obraz organizacji regionalnej ukazuje się przy tym w postaci systemu otwartego, złożonego z szeregu układów; jeden z nich stanowią przestrzenie społeczno-gospodarcze.

Celem, do którego dążył autor niniejszej pracy, było zbadanie struktury oraz dokonanie delimitacji aglomeracji miejskich w Polsce według stanu współczesnego. Teoretycznie biorąc literatura dotycząca aglomeracji miejskich w Polsce jest bogata, toteż celowość podejmowania wspomnianego tematu mogłaby się wydawać dyskusyjna. W rzeczywistości jednak, jeśli pominąć opracowania o charakterze planistycznym i prognostycznym, da się zauważyć, że dziedzina ta jest zbadana słabo, a problem metody wyznaczania granic osadnictwa wielkomiejskiego w Polsce ciągle jeszcze pozostaje otwarty.

W trakcie prowadzonych studiów okazało się jednak, że osiągnięcie postawionego wyżej celu jest dość trudne i czasochłonne. Cel niniejszej pracy ma zatem charakter cząstkowy w stosunku do założeń pierwotnych; jest nim mianowicie zbadanie miejsca aglomeracji miejskich w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski, czyli — innymi słowy — określenie skali przestrzennej, w której można i należy dokonywać delimitacji aglomeracji miejskich oraz badać ich strukturę wewnętrzną. Znaczenie tego zagadnienia jest dosyć istotne: bez jego rozwiązania przeprowadzenie delimitacji, której wyniki pozostawałyby w jakimś związku z rzeczywistością, byłoby trudne, to zaś z kolei ograniczałoby rzetelność badania struktury wewnętrznej aglomeracji miejskich.

¹ Autor chciałby w tym miejscu złożyć serdeczne podziękowania promotorowi pracy, prof. dr. K. Dziewońskiemu, za opiekę naukową oraz cenne uwagi merytoryczne i metodologiczne; autor jest także głęboko zobowiązany recenzentom: prof. dr. R. Domańskiemu i doc. dr. hab. P. Korcellemu za trud, jaki zechcieli włożyć we wnikliwą i wysoce konstruktywną krytykę pierwotnej wersji pracy.

Pojęcie przestrzeni, podobnie jak pojęcie regionu, należy do grupy podstawowych kategorii pojęciowych geografii. Z tego powodu wydaje się pożądane nieco bardziej szczegółowe omówienie tych pojęć, jak również pojęcia aglomeracji mieskiej oraz struktury, gdyż stanowią one podstawowe terminy całej pracy.

PRZESTRZEŃ SPOŁECZNO-GOSPODARCZA

Pojęcie przestrzeni nie jest jednoznaczne. Istnieją dwie jego zasadnicze koncepcje. Według pierwszej z nich przestrzeń traktuje się w kategoriach absolutnych — jako obiektywnie istniejącą „rzecz samą w sobie” (I. Newton 1687), bądź jako właściwość umysłu ludzkiego (I. Kant, wyd. 1957). Według drugiej koncepcji pojęcie przestrzeni jest względne (relatywistyczne), rozumiane w kategoriach relacji między określonymi obiektami. Znaczy to, że przestrzeń istnieje tylko o tyle, o ile istnieją obiekty i o ile pozostają one we wzajemnych relacjach. Pewną odmianą relatywistycznego rozumienia przestrzeni jest przestrzeń relacji. W tym ujęciu można orzec, że przestrzeń jest zawarta w obiektach — w tym sensie, iż można powiedzieć, że obiekt istnieje tylko o tyle, o ile „zawiera on w sobie” i reprezentuje relacje względem innych obiektów (G. W. Leibniz, wyd. 1934). W praktyce jednak absolutne, relatywistyczne i relacyjne ujęcie przestrzeni przyjmuje się wymiennie, w zależności od okoliczności (por. D. W. Harvey 1973), lub lepiej: celu praktycznego naszego działania.

Przestrzeń można traktować jako pewien zbiór określonych elementów (przedmiotów, liczb, wektorów, stanów układu), między którymi zostały ustalone pewne relacje natury geometrycznej bądź abstrakcyjnej; zbiór taki charakteryzuje się zatem pewną strukturą: algebraiczną bądź geometryczną. Przestrzeń ma przy tym charakter wyczerpujący, gdyż obejmuje wszystkie elementy (podzbiory) będące przedmiotem określonego rozważania.

Przestrzeń społeczno-gospodarcza² jest kategorią opisu relacyjnego układów będących zbiorami lub podzbiorami zjawisk społeczno-gospodarczych rozpatrywanych pod względem zróżnicowania, sąsiedztwa i odległości (Z. Chojnicki 1974). Jest to zatem zbiór elementów społeczno-gospodarczych i relacji między nimi lub ich cechami. Ma ona przy tym charakter całkowitej, zintegrowanej przestrzeni społecznej i gospodarczej, która powstaje w wyniku działalności społeczności ludzkiej. Przestrzeń społeczno-gospodarcza rozpatrywana łącznie z procesem jej rozwoju składa się na pojęcie czasoprzestrzeni społeczno-gospodarczej.

Zintegrowany charakter całkowitej przestrzeni społeczno-gospodarczej implikuje jej złożoność, a zatem wielość przestrzeni wycinkowych składających się na nią. Ogólna przestrzeń społeczno-gospodarcza jest sumą tych przestrzeni cząstkowych: subiektywnych i obiektywnych, indywidualnych i zbiorowych, konkretnych i abstrakcyjnych (K. Dziewoński 1967). Idąc dalej można stwierdzić, że każda

² W pracy niniejszej preferowano raczej termin: *przestrzeń społeczno-gospodarcza* (lub *socjoekonomiczna*) niż *przestrzeń społeczno-ekonomiczna*, jakkolwiek ten ostatni jest dość rozpowszechniony w literaturze dotyczącej teorii regionu ekonomicznego i przestrzeni socjoekonomicznej.

forma działalności społecznej określa swą własną przestrzeń; przestrzenie te nie są identyczne, jakkolwiek pozostają w ścisłych związkach wzajemnych.

Przeźren ekonomiczną rozumie się zazwyczaj jako związki ekonomiczne istniejące między elementami ekonomicznymi (F. Perroux 1950) lub szerzej, jako zbiór obiektów i sił ekonomicznych (R. Domański 1965). Przeźren ekonomiczną uznaje się przy tym za część przestrzeni geograficznej, a niekiedy także społecznej, jeśli tę ostatnią rozumie się szeroko.

E. Cassirer (1944) wyróżnił trzy warstwy przestrzeni: 1) przestrzeń organiczną — odnoszącą się do doświadczeń przestrzennych uwarunkowanych biologicznie i przekazywanych genetycznie, 2) przestrzeń percepcyjną — będącą neurologiczną syntezą wszystkich rodzajów zmysłowych doświadczeń przestrzennych kształtowanych — zdaniem D. W. Harveya (1973) — przynajmniej częściowo przez uwarunkowania kulturowe, 3) przestrzeń symboliczną — doświadczaną poprzez interpretację znaków symbolicznych nie mających wymiaru przestrzennego. Te trzy warstwy przestrzeni nie są przy tym niezależne od siebie.

Schemat E. Cassirera zawiera implikację, że przestrzeń społeczna jest różna u poszczególnych osobników; stąd można mówić o przestrzeniach indywidualnych. D. W. Harvey stwierdza, że każda jednostka żyje w swym własnym świecie wyobrażeń i relacji przestrzennych — co z analitycznego punktu widzenia byłoby przygnębiające, gdyby nie fakt, że poszczególne grupy ludzkie wykazują pod tym względem znaczne podobieństwa wewnętrzne. Stąd też przez agregację danych można osiągnąć zmniejszenie się różnic (D. W. Harvey 1973).

Przeźren społeczna, ekonomiczna i geograficzna jest złożona, niejednorodna i nieciągła, w związku z czym warto analizować ją w oderwaniu od geometrii euklidesowej, zwłaszcza przy pomocy ujęć topologicznych (K. Dziewoński 1967); wybór odpowiedniej geometrii pozostaje przy tym w zasadzie problemem empirycznym. D. W. Harvey (1973) stwierdza, że przestrzeń społeczna jest złożona, niejednorodna, być może nieciągła i prawie na pewno różna od przestrzeni fizycznej.

Należy także podkreślić pewną sprzeczność, na jaką napotyka się przy analizie struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej. Z jednej strony bowiem przeźren społeczno-gospodarcza jest sumą skończonej ilości elementów i zależności, co implikuje jej — wspomniane wyżej — nieciągłości, z drugiej natomiast przyjmuje się często, że ma ona charakter i strukturę pola, co wymaga założenia pełnej ciągłości przestrzeni we wszystkich kierunkach. W rzeczywistości należałoby zapewne — w analogii do rozwiązań przyjmowanych na gruncie optyki — wnosić o „dwoistym charakterze” przestrzeni społeczno-gospodarczej, co *implicite* oznacza przyznanie się do słabości naszych narzędzi analitycznych.

REGION

Region ekonomiczny stanowi podprzeźren ogólnej przestrzeni społeczno-gospodarczej domkniętą w zakresie charakteryzujących ją relacji, to jest jednorodną pod względem wyróżniających ją kryteriów i w tym sensie jednoznacznie wyodrębnioną. Ujmując ściślej, region ekonomiczny jest częścią rzeczywistej czasoprze-

strzeni społeczno-gospodarczej tworzącą układy probabilistyczne bądź deterministyczne (K. Dziewoński 1971a). Będąc częścią (podprzestrzenią, podzbiorem) ogólnej przestrzeni społeczno-gospodarczej ma — podobnie jak ona — charakter zintegrowany.

Powyższe założenia zawierają dwie implikacje. Po pierwsze: jako część czasoprzestrzeni region ekonomiczny jest tworem historycznym, co przy statycznym badaniu struktury regionalnej nie jest koherentne z założeniem jego jednoznacznego wyodrębniania się. Po drugie: jako twór zintegrowany, a więc wielowymiarowy region jest bezpośrednio niepoznawalny; o jego strukturze można jedynie wnosić na podstawie badań mniej lub bardziej wycinkowych, to jest na podstawie struktury składających się nań regionów cząstkowych.

Region ekonomiczny jest *implicite* regionem węzłowym, co wynika z jego domknięcia (K. Dziewoński 1967). Sprzeczność między węzłowością a strefowością regionów, znajdująca dosyć wyraźnie wyraz w dychotomizacji procedur regionalizacyjnych, jest w dużej mierze pozorna, to znaczy ma wyłącznie charakter empiryczny, a raczej metodologiczny, nie zaś „naturalny”. Węzłowość i strefowość regionu nie wykluczają się wzajemnie; są to jedynie dwa odmienne podejścia regionalizacyjne. Wektorowa interpretacja regionów węzłowych i skalarna — regionów powierzchniowych pozwala na integrację matematyczną obu ujęć regionalizacyjnych za pomocą rachunku tensorowego. Konkretyzację tego postulatu stanowi oparcie integracji dwóch podejść regionalizacyjnych na przestrzennej teorii pola (B. J. L. Berry 1966) bądź na transformacji przestrzeni (R. Domański 1969). W praktyce jednak najczęściej dokonuje się nieformalnej integracji obu podejść na drodze czysto spekulatywnej, wniosując o powiązaniach na podstawie układu terytorialnego cech. Procedura ta opiera się na spostrzeżeniu, że koncentryczne układy rozmieszczenia wykazują silną zależność od powiązań z centrum układu. Postępowanie to od strony metodologicznej nie jest zadowalające ani niezawodne, jest jednak szeroko stosowane ze względu na trudności uzyskania danych wektorowych.

Z wektorowym (węzłowym) charakterem regionu ekonomicznego wiąże się ściśle zagadnienie jego ciągłości terytorialnej. Wykazano, że nieciągłość regionów węzłowych wynika ze zróżnicowania siły atrakcyjnej ośrodków i jako taka jest całkiem logiczna (J. D. Carrol 1955); bliskość terytorialna jest bowiem w znacznie mniejszym stopniu konieczna dla zdeterminowania struktury systemów społecznych niż biologicznych czy fizycznych, gdyż większość interakcji zachodzi tu poprzez wyspecjalizowane kanały komunikacyjne i transportowe (H. A. Simon 1962). Zdaniem R. J. Johnstona (1970) w teorii geografii nie ma w ogóle podstaw do wymagania ciągłości regionów a fakt, że regiony zwykle wykazują ciągłość terytorialną — na co powołuje się W. Bunge (1966) — nie oznacza, że jest to warunek konieczny.

W empirycznych przedsięwzięciach regionalizacyjnych spotyka się dwa sposoby ujęcia warunku ciągłości terytorialnej: 1) warunek ten przyjmuje się z góry jako absolutnie konieczny, 2) przyjmuje się go jako pożądany rezultat założeń czysto klasyfikacyjnych (A. D. Cliff *et. al.* 1975). Można przy tym sądzić, że wybór któregoś z tych rozwiązań jest — przynajmniej do pewnego stopnia — problemem

skali, zwłaszcza zaś wielkości jednostek podstawowych: jeśli celem regionalizacji jest na przykład delimitacja aglomeracji miejskiej, to przy badaniu w przekroju miejscowości wymóg ciągłości nie będzie konieczny; trudno natomiast postulować takie rozwiązanie, jeśli jednostką podstawową ma być na przykład powiat. Wydaje się, że przy często stosowanym wnioskowaniu o powiązaniach na podstawie rozkładu terytorialnego wskaźników skalarnych wymóg ciągłości terytorialnej jest ceną, jaką jesteśmy zmuszeni płacić za wynikające stąd udogodnienia operacyjne. Stopień ciągłości terytorialnej regionu jest zapewne związany także ze wzajemnymi stosunkami ilościowymi reprezentowanych przezeń ciągłych terytorialnie funkcji centralnych i nieciągłych funkcji wyspecjalizowanych.

Z ciągłością terytorialną regionów wiąże się ściśle zagadnienie ich granic. Otrzymanie regionów nieciągłych jako wyniku badania może — choć zapewne nie musi — oznaczać, że w istocie region składa się z rdzenia i szerokiej strefy przejściowej (R.J. Johnston 1968), co pośrednio jest akceptacją poglądu o węzłowym charakterze regionu. Stwierdzono, że przynajmniej niektóre granice regionalne mogą mieć charakter strefowy, co świadczy o współprzenikaniu się regionów. W takim wypadku granicę należy interpretować w kategoriach probabilistycznych i wyznaczać na podstawie lokalnej maksymalizacji domknięcia (K. Dziewoński 1967) lub na podstawie gradientów. Odmienny sposób postępowania jest usprawiedliwiony właściwie tylko wtedy, gdy granica tworzy wyraźną, trudno przenikalną barierę.

D. J. Bogue (1949) sugeruje, że wyznaczanie granic liniowych jest dowodem słabości i nieostrości naszej aparatury badawczej. Jeśli tak, to należałoby dojść do wniosku, że analiza struktury regionalnej pozostaje w sprzeczności z przedsięwzięciami delimitacyjnymi *sensu stricto*, które *ex definitione* odnoszą się do granic linearnych.

Historyczny, to jest czasoprzestrzenny, charakter regionu implikuje z kolei dynamiczny sposób pojmowania granicy regionalnej, a więc rozpatrywania jej w kategoriach degradacji i wzrostu znaczenia.

AGLOMERACJA MIEJSKA

Termin aglomeracja miejska, mający genetycznie wyraźnie morfologiczne znaczenie, staje się w coraz większej mierze terminem o znacznie większym stopniu ogólności. Kształtująca się teoria aglomeracji miejskiej wykazuje — wg sugestii P. Korcellego (1974) — tendencję do połączenia dwóch wątków: rozwiniętej przez R. McKenziego teorii obszaru metropolitalnego oraz koncepcji miasta jako regionu ekonomicznego — sformułowanej przez K. Dziewońskiego. Oba wątki teorii, chociaż wychodzące z różnych przesłanek, w konkluzji wykazywały znaczny stopień zbieżności, jakkolwiek nie były identyczne.

Uwagi przedstawione poniżej stanowią próbę formalizacji niektórych aspektów koncepcji aglomeracji miejskiej.

Agglomeracja miejska, będąca wynikiem terytorialnego rozszerzenia funkcji miasta, stanowi region ekonomiczny o istotnym i względnie trwałym domknięciu

gospodarki. Jest zatem układem osadniczym zaspokajającym podstawowe potrzeby w zakresie pracy, usług i mieszkania wyznaczonym przez trojaki rodzaj realizacji przestrzennych: miejsce zamieszkania — miejsce pracy — miejsce usług. Aglomeracja miejska stanowi pewnego rodzaju całość społeczną o charakterze wielkiej zbiorowości. Zbiorowość tę należy rozumieć jako wspólnotę (*collectivity*), której członkowie zajmują wspólny obszar będący podstawą (bazą wyjściową) codziennych zajęć (T. Parsons 1951) lub — w ujęciu bardziej sformalizowanym — jako strukturę relacji, przez które zlokalizowana populacja zaspokaja swe codzienne potrzeby (A. H. Hawley 1950).

Należy także zaznaczyć, że decydujące znaczenie dla aglomeracji miejskich jako całości społeczno-gospodarczych ma działalność sektora trzeciego i czwartego jako działów determinujących względne domknięcie gospodarki miejskiej; natomiast działalność sektora drugiego, charakteryzującego się zazwyczaj znacznym otwarciem, ma jedynie pośrednie znaczenie, to znaczy jest istotna tylko w takim stopniu, w jakim działalność tę można traktować w kategoriach zakładów pracy, nie zaś zakładów produkcyjnych. Aglomeracje miejskie są wprawdzie ważnymi ośrodkami przemysłowymi, ale są jednocześnie znacznie ważniejszymi ośrodkami kulturalnymi i naukowymi. W tym kontekście wskazywano niejednokrotnie na rozbieżność koncepcyjną układów miejskich/społecznych i przemysłowych/gospodarczych³. W kategoriach teorii mnogości należałoby zapewne mówić o dwóch zbiorach: aglomeracji miejskich i okręgów (konurbacji) przemysłowych, i to niezależnie od tego, jak wielki jest iloczyn (koniunkcja) tych zbiorów.

Miasto, a tym samym aglomerację miejską, można określić jako złożony układ probabilistyczny, składający się z pięciu zespołów elementów strukturalnych (ludzi, organizacji, instytucji, środowiska geograficznego i wyposażenia technicznego) oraz relacji między nimi (C. A. Doxiadis 1966), przy czym relacje te mogą mieć charakter biologiczny, techniczny, ekonomiczny i społeczny.

Rozwój przestrzenny aglomeracji miejskich może prowadzić do układów terytorialnie nieciągłych, co jest logiczne w świetle tego, co powiedziano poprzednio o ciągłości przestrzennej regionów. Jak już wspomniano wcześniej, zagadnienie nieciągłości przestrzennej form osadnictwa wielkomiejskiego jest, jak się zdaje, w dużym stopniu problemem skali: występuje ono tym ostrzej, im bardziej szczegółowa jest skala, w jakiej bada się to zjawisko.

Warto także zasygnalizować w tym miejscu zagadnienie wzajemnego stosunku pojęcia regionu miejskiego i aglomeracji miejskiej. Według A. H. Hawleya (1950) jest to różnica między rozległym zapleczem, na które metropolia wywiera swój wpływ, a ograniczonym obszarem podstawowym, którego jest ona ośrodkiem. K. Dziewoński (1971a) wprowadza w tym miejscu rozróżnienie między regionem miejskim a miastem jako regionem. Podstawy dychotomii aglomeracja miejska—re-

³ Tendencja do rozdzielania obu tych układów występuje bodaj najwyraźniej w pracy W. Christallera (wyd. 1966) skłonnoego traktować działalność sektora drugiego jako funkcje przypadkowo miejskie; w świetle teorii bazy ekonomicznej miasta pogląd ten wydaje się jednak zbyt daleko idący.

gion miejski można zresztą znaleźć w teorii ośrodków centralnych: ośrodek centralny danego rzędu jest jednocześnie ośrodkiem wszystkich niższych rzędów, przy czym jako taki ma stosunkowo niewielki obszar uzupełniający (W. Christaller, wyd. 1966).

Delimitacja aglomeracji miejskiej jest wyodrębnianiem regionu ekonomicznego, czy ściślej biorąc socjoekonomicznego, wraz ze wszystkimi konsekwencjami metodologicznymi tego faktu. W związku ze znacznym stopniem otwarcia gospodarki miejskiej granice aglomeracji — zwłaszcza pod względem społecznym — rzadko są jednoznaczne; najczęściej należy je interpretować w kategoriach statystycznej przewagi wpływów (K. Dziewoński 1971a). Szczególny nacisk, jaki kładzie się na funkcjonalny aspekt aglomeracji, ma jednak w dużej mierze charakter teoretyczno-werbalny, w rzeczywistości bowiem przedsięwzięcia delimitacyjne o charakterze empirycznym przeprowadza się zazwyczaj raczej w oparciu o zasadę homogeniczności, sąsiedztwa i ciągłości terytorialnej niż o rzeczywiste powiązania. Taki schemat działania ma przyczyny całkowicie operacyjne i wynika na ogół z niedostępności danych dotyczących przepływów. Jest to główną przyczyną scharakteryzowanego poprzednio wnioskowania o powiązaniach wektorowych na podstawie rozkładu terytorialnego wskaźników skalarnych. Jakkolwiek procedurę taką przyjmuje się z konieczności z dobrodziejstwem inwentarza, należy wskazać, że pewne jej usprawiedliwienie może stanowić wykazany przez B. J. L. Berry'ego (1968b) izomorfizm (jakkolwiek o charakterze raczej relatywnym niż absolutnym) i wzajemna współzależność układów powiązań z układami rozmieszczenia.

Delimitacji aglomeracji miejskich dokonywano zazwyczaj w ramach koncepcyjnych procesu urbanizacji. Jednakże procedura delimitacyjna nie mogąc pomieścić się w ramach narzuconych jej ograniczeń koncepcyjnych prowadziła z konieczności do sztucznego i nieuzasadnionego nadmiernego rozszerzania pojęcia urbanizacji. Uwolnienie procedur delimitacyjnych z ograniczeń koncepcyjnych urbanizacji byłoby zatem ze wszech miar pożądane.

Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt nie wskazywany wyraźnie przy dotychczasowych delimitacjach aglomeracji miejskich w Polsce, że wszelkie przedsięwzięcia delimitacyjne implikują uprzednie zbadanie struktury regionalnej. Należałoby zatem dążyć raczej do łącznego ujmowania obu tych zagadnień niż do ich rozdzielania. Rozwiązanie tego problemu — przynajmniej częściowe — można by osiągnąć, jak się zdaje, na drodze łączenia badań procesów urbanizacyjnych z ekologicznym badaniem jednostek osadniczych.

Przy określaniu odpowiednich granic systemu szczególnie użyteczna może okazać się teoria systemów ogólnych. Jeśli w toku poprzednich wywodów sugerowano możliwość uznania aglomeracji miejskiej za system, to delimitację aglomeracji można traktować jako wyznaczanie granic systemu, to jest identyfikację jego elementów brzegowych. Aglomeracja miejska stanowi jednak system otwarty, a koncepcje systemów otwartych są zazwyczaj trudne do przedstawienia w wersji operacyjnej. Na przykładzie aglomeracji miejskich widać to dosyć wyraźnie. Delimitacja, jak wspomniano, powinna być produktem końcowym badania struktury, z drugiej strony jednakże nie da się zbadać struktury obszaru nie zdelimitowanego.

Podstawowym warunkiem zastosowania koncepcji systemów jest zatem osiągnięcie realistycznego domknięcia. W badaniach geograficznych problem ten jest podwójnie trudny, bowiem wymaga osiągnięcia domknięcia zarówno w płaszczyźnie fenomenologicznej, jak i w przestrzennej (J. Langton 1972). W takim wypadku wygodnie jest przyjąć, że badane zjawisko nie jest izolowane i jego wyjaśnienia należy poszukiwać w zróżnicowaniach przestrzeni społeczno-gospodarczej. W kategoriach operacyjnych przyjęcie powyższego założenia oznacza przejście od systemów otwartych, jakimi są poszczególne aglomeracje miejskie, do układu względnie odosobnionego, jakim jest przestrzeń społeczno-gospodarcza kraju, której podprzestrzeniami są poszczególne aglomeracje. Układ względnie odosobniony jest układem (systemem) mającym wejścia z otoczenia i wyjścia do otoczenia, przy czym w praktyce bierze się pod uwagę tylko takie wejścia, przez które przenikają do układu bodźce wywierające nań istotny wpływ, natomiast pomija się te wejścia, przez które przenikałyby bodźce o natężeniu mniejszym od wrażliwości receptorów układu bądź oddziałujące nań w granicach błędu jego normalnego działania (M. Kempisty 1973). Należy stwierdzić, że przestrzeń społeczno-gospodarcza Polski, system osadniczy i proces urbanizacji w skali krajowej ze względu na znaczny stopień ich domknięcia można uznać za układ względnie odosobniony. W ramach tego układu aglomeracje miejskie traktuje się zatem nie jako zjawiska unikalne z własnymi zasadami organizacji, lecz jako części składowe większej całości.

STRUKTURA

Struktura charakteryzuje system. Jest ona zbiorem elementów (podukładów) oraz relacji (sprzężeń) między nimi — takich, że żaden z elementów nie może ulec zmianie bez spowodowania zmian we wszystkich innych elementach (C. Lévi-Strauss 1962). Struktura stanowi zatem system relacji wewnętrznych kształtowanych przez własne prawa transformacji. Warunkami istnienia struktury są: trwałość/regularność, istotność i spójność. W celu zbadania struktury należy określić elementy i relacje systemu.

W sposób bardziej sformalizowany strukturę można zdefiniować jako model, w którym wszystkim parametrom (strukturalnym) nadano wartości liczbowe oraz całkowicie określono rozkład funkcji błędu (D. Neeleman 1973). W ujęciu operacyjnym strukturę można określić jako przestrzeń cech wyprowadzoną z analizy (czynnikowej) macierzy o n wierszach reprezentujących obiekty i m kolumnach reprezentujących cechy tych obiektów (B. J. L. Berry 1966).

Z operacyjnego punktu widzenia duże znaczenie ma stwierdzenie faktu, że analiza wielu różnych cech prowadzi często do otrzymania bardzo zbliżonego obrazu struktury, co w przeniesieniu na grunt analizy przestrzennej oznacza zbieżność granic regionalnych wyznaczonych na podstawie różnych cech.

S. Ossowski (1957) stwierdza, że pojęcie struktury zawiera *ex definitione* element przestrzenny. Jego zdaniem strukturę należy rozumieć jako przestrzenny układ elementów, gdy stosunki przestrzenne rozpatrujemy w powiązaniu z jakimś systemem zależności między tymi elementami lub między poszczególnymi elemen-

tami a całością układu. Jest to dosłowne rozumienie struktury. W rozumieniu metaforycznym natomiast rozumie S. Ossowski strukturę społeczną jako nieprzestrzenne systemy zależności i dystansów. B. Jałowiecki (1968) wprowadza jeszcze trzecie rozumienie pojęcia struktury, określane jako struktura przestrzenno-społeczna lub struktura ekologiczna, co ma uwypuklić relacje i dystanse społeczne o charakterze przestrzennym; pojęcie struktury ekologicznej ma zatem podkreślić stosunki między ludźmi panujące na pewnym obszarze. Za podstawę dalszych rozważań wygodnie będzie przyjąć to ostatnie rozumienie struktury.

Ph. H. Rees (1971) stwierdził, że analiza ekologiczna w skali kraju z powiatami lub gminami jako jednostkami podstawowymi prowadzi zwykle do odzwierciedlenia różnic między obszarami wiejskimi a miejskimi. Z punktu widzenia celów niniejszej pracy spostrzeżenie to jest szczególnie interesujące.

STRUKTURA PRZESTRZENI SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI

PRZESTRZEŃ SPOŁECZNO-GOSPODARCZA A SYSTEM OSADNICZY POLSKI

W poprzednich rozważaniach przyjęto, że przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski można uznać za układ względnie odosobniony. Jeśli za S. Hermanem i P. Eberhardtem (1973) przyjmując, że jest to megasystem, to będzie można wydzielić w jego ramach dwa makrosystemy: makrosystem rozmieszczenia oraz makrosystem ruchu i powiązań. W pierwszym z nich można z kolei wyróżnić system węzłowy, system sieciowy oraz system powierzchniowy; system węzłowy odpowiada przy tym pojęciu systemu osadniczego. System osadniczy stanowi zatem podzbiór przestrzeni społeczno-gospodarczej. Badanie przestrzeni społeczno-gospodarczej, a w jej ramach procesu urbanizacji, prowadzi zatem bezpośrednio do badania systemu osadniczego. Szczególnie wyraźnie widać tę zależność na przykładzie aglomeracji miejskich. Z jednej strony aglomerację jako układ osadniczy można traktować jako element systemu osadniczego i zaznaczać jako punkt na wykresie rozkładu kolejności i wielkości; z drugiej strony aglomeracja miejska jako część (podprzestrzeń) ogólnej przestrzeni społeczno-gospodarczej stanowi region ekonomiczny i może być zaznaczona na mapie regionów ekonomicznych oraz na mapie potencjału ludnościowego, będącej pierwszym przybliżeniem mapy przestrzeni społeczno-gospodarczej.

IDENTYFIKACJA SYSTEMU

Przed przystąpieniem do analizy empirycznej należy określić system, który ma być przedmiotem analizy. L. von Bertalanffy (1951) definiuje system jako zbiór elementów objętych współdziałaniem, przez co podkreśla jedność zbioru, jego istotność (nieprzypadkowość) i funkcjonalność (jako przeciwieństwo dysfunkcjonalności). Identyfikacja każdego systemu zawiera jednak pewien element arbitralności ze względu na hierarchiczną budowę systemów. To, co na pewnym szczeblu analizy stanowi system, na innym może być elementem. Elementami systemu są zatem w praktyce obiekty badane.

Zaliczenie sieci osadniczej Polski do klasy systemów wymaga określenia struktury wewnętrznej tego systemu, identyfikacji podsystemów i wyznaczenia ich granic, a także przeanalizowania ich zwartości i trwałości oraz kierunków przemian. Jedną z podstawowych właściwości systemu jest jego struktura. Jej znajomość jest konieczna do opisanego działania systemu.

Podsystem (podukład) jest terminem związanym ściśle z hierarchiczną budową systemów; używa się go w celu podkreślenia, że dany układ jest częścią składową innego — w hierarchii: układ, podukład, element.

Jak stwierdza K. Dziewoński (1971b) nowoczesną historię urbanizacji w Polsce można przedstawić jako historię odtwarzania i integracji jednolitego narodowego systemu osadniczego. Z punktu widzenia integracji tego systemu ważne jest stwierdzenie, w jakiej skali przestrzennej dokonuje się ta integracja: regionalnej czy ponadregionalnej. Odpowiedź na to pytanie wiąże się ściśle z zagadnieniem, czy system osadniczy Polski dąży do wytworzenia zbioru regionów miejskich, czy superaglomeracyjnego układu typu megalopolis.

Rzeczywisty system osadniczy składa się ze zbioru podsystemów, gdzie jedne reprezentują pozostałości przeszłości (elementy reliktowe), inne natomiast stanowią nowe elementy rozwojowe. W krajach afrykańskich systemy osadnicze składają się zwykle z trzech warstw: tradycyjnego systemu ośrodków centralnych, systemu kolonialnego oraz nowego systemu narodowego (K. Dziewoński 1975). Przykład ten zasługuje na uwagę ze względu na to, że mimo pewnych różnic wykazuje on dość daleko idące analogie, być może powierzchowne, z systemem osadniczym Polski, przy czym w miejsce systemu kolonialnego należałoby podstawić zaborczy.

Łatwo przyjąć, że w polskim systemie osadniczym aglomeracje miejskie stanowią oddzielny podsystem. Trudność — jak podkreśla K. Dziewoński (1971b) — polega jednak na określeniu, czy aglomeracje tworzą razem jeden wyraźny podsystem, czy też są raczej luźnym zbiorem, w którym każda aglomeracja jest odrębnym podsystemem. Można przyjąć hipotezę roboczą, że system osadniczy Polski składa się z podsystemu aglomeracji miejskich oraz regionalnych systemów osadniczych z miastami o funkcjach centralnych lub — w wersji alternatywnej — z podsystemu regionów miejskich z aglomeracjami pośrodku oraz narodowej sieci ośrodków centralnych (K. Dziewoński 1975). W celu weryfikacji hipotezy zakładającej istnienie podsystemu aglomeracji miejskich należałoby dowiedzieć, że powiązania społeczne i gospodarcze między poszczególnymi aglomeracjami są ważniejsze i silniejsze od powiązań każdej z nich z jej regionem i jego siecią osadniczą.

ELEMENTY SYSTEMU

Element jest podstawową jednostką systemu. Jest on układem traktowanym jako nierozkładalny; jest to zatem taki układ, którego w danych warunkach nie chcemy lub nie potrafimy zdezagregować. Jego szczegółowa identyfikacja merytoryczna ma charakter relatywny: w związku ze wspomnianą już hierarchiczną budową systemów jest ona związana z zagadnieniem skali. Identyfikacja elementów systemu ma zatem do pewnego stopnia charakter arbitralny.

Sama definicja systemu implikuje dużą, jakkolwiek skończoną, ilość jego elementów, co wynika z nierozkładalności (niepodzielności) elementu.

Uwzględnienie pełnego zbioru elementów w badaniach empirycznych jest zwykle niemożliwe, w praktyce należy zatem ograniczyć się do badania tych, które można uważać za najważniejsze. Ograniczenie ilości elementów jest możliwe dwoma sposobami: przez redukcję lub przez agregację. W wypadku systemu osadniczego redukcję przeprowadza się zazwyczaj przez pominięcie wiejskich punktów osadniczych i analizowanie tylko systemu miejskiego, bądź nawet przez pewne ograniczenie tego ostatniego — zwykle przez pominięcie elementów poniżej pewnej wielkości zaludnienia. Agregację elementów można przeprowadzać na podstawie ich powiązań funkcjonalnych, co jednak implikuje uprzednie zbadanie tych powiązań, bądź w oparciu o kryteria administracyjne. Te ostatnie, jakkolwiek mające w znacznym stopniu charakter „sztuczny” w porównaniu z „naturalnym” charakterem powiązań funkcjonalnych, wyróżniają się znacznym pragmatyzmem, bowiem zakres analizy empirycznej jest zazwyczaj poważnie modyfikowany dostępnością materiałów statystycznych, zestawianych według jednostek podziału administracyjnego. Należy oczywiście pamiętać, że każdy rodzaj selekcji elementów wpływa na ograniczenie charakteru informacji uzyskanej w jej wyniku i jako taki ma charakter arbitralny. Można jednak mówić o „lepszych” i „gorszych” wyborach arbitralnych, gdzie pierwsze są dokonywane z punktu widzenia określonego celu z uwzględnieniem koniecznych nakładów, dostępnych środków oraz wzajemnego stosunku obu tych elementów (B. Jałowicki 1971).

Niniejsze badanie przeprowadzono dla 1970 r. w oparciu o wyniki Narodowego Spisu Powszechnego. Przyjęto, że w badaniu przestrzeni społeczno-gospodarczej, gdzie systemem jest cały kraj, zostanie spełniony warunek odpowiedniej dokładności, jeśli jako podstawowe elementy systemu zostaną przyjęte powiaty. Wprawdzie jednostki tego szczebla charakteryzowały się znacznym zróżnicowaniem wielkości i wykazywały tylko częściową zgodność ze społeczną i gospodarczą strukturą kraju, jednakże zapewniały one, jak można było sądzić, najkorzystniejszy kompromis między najbardziej przydatną poznawczo definicją operacyjną elementu systemu (którą byłaby zapewne gmina) a praktycznymi możliwościami uzyskania odpowiednich danych statystycznych w czasie, kiedy przystępowano do opracowania empirycznej części niniejszej pracy.

Zasadniczą cechą, jaką przypisuje się jednostce podstawowej przy badaniach przestrzennych, a która wynika bezpośrednio z definicji elementu systemu, jest założenie niepodzielności tej jednostki. Na podstawie przyjętych elementów systemu można wnioskować jedynie o takich jego podsystemach, które nie są mniejsze od jednego elementu. Oznacza to, że badając strukturę przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski z powiatami jako jednostkami podstawowymi będzie można czynić obserwacje tylko w odniesieniu do tych aglomeracji miejskich, które nie są w istotny sposób mniejsze od powiatu⁴. Ponieważ w świetle dotychczasowego stanu wiedzy

⁴ Ze względu na to, że w procedurach taksonomicznych operuje się miarami opartymi na odchyleniach od średniej, stwierdzenie to oznacza, że obszar aglomeracji nie może być mniejszy od połowy sumy ilości podjednostek terytorialnych powiatu, przy czym każda podjednostka jest

o aglomeracjach miejskich wymaganie takie nie jest całkowicie realistyczne, powstaje konieczność wprowadzenia terminu aglomeracje wielkomiejskie. Pod nazwą tą należy tutaj rozumieć te aglomeracje miejskie, o których istnieniu można wnosić na podstawie analizy danych w przekroju powiatów. Jest to zatem definicja o charakterze całkowicie operacyjnym. Jako elementy systemu przyjęto 396 jednostek: powiaty oraz miasta wydzielone z powiatów i województw.

ZMIENNE SYSTEMU

Rzeczywistość składa się z niezmierzonej ilości zdarzeń. System charakteryzuje zatem ogromna, jakkolwiek skończona ilość cech; praktycznie jednak można opisać go jedynie za pomocą znacznie ograniczonego liczebnie podzbioru zmiennych. Wybór cech, za pomocą których charakteryzuje się system, ma zatem zasadnicze znaczenie. Wybierane zmienne powinny przy tym wykazywać określone ukierunkowanie koncepcyjne zależne od celu badania, czyli skłaniać się ku określonemu rodzajowi testowania rzeczywistości, a także być dostosowane do skali przestrzennej badania. Ponieważ w rzeczywistości wybór zmiennych jest znacznie uzależniony od dostępności materiałów statystycznych, konieczne jest założenie, że cechy dostępne są najbardziej istotnym podzbiorem cech potencjalnych. Fakt silnego uzależnienia możliwości wyboru zmiennych od dostępności danych statystycznych byłby wysoce niepokojący, stwierdzono jednak istnienie wyraźnej korelacji ekologicznej pewnych zmiennych, w związku z czym cechy z jednej dziedziny można zastępować innymi. Tak więc np. skład i strukturę ludności można przyjąć za domniemaną podstawę cech społecznych wyróżniających zbiorowość miejską; cechy społeczne przyjmuje się z kolei za podstawę wyjaśniania zachowań grupowych, przynajmniej niektórych.

Lista cech potencjalnych sporządzona do celów niniejszego opracowania zawierała cechy, które w przekonaniu autora mogły być wskaźnikami dychotomii miejsko-wiejskiej, a zatem także wyróżnikami aglomeracji miejskich w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski. Po skonfrontowaniu tej listy z dostępnymi materiałami statystycznymi zestawiono listę 38 cech wejściowych (tab. 1), mających postać wskaźników uzyskanych drogą prostych przeliczeń z 59 cech surowych.

ważona przez wartość rozpatrywanej cechy. Wskaźnik wielkomiejskości aglomeracji (w) można zatem wyrazić formułą:

$$w > \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n s_j,$$

gdzie: s_j — wielkość rozpatrywanej cechy w podjednostce j , n — ilość podjednostek. Jeśli np. aglomeracje wyróżniano by na podstawie wielkości populacji, to w przekroju powiatowym aglomeracja zaznaczyłaby się wówczas, gdyby co najmniej połowa populacji powiatu skupiała się na obszarze aglomeracji. (Szczególnie wyraźnie zależność tę można zaobserwować posługując się mapą kropkową). W praktyce zatem metoda ta preferuje te powiaty, w których znaczna część obszaru jest bezludna (np. zalesiona).

Tabela 1. Lista cech wejściowych

Lp.	Nazwa	Uwagi
1	odsetek kobiet	
2	odsetek ludności w wieku przedprodukcyjnym (< 15 l.)	!
3	odsetek ludności w wieku produkcyjnym (15-59 l.)	
4	odsetek ludności w wieku poprodukcyjnym (> 60 l.)	!
5	odsetek ludności utrzymującej się z pracy poza rolnictwem	
6	odsetek ludności utrzymującej się ze źródeł niezarobkowych	
7	odsetek ludności utrzymującej się ze źródeł rolniczych i pozarolniczych jednocześnie	
8	odsetek chłopów	!
9	odsetek zawodowo czynnych	?
10	stopień aktywności zawodowej kobiet	!
11	odsetek pracowników umysłowych wśród zawodowo czynnych	!
12	odsetek zawodowo czynnych zatrudnionych w przemyśle	§
13	odsetek zawodowo czynnych zatrudnionych w budownictwie	§
14	odsetek zawodowo czynnych zatrudnionych w rolnictwie	?
15	odsetek zawodowo czynnych zatrudnionych w transporcie i łączności	§
16	odsetek zawodowo czynnych zatrudnionych w usługach niematerialnych	
17	odsetek kobiet wśród zawodowo czynnych w rolnictwie	
18	odsetek ludności (> 15 l.) z ukończonym wykształceniem wyższym	
19	odsetek ludności (> 15 l.) z ukończonym wykształceniem średnim	
20	średnia wielkość gospodarstwa domowego	
21	odsetek gospodarstw domowych z użytkowaniem gospodarstwa rolnego	!
22	średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na osobę	?
23	odsetek mieszkań wyposażonych w wodociąg	?
24	odsetek mieszkań wyposażonych w ustęp splukiwany	!
25	odsetek mieszkań wyposażonych w stałe urządzenie kąpielowe	!
26	odsetek mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie	?
27	odsetek prywatnych budynków mieszkalnych	?
28	średnia ilość mieszkań w budynku	?
29	średnia ilość gospodarstw domowych w mieszkaniu	?
30	odsetek indywidualnych gospodarstw rolnych o powierzchni do 2 ha	?
31	gęstość zaludnienia	
32	stopa urodzeń (w ‰)	!
33	stopa zgonów (w ‰)	§
34	saldo migracji wewnętrznych (na 1000 mieszk.)	
35	radioabonenci na 1000 mieszk.	?
36	abonenci telewizji na 1000 mieszk.	!
37	abonenci telefoniczni na 1000 mieszk.	?
38	lekarze na 10 000 mieszk.	!

Objaśnienia:

? – cechy odrzucone w analizie 27 zmiennych,

§ – cechy odrzucone dodatkowo w analizie 16 zmiennych,

! – cechy odrzucone dodatkowo w analizie 12 zmiennych.

Każdą ze zmiennych można traktować jako jednowymiarową przestrzeń cząstkową, składającą się na ogólną przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski. Przy praktycznym badaniu struktury tej przestrzeni, wobec wielości przestrzeni cząstkowych, należy ograniczyć się do zagadnień najistotniejszych, bądź charakterystycznych, oraz względnie trwałych. Implikuje to, że w obrębie systemu (całości) niektóre struktury można uznać za ważniejsze od innych. Podążając śladem rozumowania B. J. L. Berry'ego (1968a) można zatem przyjąć ze znacznym prawdopodobieństwem, że duża ilość zmiennych charakteryzujących elementy systemu stanowi w istocie wskaźniki ograniczonej ilości podstawowych koncepcji teoretycznych (takich jak np. urbanizacja, uprzemysłowienie, modernizacja), które określają wspólnie stan systemu. System opisany macierzą wskaźników (*attribute matrix*) o n elementach i a zmiennych można zatem opisać za pomocą statycznej macierzy struktury (*structure matrix*) o n elementach i s zmiennych. Każdy z s wymiarów reprezentuje przy tym podstawowy układ zmienności przestrzennej danej koncepcji teoretycznej będącej podstawą większej ilości wskaźników diagnostycznych.

ANALIZA STRUKTURY PRZESTRZENI SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI

Zgodnie ze schematem przedstawionym przez Z. Chojnickiego (1974) istnieją dwa zasadnicze podejścia do badania struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej: analityczne i syntetyczne. Podejście analityczne (żeby zatrzymać się tylko na pierwszym z nich) zakłada, że system społeczno-gospodarczy jest całością określoną na zbiorze własności socjoekonomicznych. Przestrzenne ujęcie tego systemu jest objęte kategorią ogólnej przestrzeni społeczno-gospodarczej, a z uwzględnieniem wymiaru czasu — czasoprzestrzeni. Metodą opisu tej czasoprzestrzeni jest trójwymiarowa analiza czynnikowa, natomiast przestrzeni — klasyczna dwuwymiarowa analiza czynnikowa, najlepiej realizująca postulat analizy strukturalnej. Metoda ta, identyfikując ukrytą strukturę ogólnej przestrzeni, spełnia postulat badania podstawowych struktur będących szczególnie ważnymi układami, które rozpatrywane łącznie przedstawiają dostatecznie wierny obraz tej struktury. Czynniki reprezentują zatem istotne układy przestrzenne, które można identyfikować z przestrzeniami cząstkowymi. Układy te nie wyczerpują wprawdzie całej zbiorowości przestrzeni cząstkowych, mają jednak podstawowe znaczenie pod względem wagi reprezentowanych zjawisk oraz ich trwałości. Można je zatem traktować jako stabilne układy warunkujące krystalizowanie się struktury.

METODA BADANIA

Z przedstawionego poprzednio schematu metodologicznego analizy struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej wynika szczególnie duża rola jednej techniki badawczej — analizy czynnikowej.

Analiza czynnikowa jest klasyczną metodą badania ukrytej struktury, zwłaszcza struktury regionalnej. Z punktu widzenia zainteresowań niniejszej pracy analiza czynnikowa jest szczególnie użyteczna przy redukcji ilości zmiennych bez utraty

podstawowego ładunku informacji oraz przy estymacji wartości niemierzalnych. W związku z tym jest to technika badawcza szczególnie użyteczna w początkowych stadiach badań, kiedy nie dysponuje się jeszcze możliwością stawiania hipotez. Wyniki analizy czynnikowej mogą natomiast same stanowić podstawę do wysuwania hipotez; analiza czynnikowa jest zatem techniką hipotezotwórczą, nie zaś procedurą testowania hipotez.

Analiza czynnikowa obejmuje całą rodzinę technik analitycznych posługujących się rachunkiem i transformacją macierzy; najczęściej stosuje się dwa z tych modeli: analizę czynników wspólnych (*common factor analysis*) i analizę składowych głównych (*principal component analysis*). Analiza czynnikowa opiera się na założeniu, że wielowymiarową wariancję można wyjaśnić za pomocą znacznie mniejszej ilości wymiarów teoretycznych leżących u jej podstaw. Całkowitą wariancję zmiennych dzieli się na trzy części: wariancję wspólną, indywidualną i wynikającą z błędu losowego. Im wariancja wspólna jest większa, tym znaczniejsza jest redukcja ilości zmiennych. W modelu składowych głównych, gdzie przyjmuje się jednoznaczność wariancji wspólnej i całkowitej, redukcja zmiennych jest najdalej posunięta. Kolejno wyciągane czynniki tłumaczą możliwie największą część wariancji, pozostawiając najmniejsze pozostałości (reszty). Analiza składowych głównych jest zatem modelem najekonomicznym, bowiem przy danej ilości czynników wyjaśnia maksymalną część wariancji, czyli wymaga najmniejszej ilości czynników do wyjaśnienia danej części wariancji całkowitej.

Przy stosowaniu modelu składowych głównych należałoby w zasadzie posługiwać się terminem składowa główna nie zaś czynnik; w praktyce jednak oba terminy bywają używane zamiennie (por. R. A. Murdie 1969). H. Hotelling (1933) preferował co prawda termin składowa główna (*component*) ze względu na możliwość nieporozumienia między potocznym a matematycznym znaczeniem terminu czynnik, H. Harman (1967) opowiadał się jednak za pozostawieniem terminu czynnik (*factor*) ze względu na fakt jego powszechnego używania⁵. W niniejszej pracy, stosując model składowych głównych, posługiwano się konsekwentnie terminem czynnik także dlatego, że — przynajmniej na gruncie języka polskiego — trudno byłoby o odpowiednio związane ekwiwalenty terminów „wartość czynnikowa” i „ładunek czynnikowy” wyrażone w oparciu o termin „składowa główna” zamiast „czynnik”.

Stosowanie wspólnej terminologii nie zmienia jednak faktu zasadniczej odmienności modelu składowych głównych od modelu czynników wspólnych. Podczas gdy drugi jest metodą analizy kowariancji, pierwszy pozostaje zasadniczo metodą transformacji macierzy danych wejściowych. Nie zmienia to jednak faktu, że w praktyce zadania badawcze rozwiązywane za pomocą obu modeli są podobne.

Wyrażna zależność zmiennych wyjściowych od danych wejściowych w modelach

⁵ Ta różnica poglądów między H. Hotellingiem a H. Harmanem znajduje odzwierciedlenie wśród geografów polskich — o tyle, że przedstawiciele ośrodka poznańskiego przyjmują propozycję H. Hotellinga, podczas gdy reprezentanci pozostałych ośrodków skłaniają się raczej ku argumentacji H. Harmana.

czynnikowych powoduje konieczność zachowania szczególnej ostrożności przy wyborze zmiennych wejściowych. Postulowano zwłaszcza uwzględnienie dużego zestawu cech oraz kierowanie się przy ich wyborze pewną orientacją teoretyczno-merytoryczną; w praktyce jednak możliwości wyboru są w znacznym stopniu ograniczone dostępnością odpowiednich danych statystycznych.

Przyjmuje się, że ilość cech włączonych do analizy⁶ nie powinna przewyższać ilości obiektów, bowiem ilość wyciągniętych czynników nie może być większa od ilości elementów krótszego boku macierzy danych wejściowych; w praktyce warunek ten ma zatem znaczenie jedynie w wypadku bardzo niewielkiej ilości obiektów. Jeśli natomiast ilość obiektów nieznacznie przewyższa ilość cech, to nie zapobiega to jeszcze ewentualności wystąpienia efektu rozpadu równania regresji, który to efekt zostanie omówiony dokładniej w dalszej części pracy. Stąd R. B. Cattell (1952) postuluje, żeby minimalny stosunek ilości obiektów do ilości cech w macierzy zmiennych wejściowych wynosił 4:1. W niniejszej pracy odpowiednia macierz zawiera 396 obiektów i 38 cech, warunek R. B. Cattella jest zatem spełniony.

ANALIZA MACIERZY KOWARIANCJI

Wyciąganie czynników z macierzy kowariancji prowadzi zwykle do otrzymania innych czynników niż ta sama procedura bazująca na macierzy korelacji; dotyczy to zarówno modelu składowych głównych, jak i modelu czynników wspólnych. Przeprowadzenie analizy czynnikowej bazującej na macierzy kowariancji — zamiast stosowanej zazwyczaj korelacji — oparto na przekonaniu, że kowariancja jako wielkość nieznormalizowana pozwoli na bardziej ekonomiczny opis struktury systemu. Bardziej szczegółowo zagadnienie to przedstawiono w innym miejscu (Z. Rykiel 1978).

Przy stosowaniu modelu składowych głównych ilość otrzymanych czynników jest równa ilości zmiennych wejściowych. Jednakże ze względu na to, że wartości własne kolejnych czynników zmniejszają się sukcesywnie, procedurę wyciągania czynników przerywa się w pewnym miejscu; w ten sposób redukcja ilości zmiennych ma w modelu składowych głównych charakter „sztuczny”. Wybór momentu przerywania procedury wyciągania czynników ma charakter arbitralny, jakkolwiek konwencjonalnie przyjmuje się, że procedurę tę przerywa się wówczas, gdy wartość własna kolejnego czynnika spada poniżej jedności lub gdy skumulowany procent zmienności całkowitej wyjaśnionej przez wyciągnięte czynniki osiągnie wartość 80. Dla opisu podstawowych wymiarów struktury zasady te można przyjąć za zadowalające, mimo że niejednokrotnie wskazywano na sztuczność zwłaszcza pierwszego z powyższych kryteriów (zob. np. B. Marchand 1975).

Jako wynik analizy czynnikowej macierzy kowariancji otrzymano macierz czynnikową przedstawioną w tabeli 2. Zwraca uwagę ogromna część zmienności wyjaśniana przez pierwszy (i praktycznie jedyny) czynnik. Jego interpretację przed-

⁶ Wszystkie uwagi dotyczące analizy czynnikowej odnoszą się, jeśli nie zaznaczono inaczej, *explicite* do techniki R.

Tabela 2. Macierz czynnikowa z macierzy kowariancji

Cecha	Czynnik	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	100 h ²
	1		,00022			
2		-,00116				0,00
3		,00155				0,00
4		-,00039				0,00
5		,00576				0,00
6		,00135				0,00
7		-,00102				0,00
8		-,00726				0,00
9		-,00109				0,00
10		-,00160				0,00
11		,00473				0,00
12		,00397				0,00
13		,00083				0,00
14		-,00949				0,00
15		,00064				0,00
16		,00315				0,00
17		-,00070				0,00
18		,00074				0,00
19		,00252				0,00
20		-,00013				0,00
21		-,01013				0,01
22		,00284				0,00
23		,01018				0,01
24		,00804				0,00
25		,00690				0,00
26		,00539				0,00
27		-,00436				0,00
28		-,00255				0,00
29		,00002				0,00
30		,00864				0,00
31		,33442				11,18
32		-,00077				0,00
33		-,00020				0,00
34		,00278				0,00
35		,01695				0,03
36		,01905				0,04
37		,84783				71,88
38		,40986				16,80
wartość własna ($\cdot 10^{-5}$)		38,0830	3,9642	2,4768	0,1937	
% wykorzystania zmienności całkowitej		85,0853	8,8567	5,5335	0,4327	
skumulowany % wykorzystania zmienności całkowitej		85,0853	93,9420	99,4755	99,9082	

Uwaga. Puste miejsca w kolumnach F₂, F₃ i F₄ oznaczają, że odpowiednie ładunki czynnikowe przyjmują wartości bezwzględne mniejsze niż $5 \cdot 10^{-6}$, w granicach dokładności przyjętej w tabeli byłyby zatem opisane samymi zerami.

Tabela 3. Struktura czynnikowa z macierzy kowariancji

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
Czynnik F ₁ : wymiar miejskiego stylu życia		
37	telefony	,84783
38	lekarze	,40986
31	gęstość zaludnienia	,33442

stawiono w tabeli 3. Rozkład terytorialny tego czynnika nie daje podstaw do wnioskowania o rozmieszczeniu aglomeracji miejskich⁷.

Czynnik z macierzy kowariancji, jakkolwiek wyjaśniający imponującą część zmienności całkowitej, jest dosyć trudny do interpretacji ze względu na to, że tylko trzy zmienne mają w nim istotne ładunki⁸. Również jego rozkład terytorialny wskazuje na niezbyt wielką rolę różnicującą przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski.

ANALIZA MACIERZY KORELACJI

W wyniku normalizacji elementów macierzy kowariancji otrzymano macierz korelacji. Po przeprowadzeniu analizy czynnikowej według modelu składowych głównych otrzymano macierz czynnikową.

Rotacja ortogonalna metodą mini-max ma za zadanie poprawę dopasowania dwóch ostatnich czynników do układu zmiennych. Ostatni z wyciągniętych czynników można jednak odrzucić i powtórzyć rotację dla dwóch przedostatnich. Procedurę tę można kontynuować sekwencyjnie, przy czym wybór ostatecznego rozwiązania, a tym samym ilości rozpatrywanych czynników, jest w dużym stopniu arbitralny. W niniejszym opracowaniu przyjęto ostatecznie rozwiązanie czteroczynnikowe. Interpretację czynników przedstawiono w tabeli 4.

Rozkład terytorialny czynnika F₁ (ryc. 1) odzwierciedla zasadniczy kontrast między dawnym zaborem rosyjskim i austriackim z jednej strony a zaborem pruskim i ziemiami odzyskanymi z drugiej⁹. Układ ten jest zaburzony jedynie w dwóch miejscach: na obszarze aglomeracji warszawskiej i katowickiej. Bliższa analiza mapy pozwala stwierdzić, że w przestrzeni tego czynnika zaznaczają się także inne aglomeracje miejskie (poznańska, krakowska, łódzka, szczecińska, mniej wyraźnie: białostocka, częstochowska), jednakże można by je wydzielić nie w oparciu o jakąkolwiek wartość absolutną, lecz na podstawie gradientu czy lokalnej maksymalizacji domknięcia, co jest zgodne z dyskutowanymi poprzednio zasadami delimitacji regionów.

⁷ Ze względu na szczupłość miejsca w drukowanej wersji pracy zdecydowano się zachować wyłącznie te ilustracje, tabele, wzory i przypisy, które są niezbędne dla zachowania jasności wywodu. Pełna dokumentacja ilustracyjna i bibliograficzna znajduje się w oryginalnej wersji pracy, dostępnej w IGiPZ PAN.

⁸ Ładunek czynnikowy jest istotny przy 395 stopniach swobody na poziomie istotności $\alpha = 0,01$ w przedziale $(-0,130, +0,130)$.

⁹ W dalszej części pracy, w celu wyeliminowania zbędnych powtórzeń, układ taki będzie nazywany klasycznym układem makroregionalnym.

Tabela 4. Struktura czynników rotowanych z macierzy korelacji 38 zmiennych

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
-------	-------	-----------------------	-------	-------	-----------------------

Czynnik F₁: wymiar techniczno-zawodowy

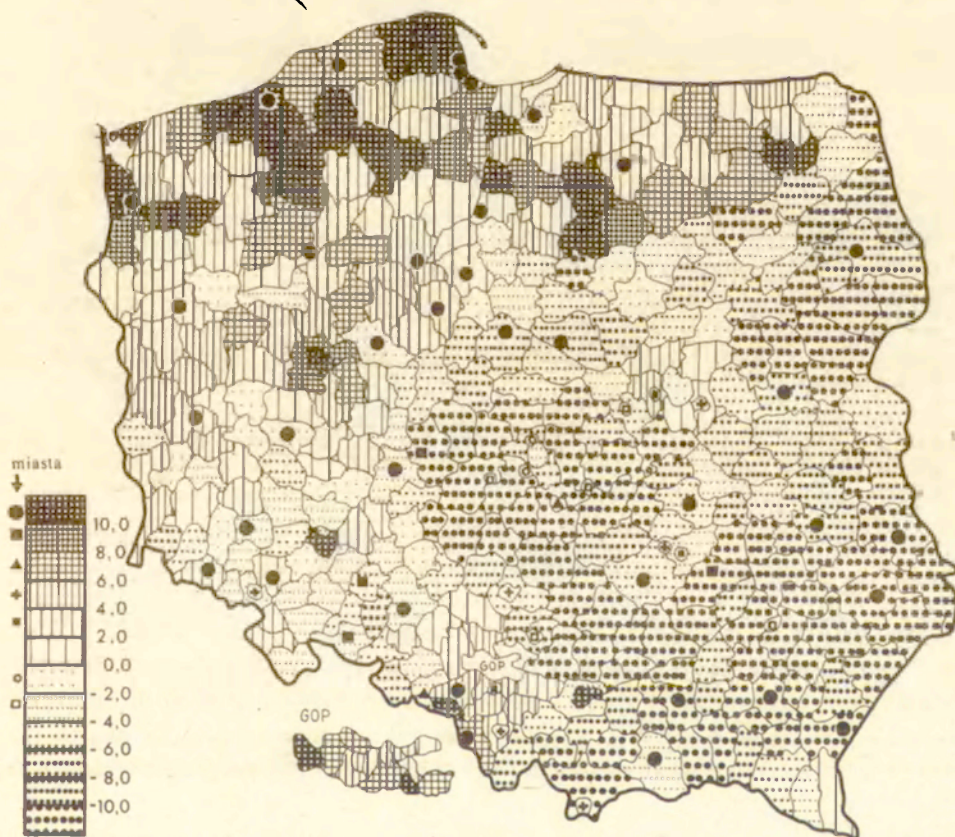
11	Pracownicy umysłowi	,94733	8	Chłopi	-,91929
23	Wodociąg	,94248	20	Wielkość gospodarstwa domowego	-,76479
25	Urządzenie kąpielowe	,93451		Aktywność zawodowa	
26	W.C.	,93186	10	kobiet	-,63882
36	Tv.	,92696	7	Dwuzawodowi	-,62579
19	Wykształcenie średnie	,90501	27	Domy prywatne	-,62194
16	Zatrudnieni w usługach	,86763	28	Mieszkania w budynku	-,61542
30	Gospodarstwa rolne < 2 ha	,86263	9	Zawodowo czynni	-,61035
26	C.O.	,84387	32	Urodzenia	-,60996
35	Radioabonenci	,84365	2	Wiek przedproduk- cyjny	-,56804
18	Wykształcenie wyższe	,83510			
37	Telefony	,81933			
3	Wiek produkcyjny	,80008			
6	Źródła niezarobkowe	,79816			
38	Lekarze	,77955			
31	Gęstość zaludnienia	,77921			
12	Zatrudnieni w prze- myśle	,75533			
34	Saldo migracyjne	,71967			
29	Gospodarstwa domowe w mieszkaniu	,70477			
13	Zatrudnieni w budow- nictwie	,69473			
5	Utrzymanie pozarolni- cze	,58141			
15	Zatrudnieni w tran- sporcie	,55597			
14	Zatrudnieni w rolnic- twie	-,95637			
21	Rolnicze gospodarstwa domowe	-,95087			

Czynnik F₂: dojrzałość demograficzna

33	Zgony	,77831	2	Wiek przedprodukcyjny	-,70311
4	Wiek poprodukcyjny	,76237	32	Urodzenia	-,59790
9	Zawodowo czynni	,60660	20	Wielkość gospodarstwa domowego	-,51405
10	Aktywność zawodowa kobiet	,53856			
27	Domy prywatne	,51794			
1	Kobiety	,47437			
17	Kobiety w rolnictwie	,47104			

Tabela 4 cd.

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
Czynnik F₃: wymiar stylu życia					
37	Telefony	,38256	12	Zatrudnieni w przemyśle	-,46634
18	Wykształcenie wyższe	,35622	22	Powierzchnia mieszkalna na osobę	-,46279
38	Lekarze	,30285			
26	C.O.	,30203			
6	Źródła niezarobkowe	-,46922			
Czynnik F₄: wymiar ekonomiczny					
17	Kobiety w rolnictwie	,67282			
7	Dwuzawodowi	,47144			
34	Saldo migracyjne	,33461			



Ryc. 1. Czynnik F₁ z analizy czynnikowej 38 zmiennych: wymiar techniczno-zawodowy
The 38 variables factor one: the technical-occupational dimension

W rozkładzie terytorialnym czynnika F_2 (ryc. 2) zaznacza się wyraźny kontrast między miastami a powiatami „wiejskimi”, co jest szczególnie widoczne w wypadku miast wydzielonych z powiatów. Wyraźnie „miejski” charakter ma przy tym aglomeracja warszawska oraz niektóre inne obszary, zwłaszcza powiaty ze stosunkowo dużymi miastami niewydzielonymi.



Ryc. 2. Czynniki F_2 z analizy czynnikowej 38 zmiennych: dojrzałość demograficzna
The 38 variables factor two: demographic maturity

W przestrzeni czynnika F_3 (ryc. 3) także zaznaczają się różnice miejsko-wiejskie, przy czym wartościami dodatnimi, oprócz aglomeracji warszawskiej i poznańskiej, charakteryzują się powiaty z dosyć dużym miastem niewydzielonym lub uprzemysłowane. W zakresie ujemnych wartości czynnika zaznaczają się dodatkowo różnice między ziemiemi dawnymi a odzyskanymi – widoczne zwłaszcza w północnej części kraju.

Czynnik F_4 ma w znacznym stopniu charakter ubikwitetu — jest on wymiarem słabo różnicującym przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski. Dopiero szczegółowa analiza, przy dokładności zwiększanej o pięć rzędów wielkości, pozwoliła stwierdzić grupowanie się najwyższych wartości wokół woj. katowickiego.



Ryc. 3. Czynniki F_3 z analizy czynnikowej 38 zmiennych: wymiar stylu życia
The 38 variables factor three: the way of life dimension

W celu określenia miejsca aglomeracji miejskich w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski pożądane wydawało się jednocześnie uwzględnienie wszystkich podstawowych wymiarów tej przestrzeni. Dopiero bowiem — jak już wspomniano wcześniej — łączne ujęcie podstawowych wymiarów przestrzeni społeczno-gospodarczej daje dostatecznie wierny obraz jej struktury. W tym celu posłużono się wskaźnikiem Perkala mającym ogólną postać:

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n f_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (1)$$

gdzie:

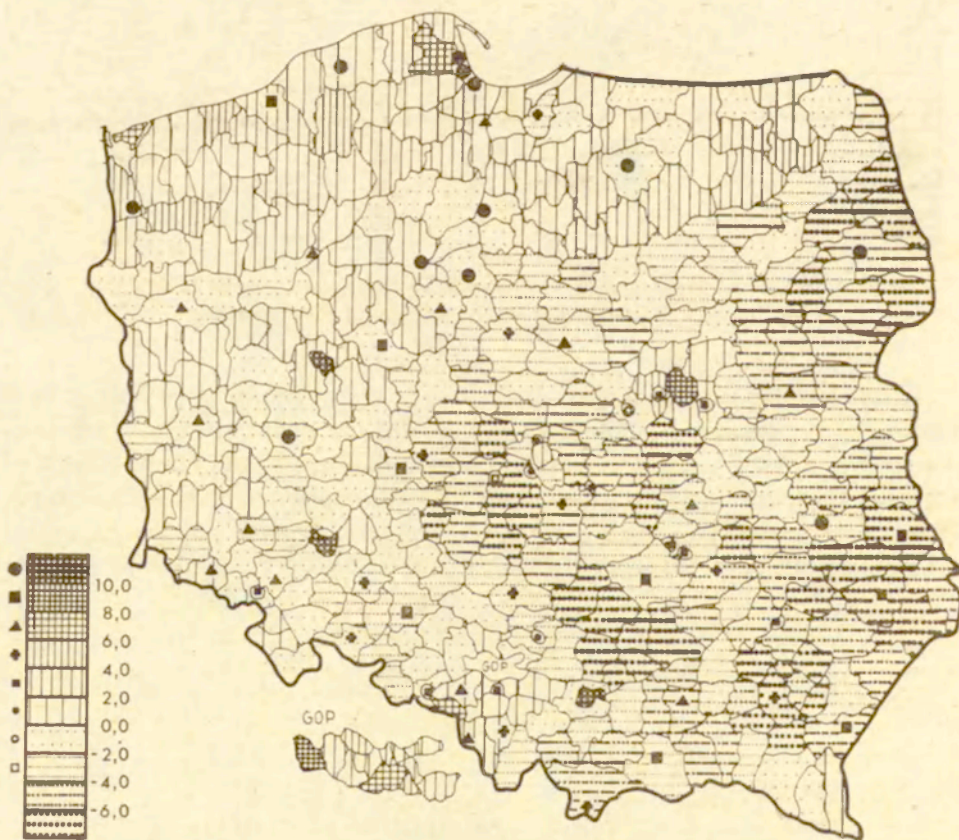
n — ilość cech,

m — ilość obiektów,

będącym zatem średnią arytmetyczną wyciągniętych czynników.

Zastosowanie wskaźnika Perkala do składowych głównych wymaga jednak pewnego wyjaśnienia. Z matematycznego punktu widzenia składowe główne są

wektorami o jednoznacznie określonym kierunku, ale nie mające jednoznacznie określonego zwrotu. Oznacza to, że znak (+, -) wartości czynnikowych nie jest rezultatem „naturalnych” właściwości składowych głównych, lecz wynika ze sposobu zaprogramowania algorytmu analizy czynnikowej. Jednoznaczne określenie zwrotu wektora można uzyskać dopiero w oparciu o interpretację merytoryczną. „Czysty” matematycznie czynnik jest jednowymiarową przestrzenią o charakterze dwubiegunowym, tj. określającą tylko kontrast między – dajmy na to – urbanizacją a ruralizacją. Na podstawie założeń teoretycznych badanego zagadnienia empirycznego badający musi określić samodzielnie, który koniec wektora jest ważniejszy merytorycznie. Interpretacja teoretyczno-merytoryczna prowadzi zatem wtórnie do jednoznacznego określenia zwrotu wektora. Oznacza to, że wartości liczbowe „czystego” wskaźnika Perkala zbudowanego na podstawie składowych głównych nie są jednoznaczne. Stosowanie wskaźnika Perkala jest więc ograniczone do tych wypadków, kiedy na podstawie teorii leżącej u podstaw badanego zagadnienia empirycznego można jednoznacznie określić preferencje co do zwrotu wektora, a ponadto do takiego wypadku, kiedy wszystkie czynniki można zinterpretować w ramach wspólnej koncepcji terminologicznej. W konkretnej sytuacji niniejszej



Ryc. 4. Analiza czynnikowa 38 zmiennych: wskaźnik $W = (F_1 + F_2 + F_3) : 3$
The 38 variables factor analysis index $W = (F_1 + F_2 + F_3) : 3$

pracy oznacza to konieczność reinterpretacji czynników w kategoriach aspektów urbanizacji. Czynniki F_1 należałoby zatem zinterpretować jako urbanizację techniczno-zawodową, F_2 — jako urbanizację demograficzną, F_3 — jako urbanizację stylu życia i F_4 — jako urbanizację ekonomiczną (semi-urbanizację). Wskaźnik Perkala można by wówczas interpretować jako syntetyczny miernik urbanizacji. Interpretacja merytoryczna wskaźnika Perkala jest możliwa tylko przy przyjęciu wspomnianych wcześniej ograniczeń związanych z przeprowadzeniem delimitacji aglomeracji miejskich w ramach koncepcyjnych urbanizacji. Nie zmienia to przy tym faktu, że interpretacja matematyczna wskaźnika Perkala jest niejasna: cóż bowiem oznacza średnia arytmetyczna wektorów ortogonalnych? Wspomniane wyżej ograniczenia teoretyczne są kosztem, jaki należy ponieść w zamian za pewne ułatwienia operacyjne płynące z zastosowania tego wskaźnika. Potwierdza to spostrzeżenie W. Isarda (1971), iż niektóre modele jesteśmy zmuszeni stosować, mimo że zdajemy sobie sprawę z ich słabości, bowiem nie mamy do dyspozycji niczego lepszego; nie zwalnia nas to zresztą z obowiązku poszukiwania owego „czegoś lepszego”.

Rozkład terytorialny wskaźnika W (ryc. 4) przypomina w ogólnym zarysie rozkład czynnika F_1 , jakkolwiek wartości pozostałych czynników przyczyniły się do zmniejszenia kontrastu po obu stronach dawnego kordonu zaborczego, zwłaszcza w południowej części Polski. Wyraźniej zaznacza się aglomeracja szczecińska, gdańska i łódzka, co nie zmienia faktu, że przyjmowane zazwyczaj w ramach koncepcyjnych urbanizacji założenie, iż aglomeracje miejskie są obszarami o wyższych od średniej wskaźnikach zurbanizowania, nie jest w świetle niniejszego opracowania realistyczne przy badaniu całego obszaru Polski.

ZAGADNIENIE WSPÓLLINIOWOŚCI ZMIENNYCH

Model czynnikowy stanowi od strony matematycznej układ równań regresji wielokrotnej. Podstawowym założeniem równania regresji jest wzajemna niezależność zmiennych z prawej strony równania. Wysokie korelacje między zmiennymi naruszają to założenie, sugerując, że zmienne te mierzą w rzeczywistości te same lub bardzo podobne cechy. Z dużym prawdopodobieństwem można zatem przyjąć, że cechy silnie skorelowane są nośnikami tej samej informacji. W modelu czynnikowym oznacza to, że niektóre cechy mają w istocie znaczenie podwójne lub wielokrotnie większe niż inne, co zwykle nie znajduje odpowiedniego usprawiedliwienia teoretycznego. Prowadzi to w rezultacie do pojawienia się czynników wyjaśniających imponującą część zmienności. Zagadnienie to, zwane problemem współliniowości (*collinearity*) lub problemem wielokrotnej zbieżności liniowej (*multicollinearity*), należy wziąć pod uwagę przy posługiwaniu się każdym modelem wielozmiennym.

„Naturalna” dążność do minimalizacji błędu resztowego modelu, mająca zapewnić maksymalną adekwatność tego ostatniego, prowadzi zwykle do włączania doń możliwie największej ilości zmiennych objaśniających, często o wysokich korelacjach wzajemnych. Praktyczna przydatność takich modeli jest jednak ograniczona. Wprowadzenie dużej ilości zmiennych silnie skorelowanych prowadzi bo-

32

wiem wprowadzić do zmniejszenia błędu resztowego, jednakże zwykle kosztem wzrostu błędu oszacowania parametrów regresji. Powinno się zatem dążyć raczej do wprowadzania tylko takich zmiennych objaśniających, które są słabo skorelowane wzajemnie, a silnie ze zmienną objaśnianą; jest to jednak trudne ze względu na przechodniość relacji skorelowania. Można zatem z licznego początkowego zbioru zmiennych usunąć te, których współczynniki regresji są nieistotnie różne od zera. Jednakże przy pewnej krytycznej ilości zmiennych objaśniających, mimo dowolnie wielkiej ich korelacji ze zmienną objaśnianą, wszystkie współczynniki regresji stają się nieistotnie różne od zera, a więc wszystkie należałoby usunąć z modelu. Ma wówczas miejsce efekt rozpadu równania regresji.

Zmienne równania można zatem podzielić na: istotne, zbędne (silnie skorelowane ze sobą) oraz nieistotne (słabo skorelowane ze zmienną objaśnianą). Warto przy tym dążyć jedynie do zwiększenia ilości pierwszej grupy zmiennych. Optymalnym rozwiązaniem powinno być zatem skonstruowanie możliwie dokładnego i realistycznego modelu przy zastosowaniu możliwie najmniejszej ilości zmiennych. W praktyce wybór optymalnego zestawu zmiennych jest jednak zagadnieniem złożonym i trudnym. W analizie czynnikowej trudność ta wydaje się jeszcze większa, bowiem można wprowadzić odrzucić część zmiennych wejściowych po stwierdzeniu ich wysokich korelacji wzajemnych, należy jednak mieć na uwadze fakt, że korelacje te są podstawą tworzenia się czynników i w związku z tym redukcja zbioru zmiennych wejściowych nie powinna być zbyt duża. Mamy tu zatem do czynienia ze sprzecznością dialektyczną między analizą czynnikową jako techniką eksploracyjną a postulatami wyboru zmiennych w oparciu o pewne ukierunkowanie teoretyczne.

Dokładniejsze przyjrzenie się tabeli 2 pozwala wnioskować, że przy analizie czynnikowej macierzy kowariancji 38 zmiennych wystąpił efekt częściowego rozpadu układu równań, w związku z czym tylko trzy współczynniki (ładunki czynnikowe) w całej macierzy są istotnie różne od zera. Przyjrzenie się macierzy czynnikowej z macierzy korelacji nie daje bezpośrednich powodów do równie pesymistycznych wniosków, jednakże nie można wykluczyć, iż efekt rozpadu układu równań jest tu w jakiś sposób ukryty. Ten wzgląd był główną przyczyną, dla której postanowiono przeanalizować problem współliniowości. Przyczyną dodatkową było uzyskanie niezadowolającego — z punktu widzenia celu niniejszej pracy — rozkładu terytorialnego czynników, to jest rozkładu eksponującego zróżnicowania makroregionalne nie zaś dychotomię miejsko-wiejską.

Do redukcji zmiennych wejściowych przystąpiono bardzo ostrożnie preferując raczej pozostawienie pewnych cech zbędnych niż usunięcie istotnych (zob. tab. 1). Oprócz wielkości wzajemnych korelacji brano także pod uwagę treść merytoryczną zmiennej (w celu możliwie niewielkiego komplikowania interpretacji czynników w dalszych etapach analizy) oraz, w miarę możliwości, charakter jej rozkładu terytorialnego.

Po przeprowadzeniu analizy czynnikowej macierzy korelacji zredukowanej do wymiarów 27×27 otrzymano czynniki przedstawione w tabeli 5.

Zastosowanie wskaźnika Perkala jako miernika syntetycznego wymaga przyjęcia wspomnianych poprzednio ograniczeń. Czynniki F_1 należy wówczas zinterpretować

Tabela 5. Struktura czynników rotowanych z macierzy korelacji 27 zmiennych

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
-------	-------	--------------------	-------	-------	--------------------

Czynnik F₁: wymiar techniczno-zawodowy

23	Wodociąg	,95573	20	Wielkość gospodarstwa domowego	-,77185
19	Wykształcenie średnie	,90902	7	Dwuzawodowi	-,61965
16	Zatrudnieni w usługach	,86818	27	Domy prywatne	-,61187
30	Gospodarstwa rolne < 2 ha	,86481	28	Mieszkania w budynku	-,61056
35	Radioabonenci	,84761	9	Zawodowo czynni	-,59407
18	Wykształcenie wyższe	,84280			
26	C.O.	,84231			
37	Tv.	,82714			
3	Wiek produkcyjny	,79606			
6	Źródła niezarobkowe	,79434			
31	Gęstość zaludnienia	,78880			
12	Zatrudnieni w przemyśle	,74978			
34	Saldo migracyjne	,72718			
29	Gospodarstwa domowe w mieszkaniu	,72216			
13	Zatrudnieni w budownictwie	,69980			
5	Utrzymanie pozarolnicze	,59135			
15	Zatrudnieni w transporcie	,56402			
14	Zatrudnieni w rolnictwie	-,95435			

Czynnik F₂: wymiar demograficzno-ekonomiczny

33	Zgony	,71797	20	Wielkość gospodarstwa domowego	-,43379
17	Kobiety w rolnictwie	,69937			
27	Domy prywatne	,55457			
1	Kobiety	,51172			
9	Zawodowo czynni	,47579			

Czynnik F₃: wymiar stylu życia — nowe budownictwo

18	Wykształcenie wyższe	,36970	22	Powierzchnia mieszkalna na osobę	-,49680
9	Zawodowo czynni	,33800	6	Źródła niezarobkowe	-,41904
26	C.O.	,31385			
29	Gospodarstwa domowe w mieszkaniu	,30827			
37	Telefony	,30247			

Tabela 5 cd.

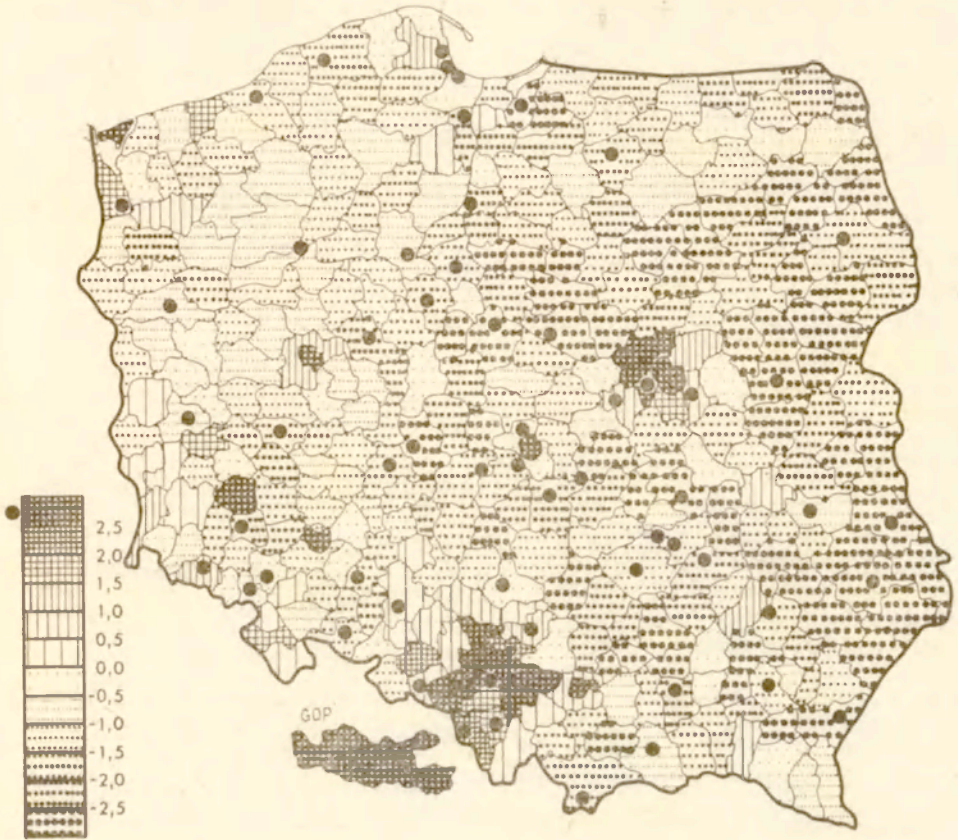
Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
Czynnik F₄: wymiar modernizacji					
22	Powierzchnia mieszkalna na osobę	,67208			
7	Dwuzawodowi	,36674			
15	Zatrudnieni w transporcie	,34380			
Czynnik F₅: stagnacja demograficzna					
1	Kobiety	,57685	17	Kobiety w rolnictwie	-,60756
33	Zgony	,35472	7	Dwuzawodowi	-,37603
			13	Zatrudnieni w budownictwie	-,36549
			34	Saldo migracyjne	-,30260

tować jako urbanizację techniczno-zawodową, F₂ — jako urbanizację demograficzno-ekonomiczną, F₃ — jako urbanizację stylu życia — nowe budownictwo, F₄ — syndrom obszarów urbanizujących się, F₅ — jako urbanizację demograficzną. Czynniki F₅ różnicuje przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski w sposób nieco mozaikowy, jednakże na obszarach największych aglomeracji miejskich przyjmuje on na ogół wartości ujemne; traktowany zatem w kategoriach jednego z aspektów urbanizacji wykazuje układ odwrócony w stosunku do teoretycznego. W tej sytuacji byłaby wskazana modyfikacja miernika syntetycznego w celu uwzględnienia tego faktu. Wskaźnik ten przyjmie wówczas postać:

$$W' = \frac{1}{5} (F_1 + F_2 + F_3 + F_4 - F_5). \quad (2)$$

Jego rozkład terytorialny (ryc. 5) wykazuje duże podobieństwa z rozkładem czynnika F₁, jakkolwiek kontrast makroregionalny został w dużym stopniu zniwelowany.

Z punktu widzenia celu niniejszego opracowania przedstawiony powyżej obraz, jakkolwiek „lepszy” od wyniku analizy 38 zmiennych (ryc. 4), nie jest jeszcze zadowalający. Z jednej strony bowiem wartości dodatnie przyjmują pewne obszary, co do których z dużym stopniem pewności można orzec, iż nie są aglomeracjami miejskimi, z drugiej natomiast — inne obszary, co do których w świetle dotychczasowej wiedzy o strukturze regionalnej Polski można przypuszczać, że są aglomeracjami miejskimi — przyjmują wartości ujemne. Można sądzić, iż częściowe wyjaśnienie tego stanu rzeczy leży w zbyt ostrożnym usuwaniu zmiennych zbędnych podczas rozwiązywania problemu współliniowości. Należy zatem przypuszczać, iż dalsza redukcja zbioru zmiennych wejściowych powinna przyczynić się do „poprawy” obrazu struktury, poprawy rozumianej w kategoriach celu niniejszej pracy. Przy usuwaniu zmiennych kierowano się przede wszystkim przesłankami pozwalającymi



Ryc. 5. Analiza czynnikowa 27 zmiennych: wskaźnik $W' = (F_1 + F_2 + F_3 + F_4 - F_5) : 5$
 The 27 variables factor analysis index $W' = (F_1 + F_2 + F_3 + F_4 - F_5) : 5$

wnioskować o wpływie poszczególnych zmiennych na powstawanie zakłóceń (szumów) w otrzymaniu obrazu pożądanego (zob. tab. 1).

Po zredukowaniu ilości zmiennych wejściowych do 16, przeprowadzono kolejną analizę składowych głównych. Otrzymano czynniki przedstawione w tabeli 6.

Zastosowanie wskaźnika Perkala wymaga reinterpretacji czynników: F_1 — jako urbanizacji społeczno-zawodowej, F_2 — jako urbanizacji demograficzno-ekonomicznej, F_3 — syndromu obszarów urbanizujących się, F_4 — jako urbanizacji demograficzno-zawodowej. Ze względu na odwrócony rozkład wartości czynnika F_4 w stosunku do teoretycznego rozkładu mierników urbanizacji, pożądana wydaje się także modyfikacja wskaźnika Perkala. Przyjmuje on wówczas postać:

$$W' = \frac{1}{4} (F_1 + F_2 + F_3 - F_4). \quad (3)$$

Jego rozkład terytorialny (ryc. 6) wykazuje duże podobieństwo do rozkładu czynnika F_1 , jakkolwiek na pierwszy plan wybijają się dwa układy wielkomiejskie: aglomeracja warszawska i makroaglomeracja południowa.

Tabela 5. Struktura czynników rotowanych z macierzy korelacji 16 zmiennych

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
Czynnik F₁: wymiar społeczno-zawodowy					
19	Wykształcenie średnie	,92500	20	Wielkość gospodarstwa domowego	-,81972
18	Wykształcenie wyższe	,86362	7	Dwuzawodowi	-,59988
16	Zatrudnieni w usługach	,85586			
31	Gęstość zaludnienia	,81597			
3	Wiek produkcyjny	,80669			
6	Źródła niezarobkowe	,77854			
12	Zatrudnieni w przemyśle	,75088			
34	Saldo migracyjne	,74987			
13	Zatrudnieni w budownictwie	,70279			
5	Utrzymanie pozarolnicze	,62456			
15	Zatrudnieni w transporcie	,53762			
Czynnik F₂: wymiar demograficzno-ekonomiczny					
17	Kobiety w rolnictwie	,70424			
33	Zgony	,69169			
1	Kobiety	,53999			
7	Dwuzawodowi	,47386			
Czynnik F₃: wymiar modernizacji					
17	Kobiety w rolnictwie	,47970	33	Zgony	-,43207
7	Dwuzawodowi	,43320	31	Gęstość zaludnienia	-,38638
15	Zatrudnieni w transporcie	,39540			
Czynnik F₄: wymiar feminizacji pozarolniczej					
1	Kobiety	,74242	17	Kobiety poza rolnictwem	-,40071
5	Utrzymanie pozarolnicze	,38588	12	Zatrudnieni w przemyśle	-,32116

Z punktu widzenia celu niniejszej pracy obraz struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski jest obecnie o wiele bardziej zadowolający od otrzymywanych w wyniku dwóch poprzednich analiz. Jednakże w dalszym ciągu pewne obszary, o których z trudem dałoby się powiedzieć, że stanowią część jakiejś aglomeracji miejskiej, zaznaczają się jako wartości dodatnie, zwłaszcza w południowo-zachodniej części kraju. Jakkolwiek może to być potwierdzeniem odmiennego charakteru urbanizacji w tej części Polski, to z punktu widzenia celu niniejszego opracowania stanowi element zakłócający. Stąd też podjęto jeszcze jedną próbę ograniczenia



Ryc. 6. Analiza czynnikowa 16 zmiennych: wskaźnik $W' = (F_1 + F_2 + F_3 - F_4) : 4$
 The 16 variables factor analysis index $W' = (F_1 + F_2 + F_3 - F_4) : 4$

ilości zmiennych wejściowych, która pozwoliłaby na ocenę, w jakim stopniu uzyskany obraz jest wynikiem ograniczeń samej metody, a w jakim odzwierciedla rzeczywistą strukturę systemu.

Ze względu na to, że zestaw cech dotychczas analizowanych był już silnie ograniczony, zdecydowano się na usunięcie jedynie 4 zmiennych (tab. 1) wiążących się z przemysłem — kierując się przypuszczeniem, że to właśnie one mogą powodować wysokie wartości obszarów południowo-zachodnich.

W wyniku przeprowadzenia analizy czynnikowej 12 zmiennych otrzymano czynniki przedstawione w tabeli 7.

W przestrzeni wskaźnika W (ryc. 7) zróżnicowanie międzyaborowe nie jest widoczne. W zasadzie wybijają się tu dwa obszary: aglomeracja warszawska i rozległy układ makroaglomeracji południowej. Obraz struktury z punktu widzenia celu pracy trudno jednak uznać za bardziej zadowalający od wyników analizy 16 zmiennych. Rozległy obszar o wartościach dodatnich w południowo-zachodniej części Polski nie uległ zatarciu; co więcej, pojawiły się bądź uwypukliły niektóre obszary w innych częściach kraju. Możliwe, że jest to wynikiem faktu, iż analiza

Tabela 7. Struktura czynników rotowanych z macierzy korelacji 12 zmiennych

Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy	Cecha	Nazwa	Ładunek czynnikowy
Czynnik F₁: wymiar społeczno-zawodowy					
19	Wykształcenie średnie	,93565	20	Wielkość gospodarstwa domowego	—,83689
18	Wykształcenie wyższe	,88415	7	Dwuzawodowi	—,61510
16	Zatrudnieni w usługach	,86419			
31	Gęstość zaludnienia	,83353			
3	Wiek produkcyjny	,79854			
6	Źródła niezarobkowe	,75239			
34	Saldo migracyjne	,72891			
5	Utrzymanie pozarolnicze	,62081			
Czynnik F₂: wymiar ekonomiczno-demograficzny					
17	Kobiety w rolnictwie	,86463			
7	Dwuzawodowi	,63980			
1	Kobiety	,41768			
5	Utrzymanie pozarolnicze	,36888			

12 zmiennych dała rozwiązanie jedynie dwuczynnikowe i potencjalne dalsze czynniki nie zdołały już wygładzić rozkładu przestrzennego dwóch pierwszych wymiarów struktury.

ZAGADNIENIE INTERPRETACJI CZYNNIKÓW

Interpretacja czynników stanowi pod względem metodologicznym operację bliżej nie zidentyfikowaną. Czynniki są konstrukcjami matematycznymi, nie zaś zjawiskami dającymi się identyfikować, mogą zatem — lecz nie muszą — nadawać się do prostej interpretacji. Jako struktury ukryte nie mogą być w każdym razie interpretowane bezpośrednio. Czynniki stanowią odzwierciedlenie ciągłej rzeczywistości, którą werbalnie jesteśmy w stanie interpretować wyłącznie w kategoriach dyskretnych. Mimo że uzyskuje się w ten sposób jedynie pewne przybliżenie rzeczywistości, to z procedury interpretacji czynników zrezygnować nie można. Wartość poznawcza modelu czynnikowego zależy bowiem od identyfikacji pojęciowej zmiennych. Interpretacja czynników wymaga ostrożności, bowiem jest ona w znacznej mierze zdeterminowana przez konstrukcję pojęciową preferowaną przez badacza. Pożądane jest zatem oparcie się na pewnych założeniach teoretycznych, co jest jednak trudne ze względu na to, że na tym początkowym etapie badań, kiedy stosuje się analizę czynnikową, ściśle sprecyzowana teoria zwykle nie istnieje. W naukach społecznych trudność interpretacji wynika poza tym z małej precyzji w określaniu konstrukcji teoretycznych (takie pojęcia jak np. urbanizacja, modernizacja), które przyjmuje się za podstawę interpretacyjną. Wskaźnik empiryczny odnoszony do



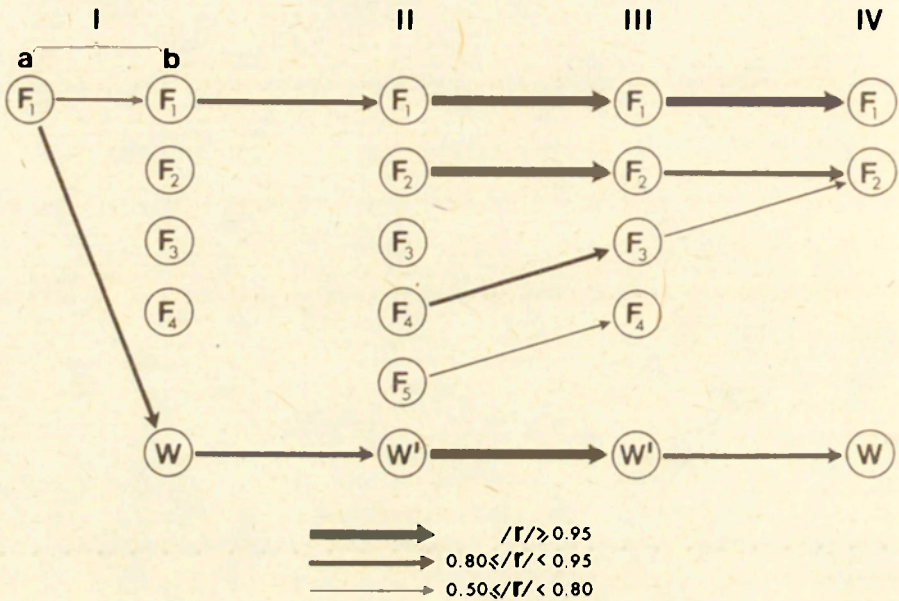
Ryc. 7. Analiza czynnikowa 12 zmiennych: wskaźnik $W = (F_1 + F_2) : 2$
 The 12 variables factor analysis index $W = (F_1 + F_2) : 2$

danej konstrukcji teoretycznej zawiera zwykle pewną dodatkową informację, której nie można uznać za nieistotną, co powoduje, że wskaźnik ten jest w rzeczywistości miarą nieco innych właściwości niż leżąca u jego podstaw konstrukcja teoretyczna (D. W. G. Timms 1971). W praktyce zatem interpretacja czynników nie jest sprawą prostą.

W niniejszej pracy do interpretacji czynników przystąpiono pamiętając o wszystkich wspomnianych trudnościach i ograniczeniach; nie oznacza to jednak, że zaproponowany schemat interpretacyjny ma charakter niepodważalny. Dodatkowym elementem — częściowo ułatwiającym a częściowo utrudniającym — jaki brano pod uwagę przy interpretacji, były wzajemne związki korelacyjne między analogicznymi czynnikami z kolejnych analiz (por. ryc. 8).

W literaturze przedmiotu stwierdzono ogólną nieczułość struktury czynnikowej na dodawanie, usuwanie i zamianę zmiennych. Jednakże dokładniej biorąc powiększanie wymiarów macierzy prowadziło zazwyczaj do pojawiania się czynników specyficznych oraz rozszczepiania czynników klasycznych na kilka podwymiarów.

W niniejszej pracy można mówić o częściowym rozszczepieniu czynnika F_2 z analizy 12 zmiennych na czynniki F_2 i F_3 w analizie 16 zmiennych (ryc. 8), lub lepiej — o „odłupaniu się” czynnika F_3 w analizie 16 zmiennych od czynnika F_2 w analizie 12 zmiennych. W analizie 27 zmiennych można natomiast mówić o pojawieniu się



Ryc. 8. Przekształcanie się czynników w procesie redukcji zbioru zmiennych wejściowych
I – 38 zmiennych, a) kowariancja, b) korelacja, II – 27 zmiennych, III – 16 zmiennych, IV – 12 zmiennych

Transfiguring the factors through the reduction of the input variables set

I – 38 variables, a) covariance, b) correlation, II – 27 variables, III – 16 variables, IV – 12 variables

czynnika specyficznego F_3 . Poza tym można wnosić o znacznym lub nawet bardzo dużym stopniu niezmienności czynników w trzech ostatnich analizach (por. tab. 8). Należy jednak podkreślić, że niezmiennosc struktury czynnikowej może być niekiedy — jak to wykazał B. T. Robson (1973a) — pozorna, zwłaszcza gdy w kolejnych analizach odrzuca się celowo te zmienne, które zaburzają układ teoretyczny. Procedura eliminacji zmiennych zastosowana w niniejszej pracy pozwala żywić przekonanie, iż zdołano tu uniknąć tego rodzaju pozornej niezmienności struktury czynnikowej.

GŁÓWNE SKŁADNIKI STRUKTURY PRZESTRZENI SPOŁECZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI

Przeprowadzenie kilku kolejnych analiz czynnikowych struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski umożliwiło, przynajmniej do pewnego stopnia, wyrobienie sobie poglądu, jaką część generowanego obrazu stanowią rzeczywiście istotne elementy strukturalne, a jakie są wynikiem zastosowanego postępowania

Tabela 8. Czynniki z kolejnych analiz czynnikowych

Analiza	Czynnik	Wartość własna	% wykorzysta- nia zmienności całkowitej	% skumulo- wany	Interpretacja
38 zmiennych (kowariancja)	F ₁	38,0830 · 10 ⁵	85,09	85,09	wymiar miejskiego stylu życia
38 zmiennych (korelacja)	F ₁	20,95	55,12	55,12	wymiar techniczno- -zawodowy
	F ₂	4,39	11,56	66,68	dojrzałość demo- graficzna
	F ₃	1,91	5,05	71,73	wymiar stylu życia
	F ₄	1,85	4,85	76,58	wymiar ekonomicz- ny
27 zmiennych	F ₁	13,87	51,37	51,37	wymiar techniczno- -zawodowy
	F ₂	2,78	10,29	61,66	wymiar demogra- ficzno-ekonomicz- ny
	F ₃	1,53	5,64	67,30	wymiar stylu życia — nowe budow- nictwo
	F ₄	1,46	5,41	72,71	wymiar moderni- zacji
	F ₅	1,20	4,45	77,16	stagnacja demogra- ficzna
16 zmiennych	F ₁	7,74	48,38	48,38	wymiar społeczno- -zawodowy
	F ₂	2,00	12,49	60,87	wymiar demogra- ficzno-ekonomicz- ny
	F ₃	1,29	8,05	68,92	wymiar moderni- zacji
	F ₄	1,13	7,03	75,95	wymiar feminizacji pozarolniczej
12 zmiennych	F ₁	6,42	53,49	53,49	wymiar społeczno- -zawodowy
	F ₂	1,61	13,38	66,87	wymiar ekonomicz- czno-demogra- ficzny

badawczego, a zatem stanowią jedynie element specyficzny (losowy) będąc redundancją (szumem) w warstwie informacyjnej modelu.

Rycina 8 pozwala stwierdzić, że podstawowym wymiarem strukturalnym różnicującym przestrzeń społeczno-gospodarczą Polski roku 1970 był wymiar zróżnicowania zawodowego i wyposażenia technicznego. Rozkład terytorialny tego wymiaru (ryc. 9) wykazywał klasyczny układ makroregionalny. Stanowi to potwierdzenie znacznej roli minionych układów historycznych, które w wypadku Polski znajdo-

wały wyraz w zróżnicowaniu polityki gospodarczej poszczególnych państw zaborczych. Układ ten, znajdując odbicie w inwestycjach trwałych, wykazuje dużą stabilność lub co najmniej bezwładność. Wymiar ten jest wyrazem wskazanej przez K. Dziewońskiego (1967, 1971a) formy regionalnej. Forma ta, tj. materialna struktura regionalna, wykazująca *ex definitione* znaczną trwałość, przez fakt swego

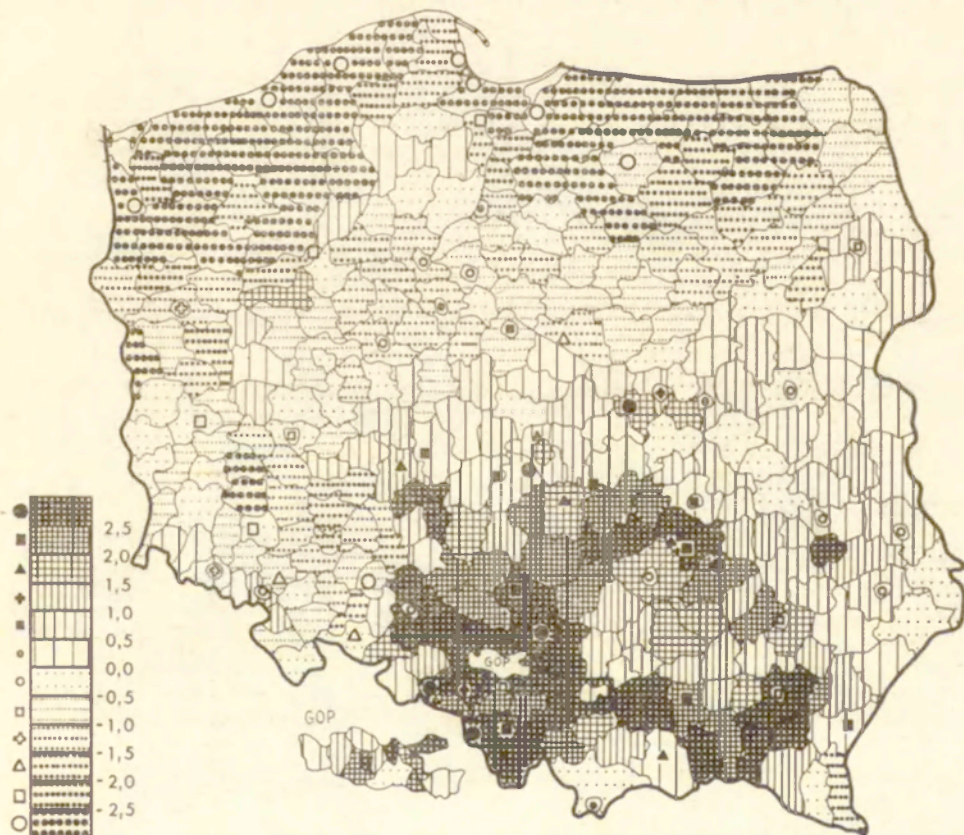


Ryc. 9. Czynniki F_1 z analizy czynnikowej 16 zmiennych: wymiar społeczno-zawodowy
The 16 variables factor one: the socio-occupational dimension

istnienia dąży do instytucjonalizacji, co z kolei jeszcze bardziej umacnia jej trwałość. Tak określona struktura regionalna ukształtowana w XIX w. stanowiła ramy dla uprzemysławiania i urbanizacji, a więc głównych czynników kształtujących obecną strukturę społeczno-zawodową. Stąd rozmieszczenie grup społeczno-zawodowych pokrywa się z klasycznym układem makroregionalnym, wskazując na społeczny charakter pierwszego wymiaru zróżnicowań strukturalnych przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski. Poważniejsze zaburzenia w klasycznym układzie makroregionalnym tworzą tylko największe aglomeracje miejskie, wyróżniające się także swą strukturą społeczno-zawodową. W ten sposób materialna struktura regionalna

kształtuje zawartą w niej treść. Mniejsza trwałość budowli i inwestycji w społeczeństwach zamożnych niż biednych określa natomiast w pewnym stopniu kierunki perspektywicznego rozwoju struktury regionalnej Polski.

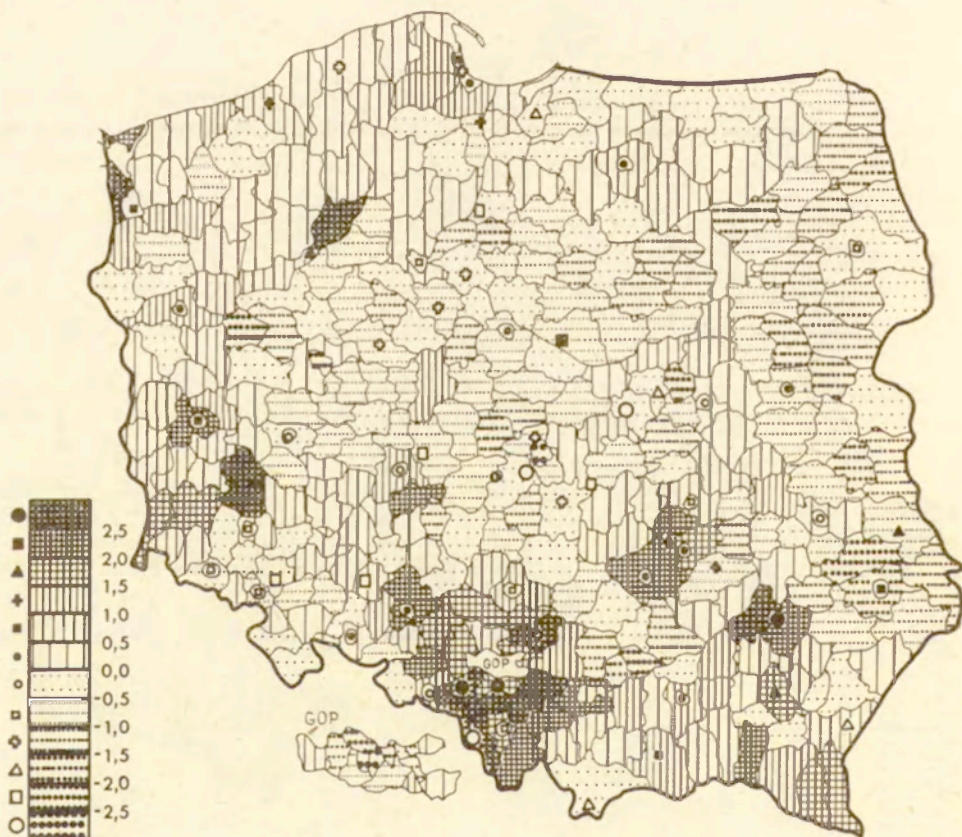
O ile pierwszy wymiar struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski można utożsamiać z formą regionalną, o tyle pozostałe wymiary można traktować jako wyraz treści regionalnej (por. K. Dziewoński 1967, 1971a). Drugą zasadniczą oś zróżnicowań tworzy wymiar zróżnicowania demograficznego i ekonomicznego. Jakkolwiek wnioskowanie w aspekcie dynamicznym na podstawie badań w jednym przekroju czasowym jest ryzykowne, to jednak biorąc pod uwagę wyniki innych badań można pokusić się o refleksję o nieco szerszym horyzoncie czasowym. Refleksja taka nasuwa się nieodparcie przy analizie drugiego wymiaru struktury. Wymiar ten stanowi dobrą ilustrację łączenia elementów przeszłych i przyszłych w strukturze (por. B. Rychłowski 1967, K. Dziewoński 1971a). Zawiera on w sobie — jak można sądzić — dwie warstwy (ryc. 10). Pierwszą z nich stanowi zróżnicowanie demograficzne między ziemiemi dawnymi a odzyskanymi; drugą stanowi zróżnicowanie ekonomiczne, zapewne nowsze, które nakłada się na poprzednie w formie nieregu-



Ryc. 10. Czynniki F_2 z analizy czynnikowej 16 zmiennych: wymiar ekonomiczno-demograficzny
The 16 variables factor two: the demographic-economic dimension

larnego kopca z kulminacją w woj. katowickim, wykazując pewne odległe podobieństwa z mapą potencjału ludności. Można zatem wnosić o zmniejszaniu się zróżnicowań demograficznych związanych z powojennym zasiedleniem ziem zachodnich na rzecz zróżnicowań o charakterze ekonomicznym między północną a południową częścią kraju (por. K. Dziewoński *et. al.* 1977).

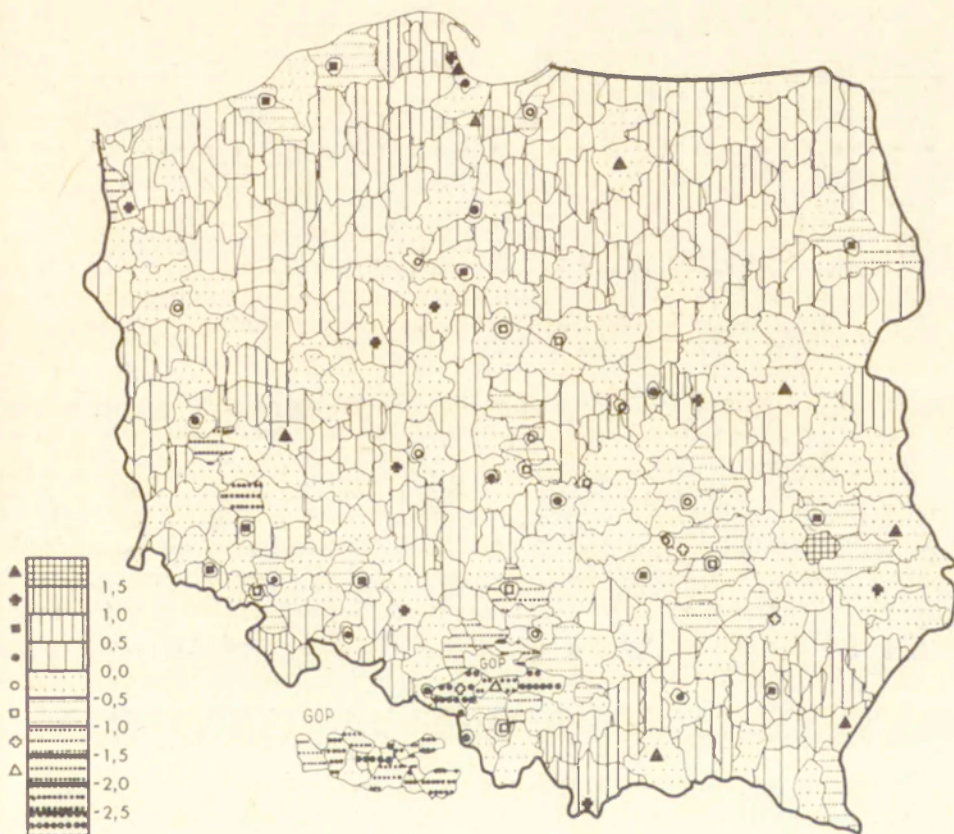
Trzecią oś zróżnicowań struktury stanowi znacznie bardziej specyficzny wymiar określony zbyt szeroką zapewne nazwą: modernizacja. W istocie jest on związany jedynie z modernizacją obszarów tradycyjnie wiejskich, zwłaszcza — choć nie wyłącznie — o dużej gęstości zaludnienia. Przejawia się on w przejmowaniu zajęć pozarolniczych bez porzucania dotychczasowych rolniczych (co powoduje tworzenie się grup dwuzawodowych) lub w przejmowaniu zajęć pozarolniczych przez mężczyzn w wieku produkcyjnym przy pozostawieniu kierowania gospodarstwami rolnymi kobietom bądź ludziom starszym. Wymiar ten (ryc. 11) wykazuje zróżnicowania między Polską południową oraz wschodnią częścią centrum kraju (w mniejszym stopniu także zachodnim, północno-zachodnim i północnym jego obrzeżem) z jednej strony a środkowo-zachodnią i wschodnią częścią Polski z drugiej.



Ryc. 11. Czynniki F_3 z analizy czynnikowej 16 zmiennych: wymiar modernizacji
The 16 variables factor three: modernization

Czwarta oś zróżnicowań, zaznaczająca się dosyć niewyraźnie, stanowi — jak można przypuszczać — załączek syndromu społeczeństwa przemysłowego (postindustrialnego). Wymiar ten jest przyszłościowym elementem treści regionalnej. Stanowi on do pewnego stopnia potwierdzenie dyskutowanego oddzielenia układów miejskich od przemysłowych, jakkolwiek niewielka moc wyjaśniająca tego wymiaru i znaczna jego zmienność w poszczególnych (dwóch) analizach uprawnia jedynie do ujęcia tego wniosku w kategoriach hipotezy (ryc. 12, 13).

Mimo że nie istnieje obiektywna metoda wyboru najlepszej klasyfikacji spośród kilku alternatywnych, to jednak ryc. 8 może stanowić, jak się zdaje, niejaką podstawę dla pewnych ocen wartościujących. Chcąc wybrać spośród pięciu analiz tę, która zachowuje wszystkie względnie trwałe wymiary struktury nie zawierając jednocześnie dodatkowo wymiarów specyficznych, można wskazać jedynie analizę 16 zmiennych. Wybór ten nie traci oczywiście charakteru subiektywnego, bowiem różnice między wynikami trzech ostatnich analiz są w istocie niewielkie. Wszelkie dalsze rozważania na temat podstawowych wymiarów strukturalnych przestrzeni



Ryc. 12. Czynniki F_4 z analizy czynnikowej 16 zmiennych: wymiar feminizacji pozarolniczej
The 16 variables factor four: non-agricultural females



Ryc. 13. Czynn timer F_5 z analizy czynnikowej 27 zmiennych: stagnacja demograficzna
The 27 variables factor five: demographic stagnation

społeczno-gospodarczej Polski będą jednakże opierać się na wynikach tej właśnie analizy i do nich będą nawiązywać.

Analiza struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski traktowana w kategoriach prób delimitacyjnych aglomeracji miejskich zakończyła się tylko częściowym powodzeniem. Uzyskano wprawdzie zarys największych aglomeracji (zob. ryc. 6), jednakże inne, jakkolwiek widoczne, wyróżniają się raczej na podstawie gradientu niż wartości absolutnej. Z punktu widzenia teorii regionu ekonomicznego jest to zjawisko prawidłowe, jednakże z delimitacyjnego punktu widzenia należy je uznać za poważną niedogodność. Jako operacyjną definicję aglomeracji miejskich przyjmowano bowiem stwierdzenie, że są to obszary, gdzie wartości wskaźników uznanych za podstawę delimitacji przewyższają średnią krajową.

Z drugiej strony w obrazie struktury dość znaczne obszary, które trudno byłoby uznać za część jakiegokolwiek aglomeracji miejskiej, przyjmują wartości dodatnie bądź tylko niewiele odbiegają od średniej in minus. Można przy tym zauważyć, że ogólne nachylenie powierzchni strukturalnej z południowego zachodu na północo-wschód obejmuje także aglomeracje miejskie. Aglomeracje wschodniej i pół-

nocnej Polski można by zatem wyróżnić na podstawie wartości niższych, czyli kryteriów łagodniejszych, niż aglomeracje południowej i zachodniej części kraju. W tej sytuacji rodzi się hipoteza o regionalnym charakterze aglomeracji miejskich. O ponadregionalnym charakterze na tym etapie badań można by mówić tylko w stosunku do kilku aglomeracji największych, zwłaszcza warszawskiej i makroaglomeracji południowej.

Hipoteza o regionalnym charakterze aglomeracji miejskich stanowi w istocie jedynie przeformułowanie, bądź konkretyzację, przedstawionej wcześniej hipotezy dotyczącej podsystemów w systemie osadniczym Polski. Hipoteza obecna opiera się na spostrzeżeniach dotyczących zróżnicowań regionalnych na obszarach silnie zurbanizowanych (P. Hall *et al.* 1973) bądź w społeczeństwach przemysłowych w ogóle (D. Harvey 1973). Szczególną rolę miało zwłaszcza stwierdzenie regionalnych zróżnicowań procesów urbanizacyjnych (K. Dziewoński 1962; K. Dziewoński, M. Jerczyński 1970; J. Węgleński 1974) i regionalnych modeli sieci osadniczej w Polsce oraz spostrzeżenie dotyczące istnienia pozostałości regionalnych podsystemów osiedli centralnych wokół co najmniej niektórych aglomeracji (K. Dziewoński 1968, 1971b).

Każda delimitacja aglomeracji miejskich opiera się na cechach będących *explicite* bądź *implicite* wskaźnikami dychotomii miejsko-wiejskiej. Takie postępowanie badawcze nie oznacza przy tym uznania tej dychotomii za obiektywną rzeczywistość (nie oznacza zatem negacji istnienia ciągłości form osadniczych), lecz jedynie za dogodny model operacyjny.

Dotychczasowe badanie przeprowadzono w oparciu o cechy, które w przekonaniu autora były wskaźnikami tej dychotomii. Wyniki analizy wskazują jednak, że cechy te podkreślają przede wszystkim zróżnicowania regionalne, natomiast dychotomia miasto-wieś występuje jako ich właściwość wtórna. Cechy wybrane do dotychczasowej analizy stanowiły jednak zaledwie niewielki zestaw z ogromnego zbioru cech charakteryzujących system. Można zatem postawić pytanie, w jakiej mierze były one cechami reprezentatywnymi; czy zatem regionalne zróżnicowania systemu osadniczego Polski nie są wynikiem wyboru zmiennych wejściowych. Przy częściowym charakterze analizowanych relacji istnieje bowiem niebezpieczeństwo pominięcia tych, które są ważne dla wyjaśnienia rzeczywistości. Celowe byłoby zatem sprawdzenie na innym materiale empirycznym, czy zróżnicowanie regionalne cech uznanych za wskaźniki dychotomii miejsko-wiejskiej stanowi jedynie specyfikę cech analizowanych uprzednio, czy raczej jest ogólną prawidłowością wskaźników tego rodzaju.

Dotychczasowe postępowanie badawcze w swej warstwie teoretycznej opierało się *implicite* na strukturalno-funkcjonalnej koncepcji urbanizacji; w postępowaniu weryfikacyjnym celowe wydawało się zatem przyjęcie odmiennego podejścia teoretycznego — mianowicie behawiorystycznej koncepcji urbanizacji (por. Z. Rykiel 1977). W tym celu dokonano przeglądu szeregu wskaźników o charakterze socjologicznym, przede wszystkim — choć nie wyłącznie — wskaźników patologii społecznej. Charakter dostępnych danych statystycznych nie pozwolił niestety na przeprowadzenie wyczerpującej analizy empirycznej w tym zakresie. Przegląd ten miał

zatem w poważnym stopniu charakter spekulacji o charakterze indukcji niepełnej zawierając jednak, jak się zdaje, pewne elementy wyjaśniające. Wykazał on, że także tego rodzaju wskaźniki dychotomii miejsko-wiejskiej, a przynajmniej niektóre z nich, są w istocie wskaźnikami zróżnicowań regionalnych. Pozwala to przypuszczać, że hipoteza o regionalnym charakterze aglomeracji miejskich nie jest wyłącznie wynikiem cząstkowego charakteru analizowanych danych mających określone ukierunkowanie teoretyczne.

SKALA PRZESTRZENNA AGLOMERACJI WIELKOMIEJSKICH W POLSCE

Rzeczywiste systemy osadnicze składają się ze współwystępujących układów regularnych i losowych. Jednym z zadań geografa jest opis dających się wyróżnić układów, co w przeniesieniu na system przestrzeni społeczno-gospodarczej oznacza wykazanie obecności poszczególnych skal przestrzennych i ich względnej istotności w rozkładzie rzeczywistym. Identyfikacja taka może być zatem punktem wyjścia do wyjaśnienia przyczynowego rozkładów przestrzennych, może zatem potwierdzić lub zmodyfikować hipotezy odnośnie do głównych i dodatkowych czynników kształtujących układy osadnicze.

Obserwowaną serię geograficzną (zmiennosc mapy), traktowaną jako model złożonej powierzchni, można rozłożyć na trzy składniki: narodowy, regionalny i lokalny. W zapisie bardziej sformalizowanym, zastępując jednak dla uproszczenia dwuwymiarową serię przestrzenną przez jednowymiarową serię czasową, można zapisać to następująco:

$$x_t = u_t + v_t + e_t, \quad (4)$$

gdzie:

u_t — trend wielkoskalowy, identyfikowany za pomocą regresyjnych modeli wielomianowych,

v_t — cykliczne fluktuacje regionalne¹⁰ aproksymowane za pomocą serii Fouriera,

e_t — lokalne zakłócenia losowe.

Regresyjna dekompozycja powierzchni wymaga jednak pewnej wiedzy o analitycznej formie poszczególnych składników. Implikuje to szczególną użyteczność powyższego schematu modelowego do testowania hipotez dotyczących struktury regionalnej, w tym także o istnieniu regionalnych podsystemów w systemie osadniczym. W niniejszej pracy w oparciu o schemat dekompozycji powierzchni testuje się hipotezę o regionalnym charakterze aglomeracji wielkomiejskich. Hipotezę tę utożsamia się przy tym z hipotezą o regionalnych podsystemach systemu osadniczego. W kategoriach operacyjnych jej przyjęcie jest tożsame z pojawieniem się zarysu aglomeracji miejskich w przestrzeni wyrazu v_t z przedstawionego wyżej schematu, to jest w przestrzeni reszt z trendu powierzchniowego bazującego na wielomianowych seriach potęgowych.

¹⁰ W kontekście dekompozycji rozkładów przestrzennych terminy: wielkoskalowy/drobno-skalowy, narodowy/regionalny i regionalny/lokalny są używane zamiennie w zależności od skali przestrzennej badania. Ogólnie można zatem mówić o trzech składnikach: w skali makro, mezo i mikro.

Analiza trendu powierzchniowego stanowi rozszerzenie analizy regresji na dwa wymiary. Badaną cechą socjoekonomiczną traktuje się tu jako zmienną zależną, przyjmując za zmienne niezależne dwie osie współrzędnych układu kartezjańskiego na mapie, utożsamiane zwykle z ramką mapy, a które z pewnym przybliżeniem można utożsamiać ze współrzędnymi geograficznymi. Analiza trendu powierzchniowego jest metodą generalizacji przestrzennej mającą na celu przefiltrowanie wspomnianych wyżej trzech składników przestrzennych o różnych skalach. Metody analizy trendu powierzchniowego obejmują dwa podstawowe typy modeli: wielomianowy model serii potęgowych oraz wielomianowy model trygonometryczny, tj. model harmoniczny oparty na seriach Fouriera. Ponieważ znakomita większość prac empirycznych bazowała na modelach pierwszego typu, w praktyce często utożsamia się analizę trendu powierzchniowego z modelem serii potęgowych, co nie wydaje się całkowicie poprawne. Jest to jednak usprawiedliwione względami semantycznymi, bowiem trend oznacza tendencję wielkoskalową (w serii czasowej: długookresową), nie zaś jakiegokolwiek fluktuacje — będące z tego punktu widzenia raczej odchyleniami od trendu. Model serii potęgowych nie jest zresztą również pojedynczą metodą, lecz obejmuje kilka alternatywnych technik empirycznych (por. E. Casetti, R. K. Semple 1968; W. R. Tobler 1969).

Według R. J. Chorleya i P. Haggetta (1965b) można wyróżnić cztery typy zastosowań geograficznych techniki trendów powierzchniowych: 1) ulepszenie kartowania izarytmicznego, 2) opis i porównanie rozkładów kartograficznych, 3) porównawcza analiza przestrzenna, 4) testowanie hipotez dotyczących działania procesów. Dotychczas najczęściej stosowano trzy pierwsze; intencją niniejszego opracowania było zainteresowanie się tym ostatnim.

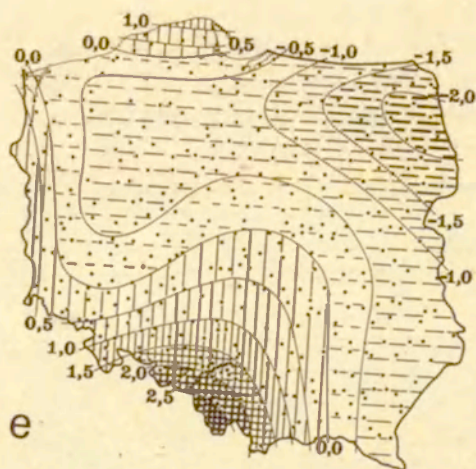
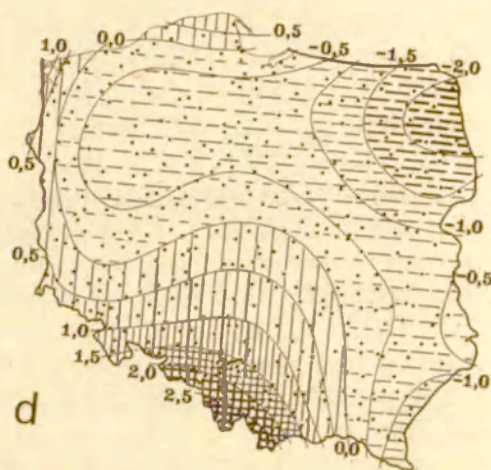
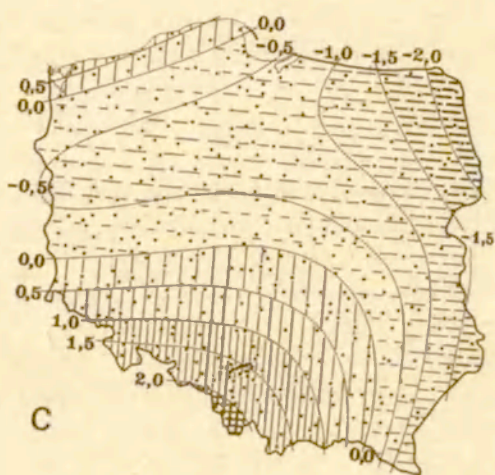
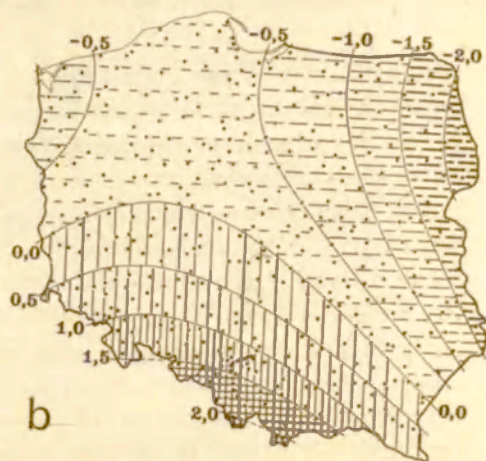
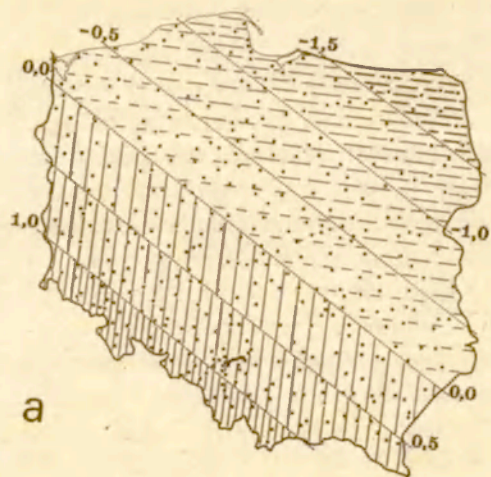
W procedurze oddzielania wielkoskalowych od drobnoskalowych składników struktury trend można zdefiniować jako funkcję przewidywalną, to jest tę część zmienności rozkładu, która ma łagodny przebieg; jest to zatem funkcja wykazująca pełną autokorelację przestrzenną (F. Grant 1957). Model wielomianowych serii potęgowych rozdziela zmienność mapy na składnik narodowy oraz regionalny i lokalny, przy czym dwa ostatnie występują razem w formie nie rozdzielonej. Należy przy tym stwierdzić, iż model ten, jakkolwiek prosty operacyjnie, ma słabe podstawy teoretyczne, w związku z czym tym bardziej pożądane jest sformułowanie *a priori* hipotezy, zwłaszcza o nieco ogólniejszym charakterze.

W postaci sformalizowanej model ten można przedstawić następująco:

$$W = \beta_{00} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \beta_{ij} U_i V_j + e, \quad (5)$$

gdzie:

- U, V — osie współrzędnych kartezjańskich,
- β_{00}, β_{ij} — parametry równania regresji,
- e — zmienna losowa.



Ryc. 14. Trendy powierzchniowe kolejnych stopni
a - I, b - II, c - III, d - IV, e - V

Trend surfaces of progressive degrees
a - 1st, b - 2nd, c - 3rd, d - 4th, e - 5th

Przy weryfikacji hipotezy o regionalnym charakterze aglomeracji wielkomiejskich w Polsce istotna rola przypada wartościom resztowym funkcji trendu. Mapy reszt z trendu stanowią tu bowiem podstawę do przyjęcia bądź przeformułowania hipotezy.

Podstawą analizy (i weryfikacji hipotezy) jest obraz struktury uzyskany w wyniku analizy czynnikowej 16 zmiennych (ryc. 6). Istotną sprawą jest przy tym usytuowanie osi współrzędnych i początku układu. Przesunięcie początku układu lub zmiana kierunku osi współrzędnych może nie wpłynąć w istotny sposób na ścisłość dopasowania funkcji, tj. stopień wyjaśnienia zmienności rozkładu, wpływa natomiast zazwyczaj w poważnym stopniu na kształt otrzymanej powierzchni teoretycznej. Wybór odpowiedniego rozwiązania powinien zatem wynikać ze znajomości sposobu działania procesu. Rycina 6 wskazuje na ogólne nachylenie powierzchni z południowego zachodu na północo-wschód; w tej sytuacji przyjęto, że umieszczenie początku układu współrzędnych w lewym dolnym narożniku mapy¹¹ będzie uzasadnione.

Ryciny 14a, b, c, d, e przedstawiają trendy powierzchniowe pięciu kolejnych stopni. Wartości reszt z tego trendu obliczono według wzoru:

$$e = y - y', \quad (6)$$

gdzie:

y – wartości resztowe,

y' – rzeczywiste wartości wskaźnika W' z analizy czynnikowej 16 zmiennych,

e – wartości aproksymowane za pomocą modelu wielomianowych serii potęgowych.

Rozkład terytorialny reszt z trendów wielomianowych kolejnych stopni przedstawiono na ryc. 15, 16, 17, 18 i 19. Jako wartości najwyższe zaznaczają się tu miasta wydzielone, a także aglomeracje wielkomiejskie, głównie jednak największe.

Warto w tym miejscu poświęcić nieco uwagi sposobowi odczytywania map powierzchni trendu. Jeśli wartość rzeczywistą y , a więc wskaźnik W' z analizy czynnikowej 16 zmiennych, interpretować jako syntetyczny miernik urbanizacji, to mapa powierzchni trendu (np. ryc. 14d) odczytywana w tradycyjny, analityczny sposób informuje, że Beskid Żywiecki i Tatry Wysokie charakteryzują się na przykład wyższym stopniem zurbanizowania niż Katowice, Częstochowa czy Wałbrzych. Jednakże analityczny sposób odczytywania mapy powierzchni trendu nie jest właściwy. Mapa powierzchni trendu jest syntetycznym obrazem całego systemu, należy ją zatem odczytywać w sposób syntetyczny, a więc jako obraz ogólnych tendencji występujących w systemie jako całości. Stanowi to niewątpliwie pewną trudność wobec naturalnych niejako skłonności do odczytywania treści mapy w sposób analityczny.

Analiza trendów powierzchniowych jest postępowaniem sekwencyjnym polegającym na dopasowywaniu do danych rzeczywistych wielomianów kolejnych, coraz wyższych stopni. Decyzja wyboru momentu przerwania tej procedury pozostaje jednak kwestią w mniejszym lub większym stopniu subiektywną. Trady-

¹¹ Chodzi tu o mapę analityczną w podziale 1 : 2M, stanowiącą podkład roboczy, nie zaś o mapę wynikową.



Ryc. 15. Reszty z trendu powierzchniowego pierwszego stopnia
The residuals from the first degree trend surface

cyjnie porzeczawano na wielomianach trzech pierwszych stopni, argumentując, iż dalej powierzchnie teoretyczne zbliżają się do zawitości danych rzeczywistych, co zmniejsza ich przydatność jako filtra regionalnego, że wielomiany wyższych stopni w niewielkiej mierze przyczyniają się do poprawy dopasowania funkcji lub że interpretacja powierzchni wyższych stopni staje się trudna ze względu na ich niewyobrażalność (C. A. M. King 1967). Należy jednak zauważyć, że o ile wielomiany trzech najniższych stopni są odpowiednie w geologii, o tyle mogą okazać się niewystarczające w wypadku danych socjoekonomicznych (A. D. Cliff *et al.* 1975). W tym ostatnim wypadku oddzielenie składnika wielkoskalowego od drobnoskalowego za pomocą powierzchni wielomianowych jest bardziej arbitralne niż w geologii, zwłaszcza przy nieregularnym rozkładzie punktów kontrolnych (P. Hall *et al.* 1973), stąd przy niższych stopniach należałoby mówić raczej o odchyleniach niż o resztach (K. J. Fairbairn, G. Robinson 1967). Przy wyższych stopniach natomiast różnice te są niewielkie (P. Hall *et al.* 1973), stąd należałoby zwrócić baczniejszą uwagę właśnie na wielomiany wyższych stopni.



Ryc. 16. Reszty z trendu powierzchniowego drugiego stopnia
The residuals from the second degree trend surface

Argument o niewyobrażalności powierzchni o ilości wymiarów większej od trzech można by przemilczeć, zwłaszcza w świetle teorii przestrzeni społeczno-gospodarczej, jednakże stanowi on interesującą podstawę do nieco szerszych spostrzeżeń natury epistemologicznej. Implikuje on bowiem niewyobrażalność rzeczywistości społeczno-gospodarczej — *ex definitione* wielowymiarowej — co z kolei wskazuje na pośrednią tylko poznawalność tej rzeczywistości.

G. B. Norcliffe (1969) proponował oprzeć decyzję wyboru momentu przerywania procedury dopasowywania kolejnych wielomianów na teście istotności wielomianów poszczególnych stopni. L. A. Lewis (1969) argumentował, że „naturalną” stopność dopasowanej powierzchni można poznać po stabilizacji obrazu przestrzennego, gdzie dodawanie następnych stopni wprowadza doń tylko niewielkie zmiany. P. O. Muller (1973) zauważa z kolei, że przy kolejnych stopniach wielomianu ich współczynnik determinacji wzrasta coraz wolniej, czyli procent dodany maleje; przerywanie tej tendencji, to jest nagły wzrost procentu dodanego, jest sygnałem istotności danego wielomianu. Innym rozwiązaniem mogłoby być testowanie hipotezy zerowej o nieistotności różnic między współczynnikami determinacji kolejnych



Ryc. 17. Reszty z trendu powierzchniowego trzeciego stopnia
The residuals from the third degree trend surface

wielomianów lub badanie autokorelacji przestrzennej wartości resztowych. W niniejszym opracowaniu przyjęto dodatkowo założenie, że zadowalającym rozwiązaniem będzie aproksymacja za pomocą wielomianu wyjaśniającego 80% zmienności przestrzennej; założenie to, będące analogią wyprowadzoną z modelu czynnikowego, okazało się jednak zbyt optymistyczne, bowiem w rzeczywistości współczynniki determinacji kształtowały się znacznie poniżej tej wielkości (tab. 9). Test istot-

Tabela 9. Współczynniki determinacji trendów wielomianowych

Stopień wielomianu	Wartości rzeczywiste			Wartości R_e^2 wg tabeli Norcliffe'a dla 400 obiektów	
	r	$100 r^2$	przyrost (w %)	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,05$
1	,377	14,21	—	2,29	1,50
2	,426	18,15	3,94	3,74	2,75
3	,460	21,16	3,01	5,40	4,20
4	,477	22,75	1,59	—	—
5	,486	23,64	0,89	—	—



Ryc. 18. Reszty z trendu powierzchniowego czwartego stopnia
The residuals from the fourth degree trend surface

ności G. B. Norcliffe'a także nie miał większego znaczenia, bowiem rzeczywiste wartości współczynników determinacji były daleko wyższe od oczekiwanych, a więc wysoce istotne. Również kryterium procentu dodanego okazało się nieprzydatne, gdyż nie wystąpił oczekiwany wzrost wartości. Przyjęto natomiast arbitralnie, że spadek wartości przyrostu współczynnika determinacji poniżej 1% jest wskaźnikiem nieistotności dalszych wielomianów (tab. 9). Obserwację tę potwierdziło także kryterium L. A. Lewisa, zgodnie z którym aproksymowana powierzchnia piątego stopnia nie różniła się zasadniczo od powierzchni stopnia czwartego, przy czym zdawano sobie całkowicie sprawę ze znacznego subiektywizmu tego kryterium. Jako dodatkowy test dopasowania funkcji przeprowadzono zatem badanie autokorelacji przestrzennej wartości resztowych.

ANALIZA AUTOKORELACJI PRZESTRZENNEJ

Główną hipotezę historii jest założenie zależności teraźniejszości od przeszłości. W geografii przenosząc tę zależność na wymiar przestrzenny zakłada się, że to, co dzieje się w jednym miejscu, nie jest niezależne od tego, co dzieje się w innym.



Ryc. 19. Reszty z trendu powierzchniowego piątego stopnia
The residuals from the fifth degree trend surface

Oznacza to, iż cechy danej miejscowości nie są prostą funkcją innych jej cech, lecz wynikają z powiązań tej miejscowości z innymi miejscowościami i z przenikania wpływów towarzyszących tym powiązaniom. Autokorelacja przestrzenna stanowi zatem miarę całego systemu i jako taką można rozpatrywać ją wyłącznie w kategoriach syntetycznych, nie zaś analitycznych. Opiera się ona na założeniu, że względne położenie punktu bądź obszaru wnosi pewną informację o rozkładzie terytorialnym jego cech, co oznacza, że miejsce elementu w systemie — rozumiane przede wszystkim jako układ sprzężeń tego elementu z pozostałymi elementami systemu — wnosi pewną informację o ogólnym układzie sprzężeń w systemie, a więc pośrednio także o spójności tego systemu. Podstawy teoretyczne autokorelacji przestrzennej są zatem dosyć mocne; nawiązują one pośrednio do modeli dyfuzji informacji. Należy jednak zauważyć dość wyraźną różnicę w stosunku do autokorelacji czasowej. Serie czasowe mają naturalny kierunek, są nieodwracalne i ciągłe, czego nie można powiedzieć o seriach przestrzennych.

Przyjmując dla uproszczenia szachownicy układ jednostek terytorialnych, równanie autoregresji można przedstawić w sposób następujący:

$$x_{r,s} = \beta_1 x_{r-1,s} + \beta_2 x_{r+1,s} + \beta_3 x_{r,s-1} + \beta_4 x_{r,s+1} + e_{r,s} \quad (7)$$

gdzie:

x – zmienna badana,

r, s – współrzędne kartezjańskie szachownicowego układu jednostek terytorialnych,

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ – parametry równania regresji,

e – funkcja błędu.

Powyższe równanie jest formą najprostszą, gdzie uwzględnia się jedynie zależność danego obszaru od obszarów mających z nim wspólną granicę; pozostając przy analogii szachowej określa się je mianem zasady wieży szachowej (*the rook's case*). Istnieje także możliwość określenia funkcji autoregresyjnej w oparciu o zasadę hetmana (*queen's case*) oraz – raczej czysto teoretycznie – zasadę gońca (*bishop's case*). W praktyce przy posługiwaniu się nieregularną siatką jednostek terytorialnych powyższe rozróżnienie nie ma większego znaczenia¹².

Istota testu autokorelacji sprowadza się do stwierdzenia istotności różnicy między współczynnikiem korelacji obserwowanym (r_o) a oczekiwanym (r_e). Dalsze rozważania będą dotyczyły *explicite* badania autokorelacji reszt z regresji. Ogólną postać miary autokorelacji przestrzennej można przedstawić następująco:

$$r_x = \sum_{(2)} w_{ij} f(x_i, x_j), \quad (8)$$

gdzie:

x_i, x_j – wartość zmiennej x w jednostkach i, j ,

w_{ij} – macierz powiązań w systemie,

$\sum_{(2)}$ – $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n$ – suma elementów w macierzy, $i = j$.

Należy przy tym sprecyzować postać macierzy powiązań, co przy różnym kształcie i wielkości jednostek nie jest sprawą prostą. Nie wdając się w tym miejscu w całą złożoność tego problemu należy jedynie stwierdzić, że w niniejszej pracy przyjęto najprostszą postać miary powiązań, nadając wartość 1 jednostkom terytorialnym graniczącym z daną, a wartość 0 pozostałym.

Jako operacyjną postać obserwowanego współczynnika autokorelacji stosowano zwykle uogólnioną statystykę Morana bądź uogólniony współczynnik Geary'ego; pierwszą uważano przy tym za ogólnie lepszą, jakkolwiek różnice są nieznaczne. Przyjmując za podstawę tę pierwszą miarę, obserwowany współczynnik autokorelacji można przedstawić w następującej formie:

$$r_o = \left(\frac{n}{SW} \right) \sum_{(2)} w_{ij} x_i x_j, \quad (9)$$

¹² Uwaga ta odnosi się do układu siatki powiatów w Polsce, nie jest natomiast prawdziwa w odniesieniu do wewnętrznych podziałów miast, np. na rejony urbanistyczne i obwody statystyczne, gdzie poszczególne obszary mogą stykać się jedynie narożnikami.

gdzie:

n – ilość elementów systemu,

$$S = \sum_{i=1}^n x_i^2,$$

$W = \sum_{(i,j)} w_{ij}$ – suma ilości graniczeń w systemie,

$w_{ij} = 1$, gdy i graniczy z j ,

$w_{ij} = 0$, gdy i nie graniczy z j .

Oczekiwany współczynnik korelacji można natomiast najprościej przedstawić w wersji następującej:

$$r_e = \frac{1+r_o}{n-2}. \quad (10)$$

Postawiono hipotezę zerową, że nie ma istotnych różnic między wartościami r_o a r_e . Niskie wartości wariancji funkcji testowej χ^2 w stosunku do wartości stabilizowanych wskazują, że hipoteza nie znajduje potwierdzenia z prawdopodobieństwem przekraczającym 99,99%. Testowane różnice są zatem w wysokim stopniu istotne, z czego można wnosić o istotnej autokorelacji przestrzennej.

Wykrycie istotnej autokorelacji przestrzennej nie było jednak celem samym w sobie. Wykorzystanie diagnostyczne tej procedury łączy się z koniecznością modyfikacji modelu trendu powierzchniowego. Istotna autokorelacja przestrzenna badanej zmiennej implikuje możliwość dopasowania do jej rozkładu trendu powierzchniowego (por. G. B. Norcliffe 1969). Ponieważ stwierdzono poprzednio, że dopasowywanie wielomianów coraz wyższych stopni do badanej funkcji stało się mało efektywne (por. tab. 9), należy sądzić, iż bardziej efektywne dopasowanie można uzyskać przez zmianę postaci funkcji, na przykład przez zastosowanie funkcji harmoniczej.

Należy zaznaczyć, że stwierdzona istotna autokorelacja przestrzenna odnosi się tylko do danego systemu, tj. jego wielkości, ilości elementów i miary powiązań między nimi; zmiana któregokolwiek z tych parametrów może mieć wpływ na wielkość autokorelacji.

Pod względem merytorycznym można mówić tylko o częściowym potwierdzeniu hipotezy o regionalnym charakterze aglomeracji wielkomiejskich, bowiem w przestrzeni reszt z trendów wielomianowych poszczególnych stopni poszczególne aglomeracje raz pojawiały się, raz znikwały. Jedyne aglomeracja warszawska i katowicka, a także lubińska konurbacja przemysłowa, pojawiają się w przestrzeniach reszt ze wszystkich pięciu wielomianów. Należy jednak zauważyć, że te dwie aglomeracje pojawiały się wyraźnie już na szczeblu narodowym. Obserwacja rozkładów terytorialnych wartości resztowych, jak również wykazanie istotnej autokorelacji przestrzennej tych reszt upoważnia zatem do kolejnego przeformułowania hipotezy. Można mianowicie postawić zmodyfikowaną hipotezę o „lokalnym” charakterze aglomeracji wielkomiejskich.

Logicznym rozszerzeniem analizy trendu powierzchniowego jest zastosowanie analizy harmoniczej w funkcji trendu, gdzie model harmoniczny opiera się na funkcjach podwójnych serii Fouriera, stanowiących uporządkowany zbiór krzywych sinusoidalnych. Zarówno model serii Fouriera, jak i wielomianowe serie potęgowe stanowią szczególne przypadki ogólnego modelu liniowego.

Zastosowanie analizy harmoniczej w badaniach geograficznych miało dotychczas charakter dosyć ograniczony. Było to wynikiem przekonania, że możliwość wykrycia falowego przebiegu zjawisk w przestrzeni jest bardziej problematyczna niż w czasie. J. N. Rayner (1973) stwierdza jednak, iż analizę harmoniczną należy traktować jako zwykłą procedurę dopasowywania krzywej, gdzie dane nie muszą mieć charakteru periodycznego. Istotnie, za pomocą analizy harmoniczej można opisać każdą krzywą o skończonej długości, jednakże w rzeczywistości analiza harmoniczna ma w geografii mocne podstawy teoretyczne. Wywodzą się one bezpośrednio z teorii ośrodków centralnych, w związku z czym można przyjąć, iż wszystkie rozkłady geograficzne mają charakter periodyczny.

Od strony matematycznej serie Fouriera w postaci najbardziej ogólnej można zapisać następująco:

$$W = \beta_{00} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n f(\beta_{ij} P_i Q_j) + e, \quad (11)$$

gdzie:

$$P_i = 2II_i U/M,$$

$$Q_j = 2II_j V/N,$$

U, V — osie współrzędnych kartezjańskich,

M, N — ilość fal w kierunku U, V ,

β_{00}, β_{ij} — parametry równania regresji,

e — zmienna losowa.

Po przekształceniu otrzymujemy wersję operacyjną:

$$\begin{aligned} W = & \sum_{i=0}^{kc} \sum_{j=0}^{lc} cc_{ij} \cos(2II_i u/M) \cos(2II_j v/N) + \\ & + \sum_{i=0}^{kc} \sum_{j=1}^{ls} cs_{ij} \cos(2II_i u/M) \sin(2II_j v/N) + \\ & + \sum_{i=1}^{ks} \sum_{j=0}^{lc} sc_{ij} \sin(2II_i u/M) \cos(2II_j v/N) + \\ & + \sum_{i=1}^{ks} \sum_{j=1}^{ls} ss_{ij} \sin(2II_i u/M) \sin(2II_j v/N), \quad (12) \end{aligned}$$

gdzie:

$cc_{ij}, cs_{ij}, sc_{ij}, ss_{ij}$ — współczynniki: cosinusowo-cosinusowy, cosinusowo-sinusowy, sinusowo-cosinusowy, sinusowo-sinusowy,

kc , ks , lc , ls — współczynniki specyficzne poszczególnych bloków serii Fouriera kształtowane w zależności od ilości fal, według zasady:

blok	$M = N$	kc	ks	lc	ls
0	1	0	0	0	0
I	2	1	0	1	0
II	3	1	1	1	1
III	4	2	1	2	1
IV	5	2	2	2	2
V	6	3	2	3	2
VI	7	3	3	3	3

Bloki w seriach Fouriera stanowią analogię do stopni w wielomianowych seriach potęgowych, przy czym wzajemne zależności nie mają charakteru jednojednoznacznego.

Podstawą dopasowywania trendów harmonicznycch w niniejszej pracy są wartości resztowe z wielomianowych serii potęgowych stopnia czwartego i piątego. Podstawą potwierdzenia hipotezy o „lokalnym” charakterze aglomeracji wielkomiejskich będzie tu wyłonienie się tych aglomeracji w przestrzeni reszt e z trendu harmonicznego, mających postać:

$$e = z - \hat{z}, \quad (13)$$

gdzie:

z — wartość rzeczywista reszt z wielomianowych serii potęgowych,

\hat{z} — wartość szacowana za pomocą szeregów Fouriera.

Aproksymację wartości wielomianowego trendu powierzchniowego czwartego stopnia rozpoczęto od bloku I szeregów Fouriera ze względu na antycypowaną niewielką wartość wyjaśniającą bloku zerowego. W przestrzeni reszt (ryc. 20) zaznaczają się aglomeracje miejskie (przede wszystkim największe powierzchniowo, jednakże bez miast centralnych), niektóre konurbacje przemysłowe oraz niektóre inne obszary, a także miasta centralne tych aglomeracji, które nie są dostatecznie rozległe (gdańska, łódzka), a zatem — zgodnie z założeniami przyjętymi w niniejszej pracy — nie można uznać ich za aglomeracje wielkomiejskie.

Aproksymacja za pomocą bloku II daje dopasowanie na tyle ściśle, że wartości resztowe stają się widoczne dopiero po zaostreniu dokładności do $0,0001\sigma$. Rozkład terytorialny tych reszt uwypukla obszary o krańcowym położeniu na skali urbanizacji i uprzemysłowienia. Wprowadzenie bloku III wpłynęło na pewne, nieznaczne, pogorszenie dopasowania funkcji (zob. tab. 10). Zastosowanie bloku IV spowodowało całkowite dopasowanie funkcji¹³.

Aproksymacja reszt z trendu wielomianowego piątego stopnia za pomocą bloku I serii Fouriera dała nieco gorsze dopasowanie funkcji niż w wypadku reszt z trendu wielomianowego czwartego stopnia (zob. tab. 10); znalazło to także swój wyraz w rozkładzie terytorialnym reszt (ryc. 21). W wyniku wprowadzenia bloku II

¹³ Przy danej dokładności; oznacza to, że żadna wartość resztowa e nie przekracza $0,00005\sigma$.



Ryc. 20. Analiza harmoniczna reszt z trendu powierzchniowego czwartego stopnia: blok I, wartości resztowe

The harmonic analysis of the residuals from the 4th degree trend surface: block I, residual scores

Tabela 10. Dopasowanie serii Fouriera

Stopień wielomianu	Blok serii Fouriera	e	$e\%$
4	I	1,1733	893,9062
	II	0,0000	0,0056
	III	0,0001	0,0073
	IV	0,0000	0,0007
5	I	1,1244	656,7090
	II	0,0000	0,0098
	III	0,0001	0,0117
	IV	0,0000	0,0002

Uwaga. $e = z - \hat{z}$

$$e' = \frac{z - \hat{z}}{z} \cdot 100$$



Ryc. 21. Analiza harmoniczna reszt z trendu powierzchniowego piątego stopnia: blok I, wartości resztowe

The harmonic analysis of the residuals from the 5th degree trend surface: block I, residual scores

osiągnięto aproksymację lepszą niż w wypadku reszt z wielomianu czwartego stopnia (zob. tab. 10). Wprowadzenie bloku III ponownie pogorszyło nieco dopasowanie funkcji (zob. tab. 10). Zastosowanie bloku IV doprowadziło do całkowitego dopasowania funkcji.

Zastosowanie analizy harmonicznej pozwoliło umocnić przekonanie o przewadze reszt z trendu wielomianowego czwartego stopnia nad analogicznymi ze stopnia piątego. Za pomocą analizy harmonicznej zdołano całkowicie wyjaśnić rozkład zmienności mapy. Oznacza to, że mapę struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej można przedstawić za pomocą jednego wzoru matematycznego, jakkolwiek dosyć złożonego.

Pod względem merytorycznym analiza harmoniczna potwierdziła w zasadzie hipotezę o „lokalnym” charakterze aglomeracji wielkomiejskich; w przestrzeni reszt z trendu harmonicznego aglomeracje zarysowują się bowiem stosunkowo wyraźnie (por. ryc. 20). Nie zdołano natomiast całkowicie oddzielić aglomeracji miejskich od konurbacji przemysłowych.

W tym miejscu należy jednak wyjaśnić, dlaczego przymiotnik „lokalny” pisano dotychczas w cudzysłowie. Lokalny oznacza zazwyczaj tyle co obejmujący najwyżej kilka elementów systemu osadniczego. W niniejszym opracowaniu elementami systemu były jednakże powiaty, a zjawiska o zasięgu obejmującym kilka powiatów należałoby określić raczej jako mezoregionalne niż lokalne. Ten ostatni przymiotnik stosowano zatem w znaczeniu nadawanym mu w kontekście trójdzielnej dekompozycji serii geograficznej na składnik narodowy, „regionalny” (tj. makroregionalny) i „lokalny” (tj. mezoregionalny). „Lokalna” (mezoregionalna) skala aglomeracji miejskich oznacza zatem możliwość ich wyróżniania w skali regionów miast średnich, które są porównywalne, jakkolwiek zapewne nieidentyczne, z województwami (49) utworzonymi po reformie administracyjnej 1975 r.

ZAKOŃCZENIE

PODSUMOWANIE ANALIZY EMPIRYCZNEJ

Przeprowadzona analiza empiryczna potwierdziła wskazywaną na gruncie teoretycznym dychotomię między formą a treścią regionalną (K. Dziewoński 1967, 1971a) oraz łączenie się elementów przeszłych i przyszłych w tej ostatniej (B. Rychłowski 1967, K. Dziewoński 1971a). Forma regionalna stanowi odbicie minionych układów historycznych, które adaptując zmieniające się treści wykazywały znaczną trwałość (K. Dziewoński 1967, D. Harvey 1973). W tym kontekście należy umieścić zagadnienie znacznych różnicowań regionalnych struktury przestrzennej systemu osadniczego Polski. Jednakże uwarunkowana historycznie struktura przestrzeni społeczno-gospodarczej i systemu osadniczego Polski ulega wyraźnym, choć dosyć powolnym, przekształceniom. Różnicowania makroregionalne ustępują miejsca różnicowaniom spowodowanym przez urbanizację i uprzemysłowienie – mającym głównie charakter wewnętrznych różnicowań mezoregionalnych. Proces ten jest wytłumaczeniem mezoregionalnej skali aglomeracji wielkomiejskich. Stanowi to pewne potwierdzenie hipotezy o kierunkowych przekształceniach systemu osadniczego Polski raczej w układ podsystemów regionów miejskich niż w podsystem typu megalopolis *versus* układ peryferyczny. Inne badania wykazały, że koncepcja megalopolis może stanowić użyteczne narzędzie badawcze, natomiast widoczne różnicowania regionalne podważają słuszność domniemań o megalopolis jako tworze rzeczywistym w skali jakiegokolwiek pojedynczego państwa europejskiego (zob. P. Hall *et al.* 1973).

Mezoregionalna skala aglomeracji miejskich implikuje, że poszczególne aglomeracje nie tworzą wspólnego podsystemu w ramach systemu osadniczego Polski, lecz wchodzi w skład regionalnych podsystemów osadniczych. Zaczątków podsystemu aglomeracji miejskich można się co najwyżej domyślać, przy czym wyniki niniejszej pracy upoważniają jedynie do zaliczenia doń aglomeracji warszawskiej i katowickiej. Pozostałe aglomeracje nie wyzwoliły się jeszcze ze swych regionalnych sieci osadniczych; co najwyżej w wypadku kilku aglomeracji, zwłaszcza poznańskiej, można przypuszczać, iż proces taki jest w toku.

W tej sytuacji łatwo postawić tezę, że współczesny system osadniczy Polski znajduje się w stadium przejściowym od stanu, w którym jego podsystemy odzwierciedlały podziały regionalne, do stanu, w którym jeden z podsystemów będą tworzyć aglomeracje miejskie. Oczywiście stwierdzenie, że system osadniczy znajduje

się w stadium przejściowym czy stadium przemian, nie ma waloru odkrywczości, historyczny charakter regionu ekonomicznego implikuje bowiem ciągłość przemian przestrzeni społeczno-gospodarczej.

W świetle powyższych rozważań można stwierdzić, że jedynie w stosunku do dwóch (a najwyżej trzech) aglomeracji w Polsce byłoby usprawiedliwione używanie terminu wielka aglomeracja miejska. Gdyby natomiast przyjąć założenie, że wyzwolenie się ze swych regionalnych sieci osadniczych jest warunkiem koniecznym istnienia jakiegokolwiek aglomeracji miejskiej, to należałoby stwierdzić, że w Polsce istnieje tylko tyle aglomeracji, ile jest obiektów, które w niniejszej pracy nazwano wielkimi aglomeracjami miejskimi. Należy przy tym zwrócić uwagę na tryb warunkowy poprzedniego zdania. Obiekty nazwane w niniejszej pracy wielkimi aglomeracjami miejskimi nawiązują pod względem teoretycznym do koncepcji miasta-regionu. Istnieje ścisła analogia koncepcyjna między postulowanym tu „wyzwoleniem się aglomeracji ze swej regionalnej sieci osadniczej” a postulowanym w ramach koncepcji miasta-regionu „utożsamianiem się miasta ze swym regionem”. Nie ma jednak obecnie podstaw teoretycznych do utożsamiania wielkich aglomeracji miejskich z aglomeracjami w ogóle, choćby dlatego że nie istnieje jeszcze w pełni ukształtowana i sformułowana *explicite* teoria aglomeracji miejskiej.

Niniejsza praca nie rości sobie pretensji do wnioskowania o wszystkich aglomeracjach w Polsce. Dlatego właśnie, jak podkreślono to wyraźnie wcześniej, wnioski powyższe odnoszą się *explicite* do aglomeracji wielkomiejskich, to jest do takich aglomeracji, o których istnieniu można wnosić na podstawie badania w przekroju powiatów. Należy zatem jeszcze raz podkreślić wpływ skali podstawowej jednostki terytorialnej na wyniki niniejszej pracy: wraz ze zwiększaniem się jednostki podstawowej zwiększa się minimalna wielkość aglomeracji, o której można wnioskować na podstawie danej analizy. Skoro jednak wykazano, że skalę mezoregionalną mają nawet aglomeracje wielkomiejskie, to trudno byłoby się spodziewać, że prawidłowość ta nie będzie dotyczyć aglomeracji mniejszych.

Wprowadzenie rozróżnienia terminologicznego między aglomeracjami miejskimi, aglomeracjami wielkomiejskimi i wielkimi aglomeracjami miejskimi wyjaśnia, dlaczego praca niniejsza nie próbuje dać odpowiedzi na pytanie, ile jest aglomeracji miejskich w Polsce; w pracy niniejszej próbowano jedynie znaleźć odpowiedź na pytanie, ile obiektów wchodzi w skład podsystemu aglomeracji miejskich w ramach systemu osadniczego Polski.

Mimo że nie istnieje jeszcze formalna teoria aglomeracji miejskiej, to jednak trudno uchylić się od odpowiedzi na pytanie, czym jest aglomeracja miejska, skoro wykazano jej skalę mezoregionalną. W świetle rozważań prowadzonych w ciągu całej pracy odpowiedź na powyższe pytanie może być tylko jedna: aglomeracja miejska jest regionem ekonomicznym z wszystkimi konsekwencjami tego faktu. Formalizacja założeń teorii aglomeracji miejskiej będzie zatem musiała uwzględnić ten fakt.

Idea wyraźnej odrębności poszczególnych aglomeracji miejskich nie jest nowością w literaturze przedmiotu (por. D. Scholz 1964). Odrębność ta wynika częściowo z różnic w specjalizacji funkcjonalnej miast, a także z regionalnych różnicowań

kulturowych, które znajdują odzwierciedlenie w skali miejskiej. W szerszym ujęciu odrębność ta jest wyrazem odmienności i unikalności regionów ekonomicznych (por. B. Rychlowski 1967), za które uznano aglomeracje miejskie. Indywidualność i odrębność poszczególnych aglomeracji znajduje zatem mocne oparcie w teorii regionu ekonomicznego.

Fakt, że teoria regionu ekonomicznego jest podstawą teoretyczną odrębności poszczególnych aglomeracji miejskich, oznacza, że delimitacje aglomeracji należałoby przeprowadzać zgodnie z zasadami wyróżniania regionów ekonomicznych, tj. w oparciu o wielkość gradientu (A. Wróbel 1967), czyli lokalną maksymalizację domknięcia (K. Dziewoński 1967), lub — ujmując to w kategoriach analizy harmonicznej — przez określenie dziedziny, w ramach której badane zjawiska mają charakter stacjonarny (W. R. Tobler 1973). Delimitacje aglomeracji miejskich należałoby zatem przeprowadzać w zasadzie w skali mezoregionalnej; decyzja o przyjęciu skali narodowej jest oczywiście dopuszczalna, jakkolwiek musi się ona wiązać z indywidualizacją kryteriów. Każda z aglomeracji miejskich w Polsce jest w znacznym stopniu obiektem indywidualnym, każda z nich zatem wyróżnia się z otoczenia na podstawie innych kryteriów. Oznacza to, że z metodologicznego punktu widzenia najbardziej słuszną procedurą delimitacji aglomeracji miejskich, jaką zaproponowano w Polsce, była metoda przedstawiona przez E. Iwanicką-Lyrę (1969).

Określenie skali przestrzennej aglomeracji miejskich w Polsce próbowano osiągnąć drogą dekompozycji serii geograficznej. W praktyce jednak nie da się osiągnąć całkowitego rozdzielenia efektów poszczególnych skal przestrzennych ze względu na asymetrię relacji między procesem a formą przestrzenną (A. D. Cliff *et al.* 1975). Jakkolwiek można wyprowadzić formę przestrzenną ze znajomości badanego procesu, o tyle przeciwny kierunek wnioskowania nie jest niezawodny, gdyż dana forma powierzchniowa może być wynikiem różnych procesów.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można dokonać identyfikacji aglomeracji wielkomiejskich w Polsce. Identyfikacja taka nie opiera się przy tym na założeniach wstępnych dotyczących wielkości miasta centralnego ani wielkości zaludnienia całej aglomeracji, tj. na warunkach uwzględnianych zazwyczaj w procedurze identyfikacji. W niniejszej pracy identyfikacja ta jest wynikiem analizy struktury przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski. Nie oznacza to jednak, że procedura ta nie opiera się na żadnych założeniach wstępnych. Identyfikacja aglomeracji w niniejszym opracowaniu opiera się *implicite* na zasadzie autokorelacji. O wyróżnianiu się aglomeracji w przestrzeni społeczno-gospodarczej można bowiem mówić w kategoriach operacyjnych wtedy i tylko wtedy, gdy analizowane zmienne przybierają na obszarze aglomeracji wartości wyższe niż we wszystkich jednostkach z nią graniczących; co więcej, krytyczna wartość różnicy jest zależna od przyjętych przedziałów klasowych kartogramu. Prawdopodobieństwo pojawienia się aglomeracji jest zatem — oprócz innych elementów — zależne także (w stosunku odwrotnym) od ilości graniczących z nią powiatów. Fakt ten stanowi pewne wyjaśnienie, dlaczego np. w ciągu całego badania nie pojawiła się aglomeracja bydgoska. Szczegółowej identyfikacji aglomeracji można dokonać bez trudu na podstawie załączono-

nych map, toteż szersze analizowanie tego zagadnienia w tym miejscu nie wydaje się celowe.

Niniejsze opracowanie opierało się wyłącznie na analizie zmiennych skalarnych. Wyniki pracy świadczą zatem bezpośrednio o przewadze zróżnicowań międzyregionalnych nad zróżnicowaniami między miastem a wsią. Na podstawie analizy tego typu wnioskowanie o skali przestrzennej aglomeracji miejskich, czyli o ich miejscu w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski, jest uzasadnione. Wnioskowanie o wzajemnych relacjach ilościowych między związkami wewnątrzregionalnymi a międzyregionalnymi powinno się natomiast opierać na analizie zmiennych wektorowych. W niniejszym opracowaniu nie dysponowano takimi danymi; stąd też wnioski dotyczące wzajemnych proporcji między powiązaniem każdej aglomeracji z jej regionem a powiązaniem między poszczególnymi aglomeracjami oparto na założeniu istnienia wzajemnej współzależności układów powiązań z układami rozmieszczenia. Z metodologicznego punktu widzenia oznacza to, iż wnioski dotyczące podsystemów w systemie osadniczym Polski opierają się na spekulacji, w związku z czym należałoby je traktować w zasadzie wyłącznie w kategoriach hipotezy. Weryfikację tej hipotezy można by natomiast uzyskać na podstawie analizy danych wektorowych¹⁴. Wniosek o mezoregionalnej skali aglomeracji miejskich należy przy tym rozumieć w kategoriach względnych, nie zaś absolutnych: nie oznacza on, że powiązania na szczeblu krajowym nie istnieją, lecz jedynie — że mają one mniejsze znaczenie niż powiązania na szczeblu regionalnym. Wiąże się to z istnieniem zależności dialektycznej między powiązaniem na szczeblu regionalnym a powiązaniem na szczeblu krajowym.

Wyniki przeprowadzonej analizy empirycznej uprawniają do wniosku, iż aglomeracje miejskie w Polsce stosunkowo rzadko bywają rozległymi twórcami o znacznym stopniu złożoności. O istnieniu ciągłej makroaglomeracji południowej — złożonej z aglomeracji katowickiej, bielskiej, krakowskiej, częstochowskiej i opolskiej — można mówić co najwyżej w kategoriach treści regionalnej; w kategoriach formy regionalnej należałoby natomiast wnosić o konieczności ograniczenia naszych wyobrażeń o makroaglomeracji południowej do jej dwóch pierwszych członów. Wyniki niniejszej pracy sugerują także, iż postulowana aglomeracja sudecka składa się raczej z dwóch odrębnych układów osadniczych: Wałbrzycha i Jeleniej Góry.

Wyniki analizy pozwalają także antycypować istnienie wewnętrznych zróżnicowań w ramach poszczególnych aglomeracji, zwłaszcza zróżnicowań sektorowych. Szczegółowe poznanie charakteru tych zróżnicowań wymagałoby osobnych badań. W tym miejscu można jedynie wysunąć hipotezę, że zróżnicowania sektorowe aglomeracji dwu- i wielośrodkowych mogą, choć zapewne nie muszą, wiązać się z brakiem pełnej integracji funkcjonalnej ich części składowych.

¹⁴ Potwierdzenie hipotezy głoszącej, iż tylko dwie aglomeracje w Polsce (warszawska i katowicka) mają skalę ogólnokrajową, przynoszą wyniki analizy przepływów migracyjnych wykonanej w IGiPZ PAN przez Agnieszkę Żurek w czasie przygotowywania niniejszej pracy do publikacji (A. Żurek, J. Księżak: *Elementy struktury przestrzennej migracji wewnętrznych w Polsce. Stan w roku 1974*. Referat na seminarium polsko-czeskie, Szymbark, X 1977).

Wyniki niniejszej pracy nie stanowią same podstawy do zbyt daleko idących wniosków delimitacyjnych, głównie ze względu na wielkość podstawowej jednostki terytorialnej. Pasmowy charakter aglomeracji gdańskiej, zwłaszcza w jej części południowej, stanowi dobry przykład niemożności delimitacji aglomeracji w przekroju powiatów. Wyniki te można natomiast, jak się zdaje, traktować jako pierwsze przybliżenie lub — innymi słowy — jako próbę ustalenia realistycznego domnięcia otwartych systemów osadniczych. Należy zatem przypomnieć, że identyfikacja aglomeracji nie była głównym celem niniejszej pracy, lecz stanowiła jedynie środek do określenia ich skali przestrzennej. Co więcej: przynajmniej niektóre elementy wnioskowania opierały się *implicit*e na założeniu znajomości ilości, rozmieszczenia i orientacyjnego zasięgu aglomeracji miejskich w Polsce. Z tych powodów wartość poznawcza pracy odnosi się w nieco większym stopniu do warstwy metodologicznej i teoretycznej niż fenomenologicznej.

Istnieje „naturalna” pokusa traktowania najnowszych wyników badań jako odzwierciedlenia stanu teraźniejszego. W rzeczywistości badacze zjawisk społecznych pozostają zawsze — jak określa to B. T. Robson (1973b) — o krok za rzeczywistością. W rezultacie prowadzi to do sytuacji, w której nauki społeczne stają się, chcąc nie chcąc, wyspecjalizowanymi dyscyplinami historii. Niniejsza praca nie jest wolna od ograniczeń tego rodzaju. Przeprowadzona analiza opierała się na danych statystycznych dotyczących 1970 r., a więc ilustrujących — ściśle rzecz biorąc — inny okres historyczny. Wnioski dotyczące obecnego stanu systemu osadniczego Polski są zatem prawomocne tylko o tyle, o ile założymy, że okres dzielący nas od dnia spisu powszechnego można uznać za mieszczący się w ramach błędu losowego serii czasowej, błędu wynikającego z umowności pojęcia teraźniejszości.

Główną przyczyną niedorozwoju teoretycznego geografii jest — wg R. J. Chorleya i P. Haggetta (1965a) — niepowodzenie w dziedzinie poznania jej wielozmiennej natury. Wyższy poziom rozwoju teoretycznego można zatem osiągnąć tylko poprzez konstruowanie teorii i modeli, zwłaszcza matematycznych; matematyka pełni bowiem rolę języka wszelkiej nauki (J. G. Kemeny 1967). Trzeba jednak podkreślić, że o ile na poziomie elementów fizycznych matematyka jest jedynym językiem, a na poziomie elementów biologicznych głównym, to na poziomie elementów społecznych — jedynie pomocniczym (B. Jałowiecki 1971). Całkowite wyjaśnienie procesów społecznych byłoby zatem możliwe tylko w wypadku istnienia teorii interakcji: całkowicie zweryfikowanej i sformułowanej *explicit*e w postaci operacyjnej; wobec braku takiej teorii pozostaje stosowanie przybliżeń.

Najlepsze rozwiązanie, niektórych przynajmniej, zadań badawczych, zwłaszcza o dużym stopniu złożoności, można osiągnąć przez kombinację kilku różnych technik analitycznych. Pozwala to na uzyskanie pełniejszego, wielowymiarowego obrazu rzeczywistości, czyli — jak określa to K. Dziewoński (1973) — na jej stereoskopowe poznanie. W niniejszej pracy postulat ten realizowano w dosyć szerokim zakresie. Poszczególne techniki analityczne miały przy tym charakter zarówno komplementarny, jak i alternatywny. Charakter alternatywny miały poszczególne analizy czynnikowe, bazujące na różnych zestawach zmiennych wejściowych. Cha-

rakter komplementarny miały kolejne modele: czynnikowy, wielomianowych serii potęgowych, autokorelacyjny i harmoniczny; ich zastosowanie sekwencyjne pozwoliło na dosyć dokładne wyjaśnienie badanego zagadnienia. Pożądane wydaje się natomiast ujęcie wszystkich zastosowanych technik analitycznych we wspólne ramy teoretyczne. Szczególne nadzieje można, jak się zdaje, wiązać w tym względzie z teorią systemów ogólnych.

DALSZE ZAGADNIENIA BADAWCZE

Wynikiem niniejszej pracy jest ujawnienie się szeregu problemów naukowych, których rozwiązanie byłoby celowe w dalszej praktyce badawczej.

Po pierwsze: celowe wydaje się zbadanie struktury ekologicznej zarysowanych aglomeracji miejskich, zwłaszcza największych, wraz z ewentualną próbą ich delimitacji; wyniki niniejszej pracy uprawniałyby przy tym do postawienia hipotezy o niewyznaczalności granic liniowych aglomeracji.

Po drugie: wydaje się celowe sprawdzenie, w jakim stopniu wnioski o regionalnej skali aglomeracji miejskich w Polsce jest wynikiem przyjętej wielkości podstawowych jednostek terytorialnych. Krytyka powiatów jako podstawowych jednostek badania jest dosyć łatwa, jako że wykazywały one tylko częściową zgodność ze społeczną i gospodarczą strukturą kraju. Celowe wydaje się zatem powtórzenie badania w przekroju gmin.

Po trzecie: należałoby przeprowadzić badania pozwalające zweryfikować dotychczasową wiedzę odnośnie do istnienia poszczególnych aglomeracji miejskich, ich zasięgów, a także — w wypadku aglomeracji policentrycznych — integralności.

Po czwarte: postawiona w niniejszej pracy teza o podsystemach systemu osadniczego Polski wymagałaby weryfikacji na podstawie analizy powiązań poszczególnych aglomeracji miejskich ze swymi regionami oraz z aglomeracjami pozostałymi.

Po piąte: należałoby zbadać przemiany systemu osadniczego w czasie.

Po szóste: praca niniejsza wykazała konieczność stworzenia formalnej teorii aglomeracji miejskiej.

Jako dalsze zadanie badawcze należałoby postulować rozszerzenie badań przestrzeni obiektywnych na przestrzeń subiektywną. Jest to szczególnie pożądane w skali miasta bądź aglomeracji, zwłaszcza w warunkach socjalistycznych, gdzie zróżnicowania przestrzenne przesuwają się wyraźnie ze sfery konkretów materialnych w sferę subiektywnej percepcji rzeczywistości (P. Korcelli 1974).

LITERATURA

- Ackerman E. A., 1967, *Istota badań geograficznych*, Prz. Zagr. Lit. Geogr., 1, s. 64–82.
- Berry B. J. L., 1966, *Essays on commodity flows and the spatial structure of the Indian economy*. Univ. Chicago, Dep. Geogr., Research Paper No. 111.
- 1968a, *A synthesis of formal and functional regions using a general fields theory of spatial behavior*, s. 419–428, [w:] B. J. L. Berry, D. F. Marble (eds.), *Spatial analysis*, Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall.
 - 1968b, *Interdependency of spatial structure and spatial behavior: a general field theory formulation*, RSA Papers, 21, s. 205–228.
- Bertalanffy L. von, 1951, *An outline of general systems theory*, British J. Philos. Sci., 1, s. 134–165.
- Bogue D. J., 1949, *The structure of the metropolitan community: a study of dominance and sub-dominance*, Ann Arbor: Horace H. Rackham School of Graduate Studies, Univ. Michigan.
- Bunge W., 1966, *Gerrymandering, geography and grouping*, Geogr. Rev., 56, s. 256–263.
- Carrol J. D., 1955, *Spatial interaction and the urban-metropolitan description*, Pap. and Proc. Reg. Sci. Assoc., s. 1–14.
- Casetti E., R. K. Semple, 1968, *A method for the stepwise separation of spatial trends*, Ann Arbor: Michigan Inter-Univ. Comm. Mathem. Geogr., Discussion Papers, No. 11.
- Cassirer E., 1944, *An essay of man*, New Haven, Conn., Yale Univ. Press.
- Cattell R. B., 1952, *Factor analysis. An introduction and manual for the psychologist and social scientist*, New York, Harper and Bros.
- Chojnicki Z., 1974, *Przestrzeń społeczno-ekonomiczna Polski*, Biul. KPZK PAN, 84, s. 17–24.
- Chorley R. J., P. Haggett (eds.), 1965a, *Frontiers in geographical teaching*, London, Methuen.
- Chorley R. J., P. Haggett, 1965b, *Trend surface mapping in geographical research*, Inst. of British Geogr. Transactions, 37, s. 47–67.
- Christaller W., 1966, *The central places in Southern Germany*, Englewood Cliffs, N. J., Prentice Hall (*Die zentralen Orte in Süddeutschland...* Jena 1933).
- Cliff A. D., P. Haggett, J. K. Ord, K. A. Bassett, R. B. Davies, 1975, *Elements of spatial structure. A quantitative approach*, London–Cambridge–New York–Melbourne: Cambridge Univ. Press.
- Domański R., 1965, *Problematyka metodologiczna ogólnej teorii przestrzeni ekonomicznej*, Prz. Geogr., 37, s. 295–311.
- 1969, *Metody badania zbieżności układów przestrzennych*, Prz. Geogr., 41, s. 79–92.
- Doxiadis C. A., 1966, *Five elements of human settlements*, Ekistics, 22.
- Dziewoński K., 1962, *Procesy urbanizacyjne we współczesnej Polsce. Stopień poznania, próba syntezy*, Prz. Geogr., 34, s. 460–508.
- 1967, *Teoria regionu ekonomicznego*, Prz. Geogr., 39, s. 33–50.
 - 1968, *Zagadnienia struktury regionalnej i sieci osadniczej Polski w świetle ostatnich badań*, Biul. KPZK PAN, 51, s. 267–277.
 - 1971a, *Stadium pojęć, metod i ich zastosowań*, s. 9–110, [w:] *Baza ekonomiczna i struktura funkcjonalna miast*, Prace Geogr. IG PAN, 87 (wyd. II).
 - 1971b, *Tworzące się struktury urbanizacji w Polsce*, Pozn. Roczn. Ekon., 24, s. 15–25.
 - 1973, *Perspektywy rozwojowe analizy regionalnej i nauki o regionach*, Prz. Geogr., 45, s. 699–705.

- 1975, *The role and significance of statistical distributions in studies of settlement systems*, RSA Papers, 34, s. 145–156.
- Dziewoński K., A. Gawryszewski, E. Iwanicka-Lyrowa, A. Jelonek, M. Jerczyński, G. Węclawowicz, 1977, *Rozmieszczenie i migracje ludności a system osadniczy Polski Ludowej*, Prace Geogr. IG PAN, 117.
- Dziewoński K., M. Jerczyński, 1970, *Urbanization in Poland*, *Studia Demogr.*, 22/23, s. 161–171.
- Fairbairn K. J., G. Robinson, 1967, *Towns and trend surfaces in Gippsland, Victoria*, *Austral. Geogr. Stud.*, 5, s. 125–134.
- Grant F., 1957, *A problem in the analysis geophysical data*, *Geophysics*, 22, s. 309–334.
- Hall P., H. Gracey, R. Drewett, R. Thomas, 1973, *The containment of urban England; t. I: Urban and metropolitan growth processes or Megalopolis denied*, London, George Allen and Unwin; Beverly Hills, Cal., Sage Publ.
- Harman H. H., 1967, *Modern factor analysis*, Chicago—London, Univ. Chicago Press.
- Harvey D. W., 1973, *Social justice and the city*, London, Arnold.
- Hawley A. H., 1950, *Human ecology: a theory of community structure*, New York, Ronald Press.
- Herman S., P. Eberhardt, 1973, *Prognozy przemian osadnictwa miejskiego Polski (na tle dotychczasowych procesów urbanizacyjnych)*, *Biul. KPZK PAN*, 78.
- Hotelling H., 1933, *Analysis of a complex of statistical variables into principal components*, *J. Educ. Psych.*, 24, s. 417–421 oraz 498–520.
- Isard W., 1971, *On relativity theory and time-space models*, *RSA Papers*, 26, s. 7–24.
- Iwanicka-Lyra E., 1969, *Delimitacja aglomeracji miejskich w Polsce*, *Prace Geogr. IG PAN*, 76.
- Jałowicki B., 1968, *Osiedle i miasto. Studium socjologiczno-urbanistyczne jednostek mieszkaniowych Wrocławia*, Warszawa, Arkady.
- 1971, *Wspólne płaszczyny badań różnych dyscyplin nad miastem*, s. 23–73, [w:] B. Jałowicki (red.), *Miasto jako przedmiot badań naukowych*, Górnśl. *Studia Socjol.*, 9.
- Johnston R. J., 1968, *Choice in classification: the subjectivity of objective methods*, *Ann. Assoc. Amer. Geogr.*, 58, s. 575–589.
- 1970, *Grouping and regionalizing: some methodological and technical observations*, *Econ. Geogr.*, 46, s. 293–305.
- Kant I., 1957, *Krytyka czystego rozumu*, Warszawa, PWN (wyd. I — 1904, wyd. orygin. — 1781, Königsberg).
- Kemeny J. G., 1967, *Nauka w oczach filozofa*, Warszawa, PWN.
- Kempisty M., 1973, *Mały słownik cybernetyczny*, Warszawa, Wiedza Powszechna.
- King C. A. M., 1967, *An introduction to trend surface analysis*, *Nottingham Univ., Dep. Geogr., Bull. of Quantitative Data for Geogr.*, No. 12.
- Korcelli P., 1974, *Teoria rozwoju struktury przestrzennej miast*, *Studia KPZK PAN*, 45.
- Langton J., 1972, *Potentialities and problems of adopting a system approach to the study of change in human geography*, *Progress in Geography*, 4, s. 125–180.
- Leibniz G. W., 1934., *Philosophical writings*, London, Dent.
- Lévi-Strauss C., 1962, *Social structure*, s. 524–553, [w:] A. L. Kroeber (ed.), *Anthropology today*, Univ. Chicago Press.
- Lewis L. A., 1969, *The spatial properties of population mobility within Puerto Rico*, *J. Tropic. Geogr.*, 29, s. 33–38.
- Marchand B., 1975, *On the information content of regional maps: the concept of geographical redundancy*, *Econ. Geogr.*, 51, s. 117–127.
- Muller P. O., 1973, *Trend surfaces of American agricultural patterns: A macro-Thünian analysis*, *Econ. Geogr.*, 49, s. 228–242.
- Murdie R. A., 1969, *Factorial ecology of Metropolitan Toronto, 1951-1961: an essay on the social geography of the city*, Univ. Chicago, Dep. Geogr., Research Paper No. 116.
- Neeleman D., 1973, *Multicollinearity in linear economic models*, *Tilburg Studies on Economics*, 7.
- Newton I., 1687, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, Cambridge Univ. Press.
- Norcliffe G. B., 1969, *On the use and limitations of trend surface models*, *Canadian Geographer*, 13, s. 338–343.

- Ossowski S., 1957, *Struktura klasowa w świadomości społecznej*, Łódzkie Tow. Nauk.
- Parsons T., 1951, *The social system*, Glencoe, Ill., Free Press.
- Perroux F., 1950, *Economic space: theory and application*, Quart. J. Econ.
- Rayner J. N., 1973, *The practical application of one dimensional spectral analysis*, s. 67–92, [w:] D. F. Marble, Z. Chojnicki (eds.), *Perspectives on spatial analysis*, Geogr. Polon., 25.
- Rees Ph. H., 1971, *Factorial ecology: an extended definition, survey, and critique of the field*, s. 220–233, [w:] B. J. L. Berry (ed.), *Comparative factorial ecology*, Econ. Geogr., 47, 2 (suppl.).
- Robson B. T., 1973a, *A view on urban scene*, s. 203–241, [w:] M. Chilsholm, B. Rodgers (eds.), *Studies in human geography*, London, Heinemann Educ. Books.
- 1973b, *Urban growth: an approach*, London, Methuen.
- Rychlowski B., 1967, *Struktura regionu ekonomicznego*, Prz. Geogr., 39, s. 51–72.
- Rykiel Z., 1978, *Macierz korelacji czy kowariancji? Niektóre zagadnienia analizy czynnikowej*, Prz. Geogr. (w druku).
- 1977, *Urbanizacja: ujęcia teoretyczne oraz aspekty procesu, próba oceny*, Prz. Geogr., 49, s. 27–40.
- Scholz D., 1964, *Die Siedlungen des Leipziger Landes. Ein Beitrag zur Kenntnis der Siedlungsstruktur in großstädtischen Ballungsgebieten*, [w:] E. Lehman (ed.), *Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Länderkunde*, 21/22, Leipzig, VEB Bibliogr. Inst.
- Simon H. A., 1962, *The architecture of complexity*, Proc. Amer. Philos. Soc., 106 (6), s. 63–76.
- Timms D. W. G., 1971, *The urban mosaic. Towards a theory of residential differentiation*, Cambridge Univ. Press.
- Tobler W. R., 1969, *Geographical filters and their inverses*, Geographical Analysis, 1, s. 234–253.
- 1973, *Regional analysis: time series extended to two dimensions*, s. 103–106, [w:] D. F. Marble, Z. Chojnicki (eds.), *Perspectives on spatial analysis*, Geogr. Polon., 25.
- Węgleński J., 1974, *Spoleczne problemy małych miast*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk, Ossolineum.
- Wróbel A., 1967, *Pojęcie regionu ekonomicznego a metoda regionalna*, Prz. Geogr., 39, s. 73–84.

МЕСТО КРУПНОГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПОЛЬШИ

Резюме

Первоначально целью настоящей работы было изучение структуры городских агломераций в Польше и определение их границ по состоянию 1970 г. В ходе работы оказалось, что цель довольно сложная. Поэтому непосредственной целью работы стало точное определение места городских агломераций в социально-экономическом пространстве Польши, т.е. определение территориального масштаба этих агломераций.

В качестве основных территориальных единиц были приняты повяты и приравненные к повятам города (всего 396 единиц). Как входные переменные были приняты 38 признаков, которые, по мнению автора, должны были быть надлежащими показателями дихотомического деления город-село (таб. 1). Структура исследовалась с помощью анализа главных компонент.

Объектом анализа, опирающегося на повяты как основные территориальные единицы, могут быть только такие агломерации, которые не на много меньше повята. Такие агломерации были названы крупногородскими агломерациями, их дефиниция имела рабочий характер.

Первый анализ опирался на ковариационную матрицу вместо повсеместно применяемой корреляции. Результаты анализа оказались не очень интересными. Первый фактор выявлял 85% общей вариации и был очень насыщен не действительно важными с концептуальной точки зрения переменными, а, скорее, переменными, описанными большими численными величинами (таб. 2).

Остальные анализы опирались на матрицу корреляции. В результате первого из них были получены 4 фактора, поддающиеся интерпретации (таб. 4). Для получения синтетической картины структуры социально-экономического пространства использовался показатель Перкаля, являющийся арифметической средней интерпретируемых показателей. Однако территориальное распределение показателя Перкаля не отражало дихотомического деления город-село, оно показывало большие макрорегиональные различия между бывшими землями, аннексированными Россией и Австрией, с одной стороны, и Пруссией, с другой (рис. 5). Четко выделялись только две городские агломерации: варшавская агломерация и южная макроагломерация.

Такое территориальное распределение показателя Перкаля было вызвано в значительной степени распределением первого фактора (рис. 1). Итак, можно было предполагать, что это каким-то образом связано с вопросом взаимной зависимости. Из первоначального состава входных переменных были устранены 11 переменных с высоким коэффициентом корреляции и анализ был проведен еще раз для 27 остальных признаков. Хотя факторная структура немного изменилась (таб. 7), территориальное распределение осталось в основном неизменным (рис. 5). Подобные результаты были получены после очередной редукции совокупности входных данных к 16 и 12 признакам (рис. 6 и 7). Это позволяет судить, что причины такого состояния содержатся не в структуре входных данных, а, скорее, в структуре самого социально-экономического пространства. В результате была поставлена гипотеза, что городские агломерации в Польше — явление регионального масштаба.

Вычисление коэффициентов корреляции между факторами из очередных анализов дало представление о „действительной” структуре социально-экономического пространства, независимой, в некотором смысле, от исходных данных (рис. 8). Были выделены четыре измерения: 1) технико-профессиональное, 2) экономико-демографическое, 3) модернизации (традиционно сельской местности), 4) синдрома постиндустриального общества. В категориях теории экономического региона первое представляет региональную форму, остальные же — региональное содержание. Территориальное распределение отдельных векторов было следующее. Первое измерение (рис. 9) обнаруживало крупномасштабные различия в уровне социально-экономического развития между бывшими землями, аннексированными Россией и Австрией, с одной стороны, и Пруссией — с другой. Второе измерение (рис. 10) содержало два слоя: первый, формируемый различиями между бывшими и воссоединенными землями, и второй, экономический, вероятно более новый, наслонившийся на прежний в форме холма с кульминацией в катовицком воеводстве и проявляющий некоторые сходства с картой демографического потенциала. Третье измерение (рис. 11) разделяет Польшу на южную и средневосточную часть, с одной стороны, и среднезападную и восточную, с другой. Четвертое измерение, не очень четкое, показывало, как кажется, дихотомию крупногородские — промышленные территории (рис. 12 и 13).

Гипотеза о региональном масштабе городских агломераций проверялась с помощью анализа тренда поверхности. Величины показателя Перкаля для факторов из анализа 16 переменных аппроксимировались с помощью очередных многочленов вплоть до пятой степени. Разница между многочленом четвертой и пятой степени была незначимой. Однако в пространстве остатков из этих трендов городские агломерации выделялись не очень четко, за исключением варшавской агломерации и южной макроагломерации (рис. 18 и 19). Анализ пространственной автокорреляции выявил однако, что остатки из многочленов четвертой и пятой степени были очень незначимыми. Это заключает в себе возможность подбора к этим остаткам какой-нибудь другой функции, зависимой от пространственных координат. Поэтому к остаткам тренда четвертой и пятой степени применялся анализ Фурье.

В пространстве остатков из первого блока гармонической функции (рис. 20 и 21) городские агломерации выделялись довольно четко (особенно, однако, варшавская и южная), что заключает в себе их „местный” масштаб. Продолжение анализов вплоть до четвертого блока позволило на полный подбор функций (таб. 10). Это означает, что полную структуру социально-экономического пространства удалось представить с помощью одной математической формулы, хотя и довольно сложной.

Распределение географической серии на три элемента — общегосударственного, регионального и „местного” масштабов (формула 4) — доказало, что городские агломерации связаны с этим последним (за исключением варшавской агломерации и южной макроагломерации, а также в некоторой степени познаньской агломерации). В каждом анализе в разрезе повятов слово „местный” значит однако в действительности мезорегиональный.

В категориях системного анализа результаты работы доказывают, что система расселения Польши находится в переходной стадии от прошлого (и в значительной степени современного) состояния, когда отдельные агломерации принадлежали к региональным системам расселения, к будущему состоянию, когда агломерации сами по себе будут составлять подсистему в общенародной системе расселения. Зачатки этой подсистемы появляются в виде варшавской агломерации и южной макроагломерации; в познаньской агломерации этот процесс только на начальной стадии. Это означает, что существуют только две (самое большее три) агломерации, которые можно назвать крупными городскими агломерациями. Если исходить из положения, что независимость от региональной системы поселений — необходимое условие для существования агломерации, надо бы сказать, что в Польше в 1970 г. были только две агломерации. Следует при том подчеркнуть условность предыдущего предложения, что связано с отсутствием формальной теории городской агломерации.

Перевела Ханна Дерен овска

THE PLACE OF THE MACRO-URBAN AGGLOMERATIONS IN THE SOCIO-ECONOMIC SPACE OF POLAND

Summary

The original objective of the work it was to investigate the structure of the urban agglomerations in Poland, and to delimitate them according to the state of 1970. Being investigated the task had turned out to be rather complex, however. The short-run scope was then defined as to find out the position of the urban agglomerations in the socio-economic space of Poland, i.e. to precise the spatial scale of the agglomerations.

As operational taxonomic units (OTUs) the county-level units were taken, i.e. poviats and county-boroughs (396 units altogether). As input variables 38 characteristics were taken that, according to the author's opinion, were to be appropriate indices of the urban-rural dichotomy (see the input characteristics list, table 1). The structure was studied by principal component analysis.

In an analysis with poviats as OTUs it is only the agglomerations not significantly smaller than the poviat that are to be observed, however. Such agglomerations were operationally defined as the macro-urban agglomerations, "macro-urban" being the adjective derived from the city rather than from the town.

The first analysis based on the covariance matrix instead of the commonly used correlation matrix. The results of the analysis was not very interesting, however. The factor one accounted for as many as 85 per cent of the total variance and it was highly loaded by the large-scored variables rather than those of real importance from the essential viewpoint (see table 2).

The remained analyses based on the correlation matrix. In the first of them 4 interpretable factors were obtained (see table 4). In order to obtain a synthetic image of the structure of the socio-economic space the Perkal index was used which is the mean of interpretable factors. Yet the areal pattern of the Perkal index did not conform the urban-rural dichotomy but rather showed quite strong macro-regional differences between the post-Russian and post-Austrian areas on the one hand and post-Prussian on the other (see fig. 4). Only two distinctly recognizable urban agglomerations emerged, i.e. the Warsaw one and the macro-agglomeration of South.

Such an areal pattern of the Perkal index was caused to considerable extent by the factor-one pattern (see fig. 1). It was thus anticipated that the question was connected in a way with the problem of multicollinearity. From the original input data set 11 highly intercorrelated variables had been deleted therefore and 27 remained characteristics were re-analyzed. Although the factor structure was somewhat different (see table 5), the factor pattern remained generally unchanged (see fig. 5). Similar results were obtained after the input data set had been reduced to 16 and 12 characteristics respectively (see fig. 6 and 7). That implied the reasons underlying this were not due to the structure of input data but rather to that of the socio-economic space itself. In result it was hypothesized that the urban agglomerations in Poland are in fact regional scale entities.

Correlation coefficients between the factors out of the successive analyses were computed that let have an opinion on the "real" structure of the socio-economic space, independent, in a sense, of the original data (see fig. 8). Four dimensions were identified: 1) technical-occupational, 2) demographic-economic, 3) modernization (of traditional rural areas), 4) the syndrome of the post-industrial society. In terms of the economic region theory the first one represented the regional form while

Table 1. The input characteristics list

No.	Name	Notes
1	% women	
2	% population aged 0-14 (school age or under)	!
3	% population aged 15-59 (working ages)	!
4	% population aged 60 plus (retirement ages)	!
5	% population non-farm maintained	
6	% population non-work maintained (scholarships, retiring-pensions etc.)	
7	% population farm and non-farm maintained (double job holders)	
8	% peasants	!
9	% population economically active	?
10	Women economically active as % women total (rate of women's economic activity)	!
11	Non-manual as % economically active	!
12	Employees in industry as % economically active	§
13	Employees in construction as % economically active	§
14	Employees in agriculture as % economically active	?
15	Employees in communication (plus transportation) as % economically active	§
16	Employees in service (but commerce) as % economically active	
17	Women as % economically active in agriculture	
18	Tertiary (higher) education completed as % population aged 15 plus	
19	Secondary education completed as % population aged 15 plus	
20	Mean size of household	
21	% households with a farm utilizer (owner, tenant, etc.)	!
22	Mean per capita area of dwelling	?
23	% dwellings with water	?
24	% dwellings with w. c.	!
25	% dwellings with bath	!
26	% dwellings centrally heated	?
27	% private houses	?
28	Mean number of dwellings per house	?
29	Mean number of households per dwelling	?
30	% private farms with area below 2 ha (roughly 4 acres)	?
31	Population density	
32	Births per 1000	!
33	Deaths per 1000	§
34	Inner migration balance per 1000	
35	Radio receiving licences per 1000	?
36	Tv receiving licences per 1000	!
37	Telephone licences per 1000	?
38	Doctors per 10 000	1

Note;

! - characteristics deleted from the 27 variables analysis

? - characteristics extra deleted from the 16 variables analysis,

§ - characteristics extra deleted from the 12 variables analysis,

remained represented the regional containment. If the areal patterns of individual vectors are concerned, things went as follows: The vector one (see fig. 9) visualized macro-scale differences in the level of the socio-economic development between the post-Russian and post-Austrian areas on the one hand and post-Prussian on the other. The vector two (see fig. 10) contained two strata: first, being shaped by the pre-1939 versus re-gained areas demographic differences, and the other, economic one, certainly newer, superimposed upon the former in the hill-like manner with its top in the voivodship of Katowice and as such showing certain similarities to the population potential map. The vector three (see fig. 11) differentiated Poland between her southern and mid-eastern (and to a lesser extend also the west-and-north fringe) versus the mid-western and eastern part. The vector four, not very distinct, seemed to show the metropolitan-industrial dichotomy (see fig. 12 and 13).

The hypothesis of the regional scale of urban agglomerations was verified using trend surface analysis. The Perkal index scores for the 16 variables factors was being approximated by successive polynomials until that of the fifth degree. The difference between the fourth and fifth degree polynomials was besides not significant. Yet in the space of the residuals from the trends urban agglomerations emerged not very clear, except for the Warsaw one and the macro-agglomeration of South (see fig. 18 and 19). The spatial autocorrelation analysis pointed out the residuals from the fourth and fifth polynomials to be highly significant, however. That implied there would be possible for another surface function to be fitted to the residuals. The Fourier analysis was then applied to both the fourth and fifth degree trend residuals.

In the space of the residuals from the block I of the harmonic function (see fig. 20 and 21) urban agglomerations were marked rather distinctly (especially the Warsaw one and the South, however) what implied their "local" scale. Going on with the analyses until the block IV let the function to be entirely fitted (see table 10). That is to say, the overall structure of the socio-economic space was able in fact to be put into just one mathematical formula, although rather complex.

Decomposition of the geographical series for three elements: that of the national, regional, and "local" scales respectively (see formula 4 page 49) showed urban agglomerations to be connected with the latest (except for the Warsaw agglomeration, the macro-agglomeration of South and, to some extend, the Poznań agglomeration). However, in any analysis with poviats as OTUs the word "local" means in fact mezzoregional.

If terms of systems analysis are employed, the results of the work seem to point out that the Polish settlement system is to be found in the stage of transition from the state of the past (and to considerable extend of the present), when individual agglomerations were contained in regional settlement subsystems, to the state of the future when the agglomerations as such create a common subsystem in the national settlement system. The beginnings of the subsystem is being emerged through the Warsaw agglomeration and the macro-agglomeration of South, the Poznań agglomeration being at the very beginning of the process. That is to say, it is only these two (or three, at the most) agglomerations that could be called the large urban agglomerations. If it, however, were stated that independence of the regional settlement subsystem is a necessary condition for any agglomeration to exist as such, it would be necessary to conclude would have been merely only two agglomerations in Poland of 1970. Conditional in the former sentence should be stressed, however. It is connected with the fact that no explicit theory of urban agglomeration has been formulated so far.

...the level of the socio-economic development of the countries and the level of the ...

The ... of the ... was ...

...the ... of the ...

...the ... of the ...

...the ... of the ...

...the ... of the ...

Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo. Wrocław 1978.
Nakład: 1000 egz. Objętość: ark. wyd. 6,20, ark. druk. 5+1 wkl., ark.
A1 7. Papier druk. sat. kl. IV, 70g, 70×100. Oddano do składania
25 X 1977. Podpisano do druku 10 IV 1978. Druk ukończono
w kwietniu 1978. Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 1603/77
M-7 Cena zł 20. –

122. Gerlach T., *Współczesny rozwój stoków w polskich Karpatach fliszowych*, 1976, s. 116, 22 il., 8 fot., zł 30,—
123. Hess M., Niedźwiedź T., Obrębska-Starkłowa B., *Stosunki termiczne Beskidu Niskiego (metoda charakterystyki reżimu termicznego gór)*, 1977, s. 101, 32 il., zł 25,—
124. Banach M., *Rozwój osuwisk na prawym zboczu doliny Wisły między Dobrzyniem a Włocławkiem*, 1977, s. 101, 36 il., 38 fot., 3 zał., zł 27,—
125. Praca zbiorowa pod redakcją L. Starkła, *Studia nad typologią i oceną środowiska geograficznego Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, 1978, s. 165, 35 il., zł 36,—
126. Kozłowski S. J., *Zielona Góra — baza ekonomiczna i powiązania zewnętrzne*, 1977, s. 98, 24 il., zł 22,—
127. Praca zbiorowa pod redakcją J. Kostrowickiego, *Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa Polski 1950—1970* (w druku)

Z. RYKIEL: MIEJSCE AGLOMERACJI WIELKOPOLSKIEJ