

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
ul. Nowy Świat 72
00-330 Warszawa

PRACE GEOGRAFICZNE NR 135

JERZY DĘBSKI

INTEGRACJA
WIELKICH MIAST POLSKI
W ZAKRESIE
POWIĄZAŃ TOWAROWYCH

WROCLAW · 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 il., 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. Tyszkiewicz 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., 4 wkł., 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 wkł., 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 Pagórów 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*, 1976, 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 135

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТРУДЫ

№ 135

ЕЖИ ДЕМБСКИ

ИНТЕГРАЦИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ПОЛШИ
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СВЯЗЕЙ В ОБЛАСТИ ГРУЗООБОРОТА

*

GEOGRAPHICAL STUDIES

№ 135

JERZY DĘBSKI

THE INTEGRATION OF POLAND'S BIG CITIES
THROUGH COMMODITY LINKS

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

PRACE GEOGRAFICZNE NR 135

JERZY DĘBSKI

INTEGRACJA
WIELKICH MIAST POLSKI
W ZAKRESIE
POWIĄZAŃ TOWAROWYCH

WROCŁAW • WARSZAWA • KRAKÓW • GDAŃSK
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK
1980

<http://rcin.org.pl>

Rada Redakcyjna

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

Redaktor Wydawnictwa Marzena Pawłowska-Chachaj
Redaktor techniczny Maciej Szłapka

© Copyright by Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo. Wrocław 1980

PL ISSN 0373-6543
ISBN 83-04-00530-1

Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo. Wrocław 1980.
Nakład: 1000 egz. Objętość: ark. wyd. 8,80, ark. druk. 8, ark.
A₁ — 11. Papier druk. sat. kl. III, 70 g, 70 X 100. Oddano do skła-
dania 10 XII 1979. Podpisano do druku 25 IV 1980. Druk ukończono
w maju 1980. Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 2055/80. B-10.
Cena zł 30.—

SPIS TREŚCI

1. Ogólna problematyka badawcza	7
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Założenia badawcze	9
2. Powiązania społeczno-gospodarcze w badaniach integracji wielkich miast .	12
2.1. Pojęcia podstawowe: elementy i powiązania	12
2.2. Istota badań przepływów towarowych	16
3. Metodyczne aspekty prowadzonych badań	19
3.1. Identyfikacja zakresu badań podstawowych	19
3.2. Procedura postępowania badawczego	22
3.3. Modele symboliczne i analiza statystyczna	24
4. Aglomeracje portowe jako systemy osadnicze (I etap badań)	29
4.1. Podział funkcjonalny gospodarki miast portowych	30
4.2. Zastosowanie modeli regresji	34
4.3. Ortogonalizacja oraz pierwsza faza analizy	39
4.4. Ortogonalizacja oraz druga faza analizy	55
4.5. Wnioski z I etapu badań	67
5. Wielkie miasta jako system osadniczy (II etap badań)	69
5.1. Przepływy towarowe według transportowych jednostek przestrzennych	70
5.2. Modele regresji w pierwszej fazie analizy	71
5.3. Modele regresji w drugiej fazie analizy	77
5.4. Redukcja i analiza powiązań ekstremalnych	81
5.5. Wnioski z II etapu badań	91
5.6. Grafy — hierarchiczny i przestrzenny	92
6. Integracja przestrzenno-gospodarcza w świetle powiązań towarowych . .	98
6.1. Syntetyczna ocena badań empirycznych	98
6.2. Ujęcia metodyczne	103
6.3. Klasyfikacja układów powiązań towarowych	106
6.4. Teoretyczne aspekty integracji	107
6.5. Wyniki badawcze a koncepcja systemu osadniczego	110
Literatura	115
Интеграция крупных городов Польши с точки зрения связей в области грузо- оборота (резюме)	120
The Integration of Poland's Big Cities through Commodity Links (summary) .	123
Załącznik 1	126
Załącznik 2	127

OGÓLNA PROBLEMATYKA BADAWCZA

1.1. WPROWADZENIE

Jednym z najbardziej doniosłych procesów gospodarczo-społecznych zachodzących współcześnie na kuli ziemskiej, jest stale postępująca urbanizacja. Charakteryzuje ją pojawienie się dużych, wielomilionowych miast, skupiających coraz większą liczbę mieszkańców danego obszaru. Jednocześnie skala ilościowa urbanizacji przekracza obecnie wszystko, cokolwiek w tym zakresie zdarzyło się w historii ludzkości (Ziółkowski 1965, s. 120—121). Tę wypowiedź socjologa potwierdza spostrzeżenie filozofa, który twierdzi, że ewolucję materii w przyrodzie sprowadzić można do budowli, o stale wzrastającej komplikacji różnych prostych elementów. Materia jest bowiem posłuszna wielkiemu prawu biologicznemu — dążeniu do tworzenia kompleksów (Płuzański 1963, s. 21). W podobnym duchu, ale znacznie szerzej, prezentuje swoje poglądy Hall (1968, s. 21—22), według którego wzrastającą złożoność można obserwować na podstawie rosnącej liczby wzajemnych oddziaływań między jednostkami powiększającej się społeczności, będącej wynikiem postępującego podziału pracy i specjalizacji produkcji. Trudno powiedzieć, czy wzrost złożoności jest przyczyną, czy skutkiem wysiłku człowieka, który wkłada on w przeobrażenie swego otoczenia. W każdym zaś razie — twierdzi Hall — zasadniczą cechą tego dążenia jest powstanie wielkich i skomplikowanych systemów łączących współczesne społeczeństwa. Zewnętrznym wyrazem tych układów są duże skupiska osadnicze o charakterystycznych formach, monocentryczne aglomeracje miejskie, policentryczne konurbacje przemysłowo-osadnicze oraz zespoły pasmowe o silnie rozwiniętych funkcjach turystycznych. Na terenach nadmorskich powstają wielkie skupiska portowo-miejskie, określane na wzór „megalopolis” Gottmanna — ze względu na swój rozmiar — pojęciem „megaloportów” (Hasegawa 1969; de Rouville 1969). Układy te rozprzestrzeniają się na znacznych obszarach, ulegając dalszemu zwiększeniu w wyniku rosnącej ruchliwości zmotoryzowanych społeczeństw.

Jednocześnie aglomeracje miejskie w świecie współczesnym przestały być ośrodkami centralnymi, stając się wyspecjalizowanymi jednostkami osadniczymi o indywidualnej lokalizacji (Dziwoński 1971, s. 106).

Jednakże inną rolę w ekonomicznej strukturze przestrzennej odgrywa ośrodek stołeczny, inną — zespół portowo-miejski, a jeszcze inną — konurbacja przemysłowa bazująca na wydobywaniu i przetwórstwie surowców energetycznych. W zależności od określonej specyfiki produkcyjnej inaczej będą się kształtować powiązania danej aglomeracji ze swoim regionem, jeszcze inaczej z pozostałymi wielkimi miastami należącymi do analogicznego szczebla w hierarchii osadniczej.

Z kolei działalność pozaprodukcyjna aglomeracji miejskich ma w większym stopniu charakter regionalny. Funkcje oświatowe, ochrona zdrowia i opieka społeczna, a przede wszystkim działalność administracyjna, powodują powstanie licznych powiązań typu lokalnego, czego dowodem mogą być intensywne, stałe lub okresowe migracje w kierunku centrum dużych miast. Zasięg migracji stałych może być uważany za jedno z kryteriów wyznaczania granic regionu danej aglomeracji, ponieważ w układzie ponadregionalnym powiązania te mają głównie zindywidualizowany charakter (np. migracje specjalistów z różnych dziedzin).

Tak więc, oddziaływanie produkcyjne może wskazywać na rolę, jaką pełni wielkie miasto w skali ogólnokrajowej, a powiązania nieprodukcyjne — na zasięg jego wpływów o charakterze regionalnym. Powyższy podział nie jest jednak adekwatny do rzeczywistości, ponieważ aglomeracje pełnią również funkcje produkcyjne w stosunku do swego zaplecza, a poza tym ponadregionalne kontakty produkcyjne nie są wyłącznie domeną wielkich miast.

Jak twierdzi Dziewoński (1973, s. 95), nie wyjaśniono dostatecznie, czy w warunkach polskich istnieje system wielkich aglomeracji miejskich stanowiących samodzielny trzon sieci osadniczej. Powyższy problem formułuje on w postaci pytania: czy powiązania między aglomeracjami są ważniejsze społecznie i gospodarczo od powiązań wewnątrzregionalnych każdej aglomeracji z osobna?

Próby zbadania tego problemu nie były jak dotychczas oparte na analizie przepływów określonych jednostek (osób, towarów, informacji) w ramach krajowego systemu osadniczego (por. Rykiel 1976). Rozwiązanie powyższego zagadnienia pozostaje więc nadal otwarte. Jednakże pojęcie „ważności” powiązań trudno jednoznacznie zdefiniować i z tego względu łatwiej posłużyć się bardziej wymiernym pojęciem wielkości. Przedstawiony przez Dziewońskiego problem można wówczas wyrazić w następujący sposób: czy wzajemne powiązania produkcyjne wielkich miast są relatywnie większe czy też mniejsze od ich kontaktów regionalnych? Odpowiedź na postawione pytanie wymaga jednoczesnego uwzględnienia: wielkości określonych przepływów, masy ośrodków biorących w nich udział oraz ich miejsca w strukturze rozpatrywanego systemu osadniczego lub w ramach nadrzędnego układu gospodarczo-społecz-

nego¹. Tego typu ujęcie zakłada, że powiązania przestrzenne zależą od masy rozpatrywanych ośrodków oraz od istniejących między nimi odległości. Czy jednak w prowadzonych badaniach można bez obawy nawiązać do teorii pola, przeprowadzając analogie do prawa grawitacji? Bogata literatura, i to nie tylko geograficzna, daje nam na to pozytywną odpowiedź (por. Chojnicki 1966). Rozwiązanie zaś problemu integracji wielkich miast, tylko z pozoru dość proste, może mieć istotne znaczenie w badaniach dotyczących struktury społeczno-gospodarczej Polski. Pozwoli bowiem ustalić charakter jej dotychczasowego rozwoju, wskaże na rodzaj specjalizacji największych ośrodków osadniczych oraz określi stopień nowoczesności tych procesów. Wyrazem tej nowoczesności będzie integracja przestrzenna wielkich miast, które w wyniku wzajemnych powiązań stworzą wyraźnie wyodrębniający się podsystem (bądź system niższego rzędu) w ramach krajowego układu osadniczego. Jeżeli tak się stanie, będzie to dowód, że aglomeracje wielkomiejskie przeszły na wyższy jakościowo szczebel rozwoju o dużym stopniu złożoności przestrzenno-funkcjonalnej.

1.2. ZAŁOŻENIA BADAWCZE

Praca niniejsza ma na celu stwierdzenie, czy na tle ogólnopolskich przepływów towarowych powiązania występujące między wielkimi miastami wskazują na ich wewnętrzną (w ramach swej klasy) integrację gospodarczą. Badania tak zarysowanego fragmentu ekonomicznej struktury przestrzennej kraju mają posłużyć jako podstawa do weryfikacji i uściślenia ogólnych założeń koncepcji systemów osadniczych.

W dotychczasowych opracowaniach poświęconych analizie powiązań przestrzennych stosowane są zazwyczaj dwa odrębne ujęcia:

— jednostkowe, ograniczone do pojedynczego miasta, aglomeracji, regionu, którego oddziaływanie na terenie państwa jest rozpatrywane w sposób szczególny (zob. 2.3.),

— kompleksowe, dotyczące ogólnych powiązań między poszczególnymi jednostkami (osadniczymi, administracyjnymi) na obszarze danego kraju. Ze względu na różnorodną i złożoną problematykę tak znacznego terytorium (np. Polski) zakres tematyczny tego ujęcia zostaje siłą rzeczy ograniczony do niewielkiej liczby cech o wysokim stopniu generalizacji.

W niniejszej pracy, pragnąc rozpatrywać postawiony problem z dwóch punktów widzenia — od strony pojedynczej aglomeracji oraz w aspekcie powiązań ogólnokrajowych, wprowadzono oba te ujęcia. Pierwsze z nich uwzględnia regionalne i ponadregionalne oddziaływanie

¹ Przyjmuje się, że pojęcie układu jest synonimem systemu i w pracy oba te pojęcia stosowane są wymiennie. Posługiwać się będziemy pojęciami wielkiego miasta i aglomeracji, podkreślając za pomocą przymiotnika „wielkomiejski”, że chodzi nam o te skupiska, które należą do największych w hierarchii osadniczej Polski.

dwóch wybranych wielkich miast, drugie zaś przedstawia wszystkie przepływy na terenie Polski według określonego podziału przestrzennego, ze szczególnym uwzględnieniem powiązań występujących między 10 głównymi aglomeracjami. Celem tego podejścia jest również wzajemne korygowanie precyzji stosowanych metod analizy, które ogólnie podzielić można na kartograficzne i statystyczne. W ramach powyższych ujęć wyniki otrzymane za pomocą modeli regresji są porównywane z przestrzennym obrazem rozpatrywanych przepływów, rezultaty zaś, uzyskane z modelu grawitacji, są konfrontowane z wynikami regresji liniowej. Ten rodzaj weryfikacji wyników pozwala ustalić faktyczną precyzję narzędzi badawczych, które w toku analizy poddawane są okresowej kontroli.

Celem metodycznym w węższym znaczeniu jest ustalenie, czy w warunkach zróżnicowanej struktury przestrzenno-gospodarczej Polski modele regresji dostatecznie odzwierciedlają badaną rzeczywistość. Rozpatrując powiązania wielkich miast zarówno w ujęciu jednostkowym (I etap badań empirycznych), jak i w ujęciu kompleksowym (II etap) można posługiwać się wartościami pieniężnymi przepływów towarowych lub ich tonażem. W niniejszej pracy przyjęto, że tylko w przypadku posłużenia się wartościami pieniężnymi modele regresji mogą dać wyniki statystycznie istotne, ze względu na większą równomierność natężenia przewożonych na terenie kraju dóbr materialnych. Przy posługiwaniu się tonażem koncentracja przepływów w południowej części Polski, w związku z peryferyjnym rozmieszczeniem bazy surowcowej, rzutować może ujemnie na końcowe wyniki. Prawdopodobnie będą one zgodne z hipotezą zerową, w myśl której regresja nie wyjaśnia rozpatrywanego zjawiska poniżej określonego progu istotności. W konkretnym przypadku próg ten może nie być przekroczony.

Sprawdzenie tej hipotezy przeprowadzono dopiero w II etapie analizy, ze względu na określoną konstrukcję badań zmierzających od ujęcia jednostkowego do kompleksowego.

W pracy wykorzystano postępowanie o charakterze quasi-idealizacyjnym, które tylko w ogólnych zarysach zbliżone jest do liniowej teorii idealizacyjnej (por. Domański 1976). Polega ono na tym, że wartości modelowe otrzymane za pomocą równań regresyjnych stanowią pewną idealną lub normatywną płaszczyznę odniesienia, do której porównywane są wartości rzeczywiste bądź ich modyfikacje w postaci cech zagregowanych. Stopień aproksymacji wartości rzeczywistych pierwszego rzędu (niezagregowanych) lub drugiego rzędu (zagregowanych) do wartości idealnych wskazuje na właściwą drogę postępowania badawczego. W przypadku istniejących rozbieżności przyjęte założenia zostają uchylone, co pozwala powrócić do wartości rzeczywistych, zmieniając charakter bądź rodzaj stosowanej metody. Należy dodać, że w procesie wyjaśniania wielowarstwowej rzeczywistości — z jaką mamy w konkretnym przypadku

do czynienia — zachodzi potrzeba stosowania nie tylko różnorodnych technik analizy, ale także rozbudowy i wzbogacenia aparatu terminologicznego. W związku z tym w pracy wykorzystano, w ograniczonym zresztą zakresie, konstrukcję pojęciową tzw. podejścia systemowego. Stosując to podejście trzeba jednak założyć, że pojęcia teoretyczne wprowadzane podczas rozwiązywania postawionego zagadnienia powinny być w pewnym stopniu zbieżne bądź uzupełniające w stosunku do pojęć stosowanych w dziedzinie geografii ekonomicznej. W związku z tym w czasie całego procesu badawczego zachodziła konieczność zachowania sekwencji tych pojęć przy stopniowej ich transformacji w miarę przechodzenia od szczegółu do ogółu — zgodnie z przyjętym celem i konstrukcją badań. Ponieważ jednak zastosowanie właściwego aparatu terminologicznego ma, z punktu widzenia potrzeb niniejszej pracy, charakter pierwszoplanowy, dlatego w dwóch pierwszych rozdziałach przedstawiony został cały proces rozumowania o charakterze teoretycznym, poprzedzający decyzje o wyborze określonych powiązań, metod i modeli — przesądzających w efekcie o ostatecznych wynikach każdej pracy naukowej.

2. POWIĄZANIA SPOŁECZNO-GOSPODARCZE W BADANIACH INTEGRACJI WIELKICH MIAST

2.1. POJĘCIA PODSTAWOWE: ELEMENTY I POWIĄZANIA

Praktyczne wykorzystanie podejścia systemowego wymaga przede wszystkim skonkretyzowania jego podstawowej nomenklatury i określenia istoty prezentowanych pojęć. Lange (1962) wyróżnia trzy płaszczyzny analizy, którym odpowiadają następujące grupy pojęciowe:

— pierwszą z nich stanowią pojęcia charakteryzujące budowę rozpatrywanego układu (elementy, sprzężenia, struktura i system);

— drugą reprezentują pojęcia zapożyczone z cybernetyki, wyrażające stany obiektów grupy pierwszej (wejścia, wyjścia, stabilność, równowaga, autokorelacja itp.);

— do trzeciej grupy zaś należą pojęcia zaczerpnięte z algebry liniowej, służące do ścisłego określenia rzeczywistości przedstawionej za pomocą jednostek z poprzednich grup (wektory, macierze).

Nawiązując do powyższego podziału, ograniczymy się w pracy do wykorzystania aparatu terminologicznego grupy pierwszej, dodatkowo uzupełnionej pojęciem integracji². W podejściu systemowym bowiem, polegającym na całościowym rozpatrywaniu obiektu badań, różny stopień zintegrowania wewnętrznego świadczy o różnorodności cech podstawowych danego układu.

W geografii sprawami integracji dużych skupisk osadniczych interesowali się Friedmann (1972) i Borchert (1972). Problemy te znajdują odbicie również w pracach Preda (1973, 1975), który wychodził z założenia, że kontakty między aglomeracjami wielkomijskimi rosną w miarę rozwoju gospodarki i wzrostu poziomu urbanizacji.

Podstawowym pojęciem używanym w niniejszej pracy będzie „element”, który w danym ujęciu analitycznym może być uważany za najdrobniejszy, niepodzielny składnik systemu. Według Blauberga i in. (1973, s. 34), badany układ można podzielić w różny sposób i z tego

² Według Kempisty (1973, s. 160) integracja systemowa oznacza sprzężanie kilku podsystemów (systemów wycinkowych) w jeden system wspólny, w sposób zapewniający większą efektywność niż zbiór niesprzężonych podsystemów składowych.

względu o określonym elemencie należy mówić tylko w odniesieniu do konkretnego sposobu podziału; w innym przypadku trzeba wyodrębnić odmienny składnik jako jednostkę elementarną. W badaniach przestrzenno-gospodarczych, jak twierdzi Porwit (1976, s. 10—11), należy uwzględnić trzy grupy elementów. Do pierwszej trzeba zaliczyć ludzi, przy czym ośrodkiem zainteresowania w prowadzonej analizie nie powinny być ich indywidualne właściwości, ale te cechy, które wiążą byt i działanie poszczególnych osób w większą całość.

Druga grupa obejmuje wyspecjalizowane ogniwa systemu gospodarki narodowej (zakłady różnych branż produkcji i usług) o charakterze organizacji podstawowych, w ramach których odbywa się kojarzenie pracy człowieka z siłami przyrody i czynnikami materialnymi.

Trzecią grupę elementów stanowią gospodarstwa domowe, których zadaniem jest zaspokajanie większości materialnych i pozamaterialnych potrzeb ludności.

Ogólnie biorąc funkcjonowanie systemu społeczno-ekonomicznego i jego rozwój w czasie i w przestrzeni, wynika — według Porwita — z współdziałania: ludzi, jednostek gospodarczych oraz gospodarstw domowych. W tym układzie największą różnorodność form przestrzenno-organizacyjnych wykazuje grupa druga i w związku z tym jest ona najbardziej przydatna w badaniach zajmujących się ekonomiczną strukturą przestrzenną.

Główny Urząd Statystyczny dzieli gospodarkę narodową Polski na sferę produkcji materialnej (przemysł, budownictwo, rolnictwo itd.) oraz na sferę poza produkcją materialną, gdzie pierwszym w kolejności działem jest gospodarka mieszkaniowa, a ostatnimi administracja, finanse i organizacje polityczne. Powyższa klasyfikacja na początku stawia działy produkcyjne z przemysłem na czele, a na końcu jednostki administracji państwowej. Takie podejście, typu odwróconej piramidy, z punktu widzenia ujęcia systemowego nie ma żadnego uzasadnienia. Ujęcie to wymaga bowiem zaakceptowania, przy tego rodzaju podziale, układu hierarchii jednostek gospodarczych państwa (por. Milsum 1976, s. 143—184).

W związku z tym wprowadzić trzeba odmienny rodzaj klasyfikacji gospodarki narodowej typu operacyjnego, dzieląc ją na trzy podstawowe sfery: (I) organizacji i zarządzania, (II) działalności kulturalnej (w szerokim tego słowa znaczeniu) oraz (III) produkcji dóbr materialnych. Samo pojęcie produkcji jako działalności twórczej nie dotyczy bowiem wyłącznie ostatniej z wymienionych sfer, składającej się z takich działów gospodarczych, jak: przemysł, budownictwo, rolnictwo czy leśnictwo. W szerszym znaczeniu działalnością produkcyjną jest zarówno wydawanie decyzji, jak i twórcza działalność kulturalno-naukowa. Każdą z trzech wymienionych sfer lub poziomów strukturalno-hierarchicznych należy następnie podzielić na dwa dodatkowe piony: (A) wytwarzania i (B) dystrybucji. Pierwszy z nich będzie tworzył piramidę: wydawania decy-

zji, wytwarzania dóbr kulturalnych (przede wszystkim tworzenia konstrukcji teoretycznych i nadawania artystycznego kształtu epoce) oraz produkcji dóbr materialnych, będących podstawą bytu społecznego. O tym ostatnim przypadku można mówić jako o bazie materialnej gospodarki krajowej, której filarami są działy wytwarzające bezpośrednio dochód narodowy (przemysł, budownictwo, rolnictwo i leśnictwo), a więc dające konkretne wartości użytkowe (por. Fajferek 1966, s. 26).

Drugi pion przedstawia dystrybucję finansów, dóbr kulturalnych i materialnych. Znajdują się w nim wszystkie instytucje finansowe i kredytowe, placówki oświatowe, obiekty upowszechniania kultury fizycznej oraz dzieł artystycznych i naukowych, a także przedsiębiorstwa transportowe i handlowe. Te ostatnie, stanowiąc końcowe ogniwo szeroko pojętego procesu produkcyjnego, nie wytwarzają jednak dóbr materialnych, ale pośredniczą w ich podziale, a także we wszelkiego rodzaju kontaktach i powiązaniach.

Nawiązując do podziału elementów społeczno-gospodarczych, wprowadzonego przez Porwita (1976, s. 10—11), można — generalnie biorąc — wyróżnić trzy grupy jednostek podstawowych, reprezentowane przez ludzi, mieszkania i instytucje. W szerszym ujęciu należy mówić tu o elementach społecznych i gospodarczych. Drugą z wymienionych grup można z kolei podzielić, zgodnie z przedstawioną klasyfikacją, na pion produkcyjny i dystrybucyjny oraz na określone sfery i działy. Cały ten podział ma na celu dostosowanie elementów gospodarki narodowej do istniejących między nimi powiązań — tak istotnych z punktu widzenia niniejszej pracy. Według Haggetta (1965, s. 18) istnienie regionalnych układów gospodarczych uwarunkowane jest bowiem stałym przepływem informacji, środków płatniczych, dóbr materialnych oraz osób, co w takim ujęciu koresponduje z powyższą klasyfikacją (zob. Chorley 1962; Webber 1964; Foley 1964). Przepływy te są bezpośrednim i łatwym do uchwycenia wyrazem związków i współzależności przestrzennych, jakie zachodzą pomiędzy elementami bądź ich grupami tworzącymi szkielet gospodarki miejskiej, regionalnej i krajowej.

W geografii najczęściej stosowane jest pojęcie powiązania, podczas gdy w naukach systemowych dominują pojęcia relacji i sprzężenia, mające w stosunku do poprzedniego w pewnym stopniu charakter zbieżny, ale nie identyczny.

W niniejszej pracy rozróżnianie subtelności semantycznych nie ma istotnego znaczenia, tym niemniej w celu większej jasności wypowiedzi stosowana będzie ta terminologia, która jest bliższa nomenklaturze geograficznej.

Biorąc za podstawę przedmiot przepływów, powiązania przestrzenne można podzielić na towarowe, dyspozycyjno-informacyjne, finansowe oraz przepływy ludności. Powiązań tych nie należy jednak rozpatrywać bez jednoczesnego uwzględnienia elementów, których one dotyczą. Prze-

prowadzona przez Porwita (1976) klasyfikacja jednostek podstawowych na społeczne (ludzie i gospodarstwa domowe) i gospodarcze jest zbyt ogólna, aby dopasować do siebie te współzależne zjawiska. Przy tak dużym stopniu generalizacji będzie to możliwe jedynie w stosunku do pierwszej z wymienionych grup, której bezpośrednio odpowiadają powiązania wyrażone przepływem siły roboczej, dojazdami do szkół i usług. Pomija się przy tym różnego rodzaju trudno uchwytnie statystycznie kontakty i zależności międzyludzkie zarówno indywidualne, jak i zbiorowe. Druga grupa elementów typu gospodarczego wymaga — w celu ustalenia korespondujących z nią powiązań — rozbicia na sfery i działy według poprzednio omawianej klasyfikacji gospodarki narodowej. Sferze wydawania decyzji i dystrybucji finansów odpowiadają więc przepływy dyrektyw, informacji oraz wartości pieniężnych, które można określić jako powiązania sterujące. Mają one podstawowe znaczenie w systemie gospodarki przestrzennej. Przepływy dyrektyw cechuje zazwyczaj kierunek pionowy — od środka dyspozycyjnego do podległych mu jednostek. Przepływy informacji mają w zasadzie kierunek odwrotny, nie jest to jednak regułą, ponieważ wysyłane być mogą również z ośrodka dyspozycyjnego lub przepływają między równorzędnymi partnerami. Z kolei powiązania pieniężne są ściśle uwarunkowane wielkością przepływu osób oraz dóbr materialnych, aczkolwiek mogą je wyprzedzać w czasie bądź odwrotnie.

Zgodnie z nomenklaturą wprowadzoną przez Zinowiewa (1960) i rozwiniętą przez Blauberga i in. (1973), powiązania te można określić mianem „genetycznych”, ponieważ stanowią podstawę rozwoju innych powiązań i elementów ekonomiczno-społecznych. W sferze wytwarzania dóbr kulturalnych (i ich dystrybucji) nie ma tak jednolicie wykształconych powiązań przestrzennych. W pewnym, niewielkim zresztą, stopniu odzwierciedlają je przepływy osób (np. dojazdy do szkół) oraz informacji i dyrektyw, a także przepływy towarów (zaopatrzenie materiałowe).

Trzecią sferę produkcji i dystrybucji dóbr materialnych, będącą podstawą gospodarki narodowej, cechują liczne powiązania o charakterach produkcyjnym, inwestycyjnym i konsumpcyjnym (por. Fajferek 1966, s. 37—38).

Grupa powiązań produkcyjnych obejmuje przepływy surowców, materiałów, paliw i półfabrykatów. Niekiedy mogą mieć one charakter luźnych i przypadkowych zależności występujących między jednostkami produkcyjnymi. Częściej zaś, ze względu na liczne powiązania kooperacyjne, określane w nomenklaturze systemowej jako „współdziałające” (por. Zinowiew 1960), odznaczać się mogą znaczną stabilnością. Powiązania w zakresie dóbr inwestycyjnych (genetyczne) mają szeroki zakres, obejmując całą gospodarkę narodową i to zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i hierarchicznym. Dotyczą one przewozu maszyn i urządzeń

produkcyjnych, środków transportowych, inwentarza żywego itp. Przepływy towarów konsumpcyjnych występują w zasadzie między producentem, hurtownią i punktami sprzedaży detalicznej bądź konsumpcji zbiorowej. Sferę produkcji materialnej, oprócz przewozu towarów, cechują także powiązania w zakresie ruchu siły roboczej oraz przepływu kapitału.

2.2. ISTOTA BADAŃ PRZEPLÝWÓW TOWAROWYCH

Badania przepływu dóbr materialnych, tj. wielkości, kierunków i charakteru wymiany towarowej, miały na celu przedstawienie wzajemnych zależności przestrzennych w obrazie geograficznego podziału pracy. Nawiązując do podstawowych założeń ogólnej teorii systemów można stwierdzić, że układ rozmieszczenia elementów gospodarczych zostaje dzięki tym badaniom uzupełniony układem ich oddziaływania w przestrzeni (por. Isard, Freutel 1954).

Analizę międzyregionalnych powiązań na podstawie analizy przepływów towarowych zapoczątkował Ullman (1957), a w Polsce Chojnicki (1961, 1964). Uzasadził on hipotezę, że kraj nasz stanowi zwarty, aczkolwiek zróżnicowany wewnętrznie, region ekonomiczny skupiony wokół Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Badania te były kontynuowane i potwierdzone przez Morawskiego (1966, 1967, 1968), który posługując się analogicznymi materiałami statystycznymi zastosował ujęcie wartościowo-pieniężne i wyekspozował problemy salda regionalnego przepływów wraz z próbą jego ekonomicznej interpretacji. W latach 1965—1966 z inicjatywy Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN zespół z Krakowa, kierowany przez Wrzoska (1967), opracował szereg studiów empirycznych dotyczących znaczenia regionalnego miast południowej Polski na podstawie przewozów gospodarczych. Następnie Bromek i Warszzyńska (1969) przeprowadzili analizę powiązań towarowych południowej części kraju, a Eberhardt (1970) posłużył się ujęciem powiatowym do zbadania obszarów oddziaływania ośmiu wielkich miast Polski. Nowością tego opracowania było wówczas wykorzystanie danych dotyczących zarówno przejazdów kolejowych, jak i drogowych oraz odejście od zbyt ogólnego ujęcia wojewódzkiego. Z kolei Adrjanowska (1971) prowadziła badania dotyczące przestrzennych powiązań produkcyjnych dwóch największych stoczni gdańskich, a Barczuk (1966) zajmował się krajowym zapleczem portów polskich.

Wszyscy wymienieni autorzy, poza Morawskim (1966), który w analizie przepływów stosował metodę przesunięć, rozpatrywali przewozy towarowe w jednym przekroju czasowym. Badania dla dłuższego okresu (lata 1962—1965) wprowadził Wróbel (1969), posługując się materiałami statystycznymi w układzie wojewódzkim. Wykorzystując model grawitacji chciał sprawdzić, w jakim stopniu wielkości wagowe tych prze-

plywów mogą być wyrażone jako funkcja dwóch zmiennych: masy poszczególnych jednostek wojewódzkich i ich wzajemnych odległości. Z kolei Domański (1970), analizując międzyregionalne powiązania produkcyjne, dokonał pomiaru stopnia otwarcia gospodarki Przemysłowego Okręgu Konin-Łęczyca-Inowrocław, a za miarę tego otwarcia przyjął stosunek przepływów egzogenicznych do przepływów całkowitych. Badania dla dwóch przekrojów czasowych kontynuowali: Pogorzelska (1971) na temat powiązań towarowych Poznania w latach 1958—1966 oraz Chojnicki i Czyż (1972), którzy dla analogicznych lat chcieli określić zmiany struktury regionalnej Polski. Rozpatrując przewozy towarowe w układzie międzywojewódzkim, posłużyli się oni analizą czynnikową i metodami przestrzennej taksonomii numerycznej. Próbę połączenia analizy funkcjonalnej i przepływów towarowych zastosował Dębski (1972, 1973, 1974), wykorzystując model grawitacji i wprowadzając podział gospodarki miast portowych na pion: zorientowany portowo i neutralny. Ograniczenie badań do jednego tylko miasta (aglomeracji gdańskiej) i do jednego roku (1965) pomniejszyło rolę tej pracy, mającej być w swym założeniu pomostem między dwiema odrębnymi koncepcjami badawczymi. Powiązaniem regionalnymi pojedynczego ośrodka miejskiego (Zielona Góra) zajmowali się również Kopij (1974) i Kozłowski (1977), a Parysek (1977) rozpatrywał kontakty przestrzenne przemysłu zlokalizowanego w regionie poznańskim oraz przeprowadził analizę jego struktury. Ogólnie biorąc — część wymienionych autorów badała przepływy dóbr materialnych w skali krajowej, inni rozpatrywali poszczególne ośrodki przemysłowo-osadnicze jako pojedyncze obiekty oddziałujące na swoje zaplecza. Ich badania wykazały, że:

— Polska stanowi zwarty, chociaż wewnątrznie zróżnicowany region ekonomiczny, którego centrum jest Górnośląski Okręg Przemysłowy;

— w układzie krajowym występuje wyraźny brak korelacji przestrzennej pomiędzy obszarami nadania i przybycia;

— poszczególne obszary Polski cechuje różny stopień otwarcia bądź domknięcia gospodarki. Na ogół im mniejszy obszar i słabszy potencjał produkcyjny, tym wyższy stopień otwarcia i odwrotnie;

— wielkość, a szczególnie zasięg oddziaływania, poszczególnych jednostek gospodarczych na danym terytorium zależy od roli, którą pełnią one w skalach lokalnej, regionalnej lub krajowej. Jednostki o wyspecjalizowanych funkcjach egzogenicznych mają dalszy zasięg oddziaływania niż te, które pełnią funkcje standardowe;

— na obszarze Polski występują w związku z tym dwa typy struktur regionalnych — jeden o układzie koncentrycznym i hierarchicznym, drugi o znacznym stopniu integracji społeczno-gospodarczej (Dziewoński, 1968, s. 271).

Pod względem metodycznym w omawianej dziedzinie badawczej wyróżnić można dwie charakterystyczne cechy rozwojowe. Polegają one

na przechodzeniu od ujęcia tonażowego do wartościowo-pieniężnego oraz na odchodzeniu od metod kartograficznych do różnorodnych technik statystyki matematycznej.

Pod względem merytorycznym większość przedstawionych opracowań nie wykazuje wyraźnych tendencji do integracji z innymi ujęciami teoretycznymi, co w przyszłości może grozić wyczerpaniem się możliwości badawczych, jakie daje analiza przepływów towarowych. Zwracał na to uwagę Isard (1965, s. 37), podkreślając, że same przepływy nie wyjaśniają w pełni uzyskanego obrazu, aczkolwiek mogą być bardzo pomocne przy formułowaniu i sprawdzaniu różnych hipotez i modeli. Analiza przepływów nabiera jednak dodatkowego znaczenia w połączeniu z innymi modelami i koncepcjami badawczymi.

Nawiązując do wspomnianej uprzednio dwutorowości ujęć badawczych, rozpatrujących powiązania towarowe z punktu widzenia pojedynczego miasta bądź całego kraju, zastosowano w niniejszej pracy podobne, dualistyczne podejście. Najpierw analizowane są dwie, zbliżone do siebie pod względem struktury funkcjonalnej, aglomeracje wielkomiejskie, następnie zaś badaniami objęta zostaje cała Polska, a na tle krajowego systemu powiązań towarowych rozpatrywane są kontakty „wewnętrzne” wielkich miast (w ramach swej klasy) oraz ich oddziaływanie regionalne (patrz załącznik 1).

3. METODYCZNE ASPEKTY PROWADZONYCH BADAŃ

3.1. IDENTYFIKACJA ZAKRESU BADAŃ PODSTAWOWYCH

Przystępując do zbierania i statystycznego przetwarzania materiałów podstawowych trzeba na wstępie przyjąć następujące założenia:

— sieć osadnicza Polski, a przede wszystkim sieć miast, stanowi obecnie jeden, zintegrowany system wyodrębniający się z ekonomicznej struktury przestrzennej kraju (por. Dziewoński 1971, s. 104);

— w ramach tego systemu istotny dla nas jest układ wielkich miast. Powstaje pytanie, czy można o nim mówić jako o jednym zintegrowanym systemie, czy też traktować go jako luźny zbiór niezależnych od siebie układów (por. Dziewoński 1972, s. 177);

— wielkie miasta mają charakter otwartych systemów gospodarczych (wzajemnie zintegrowanych lub nie!), których elementy o funkcjach wyspecjalizowanych lub standardowych są wewnątrznie powiązane ze sobą oraz łączą się z układami wyższego lub niższego rzędu (por. Domański 1972, s. 7)³.

Ostatnie z przedstawionych założeń wymaga krótkiego wyjaśnienia. Powiązania wielkiego miasta polegają m.in. na kontaktach z jego środowiskiem, którym może być: przestrzeń społeczno-gospodarcza kraju i regionów, systemy osadniczy lub miejski kraju i regionów oraz środowisko geograficzne. W niniejszej pracy ograniczamy się do rozpatrywania powiązań w ramach pierwszych dwóch rodzajów środowiska.

Celem podkreślenia roli wielkiego miasta w działaniu i w rozwoju wymienionych systemów należy ustalić:

— w jakim stopniu pełni ono funkcje gospodarcze na rzecz otaczającego regionu. Chodzi tu o funkcje zbliżone do funkcji typu standardowego, których rodowód wywodzi się z klasycznej teorii Christallera (1933) oraz jej licznych modyfikacji (Löscha 1961; Isarda 1965; Curry'ego 1964; Berry'ego 1967; Marshalla 1969 i in.). Wpływ tych funkcji

³ Domański (1970, s. 153) dokonał pomiaru stopnia otwarcia gospodarki wybranego okręgu przemysłowego (Konin-Łęczycza-Inowrocław), badając międzyregionalne przepływy produkcji, przy czym za stopień otwarcia przyjął stosunek przepływów zewnętrznych do przepływów całkowitych. Okazało się, że dla badanego obszaru stopień otwarcia wynosił 86%, a stopień domknięcia 14%.

zanika w miarę wzrostu odległości od centrum oddziaływania. Należy dodać, że ciągłość przestrzenna nie jest warunkiem sine qua non przy wydzieleniu układów regionalnych poszczególnych ośrodków miejskich (Wróbel 1965, s. 33—34; por. też Johnston 1970);

— w jakim stopniu wielkie miasto pełni funkcje ponadregionalne (wyspecjalizowane) wynikające z ogólnokrajowego, a nawet międzynarodowego podziału pracy. W odróżnieniu od poprzednich nie wykazują one ścisłego związku z wielkością ośrodków, tworząc układy niezhierarchizowane i przestrzennie nieciągłe.

Badając powiązania wielkich miast można w pierwszym przypadku określić ich układy regionalne, w drugim zaś kontakty ponadregionalne, czyli powiązania „wewnętrzne” w ramach rozpatrywanej grupy największych w kraju ośrodków osadniczych.

Jednakże powstaje pytanie, które z miast Polski należy uznać za „wielkie” oraz, w jakim ujęciu przestrzennym należy je rozpatrywać? W granicach administracyjnych, w ramach obszarów aglomeracji, uwzględniając jedynie centra zespołów miejskich, czy także otaczające je tereny zurbanizowane (por. Malisz 1973, s. 110). Według Leszczyckiego z zespołem (1971, s. 48) na terytorium kraju można wyznaczyć 16 aglomeracji miejsko-przemysłowych⁴. Dziewoński (1972, s. 181) przyjmuje istnienie 9 największych aglomeracji jako fakt podstawowy, a pozostałe uważa za aglomeracje w fazie powstawania. Stasiak (1973, s. 69), zastanawiając się nad wydzieleniem dolnej granicy jąder aglomeracji, wyróżnił na terenie Polski 10 obszarów centralnych wielkich miast.

Z punktu widzenia zadań niniejszej pracy sprawa ich terytorialnej wielkości, wyrażona alternatywą: badać cały zespół osadniczy czy jego centrum, nie ma istotnego znaczenia. Jak wykazała bowiem analiza przewozów towarowych, przeprowadzona na terenie jednej aglomeracji (por. Dębski 1973), większość towarów z nadania i przybycia przechodzi przez ekspedycje PKP położone w centrum zespołu osadniczego. Z tego względu rozpatrywanie wielkich miast Polski w granicach administracyjnych wydaje się dopuszczalne; uwzględnienie zaś obszarów całych aglomeracji, posługując się np. delimitacją wprowadzoną przez Leszczyckiego z zespołem (1971), nie jest w naszym przypadku konieczne.

Drugą sprawą wymagającą ustalenia jest liczba badanych ośrodków lub aglomeracji wielkomiejskich. Jeżeli za podstawowe kryterium ich wydzielenia przyjmie się liczbę mieszkańców, to dla poszczególnych lat wyniki mogą być różne. Z tego względu najpierw trzeba określić, jakimi materiałami statystycznymi i dla jakiego okresu można praktycznie dysponować.

⁴ Są to aglomeracje (kolejność według liczby mieszkańców w 1966 r.): katowicka, warszawska, krakowska, łódzka, podsudecka, staropolska, gdańska, bielsko-bialska, wrocławska, poznańska, opolska, łódzko-toruńska, częstochowska, szczecińska, lubelska, białostocka.

Największą trudność sprawia bowiem uzyskanie danych dotyczących przepływów towarowych. Do celów niniejszej pracy można wykorzystać:

a) zestawienia statystyczne wykonane z inicjatywy Komisji Problematyki Przestrzennej Transportu Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN. Składają się one z dwóch zasadniczych części:

— danych dotyczących tonażu ładunków w transporcie kolejowym, opracowanych na podstawie listów przewozowych dla września 1962 r., według grup towarowych, w relacji duże miasta;

— pozostałe powiaty kraju, danych dotyczących tonażu ładunków w transporcie samochodowym, opracowanych na podstawie kart drogowych z trzech kolejnych dni ostatniej dekady września 1962 r. (wg analogicznego układu);

b) materiały dotyczące przewozów towarowych transportem kolejowym dla 1970 r., opracowane przez Ośrodek Badawczy Ekonomiki Transportu w Warszawie (por. Morawski z zespołem 1974). Dane te dotyczą całej Polski w układzie macierzy 107 transportowych jednostek przestrzennych (TJP) według tonażu i poszczególnych grup towarowych⁵;

c) zestawienia dotyczące przewozów towarowych transportem samochodowym w 1973 r., opracowane przez Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie według miast, powiatów i województw.

Opracowano je na podstawie badania ankietowego, które przeprowadzono w dniach 27—29 września 1973 r. Badaniami objęto pojazdy samochodowe, z wyłączeniem należących do gospodarstw jednosamochodowych, do resortu obrony, spraw wewnętrznych i łączności. Jak podaje Baranowska (1975, s. 3), stopień reprezentatywności tych przewozów wynosił dla całego roku 91%.

Przedstawione materiały statystyczne (a, b, c) należą do najbardziej szczegółowych w dziedzinie przewozów, jakie można uzyskać bez potrzeby prowadzenia własnych badań. Terenowe badania, polegające na wypisywaniu danych z książek magazynowych ekspedycji towarowych PKP i PSK (Przedsiębiorstwo Spedycji Krajowej) oraz z poszczególnych przedsiębiorstw samochodowych transportu publicznego i branżowego, dają niewątpliwie bogatszy materiał źródłowy. Jednakże są one niezmiernie pracochłonne, nawet jeżeli ograniczymy się do rozpatrywania tylko paru miast. Istniejące zaś materiały statystyczne są nieporównywalne. Dane dla września 1962 r. dotyczą relacji duże miasta — pozostałe powiaty kraju, materiały dla 1970 r. odnoszą się do przewozów kolejowych według transportowych jednostek przestrzennych, a badania pojazdów samochodowych (3 dni września 1973 r.) dotyczą również całej Polski, ale przedstawione zostały w dawnym podziale administracyjnym.

Każde z wymienionych zestawień wykonane zostało inną metodą, aczkolwiek pewne podobieństwo ujęcia istnieje pomiędzy punktami a i c. Pod względem okresu badań najbardziej zbliżone do siebie są mate-

⁵ Macierz licząca 107×107 TJP plus wiersze i kolumny dla sum, co daje łącznie 12 100 klatek.

riały dotyczące przewozów transportem kolejowym (b) i samochodowym (c). Warunkiem doprowadzenia ich do pewnej (różnica 3 lat) porównywalności, może być przedstawienie danych według transportowych jednostek przestrzennych. Jednakże posługiwanie się tymi jednostkami oraz rozpatrywanie istniejących przepływów pomiędzy nimi nie daje możliwości „wejścia” w strukturę funkcjonalną wielkich miast oraz określenia roli, jaką pełnią poszczególne elementy tej struktury w określonych powiązaniach przestrzennych.

Z tych względów konieczne było przeprowadzenie własnych badań terenowych, ograniczonych — ze względu na ich wielką pracochłonność — do niezbędnego minimum. Optymalne byłoby zbadanie aglomeracji portowej (szczecińskiej lub gdańskiej), Warszawy i zespołu Katowic. Jednakże tylko z pozoru liczba tych miast jest niewielka. Jeżeli ograniczyć się do rozpatrywania ich centrów (w granicach administracyjnych), to oprócz Warszawy trzeba uwzględnić Gdańsk i Gdynię (lub Trójmiasto) oraz 13 ośrodków miejskich stanowiących centrum GOP-u. Wymagałoby to zbierania materiałów w 16—17 miastach. Badania terenowe zawężane do obszaru Warszawy i Trójmiasta, z pominięciem zespołu katowickiego, stracą charakter pełnej reprezentacji, przy czym oba te ośrodki lub zespoły (w zależności od ujęcia) będą nieporównywalne. Poza tym dodatkowych nakładów pracy wymagać będzie przeprowadzenie podziału funkcjonalnego gospodarki tych miast. Z tych względów zdecydowano się na dalsze ułatwienia, wykorzystując istniejące materiały dla aglomeracji gdańskiej oraz rozszerzając je o drugi zespół portowo-miejski — Szczecin.

Od strony metodycznej badanie obu aglomeracji portowych (a ściślej biorąc ich centrów) miało na celu:

- dokonanie porównań oddziaływania przestrzennego dwóch miast podobnych do siebie pod względem struktury gospodarczej;

- przeprowadzenie, w stosunkowo prosty sposób, podziału ich gospodarki związanej z przepływem towarów na działy o egzogenicznych funkcjach typu wyspecjalizowanego i standardowego.

Z tych względów w pracy wykorzystano następujące materiały statystyczne:

- przewozy towarowe transportem kolejowym według transportowych jednostek przestrzennych;

- przewozy towarów transportem samochodowym według analogicznego układu przestrzennego (po dokonaniu przeliczeń) dla 1973 r.;

- przewozy towarów (w ujęciu Gdańska i Szczecina) według funkcji wyspecjalizowanych i standardowych dla lat 1965—1973.

3.2. PROCEDURA POSTĘPOWANIA BADAWCZEGO

Zbieranie materiałów statystycznych, jak i późniejsze ich przetwarzanie rozpoczęto od dwóch aglomeracji portowych. Dane liczbowe dla

lat 1965 i 1973, obrazujące przewozy towarowe z nadania i przybycia (w tonach wg asortymentu), zostały przeliczone na jednostki pieniężne⁶. Do tego celu wykorzystano indeks wartości jednej tony poszczególnych grup towarowych, oszacowany przez Morawskiego (1967)⁷. Zdając sobie sprawę ze zmian zachodzących w strukturze cen, zwłaszcza w ostatnich latach, należy podkreślić, że dla badanego okresu nie były one jeszcze tak znaczne. Poza tym operowanie jednostkami pieniężnymi w przypadku niniejszej pracy ma wyłącznie charakter porównywalny, umożliwiając stosowanie modeli regresji.

Bardziej szczegółowym ujęciem jest badanie powiązań obu aglomeracji portowych z miastami liczącymi powyżej 20 tys. mieszkańców. Ośrodki te zostały podzielone na cztery następujące klasy: powyżej 200 tys., 100—200 tys., 50—100 tys. i 20—50 tys. mieszkańców. Grupa pozostałych miast i osiedli poniżej 20 tys. osób rozpatrywana jest zbiorczo. Cechy gospodarcze tych ośrodków pod względem rodzaju zostały dostosowane do cech aglomeracji portowych ze względu na zachodzące między nimi określone powiązania.

Najważniejszą klasą miast są, oprócz Gdańska i Szczecina, te duże ośrodki osadnicze (rdzenie aglomeracji wg Iwanickiej-Lyra 1969), które liczą powyżej 200 tys. mieszkańców (od 1965 r.). Podział ten przyjęto za Dziewońskim (1972, s. 181), włączając do grupy wielkich miast również Lublin, będący największym ośrodkiem we wschodniej części Polski (tab. 1). Różnice w zaludnieniu pomiędzy tymi miastami są znaczne. W 1965 r. liczba mieszkańców najmniejszego z nich stanowiła zaledwie 12,9% największego ośrodka. W ciągu następných ośmiu lat (1973 r.) wskaźnik ten zwiększył się do 15,3%.

Mimo tak dużych różnic wymienione miasta należące do największych, zwartych powierzchniowo skupisk miejskich, tworzą odrębną grupę w systemie osadniczym Polski⁸. W pracy dla uproszczenia określa się je mianem aglomeracji wielkomiejskich, bez względu na to, czy omawiane są powiązania z ich centrami (I etap badań), czy z obszarami całych aglomeracji (etap II). Rozróżnienie to, istotne w innych przypadkach przy rozwiązywaniu przedstawionego problemu, nie ma większego znaczenia (por. 3.1.).

⁶ Rok 1973 został wybrany jako charakterystyczny dla zmian gospodarczych zachodzących na początku lat siedemdziesiątych w Polsce.

⁷ Kolejno nazwa grupy towarowej i wartość 1 tony w zł według cen porównywalnych: węgiel kamienny — 350, węgiel brunatny i koks — 550, rudy i piryty — 450, kamienie — 95, piasek i żwir — 45, ropa naftowa i przetwory — 1985, metale i wyroby z metali — 4580, cegła — 235, zboża — 3200, ziemniaki — 837, buraki cukrowe — 505, inne płody i przetwory rolne — 3800, drewno i wyroby z drzewa — 2040, cement — 450, nawozy sztuczne — 1060, inne artykuły chemiczne — 5310, pozostałe ładunki — 7540.

⁸ W grupie miast największych pominięto, ze względu na punktowy charakter badań terenowych, nie skupione przestrzennie aglomeracje, jak podsudecka czy staropolska (por. delimitacje Leszczyckiego i in. 1971).

Tabela 1. Zaludnienie wielkich miast Polski w 1965 i 1973 r.

Wielkie miasta	1965	1973
Katowice (zespół 13 miast)	1 575 090	1 633 013
Warszawa	1 252 558	1 356 911
Łódź	744 086	774 700
Gdańsk (zespół 3 miast)	532 478	642 582
Kraków	520 145	634 953
Wrocław	474 199	550 945
Poznań	438 209	489 727
Szczecin	312 013	350 897
Bydgoszcz	256 582	300 740
Lublin	204 296	250 211

Drugie ujęcie badawcze o charakterze kompleksowym wymagało wykorzystania istniejących danych statystycznych dotyczących przewozów towarowych transportem kolejowym według transportowych jednostek przestrzennych.

W stosunku do poprzednich materiały te są bardziej zgeneralizowane i odnoszą się do większych obszarów, nie wnikając w ich strukturę funkcjonalną. Jednostki przestrzenne bowiem, bez względu na rodzaj delimitacji, wykraczają powierzchniowo poza omawiane centra wielkich miast, obejmując terytoria, które pokrywają się w znacznym stopniu z zasięgami aglomeracji.

Przepływy dóbr materialnych łączące te jednostki rozpatrywane są w pracy dwojako, za pomocą:

— mierników wagowych, w celu sprawdzenia, czy modele regresji w tym ujęciu wyjaśniają rozpatrywane zjawiska;

— mierników pieniężnych, po uzupełnieniu ich danymi dotyczącymi przewozów transportem samochodowym. Techniczne sprawy z tym związane są omawiane szczegółowo w rozdziale 5.

3.3. MODELE SYMBOLICZNE I ANALIZA STATYSTYCZNA

Modele ikoniczne, ze względu na swą prostotę metodyczną nie wymagają wyjaśnień, natomiast matematyczna część pracy musi być szerzej omówiona. Wprowadzono w niej dwa podstawowe założenia:

— wszystkie parametry są określone metodą najmniejszych kwadratów;

— podstawowy model matematyczny został przedstawiony w postaci modelu grawitacyjnego. Jego parametry otrzymane w toku obliczeń są najlepszymi ocenami w sensie metody najmniejszych kwadratów, przy czym algorytm ich uzyskania jest identyczny z algorytmem estymacji parametrów funkcji regresji II rodzaju.

W przypadku powiązań aglomeracji portowych przeprowadzono eks-

peryment losowy, wybierając próbkę 10 dni (dla 1965 i 1973 r.), objętych następnie badaniem szczegółowym. Dla powiązań ogólnopolskich, ujętych według transportowych jednostek przestrzennych, otrzymane wartości nie są w pełni estymatorami, ponieważ nie zostały ściśle zachowane statystyczne założenia teorii estymacji. W takich przypadkach można stosować dwa odmienne podejścia interpretacyjne:

a) zbiór obserwowanych wartości nie stanowi próbki z populacji generalnej. Uważać go można za podzbiór możliwych do otrzymania informacji na interesujący nas temat, określony w wyniku celowego wyboru czasu ujęcia oraz jego zakresu i wielkości. W związku z tym wartości parametrów modelu uzyskane dla tego podzbioru można interpretować raczej jako opis głównej składowej, niż jako estymatory stałej funkcji regresji, określone na podstawie próbki i odnoszące się do całej populacji (por. Abler i in. 1972, s. 111—148; Czerwiński 1969, s. 320—424; Nowosielska 1977, s. 12—13).

b) badaną zbiorowość występującą w odmiennych układach przestrzennych można traktować jako próbę pobraną z hipotetycznej zbiorowości ogólnej, obejmującej wszystkie możliwe podziały terytorialne⁹ (por. Domański 1969, s. 442—443; Cliff 1973, s. 240). Według Domańskiego powyższe podejście otwiera drogę do posługiwania się wnioskowaniem statystycznym w badaniach geograficznych nawet wtedy, gdy nie są one faktycznie badaniami reprezentacyjnymi. W związku z tym słusznie stwierdza Nowosielska (1977, s. 14), że „w przypadkach, gdy dostępne są dane dotyczące całej zbiorowości (populacji) nie ma formalnej przeszkody stosowania takiej samej procedury ustalania ilościowej postaci zależności, a stwierdzana zależność jest na tyle istotna, na ile prawidłowe były dane wyjściowe”.

Należy dodać, że zróżnicowanie wielkości elementów gospodarczych oraz istniejących między nimi powiązań stanowi w znacznej mierze efekt celowej działalności człowieka i tylko częściowo ma charakter losowy. w pewnym stopniu dający się opisywać deterministycznym prawem określonym przez funkcję regresji. Odchylenie od tej funkcji, będące sprawą losową, w badaniach przestrzennych może mieć charakter celowy.

Podstawowym modelem zastosowanym w niniejszym opracowaniu jest model grawitacji, którego wyniki korygowane są z rezultatami, które daje regresja liniowa. Zależność liniowa między rozpatrywanymi zmiennymi w rzeczywistości rzadko występuje w postaci „czystej”. Jako metoda przybliżona jest ona — w naszym przypadku — użytecznym narzędziem pozwalającym sprawdzić model podstawowy (Gould 1970, s. 43).

Ogólnie biorąc — powyższe modele miały za zadanie umożliwienie:

⁹ Poglądy te mają również swych przeciwników. Gould (1970, s. 44) twierdzi, że przeprowadzenie testów istotności w celu wywnioskowania czegoś o większej populacji w przypadku gdy ona nie istnieje, jest dość problematyczne.

- ustalenia statystycznej prawidłowości rozpatrywanych zjawisk,
- zredukowania bazy danych, przez ograniczenie rozpatrywanych elementów do paru istotnych zmiennych,
- przedstawienia w postaci sformalizowanej związków wynikających z przyjętych założeń teoretycznych.

Duża ilość materiału liczbowego w początkowym etapie prowadzonej analizy wymagała kompresji bazy danych drogą poszukiwań wspólnego (lub ukrytego) czynnika bądź czynników. Mimo pewnej nieprecyzyjności pojęcie to stosowane w metodzie czynnikowej od dawna zdobyło w naukach geograficznych prawo obywatelstwa, wiążąc się nierozzerwalnie z powyższą analizą.

Znaczenie tej metody w badaniach dotyczących powiązań przestrzennych potwierdza liczna literatura zarówno zagraniczna, jak i krajowa (np. Berry 1966, 1968; Illeris, Pedersen 1968; Goddard 1970; Chojnicki, Czyż 1972).

W niniejszej pracy odstępiono od dotychczasowej techniki kompresji bazy danych przez poszukiwanie ukrytych czynników. Do tego celu zastosowano łatwiejszy w obliczeniach model regresji ortogonalnej. Regresja typu „klasycznego” przypisuje — jak wiadomo — błąd tylko jednej zmiennej, przy czym zmienna zależna (y) może być tylko jedna, podczas gdy zmiennych niezależnych (x) — wiele. W modelu ortogonalnym zaś może być cały szereg zmiennych zależnych, przy czym w zadaniu nawet wszystkie zmienne mogą być obarczone błędem:

$$[y_1, y_2, \dots, y_k] = F[x_1, x_2, \dots, x_k]; \text{ przy } k < n,$$

podczas gdy w klasycznej regresji warunek ten spełnia $k = 1$.

Ujęcie ortogonalne w tym znaczeniu ma analogiczny charakter, jak stosowana w geografii regresja kanoniczna (por. King 1969; Monmonier, Finn 1973; Racine, Reymond 1973; Lankford 1974 i in.). Rozkład kanoniczny występuje wtedy, gdy ma się do czynienia z dwiema niezależnymi składowymi, a z kolei niezależność cech zachodzi wówczas, gdy istnieje ich ortogonalność.

W prowadzonych badaniach pierwsza cecha regresji ortogonalnej nie jest istotna, ponieważ występuje w nich tylko jedna zmienna y . Ważna jest natomiast jej druga cecha, dzięki której posługiwanie się ujęciem ortogonalnym ułatwia rozwiązywanie modeli wyrażających się funkcją uwikłaną:

$$F(y_1, y_2, \dots, y_k; x_1, x_2, \dots, x_n) = \text{const},$$

a nie tylko jawną. Ta postać regresji umożliwia znalezienie k zmiennych y_1, y_2, \dots, y_k , które wyczerpują wszystkie informacje opisane przez n -cech x_1, x_2, \dots, x_n . W tym kontekście zmienną y związaną niejawnie ze zmienną x można określić mianem składnika lub zgodnie z powszechnie przyjętą nomenklaturą — pojęciem ukrytego czynnika.

W analizie głównych składowych, której szczególnym przypadkiem

w tym ujęciu jest regresja ortogonalna, każda zmienna y_i jest liniową funkcją zmiennych x_1, x_2, \dots, x_n , podczas gdy kolejne zmienne y są wzajemnie niezależne. Natomiast w ujęciu ortogonalnym poszukuje się jednocześnie n -zmiennych y wzajemnie prostopadłych, po czym eliminuje się z nich $n-k$ -zmiennych, które wyjaśniają rzeczywisty procent zmienności cech.

Prostą regresji ortogonalnej dla zbioru q punktów A_i , n -wymiarowej przestrzeni można nazwać tę prostą, dla której suma kwadratów odległości od punktów A_i osiąga minimum.

Równanie parametryczne prostej określają dwa wektory \bar{p} i \bar{k} , a dla ich określenia trzeba rozwiązać zadanie:

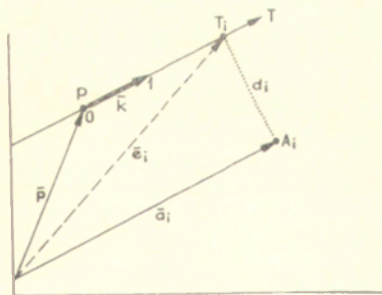
$$\min_{\bar{p}, \bar{k}} G = \sum_{i=1}^q d_i^2,$$

które graficznie przedstawiono na rycinie 1, gdzie \bar{a}_i — wektor wartości obserwowanych, \bar{e}_i — wektor wartości przewidywanych, d_i — odległości na wykresie w postaci reszty, T — cecha zagregowana (czynnik ukryty), \bar{k} , \bar{p} — wektory.

Końcowa wartość t_j dla każdego punktu oznaczona jest jako cecha syntetyczna (zagregowana) T dla określonych zmiennych.

W przyjętej konstrukcji badań empirycznych zakłada się cykliczne stosowanie regresji ortogonalnej. Po wstępnych operacjach statystycznych, mających na celu sprawdzenie słuszności przyjętych założeń modelowych (model podstawowy — grawitacja, model korekcyjny — regresja liniowa), przeprowadzony zostaje proces ortogonalizacji. Ma on na celu ustalenie cechy zagregowanej T_i , ograniczając tym samym materiał liczbowy, po czym powtórnie zastosowane zostają oba wymienione modele regresyjne. Powyższa procedura stosowana jest trzykrotnie w ramach dwóch podstawowych etapów badań empirycznych — jednostkowego i kompleksowego.

W pierwszym etapie pracy posłużono się modelami grawitacyjnym i liniowym, dwukrotnie — przed i po ortogonalizacji, stosując tę procedu-



Ryc. 1. Wykres regresji ortogonalnej
Diagram of orthogonal regression

rę oddzielnie dla ujęcia wojewódzkiego oraz według poszczególnych miast. Za pomocą regresji ortogonalnej dokonano kompresji bazy danych dotyczących gospodarki oraz redukcji bazy danych przepływów towarowych.

W drugim etapie pracy, po sprawdzeniu zastosowanych metod, posługując się testami t -Studenta i F -Snedecora, wyszliśmy bezpośrednio od fazy ortogonalizacji, stosując oba modele: grawitacyjny i liniowy. Należy dodać, że regresja ortogonalna wprowadzona została wyłącznie przy kompresji danych gospodarczych, ponieważ przepływy towarowe, rozpatrywane według transportowych jednostek przestrzennych, miały już charakter zgeneralizowany. W końcowej części badań empirycznych posłużono się analizą reszt z regresji oraz metodą grafów przy redukcji i określaniu podstawowych układów powiązań przestrzennych.

4. AGLOMERACJE PORTOWE JAKO SYSTEMY OSADNICZE (I ETAP BADAŃ)

Układy powiązań wielkich miast Polski można rozpatrywać zakładając istnienie jednego z dwóch skrajnych przypadków:

- pojedyncze aglomeracje mogą tworzyć wokół siebie regionalne systemy przestrzenno-gospodarcze, nie łącząc się jednocześnie z sobą. Będzie to świadczyć o tym, że system osadniczy Polski znajduje się w początkowym stadium swego rozwoju, zmierzającego do integracji i podziału pracy w ramach jednostek najwyższego rzędu;
- wszystkie wielkie miasta mogą tworzyć jeden nadrzędny układ, będący podstawowym podsystemem krajowego układu osadniczego. Osiągnięcie tego etapu może być wówczas dowodem dojrzałości rozwoju procesów osadniczych doby współczesnej, zachodzących w Polsce (por. Domański 1976).

Między tymi odmiennymi oraz odległymi w czasie etapami rozwoju znajdują się liczne szczeble pośrednie. Mogą na przykład wystąpić procesy integracyjne w ramach najbardziej gospodarczo rozwiniętych aglomeracji, położonych przy tym stosunkowo blisko siebie. Nie wyklucza to jednoczesnego istnienia układów typu regionalnego, których centra stanowią pozostałe wielkie miasta. Ten pośredni etap wydaje się najbliższy istniejącej rzeczywistości.

Przystępując do badań analitycznych, można wstępnie założyć, że system osadniczy Polski znajduje się w początkowej fazie swojego rozwoju. W związku z tym poszczególne aglomeracje należy hipotetycznie rozważać jako odrębne układy osadnicze (podsystemy w skali kraju), tworzące wyraźnie wyodrębnione, chociaż nie zawsze przestrzennie ciągłe, układy powiązań. Wobec dyskusyjnej sprawy wyznaczenia granic oddziaływań regionalnych wielkich miast, wyjaśnienia powyższego problemu trzeba szukać w odpowiedziach na pytania:

- czy dana aglomeracja ma przewagę powiązań z ośrodkami niższego rzędu w hierarchii osadniczej nad powiązaniem z jednostkami tego samego rzędu?
- czy też sytuacja jest odwrotna?

W stosunku do jednej bądź dwóch wybranych aglomeracji wyjaśnienie tego faktu nie da oczywiście wyraźnej odpowiedzi na generalne pytanie, które wyrazić można skrótowo: czy istnieją systemy osadnicze, czy system wielkich miast? Może jednak wskazać na kierunek dalszych poszukiwań badawczych — od naświetlenia rozpatrywanych zagadnień w skali mezo- do ujęcia rozpatrywanego problemu w skali makroprzestrzennej.

Na początku warto rozważyć pierwszą ewentualność, badając dokładnie okres-

lony wycinek rzeczywistości. Wychodząc niejako od środka wybranych aglomeracji trzeba przedstawić ich funkcje gospodarcze wpływające na powstawanie i rodzaj powiązań towarowych.

Innymi słowy — w pracy uwzględnione zostają od strony przepływów dóbr materialnych te elementy gospodarki wielkich miast, które mają istotny wpływ na regionalny bądź integracyjny charakter ich kontaktów przestrzennych. Aglomeracje portowe, traktowane w pracy jako obiekty doświadczalne, oprócz swej specyficznej działalności produkcyjnej związanej z gospodarką morską, pełnią również typowe funkcje wielkomiejskie, nie odbiegające w zasadzie od funkcji aglomeracji położonych w głębi kraju. Uwzględnienie i wyodrębnienie ich charakterystycznej specyfiki produkcyjnej, będącej de facto specjalizacją gospodarczą, w systemie wielkich miast, pozwala sprawdzić:

— czy w układzie powiązań badanych aglomeracji trzeba uwzględniać przepływy typu eksport — import?

— czy przepływy te mają istotne znaczenie w procesie integracji?

— czy można ograniczyć się tylko do powiązań wewnątrz krajowych, eliminując w dalszym etapie pracy kontakty zagraniczne?

Z tych względów wybór aglomeracji portowych, jako obiektów szczegółowej analizy, ma istotne znaczenie dla dalszego przebiegu prowadzonych badań.

4.1. PODZIAŁ FUNKCJONALNY GOSPODARKI MIAST PORTOWYCH

Przeprowadzenie podziału funkcjonalnego gospodarki Gdańska i Szczecina odbiega w pewnym stopniu od klasycznej analizy funkcjonalnej związanej z teorią bazy ekonomicznej. Pod względem ujęcia, ale tylko pod tym względem, niniejsza delimitacja jest zbliżona do koncepcji strukturalnej oraz do podziału stosowanego przez Kraffta (1966). Wiąże się również z klasyfikacją Domańskiego (1972, s. 72), który w gospodarce regionów otwartych wyróżnił trzy sektory:

— egzogeniczny wyspecjalizowany, reprezentujący gospodarkę centralną;

— egzogeniczny standardowy, obejmujący gospodarkę terenową o zasięgu regionalnym;

— endogeniczny, w skład którego wchodzi gospodarka terenowa o zasięgu lokalnym oraz działalność usługowa gospodarki centralnej.

Nawiązując do wymienionych koncepcji, trzeba na wstępie określić jednostki gospodarcze zlokalizowane na terenie miast portowych, których działalność wymaga przewozu określonej masy towarowej, związanej z szeroko rozumianą produkcją i konsumpcją. Ogólnie biorąc, istotną rolę w powiązaniach towarowych mają następujące działy należące do sfery III,¹⁰ a mianowicie: przemysł, budownictwo, transport

¹⁰ Według poprzednio prowadzonych badań dotyczących powiązań aglomeracji gdańskiej w 1965 r., w ramach czterech dotychczas wymienionych działów (przemysł, budownictwo, transport, i obrót towarowy), wysyła się i sprowadza z głębi kraju 99,6% masy towarowej (Dębski 1973, s. 73).

i handel. Pogrupowano je według pionów produkcji i dystrybucji dóbr materialnych, a następnie podzielono na:

a) jednostki gospodarcze o wyspecjalizowanych funkcjach w skali kraju i orientacji morskiej w tym sensie, że ich lokalizacja jest sensowna i ekonomicznie uzasadniona tylko na terenie miast portowych o określonej wielkości. Ze względu na swoje produkcyjne znaczenie jednostki te w przeważającej mierze zaliczane są do gospodarki centralnej. Wymienić tu można: stocznie produkcyjne i remontowe, przedsiębiorstwa połowów i przetwórstwa rybnego (przemysł), portowe przedsiębiorstwa budowlano-montażowe (budownictwo), żeglugę morską, przedsiębiorstwa zajmujące się przeladunkiem, kontrolą i spedycją towarów oraz centrale i placówki handlu zagranicznego (obróć towarowy).

b) jednostki gospodarcze o funkcjach standardowych, obejmujące te wszystkie zakłady pracy, które cechuje orientacja miejska, neutralna lokalizacyjnie względem portów morskich. Chodzi tu o funkcje egzogeniczne, które powszechnie występują i są ekonomicznie uzasadnione w rozwoju danej klasy miast. Jednostki tej drugiej grupy można otrzymać jako różnicę wszystkich obiektów wykazujących określone powiązania zewnętrzne (E) minus jednostki wyspecjalizowane (W), co wyraża równanie:

$$E - W = S.$$

Obie te grupy należy traktować jako istotną część bazy ekonomicznej miasta (w myśl klasycznej teorii bazy i struktury funkcjonalnej), stanowiącą w całym tego słowa znaczeniu podstawę gospodarczą jego materialnego działania. Należy zaznaczyć, że przy podziale tym nie posługujemy się liczbą zatrudnionych, zajmując się wyłącznie strukturą funkcjonalną przepływów obrazujących zasięgi i charakter oddziaływania wymienionych grup gospodarki.

Wyniki przeprowadzonej delimitacji ilustruje tabela 2, na podstawie której można wyciągnąć następujące wnioski:

- aglomerację gdańską cechuje przewaga powiązań pasywnych nad aktywnymi, podczas gdy aglomerację szczecińską charakteryzuje sytuacja odwrotna;
- w obu tych miastach oddziaływanie funkcji wyspecjalizowanych przeważa nad powiązaniem typu standardowego w proporcjach 3:1 (oddziaływanie aktywne) i 2:1 (oddziaływanie pasywne);
- w grupie wyspecjalizowanej dominują powiązania typu dystrybucyjnego (przeladunki portowe — handel zagraniczny) nad relacjami produkcyjnymi, głównie w zakresie powiązań aktywnych. Wynika to z faktu, że podstawowym produktem przemysłu stoczniowego są jednostki pływające, które — ze względu na charakter badań — nie mogą znaleźć odbicia w analizowanych przepływach towarowych;
- w grupie standardowej rysuje się przewaga powiązań aktywnych przemysłu o miejskiej orientacji lokalizacyjnej nad jego oddziaływaniem pasywnym (dostawy surowców i półfabrykatów);
- sytuacja odwrotna występuje przy powiązaniach standardowych typu dystrybucyjnego, co świadczy o istnieniu chłonnego rynku zbytu na terenie obu aglomeracji;

Tabela 2. Powiązania funkcjonalne III sfery gospodarki narodowej aglomeracji portowych w latach 1965-1973

Powiązania aglomeracji portowych				Funkcje egzogeniczne						Ogółem
				wyspecjalizowane			standardowe			
				produkcyjne	dystrybucyjne	razem	produkcyjne	dystrybucyjne	razem	
gdańska	1965	aktywne	mln zł	1 679,7	19 167,5	20 847,2	4 520,9	1 797,5	6 318,4	27 165,6
			%	6,2	70,6	76,8	16,6	6,6	23,2	100,0
	pasywne	mln zł	4 627,3	14 767,1	19 394,4	4 335,7	5 428,8	9 764,5	29 158,9	
		%	15,9	50,6	66,5	14,9	18,6	33,5	100,0	
1973	aktywne	mln zł	2 432,8	23 896,7	26 329,5	5 132,6	2 913,3	8 045,9	34 375,4	
	%	7,1	69,5	76,6	14,9	8,5	23,4	100,0		
pasywne	mln zł	5 825,5	18 173,9	23 999,4	4 906,4	6 825,7	11 732,1	35 731,5		
	%	16,3	50,9	67,2	13,7	19,1	32,8	100,0		
szczecińska	1965	aktywne	mln zł	1 756,2	11 137,3	12 893,5	2 922,9	1 408,8	4 331,7	17 225,2
		%	10,2	64,7	74,9	16,9	8,2	25,1	100,0	
	pasywne	mln zł	2 129,2	8 554,9	10 684,1	2 059,2	2 341,3	4 400,5	15 084,6	
		%	14,1	56,7	70,8	13,7	15,5	29,2	100,0	
	1973	aktywne	mln zł	2 355,1	14 420,8	16 775,9	3 466,8	1 903,9	5 370,7	22 146,6
		%	10,6	65,1	75,7	15,7	8,6	24,3	100,0	
pasywne	mln zł	3 255,9	12 764,1	16 020,0	3 155,8	3 409,6	6 565,4	22 585,4		
	%	14,4	56,5	70,9	13,9	15,2	29,1	100,0		

Tabela 3. Powiązania funkcjonalne III strefy gospodarki narodowej aglomeracji portowych w latach 1965—1973 (powiązania dwustronne w procentach według miast)*

Powiązania między:		1965							1973						
grupami miast i osiedli o zatrudnieniu:	aglomeracjami portowymi	funkcje						Ogółem	funkcje						Ogółem
		wyspecjalizowane			standardowe				wyspecjalizowane			standardowe			
		pro-dukcyjne	dys-trybucyjne	razem	pro-dukcyjne	dys-trybucyjne	razem		pro-dukcyjne	dys-trybucyjne	razem	pro-dukcyjne	dys-trybucyjne	razem	
200 tys.	Szczecin	44,6	47,4	46,9	41,1	36,2	39,0	44,8	48,6	45,4	45,9	45,5	39,5	42,8	45,1
	Gdańsk	34,8	38,9	38,2	32,2	31,9	32,1	36,5	37,3	41,1	39,6	34,9	30,1	32,5	37,6
100—200 tys.	Szczecin	3,7	5,9	5,6	4,5	4,9	4,7	5,3	4,4	5,3	5,2	4,5	5,6	5,0	5,1
	Gdańsk	3,2	5,6	5,2	4,2	5,0	4,6	5,0	4,2	5,8	5,5	4,7	6,8	5,7	5,6
50—100 tys.	Szczecin	16,7	14,1	14,5	14,8	13,8	14,3	14,5	18,9	22,8	22,2	16,7	15,0	15,9	20,6
	Gdańsk	13,2	10,6	11,0	16,8	13,7	15,4	12,3	15,9	12,4	13,0	18,7	14,0	16,4	14,0
20—50 tys.	Szczecin	16,1	15,0	15,2	16,1	16,3	16,2	15,4	16,0	14,7	14,9	16,8	16,2	16,6	15,3
	Gdańsk	16,6	16,6	16,6	16,8	20,8	18,6	17,2	21,7	19,8	20,1	18,6	22,1	20,4	20,1
< 20 tys.	Szczecin	18,9	17,6	17,8	23,5	28,8	25,8	20,1	12,1	11,8	11,8	16,5	23,7	19,7	13,8
	Gdańsk	32,2	28,3	29,0	30,0	28,6	29,3	29,0	20,9	21,9	21,8	23,1	27,0	25,0	22,7
Ogółem	Szczecin	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	110,0	100,0
	Gdańsk	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* Wg wartości rzeczywistych przepływów towarowych.

— w latach 1965—1973 w rozpatrywanej strukturze powiązań nie zaszły istotne zmiany. Wyjątek stanowią wyspecjalizowane powiązania produkcyjne aglomeracji gdańskiej, gdzie nastąpił wzrost przepływów związanych z rozbudową portu i przemysłu stoczniowego na początku lat siedemdziesiątych.

Omówione zestawienie uzupełnia tabela 3 prezentująca istniejące kontakty gospodarcze między aglomeracjami portowymi a pozostałymi miastami i osiedlami na terenie Polski. Wynika z niej, że:

— blisko 45% wszystkich obustronnych powiązań Szczecina oraz 37% Gdańska dotyczyło miast liczących powyżej 200 tys. mieszkańców. Należy dodać, że w latach 1965—1973 powiązania te wykazywały tendencję zwyżkową;

— w kontaktach gospodarczych między wielkimi miastami grupa wyspecjalizowana odgrywała większą rolę od standardowej, przy czym w ciągu ośmiu rozpatrywanych lat zaobserwować można w przypadku Szczecina silniejszy wzrost tej ostatniej, podczas gdy w Gdańsku sytuacja jest odwrotna;

— na drugim miejscu pod względem wielkości kontaktów z aglomeracjami portowymi znajdują się małe miasta i osiedla liczące poniżej 20 tys. mieszkańców. Fakt ten wynika z samej ich liczby, przy czym udział powiązań w ogólnej masie przepływów towarowych wykazuje tendencję spadkową;

— powiązania z miastami średniej wielkości (w granicach 20—100 tys. osób) wzrosły z 30% całości przepływów w 1965 r. do 35% w 1973 r.

Jak informuje omówiona tabela występuje wyraźna przewaga powiązań między wielkimi miastami w stosunku do kontaktów w układzie: aglomeracje portowe — pozostałe grupy miast. Stwierdzenie tego faktu nie wyczerpuje jednak zagadnienia i nie może być uważane za miarodajne przy ocenie omawianego problemu. Wielkość powiązań należy bowiem rozpatrywać — w myśl prawa grawitacji — tylko w kontekście oceny wielkości i charakteru gospodarczego jednostek osadniczych wywołujących powstawanie określonych przepływów, uwzględniając odległości istniejące między nimi. Z tego względu powyższe zestawienie (tab. 3) trzeba traktować jedynie jako wprowadzenie do właściwej analizy, a nie jako jej wynik.

4.2. ZASTOSOWANIE MODELI REGRESJI

Analizę statystyczną, w której posłużono się trzema rodzajami modeli regresji, rozpoczęto od rozpatrywania powiązań aglomeracji portowych na terenie Polski według układu wojewódzkiego¹¹. Ujęcie to trzeba traktować jako pierwsze bardzo ogólne przybliżenie badawcze mające na celu wypróbowanie metod analizy na dość ograniczonym liczbowo materiale statystycznym.

Każdy istniejący przepływ pomiędzy daną aglomeracją i określonym województwem należy uważać za funkcję potencjału gospodarczego obu tych jednostek i ich wzajemnych odległości. Wyrazić to można w postaci równania:

$$R(P-W_i) = F\{G_p, G_w, D_{p-w_i}\}$$

¹¹ W pracy posłużono się nowym układem województw, zgodnie z dwustopniowym podziałem administracyjnym państwa z dn. 28 maja 1975 r. (*Dziennik Ustaw*, nr 16).

gdzie: P — aglomeracja portowa, W — województwo, R — przepływ dóbr materialnych, G — gospodarka, D — odległość, F — funkcja.

Poszczególne zadania matematyczne zostały sformułowane dla dwóch aglomeracji portowych (szczyecińskiej i gdańskiej) w latach 1965—1973).

W modelu uwzględnione zostały kolejno: nazwy województw, cechy gospodarki, odległości oraz wielkości przyływów wyrażone w jednostkach pieniężnych.

Ścisłej biorąc posłużono się następującymi zbiorami:

A. Zbiorem nazw 49 województw, uszeregowanych w kolejności alfabetycznej:

B. Zbiorem cech charakteryzujących poszczególne jednostki administracyjne; są to: ludność ogółem (G_1), zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej (G_2), zatrudnienie w sferze III (G_3), wartość nakładów inwestycyjnych (G_4), wartość środków trwałych brutto (G_5), wartość środków trwałych netto (G_6);

C. Zbiorem odległości poszczególnych województw od aglomeracji portowych.

Stosując modele grawitacji posłużyć się można następującymi miarami odległości (por. Chojnicki 1966, s. 47—58): odległościami fizycznymi wyrażonymi w jednostkach metrycznych (lub zbliżonych), czasem przejazdu lub przewozu, kosztem przewozu bądź wartością energii zużytej w procesie transportu (tzw. odległości ekonomiczne) oraz wielkością pośrednich możliwości jako miernikiem odległości społecznej. W przypadku odległości czasowych i ekonomicznych postęp komunikacji może powodować zmniejszenie kosztów jednostkowych różnych środków transportu, a więc zmniejszenie odległości. Nieco odrębny charakter ma odległość społeczna określana wielkością pewnych zjawisk wyrażających zachodzące w przestrzeni powiązania społeczne.

Do celów niniejszej pracy najbardziej odpowiednie wydają się odległości fizyczne mające jednakowy charakter zarówno w stosunku do przewozów transportem kolejowym, jak i drogowym. Wychodząc z tego punktu widzenia w badaniach posłużono się odległościami liczonymi wzdłuż linii komunikacyjnych.

D. Zbiorem powiązań towarowych określonych grup elementów gospodarki aglomeracji P_i z województwem W_j , które wyrażono 12 cechami¹²; są to:

- powiązania aktywne grupy wyspecjalizowanej typu produkcyjnego (R_1),
- powiązania aktywne grupy wyspecjalizowanej typu dystrybucyjnego (R_2),
- powiązania aktywne grupy wyspecjalizowanej — pozostałej (R_3),
- powiązania aktywne grupy standardowej typu produkcyjnego (R_4),
- powiązania aktywne grupy standardowej typu dystrybucyjnego (R_5),
- powiązania aktywne grupy standardowej — pozostałej (R_6),
- powiązania pasywne grupy wyspecjalizowanej typu produkcyjnego (R_7),
- powiązania pasywne grupy wyspecjalizowanej typu dystrybucyjnego (R_8),
- powiązania pasywne grupy wyspecjalizowanej — pozostałej (R_9),
- powiązania pasywne grupy standardowej typu produkcyjnego (R_{10}),
- powiązania pasywne grupy standardowej typu dystrybucyjnego (R_{11}),
- powiązania pasywne grupy standardowej — pozostałej (R_{12}).

¹² W początkowym etapie analizy uwzględnione zostały wszystkie rodzaje przepływów, w tym również ze sferą II (działalności kulturalnej) i ze sferą I (organizacji i zarządzania), określonych wspólnym mianem „pozostałych”.

Na podstawie powyższych zbiorów zbudowano 4 bazy danych objętych analizą:

BD_1 — dla Gdańska w 1965 r.,

BD_2 — dla Gdańska w 1973 r.,

BD_3 — dla Szczecina w 1965 r.,

BD_4 — dla Szczecina w 1973 r.

Skonstruowanie modelu matematycznego rozpoczęto od poszukiwania funkcji aproksymującej powyższe zbiory liczbowe. Wytypowane zostały dwie klasy funkcji w postaci:

— modelu grawitacyjnego $F, 1, = A_1 \cdot X_{1i} \cdot X_{2i}^{A_2}$,

— modelu liniowego $F, 2 = A_1 \cdot X_{1i} + A_2 X_{2i} + A_3$.

Wybór określonego rozkładu tych funkcji był istotną sprawą w procesie analizy statystycznej. W badaniach przestrzennych posługujących się modelami grawitacji zakładany jest często rozkład logarytmiczno-normalny przy poszukiwanej regresji liniowej bądź w celu uproszczenia obliczeń przy sprowadzaniu regresji nieliniowej do regresji liniowej.

W pracy przyjęto rozkład normalny funkcji, mając na uwadze dwie sprawy:

— porównanie obu modeli między sobą, posługując się wariancjami resztowymi i współczynnikiem korelacji;

— wyjaśnienie największej wariancji całkowitej określającej rozproszenie rozkładu, wprowadzając określony test statystyczny.

Nieznane współczynniki (A_i) tych funkcji określono metodami statystycznymi, w postaci funkcji regresji II rodzaju i definiując jako:

$$\min_{A_i} (F_i - X_{oi})^2.$$

Zadanie to zostało rozwiązane metodą najmniejszych kwadratów, argumenty zaś X_{oi}, X_{1i}, X_{2i} stanowiły elementy bazy danych B_j :

$$\begin{array}{l|l} X_0 - \text{przepływ} - R_1, R_2, R_1 + R_2 + R_3 & B_8, B_9, B_8 + B_9 + B_{10} \\ R_4, R_5, R_4 + R_5 + R_6 & B_{11}, B_{12}, B_{11} + B_{12} + B_{13} \\ R_7, R_8, R_7 + R_8 + R_9 & B_{14}, B_{15}, B_{14} + B_{15} + B_{16} \\ R_{10}, R_{11}, R_{10} + R_{11} + R_{12} & B_{17}, B_{18}, B_{17} + B_{18} + B_{19} \\ X_1 - \text{gospodarka} - G_1, G_2, G_3, G_4, G_5, G_6 & B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, \\ X_2 - \text{odległości} - D \quad | \quad B_1. \end{array}$$

Dało to możliwości rozwiązania dla każdej z 4 baz danych 2 rodzajów funkcji. Mając 12 układów przepływów (X_0), 16 układów gospodarki (X_1), 1 układ odległości (X_2) otrzymano łącznie 576 zadań regresyjnych, dla których obliczone zostały współczynniki korelacji przepływów rzeczywistych z przepływami estymowanymi $k = r(F, X_0)$. W celu ułatwienia decyzji w sprawie stosowania programu ortogonalizacyjnego w dalszej części analizy, obliczane były również współczynniki korelacji liniowej w postaci macierzy korelacji. We wszystkich innych przypadkach liczono współczynniki korelacji nieliniowej, które dla modelu liniowego są równe współczynnikom korelacji liniowej. Poza tym ustalone zostały odchylenia standardowe przepływu rzeczywistego $st(V) = S(F - X_0)$, w postaci średniego kwadratu różnicy przepływu estymowanego od przepływu rzeczywistego oraz $st(Y) = S(X_0)$, inter-

Tabela 4. Rozwiązanie wybranych zadań regresyjnych dla bazy danych BD_2 (powiązania aglomeracji gdańskiej w 1973 r.)

X_0	X_1	G_2		G_3		G_5		G_6	
		modele		modele		modele		modele	
		grawitacyjny	liniowy	grawitacyjny	liniowy	grawitacyjny	liniowy	grawitacyjny	liniowy
R_1	r	0,554	0,618	0,527	0,602	0,585	0,633	0,574	0,627
	$St(y)$	46 315	42 353	47 967	43 023	45 987	41 706	46 375	41 943
	$St(y)$	52 160	52 160	52 160	52 160	52 160	52 160	52 160	52 160
R_2	r		0,837		0,853		0,812		0,806
	$St(y)$		471 129		448 401		502 399		509 466
	$St(y)$		832 951		832 951		832 951		832 951
R_4	r	0,927	0,885	0,899	0,850	0,925	0,869	0,923	0,873
	$St(y)$	45 223	56 431	52 636	64 053	45 994	60 160	46 513	59 215
	$St(y)$	117 614	117 614	117 614	117 614	117 614	117 614	117 614	117 614
R_5	r	0,714	0,730	0,709	0,727	0,732	0,739	0,729	0,741
	$St(y)$	47 564	46 621	48 248	46 846	47 028	45 893	47 169	45 765
	$St(y)$	66 038	66 038	66 038	66 038	66 038	66 038	66 038	66 038
$R_4 + R_5 + R_6$	r	0,926		0,905		0,932		0,929	
	$St(y)$	65 161		74 406		64 767		65 691	
	$St(y)$	169 541		169 541		169 541		169 541	
R_7	r		0,677	0,669	0,700	0,698	0,717		0,780
	$St(y)$		159 422	159 519	154 604	153 629	150 907		152 898
	$St(y)$		209 724	209 724	209 724	209 724	209 724		209 724
R_{10}	r	0,781	0,793	0,798	0,807	0,818	0,819	0,802	0,812
	$St(y)$	74 164	72 981	71 666	70 746	69 015	68 744	71 497	70 031
	$St(y)$	116 107	116 107	116 107	116 107	116 107	116 107	116 107	116 107
R_{11}	r	0,849	0,844	0,865	0,849	0,847	0,831		
	$St(y)$	80 653	82 748	76 898	81 352	82 632	85 879		
	$St(y)$	149 342	149 342	149 342	149 342	149 342	149 342		

pretowane jako średni kwadrat różnicy przepływu rzeczywistego od średniego przepływu teoretycznego.

Zadanie minimalizacji rozwiązano stosując program typu POWERS, który umożliwił realizację w czasie jednego przebiegu obliczeń 4 wariantów działań dla: powiązań aktywnych i pasywnych oraz dla modelu grawitacyjnego i liniowego.

Wykorzystując bazę danych BD_2 , dotyczącą powiązań aglomeracji gdańskiej w 1973 r., przeprowadzono wstępne obliczenia 52 zadań z 72 możliwych (tab. 4). Stanowi to jednocześnie 9% wszystkich zadań regresji dla czterech wymienionych poprzednio baz danych. Do obliczeń wybrane zostały charakterystyczne rodzaje powiązań aktywnych reprezentujących wyspecjalizowane jednostki gospodarki aglomeracji gdańskiej zarówno typu produkcyjnego (R_1), jak i dystrybucyjnego (R_2) oraz standardowe — produkcyjne (R_4) i dystrybucyjne (R_5). Poza tym zbadano łącznie oddziaływanie sfery III oraz pewnych jednostek gospodarczych ze sfery II (R_{4+5+6}). Spośród powiązań pasywnych wybrano jedynie trzy rodzaje: wyspecjalizowane i standardowe typu produkcyjnego oraz standardowe dystrybucyjne (R_7 , R_{10} , R_{11}), wychodząc z założenia, że oddziaływanie pasywne jest mniej istotne od przepływów o charakterze aktywnym. Zastosowano również pewną reprezentację cech gospodarczych, spośród których wytypowano do wstępnej analizy: zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej, zatrudnienie w sferze produkcji materialnej, wartość środków trwałych brutto oraz netto. Otrzymane wyniki wskazują na znaczną zbieżność wartości współczynników korelacji oraz odchyłeń standardowych w obu modelach — grawitacyjnym i liniowym. W miarę wzrostu wartości współczynnika k rośnie między nimi różnica na korzyść pierwszego z nich (por. tab. 4). Przy niskich współczynnikach korelacji sytuacja jest odwrotna (np. R_1 i R_5). Ogólnie biorąc wyniki

Tabela 5. Wybrane współczynniki funkcji regresji dla bazy danych BD_2

X_0	X_1	Model grawitacyjny		Model liniowy		
		A_1	A_2	A_1	A_2	A_3
R_1	G_2	87,89	-0,937	99,41	-136,7	8205
	G_3	423,1	-1,192	121,8	-141,9	8755
	G_5	0,002	-1,140	0,360	-135,6	8485
	G_6	0,004	-0,995	0,535	-133,9	8375
R_7	G_2	.	.	557,7	-262,5	9811
	G_3	56,26	-0,538	742,6	-298,2	1221
	G_5	0,005	-0,569	2,065	-256,7	1118
	G_6	.	.	3,068	-247,2	1056
R_4	G_2	207,1	-0,909	391,0	-274,2	1279
	G_3	103,8	-1,269	478,0	-294,3	1496
	G_5	0,005	1,109	1,331	-268,0	1429
	G_6	0,009	-0,967	2,016	-252,0	1375
R_{10}	G_2	115,4	-0,826	355,4	-203,6	1004
	G_3	573,3	-0,983	465,0	-225,6	1156
	G_5	0,003	-0,931	1,281	-199,4	1107
	G_6	0,004	-0,863	1,910	-193,5	1065

tych wstępnych obliczeń wskazują na realne możliwości kompresji bazy danych posługując się regresją ortogonalną.

Z kolei tabela 5 informuje o istniejących zależnościach pomiędzy wielkością przepływów, odległością i potencjałem gospodarczym jednostek biorących udział w omawianych powiązaniach. Stwierdzenie tych zależności jest istotne ze względu na przyjętą procedurę badawczą wykorzystującą modele: liniowy i grawitacyjny. W celu sprawdzenia przydatności tych modeli posłużono się przykładem funkcji produkcyjnych (wyspecjalizowanych i standardowych), których oddziaływanie ma zazwyczaj charakter rozproszony, ogólnokrajowy, szczególnie w pierwszym przypadku i w niewielkim tylko stopniu zależy od odległości. Jak wykazały przeprowadzone badania współczynnik funkcji regresji A_2 wynosi praktycznie biorąc -1 , co w konkretnym przypadku może świadczyć o dość wyraźnej odwrotnie proporcjonalnej zależności przepływów od odległości. Co prawda analiza przeprowadzona przez Helviga (1964), który badał powiązania Chicago, dała nieco odmienne i bardziej kontrastowe wyniki. Wartości parametru A_2 — według jego badań — wahały się bowiem od $-1,8$ do $-2,1$ na poziomie stanowym oraz od $-1,9$ do $2,1$ na poziomie powiatowym i jedynie na poziomie lokalnym w najbliższej strefie aglomeracji wynosiły około $-0,5$. Dominował tutaj bowiem nie wpływ odległości, ale charakter funkcjonalny obszaru. Również badania prowadzone przez O'Sullivana (1970) wskazywały na zmiany współczynnika potęgowego A_2 w zależności od rodzaju rozpatrywanego terytorium. Współczynnik ten wykazuje niższe wartości dla terenów miejskich i wyższe dla wiejskich. Black natomiast (1973) próbował określić rodzaj czynników wpływających na zmiany wartości A_2 , które w przypadku przepływów towarowych są funkcją: przestrzennej koncentracji produkcji i popytu (zależność odwrotnie proporcjonalna) oraz lokalnego popytu na dane dobra materialne (zależność wprost proporcjonalna). Wydaje się jednak, że porównywanie wyników zamieszczonych w tabeli 5, mających charakter sondy badawczej, z wynikami już zakończonych opracowań nie jest celowe. Poza tym w Polsce wpływ zróżnicowania funkcjonalnego terenu zaznacza się nie tylko w bliskim sąsiedztwie rozpatrywanych aglomeracji, ale również w znacznym od nich oddaleniu, co wynika z określonego rozmieszczenia centrów produkcyjnych naszego kraju. W takim układzie zależności przestrzenno-gospodarczych wartości parametru A_2 , oscylujące wokół -1 , są już znaczne, co zresztą potwierdzają poprzednie badania (por. Wróbel 1969, s. 217).

4.3. ORTOGONALIZACJA ORAZ PIERWSZA FAZA ANALIZY

W toku prowadzonej analizy stwierdzono, że wartość parametrów statystycznych korelacji (r) oraz odchylenia standardowego $st(v)$ nie zależą od argumentu $X_1(A_1)$, czyli od rodzaju cechy charakteryzującej gospodarkę danej jednostki administracyjnej (W_1). W związku z tym można było postawić wniosek o wzajemnej zależności poszczególnych cech charakteryzujących tę gospodarkę. Ustalenie tej korelacji miało istotne znaczenie w przyjętym postępowaniu badawczym, ponieważ stwarzało

możliwość — posługując się regresją ortogonalną — zastąpienia wielu cech jedną cechą zagregowaną¹³.

Ponieważ dla każdej pary G_i, G_j współczynniki korelacji liniowej zbliżają się do jedności (średnio 0,96), wynika stąd wniosek, że każde dwie cechy są zależne liniowo, co można przedstawić w postaci $G_i = A_{ij} \cdot G_j + B_{ij}$; dla każdej pary i, j lub bardziej ogólnie $A_i G_j + B_i = T_j$; gdzie i oznacza cechę gospodarczą, a j — jednostkę terytorialną. Ponieważ wartość T nie zależy od rodzaju konkretnej cechy, dlatego każdą z cech można wyrazić za pomocą tego parametru w postaci: $G_{ij} = a_i \cdot T_j + b_j$.

W ten sposób wartość T pozwala dla każdego województwa biorącego udział w powiązaniach z aglomeracjami portowymi określić cechy wyjściowe G_{ij} . Powyższy układ równań dla $i = 1, 2, \dots, 6$, przedstawia w sensie geometrycznym prostą w przestrzeni sześciowymiarowej. Dla określenia wartości parametrów a_i, b_i oraz T_j postawiono warunek, aby suma kwadratów odległości punktów o współrzędnych $G_{1j}, G_{2j}, \dots, G_{6j}$ osiągnęła minimum, a więc chodziło tu o estymację parametrów prostej regresji ortogonalnej.

Ponieważ jednak określenie współrzędnych T może być dowolne, dlatego przyjęto, że $T = 0$ dla średniej wartości dotyczącej całego kraju. W celu zgodności cechy zagregowanej z cechami G_i obliczone zostały:

$$- \text{współczynnik korelacji liniowej } r(T, G_i) = \sqrt{1 - \frac{1}{\alpha^2}};$$

- wartości statystyki F -Snedecora w postaci współczynnika adekwatności

$$\alpha = \sqrt{\frac{1}{1-r^2}} \text{ lub } \alpha = \frac{S(G_i)}{S(G_i - T)}.$$

Oba te współczynniki uzupełniają się wzajemnie, przy czym współczynnik korelacji zamyka się w granicach od 0 do 1, a współczynnik adekwatności od 1 do nieskończoności. Praktycznie biorąc występuje jednak między 1 a 10, ponieważ przy $\alpha = 10$ wyjaśnienie wariancji całkowitej wynosi 99%. Będzie o tym mowa w dalszej części pracy.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń wartość krytyczna dla cech gospodarki, przy poziomie istotności 5%, stanowi $\sim 1,2$, przy czym najmniejszy współczynnik korelacji wynosi 0,942, a współczynnik adekwatności — 5,29. Powyższe wartości

¹³ Rozwiązanie zadania ortogonalizacji $\min G = \sum_{i=1}^q d_i^2$ (zgodnie z wykresem 1) można zacząć

od poszukiwania punktu na prostej $p - \bar{s} \frac{1}{q} \sum_{i=1}^q a_i$, następnie po wprowadzeniu wektora $\bar{b}, (\bar{b}_i = \bar{a}_i - s)$,

wektor $\bar{k}, (\bar{k} = k_1, k_2, \dots, k_n)$ obliczamy iteracyjnie, przyjmując pierwsze przybliżenie $k^{(0)} = 1$

i realizując w kolejnych iteracjach według wzoru $t_j = \frac{\bar{k}(t) \cdot \bar{b}_j}{\bar{k}^2}$ oraz $\bar{k}(i+1) = -\frac{\bar{t}}{\bar{r}^2} \cdot B$; końcowe

zaś iteracje dają dla każdego punktu $T_i = t_i; \bar{a}_i = \bar{p} + T_i \cdot k$; gdzie: s — środek ciężkości, q — ilość punktów; $\bar{b}, p \dots$ — wektory; a — wektor wartości obserwowanych; \bar{e} — przewidywanych; B — macierz o wierszach \bar{b}_i ; T — cecha zagregowana.

upoważniają do redukcji tej części bazy danych i do wprowadzenia jednej zagregowanej cechy gospodarczej.

Ten szczegółowo omówiony sposób kompresji bazy danych zastosowano również w stosunku do materiałów statystycznych obrazujących przepływy towarowe rozpatrywane w różnych przekrojach terytorialnych i czasowych.

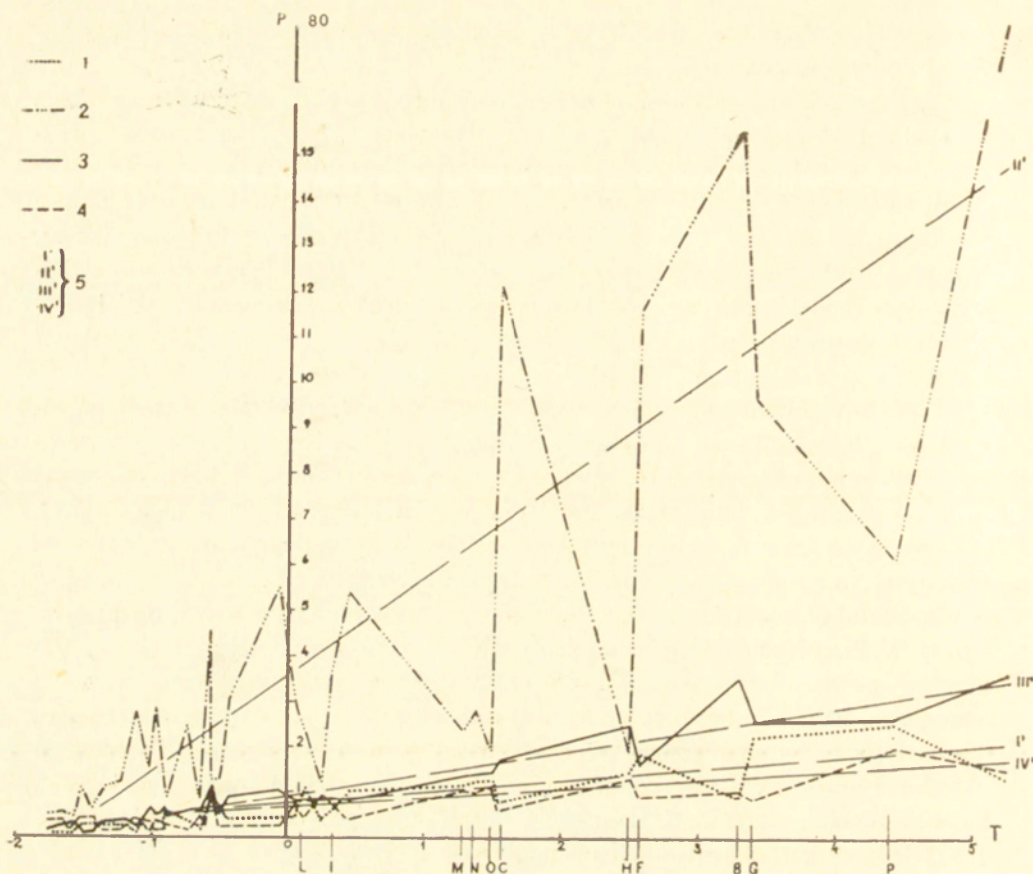
Wartości współczynników r i α dla przepływów nie były już tak wysokie jak poprzednio i do redukcji tych danych można by posłużyć się analizą czynnikową. Jednakże w celu zachowania pewnej jednorodności metodycznej zastosowano w dalszym ciągu model regresji ortogonalnej. Najpierw jednak wykorzystano podział przepływów towarowych według jednostek funkcjonalnych w celu określenia ich wielkości i zasięgów przestrzennego oddziaływania.

W analizie pominięto grupę powiązań I i II sfery gospodarki aglomeracji portowych określonych mianem „pozostałych”, które w ogólnej masie potoków towarowych nie przekraczają 1%. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń wykonane zostały wykresy prezentujące zgodność przepływów rzeczywistych według czterech podstawowych grup funkcjonalnych (są to: funkcje wyspecjalizowane produkcyjne i dystrybucyjne oraz standardowe produkcyjne i dystrybucyjne), a także rodzajów powiązań (aktywnych i pasywnych) z przepływami teoretycznymi wynikającymi z modelu. Przebieg poszczególnych krzywych na wykresie, obrazujących funkcjonalne grupy powiązań, wskazuje na odchylenia, jakie zachodzą między rzeczywistością a modelem. Jednocześnie zbyt znaczne różnice w przebiegu tych krzywych w stosunku do wartości cechy zagregowanej T mogą wskazywać na konieczność wykluczenia określonej grupy z dalszego etapu analizy. Pozwoli to wyeliminować te zakłócenia, które szczególnie silnie mogą wystąpić w ujęciu makroprzestrzennym według 103×103 jednostek transportowych obejmujących całą Polskę.

Przechodząc do szczegółów — pierwszy wykres (ryc. 2) przedstawia wysoką zgodność pomiędzy rzeczywistością a modelem w zakresie powiązań aktywnych aglomeracji szczecińskiej w 1973 r.¹⁴ Zjawisko to jest szczególnie widoczne w przypadku funkcji standardowych, a także, co może być pewnym zaskoczeniem, w zakresie funkcji wyspecjalizowanych typu produkcyjnego. W tym ostatnim przypadku chodzi o powiązania gospodarcze pomiędzy przemysłem o tzw. „orientacji morskiej” (głównie stoczniowym) ze stosunkowo blisko położonym zapleczem. Na kontakty te oraz na ich wielkość oddziałuje nie tylko masa gospodarcza jednostek administracyjnych biorących udział w przepływach towarowych, ale również odległość, w jakiej znajdują się one od Szczecina. Czynnikiem odległości działa tu z dość znaczną siłą. Nie dotyczy to jednak powiązań portowych (funkcje wyspecjalizowane typu dystrybucyjnego), gdzie występuje znaczna rozpiętość pomiędzy modelem a rzeczywistością. Największe dodatnie odchylenia dotyczą wielkich miast, a przede wszystkim Katowic.

Podobna sytuacja występuje w przypadku powiązań pasywnych aglomeracji szcze-

¹⁴ Na wykresach wartości powyżej T_0 dla poszczególnych województw oznaczono literami: A — katowickie, B — warszawskie, C — łódzkie, D — gdańskie, E — krakowskie, F — wrocławskie, G — poznańskie, H — szczecińskie, I — bydgoskie, L — legnickie, M — koszalińskie, N — zielonogórskie, O — gorzowskie, P — elbląskie, R — olsztyńskie.



Ryc. 2. Zgodność przepływów rzeczywistych i modelowych. Powiązania aktywne aglomeracji szczecińskiej według województw w 1973 r.

funkcje: 1 — wyspecjalizowane produkcyjne; 2 — wyspecjalizowane dystrybucyjne; 3 — standardowe produkcyjne; 4 — standardowe dystrybucyjne; 5 — wartości wynikające z modelu (dotyczy także ryc. 3—9)

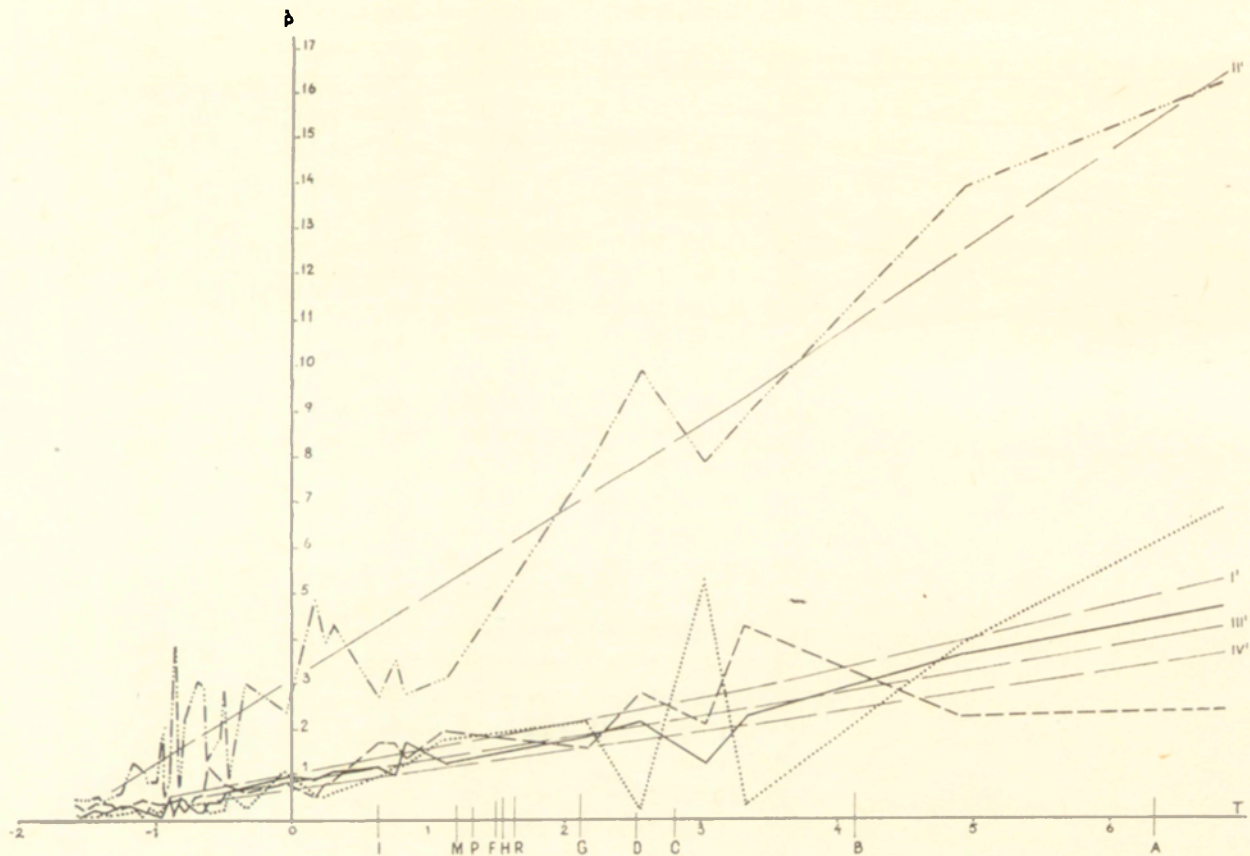
Agreement between actual and model flows. Active links of the Szczecin agglomeration by voivodships, 1973

functions: 1 — specialized production; 2 — specialized distribution; 3 — standard production; 4 — standard distribution; 5 — values following from the model (the same applies to figs. 3—9)

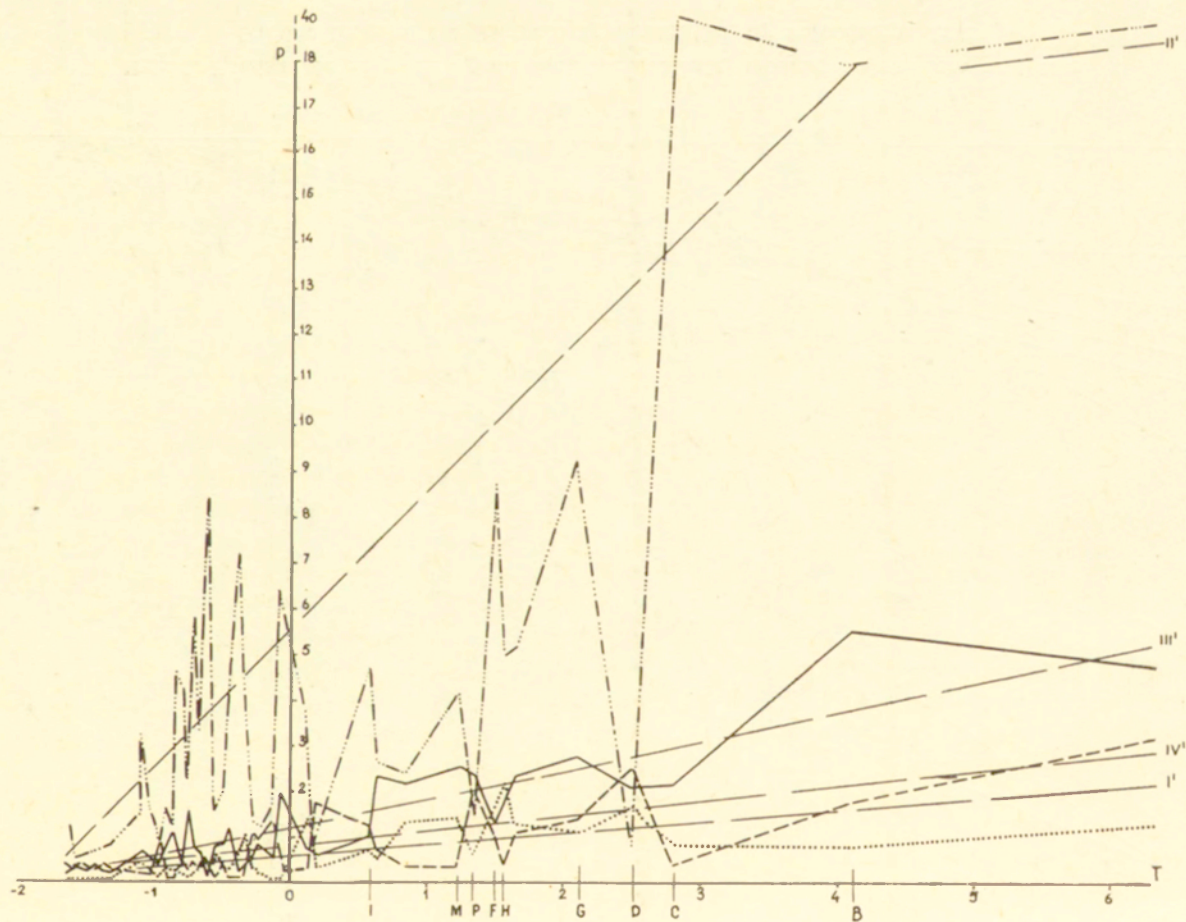
cińskiej, z zastrzeżeniem, że oddziaływanie przestrzenne portu morskiego ma charakter bardziej zgodny z układem modelowym (ryc. 3).

Duże odchylenia od normy wykazują za to powiązania aglomeracji gdańskiej, i to zarówno aktywne (ryc. 4), jak i pasywne (ryc. 5). W obu tych przypadkach przebieg krzywych obrazujących rzeczywiste wartości przepływów ulega gwałtownym zakłóceniom w stosunku do teoretycznych prostych wynikających z modelu.

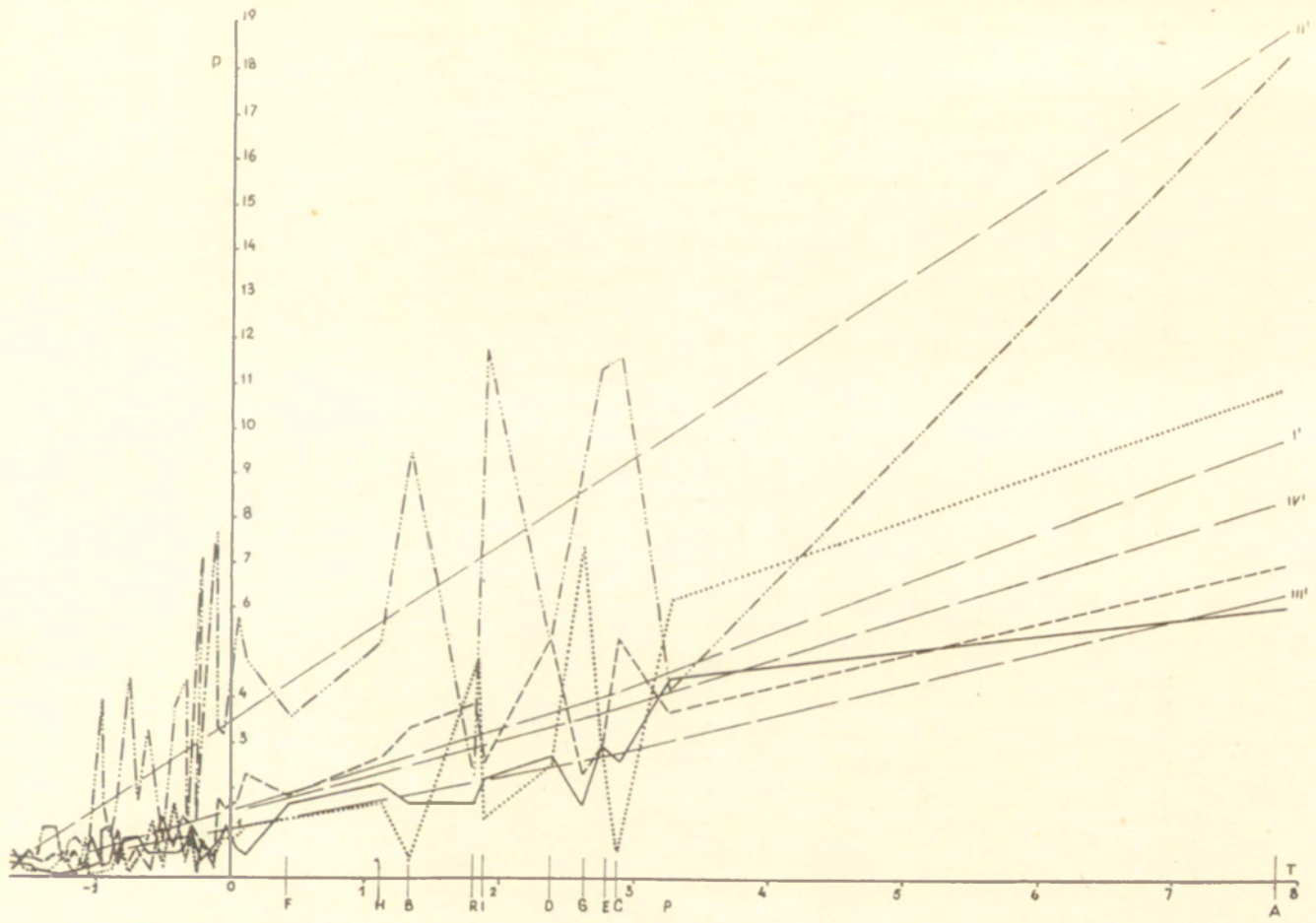
Dotyczy to przede wszystkim tych województw, na terenie których znajdują się wielkie miasta, jak: Katowice, Warszawa, Łódź, Poznań, Wrocław, Bydgoszcz. Jednakże odchylenia powyżej średniej krajowej dotyczą nie tylko wymienionych jed-



Ryc. 3. Powiązanie pasywne aglomeracji szczecińskiej według województw w 1973 r.
 Passive links of the Szczecin agglomeration by voivodships, 1973



Ryc. 4. Powiązanie aktywne aglomeracji gdańskiej według województw w 1973 r.
Active links of the Gdansk agglomeration by voivodships, 1973



Ryc. 5. Powiązania pasywne aglomeracji gdańskiej według województw w 1973 r.
 Passive links of the Gdańsk agglomeration by voivodships, 1973

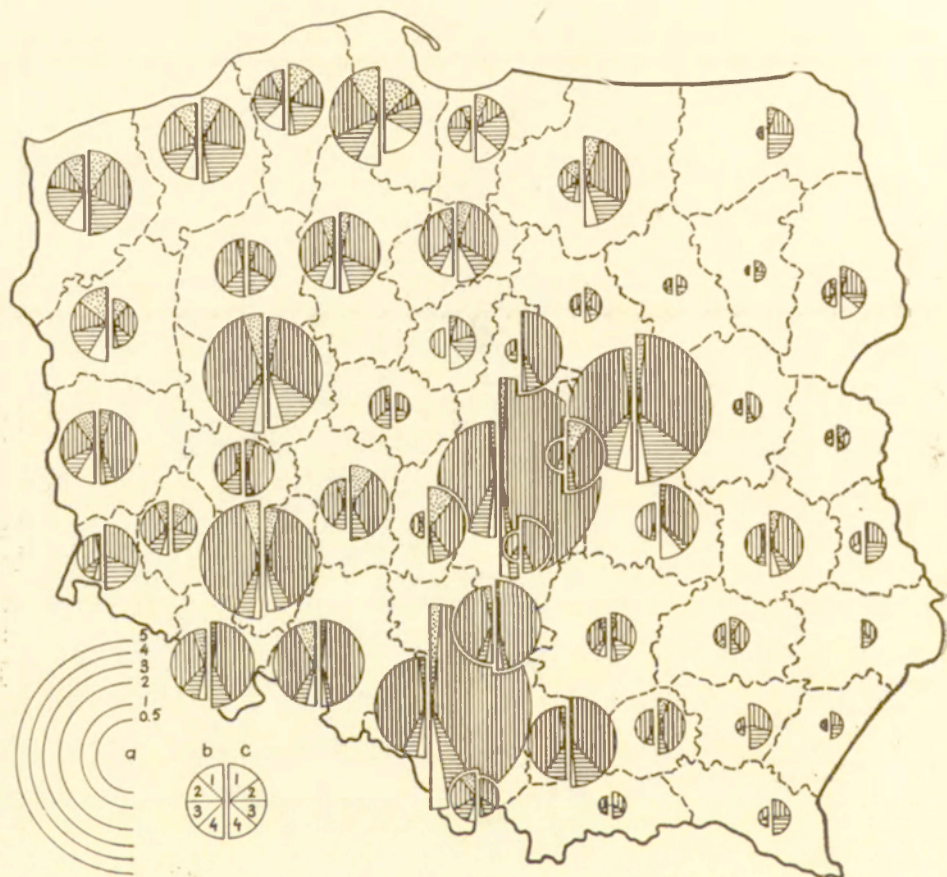
<http://rcin.org.pl>

nostek, ale również i tych obszarów, które znajdują się w bliskim sąsiedztwie oddziaływania Gdańska.

Ogólnie biorąc w powiązaniach towarowych obu portowych aglomeracji występują następujące prawidłowości:

— zgodność rzeczywistości z modelem wykazuje oddziaływanie funkcji standardowych, z tym jednak, że jest ona większa w przypadku aglomeracji o mniejszej masie (Szczecin) niż o większej masie (Gdańsk);

— największe odstępstwa od teoretycznego układu wykazują powiązania wyspecjalizowane typu dystrybucyjnego. Odchylenia tej krzywej wynikają z faktu, że wpływ odległości ma tu charakter drugorzędny (A_2 ok. $-0,5$), a o powiązaniach decyduje masa gospodarcza obiektów biorących w nich udział;

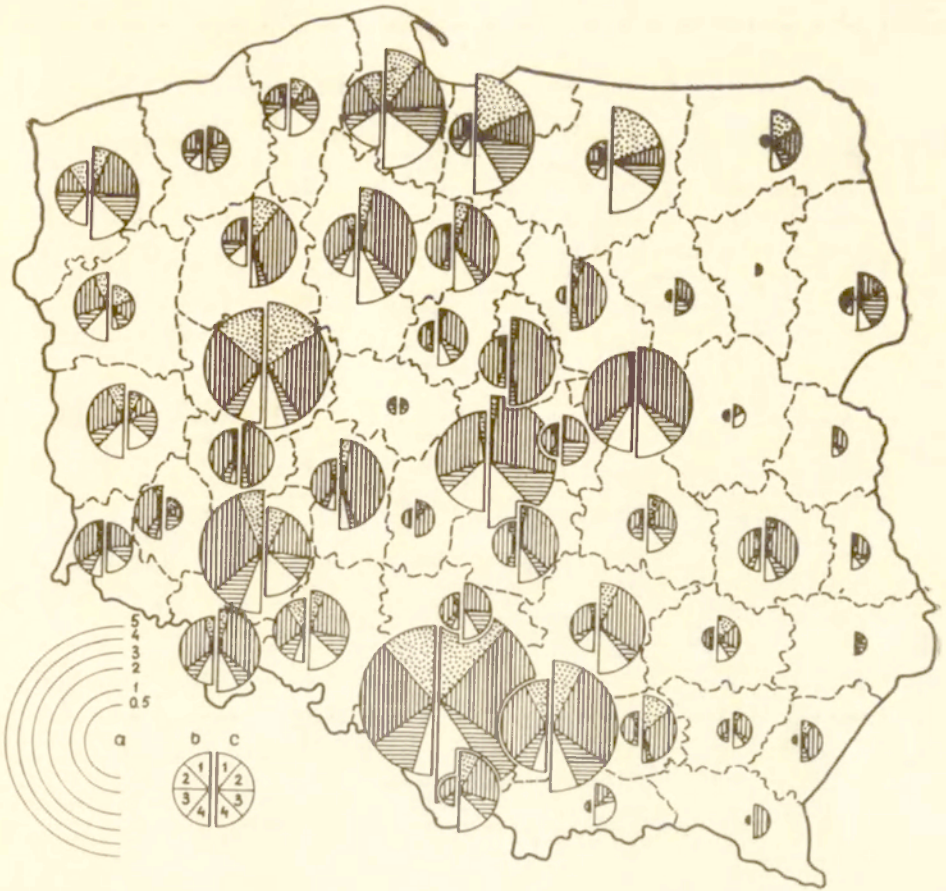


Mapa 1. Powiązania aktywne aglomeracji portowych według 49 województw w 1965 r.

a — w mld zł, b — powiązania Szczecina, c — powiązania Gdańska; funkcje: 1, 3 — produkcyjne, 2, 4 — dystrybucyjne, 1, 2 — wyspecjalizowane, 3, 4 — standardowe

Active links of the seaport agglomerations by the 49 voivodships, 1965

a — in thousand million zlotys, b — links of Szczecin, c — links of Gdańsk; functions: 1, 3 — production, 2, 4 — distribution. 1, 2 — specialized, 3, 4 — standard



Mapa 2. Powiązania pasywne aglomeracji portowych według 49 województw w 1965 r. (objaśnienia jak na mapie 1)

Passive links of the seaport agglomerations by the 49 voivodships, 1965. For explanation see Map 1

— oprócz województw „wielkomiejskich”, powyżej średniej krajowej (T_0), znajdują się również jednostki administracyjne, które leżą stosunkowo blisko aglomeracji portowych. Świadczy to o tworzeniu się wokół nich wyraźnych układów regionalnych;

— charakterystycznym zjawiskiem są stosunkowo słabe powiązania pomiędzy Gdańskiem a Szczecinem, znacznie słabsze niż wynikałoby to z modelu.

W ciągu 8 lat (1965–1973) zakres kontaktów gospodarczych aglomeracji szczecińskiej nie ulegał istotnym zmianom, podczas gdy powiązania dystrybucyjnych funkcji wyspecjalizowanych aglomeracji gdańskiej wykazują znaczne wahania w czasie.

Omówiona dotychczas część analizy regresyjnej została uzupełniona metodami kartograficznymi (por. mapy 1–4) opartymi na dwóch założeniach:

— ujęcie kartograficzne stanowić miało dodatkowe, o odmiennym charakterze,



Mapa 3. Powiązania aktywne aglomeracji portowych według 49 województw w 1973 r. (objaśnienia jak na mapie 1)

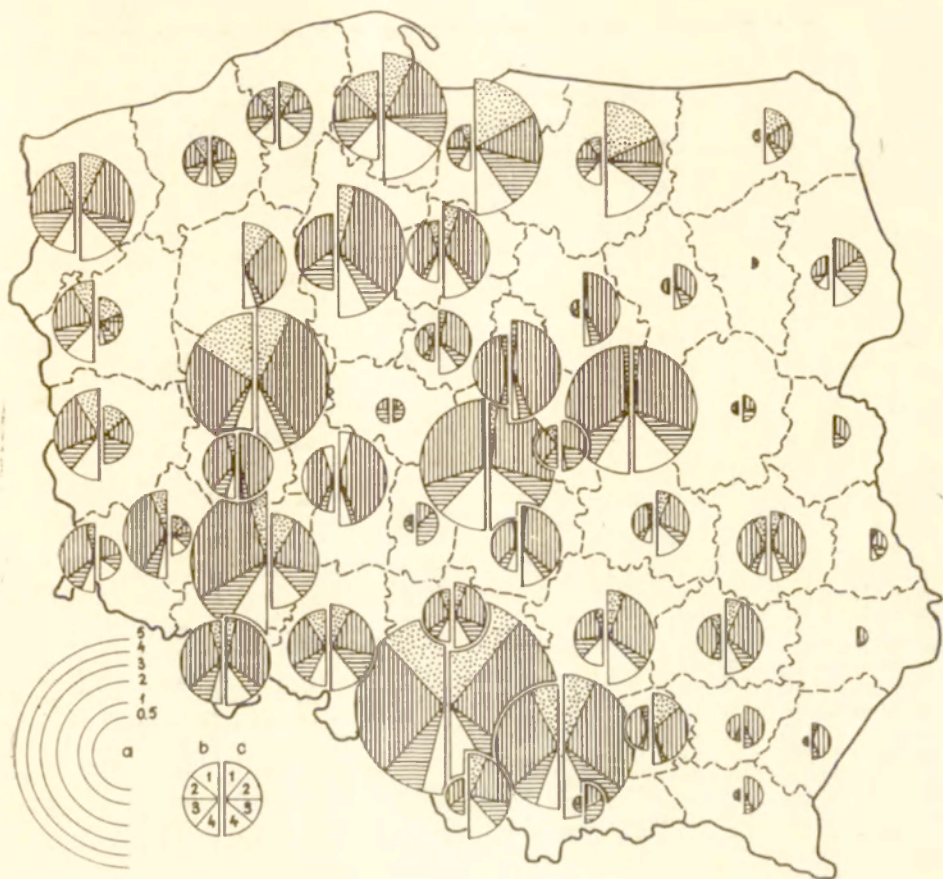
Active links of the seaport agglomerations by the 49 voivodships, 1965. For explanation see Map 1

uzupełnienie analizy statystycznej, nie będąc jednakże jej rozwinięciem (np. typu map reszt z regresji);

— w związku z tym wyniki uzyskane za pomocą tej metody mogą mieć charakter podobny lub odmienny w stosunku do wyników otrzymanych z modeli regresji.

Zastosowanie różnych ujęć badawczych dało w efekcie zbliżone do siebie obrazy rozpatrywanej rzeczywistości.

Analiza kartograficzna wykazała, że na terenie Polski wyróżnić można dwie odrębne strefy oddziaływania aglomeracji portowych. Przewagę powiązań ze Szczecinem wykazują obszary leżące wzdłuż doliny Odry — począwszy od Gorzowa Wielkopolskiego, a kończąc na regionie wrocławskim. Duży, aczkolwiek nie dominujący, udział w tych powiązaniach mają również województwa poznańskie, leszczyńskie i wałbrzyskie. Oddziaływanie Szczecina maleje, a następnie zanika we wschodniej i południowo-wschodniej części Polski.



Mapa 4. Powiązania pasywne aglomeracji portowych według 49 województw w 1973 r. (objaśnienia jak na mapie 1)

Passive links of the seaport agglomerations by the 49 voivodships, 1973. For explanation see Map 1

Powiązania aglomeracji gdańskiej cechuje znacznie szerszy zasięg terytorialny i de facto obejmują one cały kraj. Przeważają jednak w centralnej, południowej i wschodniej części Polski. Należy podkreślić, że zjawisko podziału strefy wpływów pomiędzy obie aglomeracje portowe nie znalazło wyraźnego odbicia w analizie regresji. Podobieństwa pomiędzy wynikami obu metod są widoczne dopiero przy rozpatrywaniu oddziaływania poszczególnych grup funkcjonalnych. Według obu metod przewaga powiązań standardowych ma charakter wyraźnie regionalny, typu południkowego, co jest szczególnie widoczne w przypadku oddziaływania aglomeracji szczecińskiej. Dla Gdańska powiązania te przybierają postać o układzie równoleżnikowym, obejmując województwa północne i północno-wschodnie. Oddziaływanie funkcji wyspecjalizowanych, szczególnie zaś typu dystrybucyjnego, przeważa w środkowej i południowej części Polski. Dotyczy to głównie obszarów intensywnie uprzemysławianych bądź tych, na terenie których znajdują się duże skupiska miejskie. Na-

<http://rcin.org.pl>

Tabela 6. Współczynniki regresji ortogonalnej przepływów (ujęcia według województw)

Aglomeracje	Lata	Powiązania gospodarcze		Współczynniki	
		charakter przepływów	rodzaje przepływów	a	r
Gdańska	1965	aktywny	R_1	1,58	0,774
			R_2	1,41	0,707
			R_4	1,94	0,857
			R_5	1,49	0,741
		pasywny	R_7	1,70	0,808
			R_8	1,97	0,862
	R_{10}		1,14	0,477	
	1973	aktywny	R_4	2,34	0,904
			R_5	1,64	0,791
			R_7	2,06	0,874
			R_8	2,06	0,874
pasywny		R_{10}	3,17	0,949	
		R_{11}	2,79	0,933	
Szczecińska	1965	aktywny	R_1	2,23	0,894
			R_2	1,47	0,733
			R_4	3,06	0,945
			R_5	1,95	0,858
		pasywny	R_7	2,08	0,877
			R_8	3,73	0,963
	R_{10}		4,02	0,969	
	1973	aktywny	R_4	2,43	0,911
			R_5	2,43	0,911
			R_7	1,95	0,859
			R_8	3,84	0,966
pasywny		R_{10}	4,07	0,969	
		R_{11}	1,93	0,855	

leży dodać, że w okresie 1965—1973 udział Szczecina w tych powiązaniach poważnie wzrasta. Po ustaleniu różnic w oddziaływaniu przestrzennym funkcji wyspecjalizowanych i standardowych można było postąpić o krok dalej, stawiając wniosek o ich wzajemnej zależności — zastępując 16 rodzajów przepływów tylko dwoma zgeneralizowanymi ujęciami (tab. 6). Zgodnie z poprzednio stosowanym podejściem metodycznym, postać ogólnej bazy danych po jej kompresji była następująca:

- dwie aglomeracje: Gdańsk i Szczecin;
- dwa okresy ujęć badawczych: 1965 i 1973;
- dwa rodzaje przepływów: aktywne i pasywne;

— dwa typy modeli: grawitacyjny i liniowy.

W sumie stanowi to 16 zadań estymacji parametrów funkcji regresji. Wychodząc z klasycznego zapisu stosowanych modeli:

$$X_0 = A_1 \cdot X_1 \cdot X_2^A$$

lub wprowadzając zapis stosowany w niniejszej pracy w postaci:

$$P_i = A_1 \cdot G_i \cdot D_i^A,$$

gdzie: $X_0 = P_i$ (przepływ), $X_1 = G_i$ (gospodarka), $X_2 = D_i$ (odległość), po rozwinięciu będzie:

$$P_i = B_1(G_i + B_3)D_i^{A_2} + B_4.$$

Ponieważ w wyniku zastosowania modelu regresji ortogonalnej nastąpiła liniowa zamiana parametrów P_i, G_i na T_0, T_1 , dlatego zmienioną postać funkcji regresji można przedstawić za pomocą wzoru:

$$T_0 = B_1(T_1 + B_3)D_i^{A_2} + B_4,$$

gdzie $B_2 = A_2$ oraz B_1 jest proporcjonalne do A_1 . Należy dodać, że w oryginalnym wzorze P_i oraz G_i występują ze znakiem „+”, podczas gdy w wyniku ortogonalizacji nastąpiła zmiana ich wartości. W związku z tym wzór trzeba było uzupełnić przesuując zera na osi danej cechy, tak aby dla P_i i B_i otrzymać wartości dodatnie ze względu na charakter samych przepływów.

W wyniku przeprowadzonej kompresji bazy danych nastąpiła zmiana wartości współczynników funkcji regresji w stosunku do całości obliczeń. Jak wynika z załączonych tabel (7, 8), dla powiązań w układzie wojewódzkim model grawitacji działa ze współczynnikiem odległości $\sim -0,53$. W wyniku połączenia przepływów związanych z gospodarką wyspecjalizowaną z przepływami o charakterze standardowym nastąpiło „wytłumienie” znaczenia odległości w zastosowanym modelu o około 50% (por. tab. 5). Jest to zrozumiałe ze względu na ponadregionalny zasięg oddziaływania pierwszego z wymienionych typów gospodarki. Ponieważ B_2 zawarte jest w granicach od $-0,525$ do $-0,559$, oznacza to stabilność modelu w przypadku odległości, bez względu na okres badania, wielkość przepływów, masę województwa i rodzaj aglomeracji. Jednakże wysokie wartości reszt z regresji w niektórych przypadkach wymagają sprawdzenia, czy wprowadzenie cechy zagregowanej (T) w dziedzinie przepływów towarowych było dostatecznie uzasadnione.

Przyjmując: współczynnik korelacji liniowej r , liczbę województw $n = 49$, rozkład t -Studenta o $n-2$ stopniach swobody, przy poziomie istotności 5%:

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2},$$

wówczas wartość krytyczna współczynnika korelacji $r^{\text{kryt.}} = 0,28$ (tj. 28%), co przy wysokich współczynnikach zarówno dla aglomeracji gdańskiej, jak i szczecińskiej w pełni uzasadnia przeprowadzoną kompresję bazy danych. Ponieważ współczynnik korelacji i adekwatności uzupełniają się wzajemnie, dlatego można następująco

Tabela 7. Ogólne wyniki powiązań aglomeracji portowych według województw — model regresji liniowej (po ortogonalizacji)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Model regresji liniowej							
			B_1	B_2	B_3	B_4	r	α^*	$st(v)$	$st(y)$
Gdańska	1965	aktywne	0,496	-0,0034	1,156	15,81	0,903	2,060	0,653	1,522
		pasywne	0,509	-0,0023	0,730	23,56	0,862	1,687	0,798	1,576
	1973	aktywne	0,542	-0,0033	1,288	17,69	0,918	2,268	0,627	1,582
		pasywne	0,614	-0,0024	0,923	35,29	0,870	1,753	0,886	1,801
Szczecińska	1965	aktywne	0,478	-0,005	1,812	24,23	0,876	1,736	0,820	1,699
		pasywne	0,613	-0,0026	0,877	26,03	0,889	1,928	0,850	1,860
	1973	aktywne	0,539	-0,0043	1,704	25,25	0,894	1,920	0,794	1,766
		pasywne	0,601	-0,0025	0,943	34,18	0,866	1,710	0,924	1,846

* α kryt. = 1,28.

Tabela 8. Ogólne wyniki powiązań aglomeracji portowych według województw – model grawitacyjny (po ortogonalizacji)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Model grawitacji							
			B_1	B_2	B_3	B_4	r	a^*	$st(v)$	$st(y)$
Gdańska	1965	aktywne	15,0	-0,547	3,62	-2,41	0,902	2,161	0,661	1,522
		pasywne	14,9	-0,545	3,36	-2,25	0,865	1,792	0,793	1,576
	1973	aktywne	15,7	-0,540	3,65	-2,43	0,924	2,485	0,604	1,582
		pasywne	16,3	-0,531	3,44	-2,50	0,878	1,886	0,862	1,800
Szczecińska	1965	aktywne	16,5	-0,559	5,21	-3,31	0,901	1,927	0,743	1,698
		pasywne	17,0	-0,525	3,16	-2,62	0,903	2,160	0,798	1,860
	1973	aktywne	17,0	-0,546	4,46	-3,06	0,919	2,210	0,700	1,766
		pasywne	16,9	-0,527	3,30	-2,60	0,879	1,900	0,879	1,845

* $a^{kryt.} = 1,28$.

określić $\alpha^{\text{kryt.}}$, posługując się w tym przypadku statystyką F -Snedecora¹⁵. Przyjmując, że: q — ilość przepływów, n — ilość estymowanych parametrów, wówczas z definicji statystyki F (Greń 1978, s. 88) wynika, że $\alpha = \sqrt{F_{q-1, q-n}}$; przyjmując zaś poziom istotności 5%, wówczas $\alpha_{(q, n)}^{\text{kryt.}} = \sqrt{F_{q-1, q-n}^{0.05}} = 1,28$.

Jednocześnie należy określić związek współczynnika adekwatności z procentem wyjaśnienia wariancji całkowitej (p):

$$p = \left(1 - \frac{S^2(Y - \hat{Y})}{S^2(Y)}\right) 100\%,$$

$$\alpha = \frac{S(Y)}{S(Y - \hat{Y})}; \text{ stąd } p = \left(1 - \frac{1}{\alpha^2}\right) 100\%.$$

Dla współczynnika adekwatności krytyczne wartości wariancji całkowitej wyniosą na przykład:

przy: $\alpha = 1,05$ — $p = 9\%$,

$\alpha = 1,2$ — $p = 30\%$,

$\alpha = 2$ — $p = 75\%$,

$\alpha = 5$ — $p = 96\%$,

$\alpha = 10$ — $p = 99\%$.

Jak wynika z tabeli 9 oba modele dobrze opisują badaną rzeczywistość, biorąc za podstawę tej oceny krytyczne wartości wariancji całkowitej oraz współczynnika

Tabela 9. Procent wyjaśnienia wariancji całkowitej (p)* (ujęcie wg województw)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Modele	
			liniowy	grawitacyjny
Gdańska	1965	aktywne	75	79
		pasywne	66	69
	1973	aktywne	81	84
		pasywne	69	72
Szczecińska	1965	aktywne	69	73
		pasywne	72	79
	1973	aktywne	72	80
		pasywne	66	72

* $p^{\text{kryt.}} = 41\%$.

¹⁵ Test F -Snedecora zastosowano w celu określenia stosunku wariancji całkowitej do wariancji niewyjaśnionej. W analizie wariancyjnej, której poddany został model regresji, używa się zazwyczaj testu F -Snedecora w postaci: $F_{(n_1, n_2)} = \frac{S_1}{S_2}$; (gdzie S_1 i S_2 wariancja o n_1, n_2 stopniach swobody) lub testu Z -Fishera, będącego logarymicznym przekształceniem pierwszego z nich $Z(n_1, n_2) = \frac{n_2 - 1}{n_1 - 1} \ln \frac{S_1}{S_2}$. W szczególnych przypadkach, przy większej ilości grup, można się również posłużyć testem χ^2 Bartletta.

adekwatności. Stopień wyjaśnienia wariancji (p) w przypadku wszystkich powiązań aglomeracji gdańskiej, posługując się modelem liniowym, wynosi 73%, a w przypadku oddziaływania aglomeracji szczecińskiej — 70%. Wartości te dla obu wymienionych układów powiązań ulegają niewielkiemu zwiększeniu do 76%, przy posługiwaniu się modelem grawitacji.

4.4. ORTOGONALIZACJA ORAZ DRUGA FAZA ANALIZY

Porównanie współczynników adekwatności (tab. 7 i 8) lub wartości wariancji całkowitej (tab. 9), otrzymanych dla obu modeli nasuwać może jeszcze inne wnioski, poza stwierdzeniem dość wysokiej zgodności z rzeczywistością. Posługiwanie się jako narzędziem badawczym modelem liniowym mającym charakter sztuczny, wobec nieliniowości otaczającego nas świata (por. Abler i in. 1972, s. 142), a także nieliniowym modelem grawitacyjnym, powinno dać w efekcie znaczną różnicę wyników na korzyść tego ostatniego. Tak się jednak nie stało, ponieważ wartości współczynników oceny obu tych modeli były w pewnym stopniu zbieżne. Można sądzić, że przyjęcie zbyt dużej generalizacji ujęcia, biorąc obszary województw za jednostki odniesienia, mogło być bezpośrednią przyczyną obniżenia precyzyjności badawczego modelu grawitacji. Z tego względu posłużyliśmy się następnie inną skalą odniesienia w analizie powiązań aglomeracji portowych. Zamiast układu wojewódzkiego wprowadzone zostało, najbardziej w konkretnym przypadku szczegółowe i możliwe do otrzymania, ujęcie według poszczególnych ośrodków osadniczych.

W modelu uwzględniono kolejno: nazwy miast, cechy ich gospodarki, odległości oraz wielkości przepływów wyrażone w jednostkach pieniężnych. Ścisłej biorąc posłużono się następującymi zbiorami:

- a) zbiorem nazw ponad 100 miast uszeregowanych według wielkości — od największego do najmniejszego¹⁶;
- b) zbiorem cech charakteryzujących poszczególne ośrodki miejskie; są to: ludność ogółem, zatrudnienie w sferze produkcji materialnej, zatrudnienie w produkcji zatrudnienie w dystrybucji, nakłady inwestycyjne w sferze III, nakłady inwestycyjne w produkcji, nakłady inwestycyjne w dystrybucji;
- c) zbiorem odległości poszczególnych miast od aglomeracji portowych w km, według średniej z przebiegu linii drogowych i kolejowych;
- d) zbiorem powiązań towarowych określonych grup elementów gospodarczych aglomeracji P_j z miastem M_i (według poprzednio stosowanego podziału).

Przy kompresji bazy danych posłużono się programem ortogonalizacji, a do oceny zgodności cechy zagregowanej z cechami gospodarki (G_i), a następnie przepływów (R_i) obliczone zostały:

¹⁶ Ze względu na trudności w uzyskaniu danych, pełna charakterystyka cech gospodarczych dotyczy jedynie miast liczących powyżej 20 tys. mieszkańców. W przypadku Katowic uwzględniono rdzeń aglomeracji składający się z 13 miast; są to: Katowice, Zabrze, Bytom, Ruda Śląska, Świętochłowice, Chorzów, Siemianowice Śląskie, Mysłowice, Będzin, Czeladź, Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza i Gliwice. W przypadku Gdańska rozpatrywane są trzy zintegrowane przestrzenie i funkcjonalnie ośrodki: Gdańsk, Sopot i Gdynia.

- współczynniki korelacji $r(T, G_i)$ oraz $r(T, R_i)$,
- wartości statystyki F -Snedecora w postaci współczynników adekwatności:

$$\alpha_G = \frac{S(G_i)}{S(G_i - T)}$$

oraz

$$\alpha_R = \frac{S(R_i)}{S(R_i - T)}$$

Tak jak poprzednio w celu ułatwienia decyzji w sprawie stosowania programu ortogonalizacyjnego obliczone zostały współczynniki korelacji liniowej (r) w postaci macierzy korelacji; we wszystkich innych przypadkach zaś liczone były współczynniki korelacji nieliniowej.

Współczynniki regresji ortogonalnej przepływów przedstawia tabela 10. Przyjmując następująco:

- współczynnik korelacji liniowej r ;
- liczbę miast biorących udział w powiązaniach z aglomeracjami portowymi (m);
- rozkład t -Studenta o $m-2$ stopniach swobody, przy poziomie istotności 5%:

$$t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{m-2},$$

wówczas wartość krytyczna współczynnika korelacji $r^{\text{kryt.}} = 0,18$ wynosi $\sim 20\%$, co w stosunku do wysokich współczynników korelacji przepływów $>0,82$ w pełni uzasadnia wprowadzenie programu ortogonalizacji.

Jednakże w ujęciu przestrzennym poszczególne grupy funkcjonalne powiązań, składające się w sumie na ogólną wartość cechy zagregowanej T_0 , dają na wykresie duże odchylenia od układu teoretycznego wynikającego z modelu. Załączone ryciny przedstawiają charakterystyczne odstępstwa od wartości modelowych dla obu rozpatrywanych aglomeracji i miast liczących powyżej 20 tys. mieszkańców. W przypadku powiązań aktywnych Szczecina (1965) oddziaływanie funkcji standardowych oraz wyspecjalizowanych typu produkcyjnego było w zasadzie zgodne z układem teoretycznym (ryc. 6). Charakterystycznym zjawiskiem są tu małe wartości resztowe w przypadku wielkich miast. Odmienne jednak przebiega krzywa przepływów rzeczywistych funkcji wyspecjalizowanej typu dystrybucyjnego, wykazując znaczne odchylenia od wartości modelowych. Dodatkowo reszty oprócz Katowic mają również: Warszawa, Łódź, Wrocław oraz Poznań; znacznie niższe, aczkolwiek również dodatnie, wartości resztowe dotyczą Krakowa i Częstochowy, a ujemne — Gdańsk¹⁷. W 1973 r. powiązania aglomeracji szczecińskiej, związane z funkcjami standardowymi i wyspecjalizowanymi typu produkcyjnego, wykazały dużą zgodność z układem modelowym. Powiązania te łącznie można określić mianem wewnętrznych.

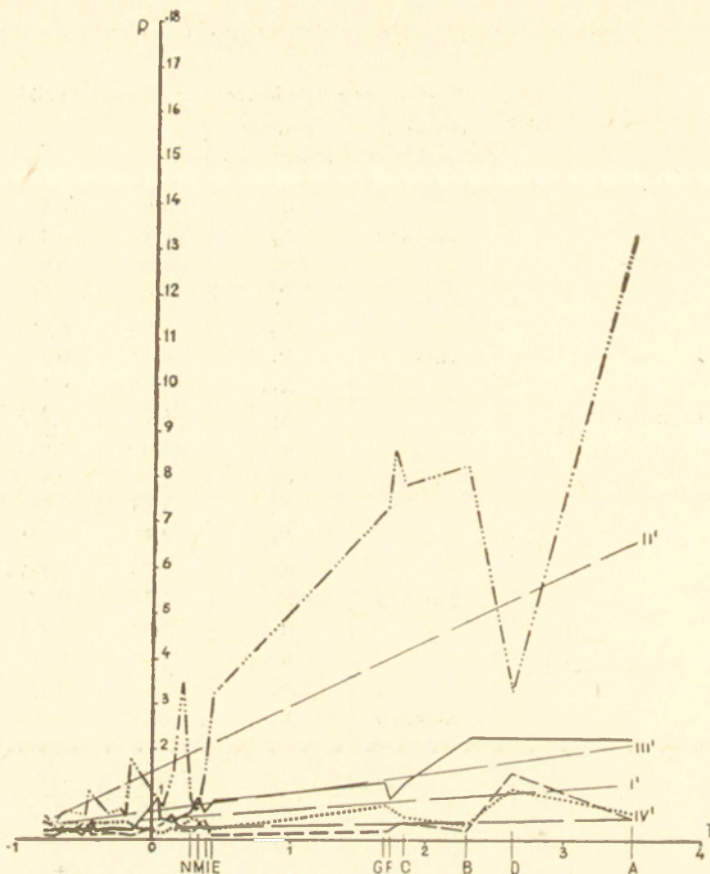
¹⁷ Oznaczenia wielkich miast na wykresach podane są zgodnie z poprzednio stosowanymi oznaczeniami według ujęcia wojewódzkiego.

Tabela 10. Współczynniki regresji ortogonalnej przepływów (ujęcie wg miast)

Aglomeracje	Lata	Powiązania gospodarcze		Współczynniki		
		charakter przepływów	rodzaje przepływów	α	r	
Gdańska	1965	aktywny	R_1	4,07	0,969	
			R_2	2,34	0,904	
			R_4	3,87	0,966	
			R_5	3,80	0,965	
		pasywny	R_7	3,57	0,960	
			R_8	6,39	0,988	
	1973	aktywny	R_{10}	6,31	0,987	
			R_{11}	4,49	0,975	
			R_1	3,00	0,943	
			R_2	2,03	0,871	
		pasywny	R_4	3,55	0,960	
			R_5	2,96	0,941	
	Szczecińska	1965	aktywny	R_7	2,20	0,891
				R_8	4,75	0,978
R_{10}				5,09	0,981	
R_{11}				4,26	0,972	
pasywny			R_1	4,58	0,976	
			R_2	2,29	0,899	
1973		aktywny	R_4	7,26	0,990	
			R_5	3,93	0,967	
			R_7	1,78	0,828	
			R_8	5,35	0,982	
		pasywny	R_{10}	6,37	0,938	
			R_{11}	2,46	0,914	
1973		aktywny	R_1	3,43	0,957	
			R_2	2,15	0,886	
	R_4		6,33	0,987		
	R_5		3,16	0,949		
	pasywny	R_7	1,78	0,828		
		R_8	4,97	0,980		
		R_{10}	5,52	0,983		
		R_{11}	2,25	0,896		

Należy dodać, że w ciągu ośmiu rozpatrywanych lat zwiększyło się rozproszenie tych powiązań, co — jak można przypuszczać — wiąże się ze wzrostem znaczenia gospodarczego Szczecina oraz z podziałem strefy wpływów między obie aglomeracje portowe. Jednocześnie zaznaczyły się poważne odchylenia powiązań rzeczywistych od teoretycznych w przypadku oddziaływania dystrybucyjnych funkcji wyspecjalizowanych, które należy traktować jako zagraniczne, typu eksport—import.

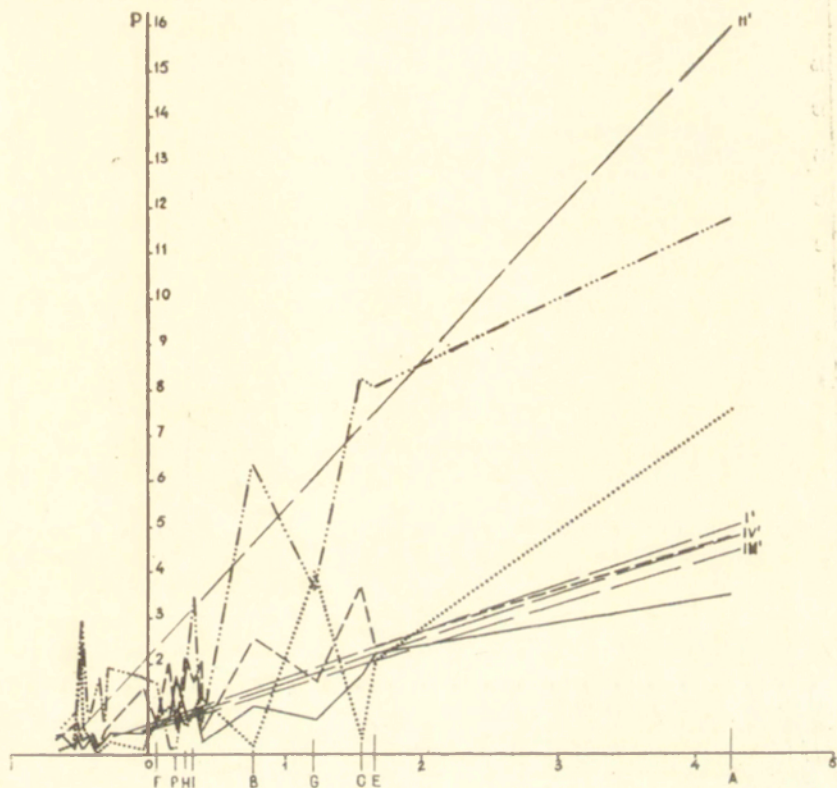
Oddziaływanie przestrzenne aglomeracji gdańskiej najlepiej można scharakteryzować na przykładzie powiązań pasywnych. Poważne zakłócenia w przebiegu krzywych na wykresie występowały w 1965 r. Spowodowane były znacznymi wartościami resztowymi w przypadku dużych miast, i to zarówno o znaku ujemnym,



Ryc. 6. Powiązania aktywne aglomeracji szczecińskiej według miast w 1965 r.
Active links of the Szczecin agglomeration by cities, 1965

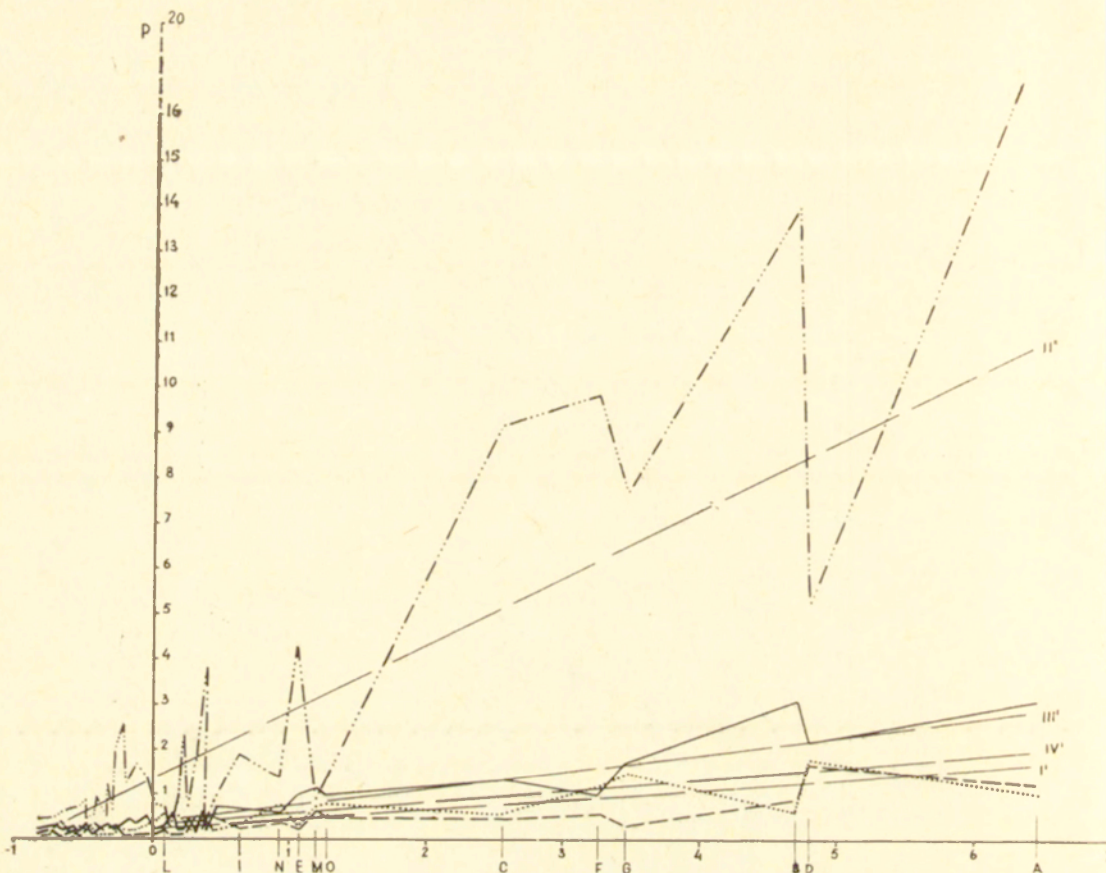
jak i dodatnim. Dotyczy to również ośrodków osadniczych o średnim potencjale gospodarczym, położonych stosunkowo blisko aglomeracji gdańskiej. Należy dodać, że odchylenia od wartości modelowych wykazują nie tylko krzywe funkcji wyspecjalizowanych, ale również krzywe funkcji standardowych — aczkolwiek w nieco mniejszym stopniu. W ciągu następných ośmiu lat powyższe różnice poważnie wzrosły, przy czym charakterystycznym zjawiskiem w powiązaniach zagranicznych, są ujemne reszty dla Katowic. Świadczyć to może o fakcie, że powiązania eksportowo-importowe największego ośrodka polskiej gospodarki w relatywnie większym stopniu mają charakter lądowy niż morski.

Analiza załączonych wykresów (ryc. 7, 8, 9) wskazuje na zjawisko powstawania zakłóceń w układzie modelowym spowodowanych oddziaływaniem portów morskich, co wymagać będzie wprowadzenia korekty w dalszej części pracy, eliminując z badań powiązania zagraniczne. Po przeprowadzeniu programu ortogonalizacji wykonano obliczenia dla modelu grawitacji i regresji liniowej, których wyniki prezentują tabele (11 i 12). Do ich oceny służą następujące rodzaje wskaźników: B_1 — mnożnik gos-



Ryc. 7. Powiązania pasywne aglomeracji gdańskiej według miast w 1965 r.
Passive links of the Gdańsk agglomeration by cities, 1965

podarki, B_2 — mnożnik odległości, B_3 — składnik gospodarki i B_4 — składnik przepływów. Porównanie wskaźników dla ujęcia wojewódzkiego (tab. 7, 8) oraz według miast (tab. 11, 12) wskazuje na fakt, że zwiększenie szczegółowości badań daje blisko dwukrotnie zmniejszenie wartości mnożnika B_1 . Zjawisko to dotyczy głównie powiązań aglomeracji gdańskiej i świadczy o szerokim zasięgu jej oddziaływania. Przechodząc bowiem z ujęcia wojewódzkiego do skali poszczególnych miast zwiększa się liczbę ośrodków oddziaływania przy jednoczesnym zmniejszeniu jednostkowym ich masy. Dla oddziaływania aglomeracji szczecińskiej omawiany mnożnik nie wykazuje tak wyraźnego zmniejszenia wartości przy przejściu z jednej skali do drugiej. Wynika to z faktu, że powiązania wojewódzkie Szczecina ograniczają się w wielu przypadkach do jednego lub paru ośrodków położonych w danej jednostce administracyjnej. Zmiana skali w tym przypadku nie zmienia w sposób istotny zakresu badań. Należy dodać, że o ile według ujęcia wojewódzkiego (dla obu aglomeracji) mnożnik gospodarczy w latach 1965—1973 nie ulegał wyraźnym zmianom, to po



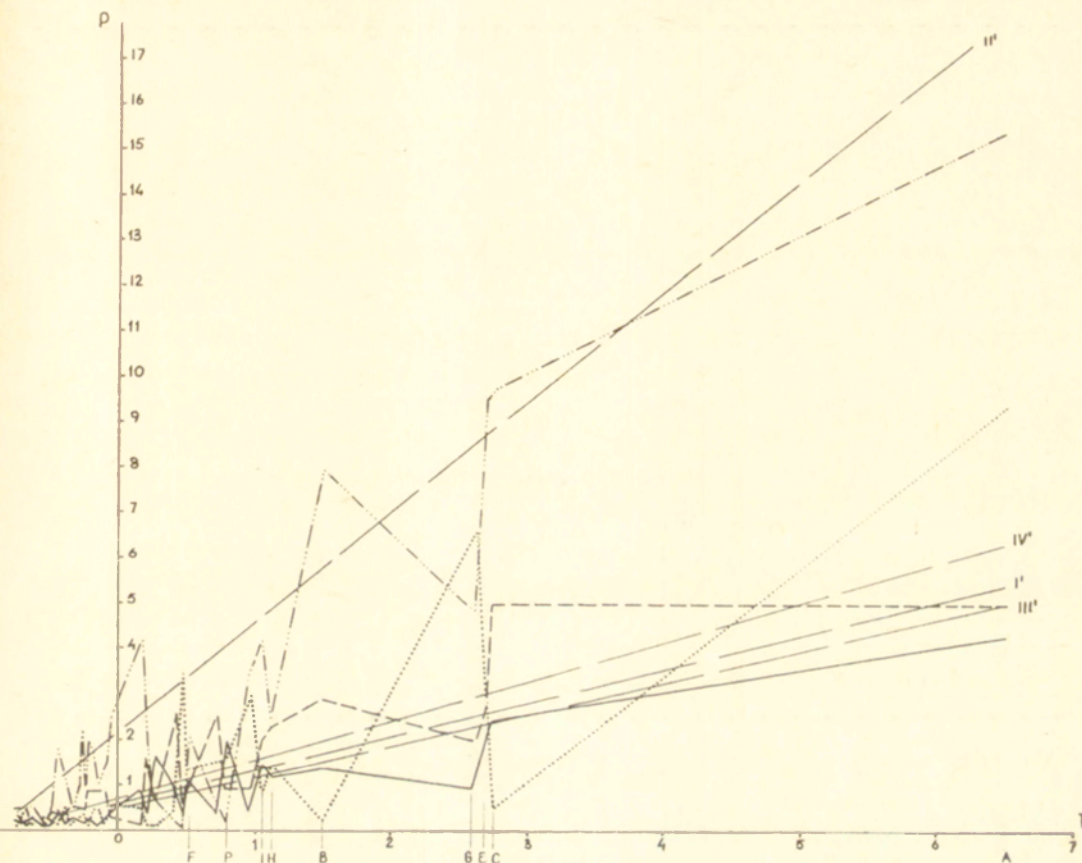
Ryc. 8. Powiązania aktywne aglomeracji szczecińskiej według miast w 1973 r.
Active links of the Szczecin agglomeration by cities, 1973

zwiększeniu szczególności prowadzonej analizy jego wartość zaczęła rosnąć. Świadczyć to może o postępującej specjalizacji poszczególnych miast i rozwoju ich powiązań produkcyjnych.

W przeciwieństwie do wskaźnika B_1 , mnożnik odległości B_2 (zwany także wskaźnikiem potęgowym) nie ulega istotnym wahaniom przy zmianie skali; w ujęciu wojewódzkim wynosi on bowiem $\sim -0,53$, a według miast $\sim -0,56$.

W prowadzonej analizie istotny jest również składnik B_4 , który po zmianie skali reaguje w sposób podobny do mnożnika B_1 , dając wyraz istniejącemu rozproszeniu powiązań.

Współczynniki adekwatności w obecnie rozpatrywanym ujęciu są dla odmiany znacznie wyższe niż w przypadku posługiwania się układem wojewódzkim. Zjawisko to dotyczy powiązań aktywnych będących bezpośrednim wyrazem oddziaływania gospodarki aglomeracji portowych. Wskaźniki te są jednak znacznie niższe w przypadku powiązań pasywnych (o ca 40—50%), ulegając niewielkiej zmianie przy przejściu z jednej skali do drugiej. Świadczy to o dużych odchyleniach wartości empirycz-



Ryc. 9. Powiązania pasywne aglomeracji gdańskiej według miast w 1973 r.
Passive links of the Gdańsk agglomeration by cities, 1973

nych od układu teoretycznego nie tylko w grupie powiązań wyspecjalizowanych, ale również i standardowych.

Przyjmując poziom istotności statystycznej rzędu 5%, krytyczny współczynnik adekwatności wynosi dla ujęcia według miast:

$$\alpha_{(q,m)}^{\text{kryt.}} = \sqrt{F_{q-1, q-m}^{5\%}} = 1,19.$$

Należy przypomnieć, że w ujęciu wojewódzkim $\alpha_{(w)}^{\text{kryt.}} = 1,28$, a wartości poszczególnych współczynników dla lat 1965–1973 wahały się od 1,69 dla powiązań pasywnych (1965 r.) do 2,27 dla powiązań aktywnych Gdańska (1973) — w przypadku regresji liniowej oraz od 1,79 do 2,48 dla modelu grawitacyjnego.

W ujęciu miast, przy $\alpha_{(m)}^{\text{kryt.}} = 1,19$, rozpiętość wartości współczynników α zamyka się w granicach od 1,70 dla powiązań pasywnych aglomeracji gdańskiej (1965, 1973) do 3,04 dla powiązań aktywnych Szczecina (1973 r.) — w przypadku regresji liniowej.

Tabela 11. Ogólne wyniki powiązań aglomeracji portowych według miast – model regresji liniowej (po ortogonalizacji)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Model regresji liniowej							
			B_1	B_2	B_3	B_4	r	α^*	$st(y)$	$st(y)$
Gdańska	1965	aktywne	0,223	-0,0006	-0,152	2,754	0,937	2,678	0,242	0,691
		pasywne	0,249	-0,0007	-0,028	9,498	0,862	1,704	0,385	0,761
	1973	aktywne	0,393	-0,0009	0,192	8,775	0,940	2,762	0,329	0,964
		pasywne	0,386	-0,0009	0,247	22,58	0,861	1,704	0,503	1,004
Szczecińska	1965	aktywne	0,299	-0,0016	0,394	7,255	0,923	2,434	0,313	0,815
		pasywne	0,495	-0,0015	0,447	35,90	0,874	1,810	0,658	1,354
	1973	aktywne	0,513	-0,0021	0,786	13,76	0,951	3,036	0,395	1,279
		pasywne	0,611	-0,0019	0,766	49,88	0,882	1,883	0,757	1,608

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$.

Tabela 12. Ogólne wyniki powiązań aglomeracji portowych według miast – model grawitacyjny (po ortogonalizacji)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Model grawitacji							
			B_1	B_2	B_3	B_4	r	α^*	$st(v)$	$st(y)$
Gdańska	1965	aktywne	8,176	-0,597	1,223	-0,745	0,921	2,419	0,270	0,691
		pasywne	8,057	-0,583	1,696	-0,779	0,823	1,475	0,432	0,761
	1973	aktywne	10,574	-0,548	1,198	-0,686	0,931	2,572	0,353	0,965
		pasywne	10,046	-0,549	1,742	-0,879	0,827	1,499	0,564	1,004
Szczecińska	1965	aktywne	10,266	-0,569	1,572	-0,851	0,934	2,635	0,292	0,815
		pasywne	13,285	-0,530	1,272	-0,936	0,880	1,867	0,642	1,354
	1973	aktywne	13,988	-0,532	1,793	-0,851	0,957	3,319	0,373	1,278
		pasywne	14,639	-0,515	1,363	-1,004	0,884	1,903	0,752	1,608

* $\alpha^{kryt.} = 1,19$.

Tabela 13. Procent wyjaśnienia wariancji całkowitej (p)* (ujęcie według miast)

Aglomeracje	Lata	Przepływy	Model	
			liniowy	grawitacyjny
Gdańska	1965	aktywne	86	83
		pasywne	65	58
	1973	aktywne	87	85
		pasywne	65	58
Szczecińska	1965	aktywne	83	85
		pasywne	69	72
	1973	aktywne	89	91
		pasywne	72	72

* $r^2_{kryt.} = 28\%$.

Analogicznie, przy zastosowaniu modelu grawitacji, wartości te wynoszą od 1,48 do 3,32, co świadczy, że daje on bardziej kontrastowy obraz badanej rzeczywistości nieco lepiej wykorzystując zmianę skali.

Celem prawidłowej oceny przydatności modelu grawitacji należy (tak jak poprzednio) określić związek współczynnika adekwatności z procentem wyjaśnienia wariancji całkowitej (p).

Jak wynika z tabeli 13 oba modele po zmianie skali lepiej niż poprzednio opisują rozpatrywaną rzeczywistość w przypadku oddziaływania o charakterze aktywnym (por. tab. 9), gorzej zaś odzwierciedlają powiązania pasywne, będące wyrazem wpływu gospodarki miast położonych w głębi kraju na sferę produkcji materialnej aglomeracji portowych.

Porównując wartości p otrzymane dla modelu podstawowego i korekcyjnego można określić precyzję ujęcia pierwszego z nich w stosunku do drugiego w badaniu rozpatrywanej rzeczywistości. Otóż dla powiązań aktywnych Szczecina model grawitacji jest lepszy od liniowego, a dla powiązań pasywnych Gdańska — gorszy. Świadczy to o jego większej przydatności w pierwszym przypadku oraz o mniejszej przydatności w drugim. Dla pozostałych rodzajów oddziaływań oba te modele mają zbliżony do siebie procent wyjaśnienia wariancji całkowitej (p), co wskazuje na konieczność przeanalizowania ich wartości resztowych.

Końcowy etap tej części opracowania stanowi więc analiza reszt z regresji, będąca pomocniczą metodą weryfikacji i korekty równań regresyjnych. Polega ona na badaniu rozmieszczenia odchyłek wartości rzeczywistych od układu teoretycznego, posługując się kolejnymi cyklami korekcyjnymi modyfikującymi pierwotne założenia modelowe (por. Thomas 1960; Knos 1962; Haggett 1965). W niniejszej pracy ograniczamy się jedynie do pierwszego cyklu tej analizy, rozpatrując skrajne wartości reszt modelu grawitacyjnego. Przejście do drugiego cyklu do dokonanej korekcie, powtórnie stosując równanie regresji, nie wydaje się konieczne ze względu na dotychczasowe wyniki badań. Wykazały one, że różnica między danymi empirycznymi i teoretycznymi wynika w znacznej mierze z uwzględnienia w programie ortogonalni-

Tabela 14. Powiązania aglomeracji portowych z wielkimi miastami. Maksymalne wartości reszt z regresji (model grawitacyjny)*

Miasta biorące udział w powiązaniach	Powiązania							
	z aglomeracją gdańską				z aglomeracją szczecińską			
	1965		1973		1965		1973	
	aktywne	pasywne	aktywne	pasywne	aktywne	pasywne	aktywne	pasywne
Katowice	—	+5,4	—	+6,9	—	+3,5	—	+3,4
Warszawa	-3,2	-6,1	-4,1	-7,4	-4,3	-6,6	-4,1	-5,4
Łódź	+8,6	+3,4	+8,7	+3,0	+5,6	+3,7	—	+4,4
Kraków	—	+8,9	-5,2	+10,6	-3,9	+6,1	-5,0	+8,2
Wrocław	+5,6	—	+10,1	—	+10,6	+15,2	+11,6	+16,2
Gdańsk	×	×	×	×	+4,1	-5,5	—	-6,8
Poznań	—	+4,8	+3,2	+8,1	+3,9	+4,6	+4,8	+3,4
Szczecin	—	—	+3,0	—	×	×	×	×
Bydgoszcz	-3,6	—	-6,6	—	—	-3,1	-7,6	-3,8
Lublin	—	—	-3,0	—	-3,6	—	-5,0	—

* powyżej +3,0 i poniżej -3,0 (w wartościach rzeczywistych);

× — nie dotyczy;

— — w normie lub brak powiązań.

zacji powiązań zagranicznych, i to głównie o charakterze pasywnym, co wpłynęło negatywnie na stopień przylegania modelu do rzeczywistości.

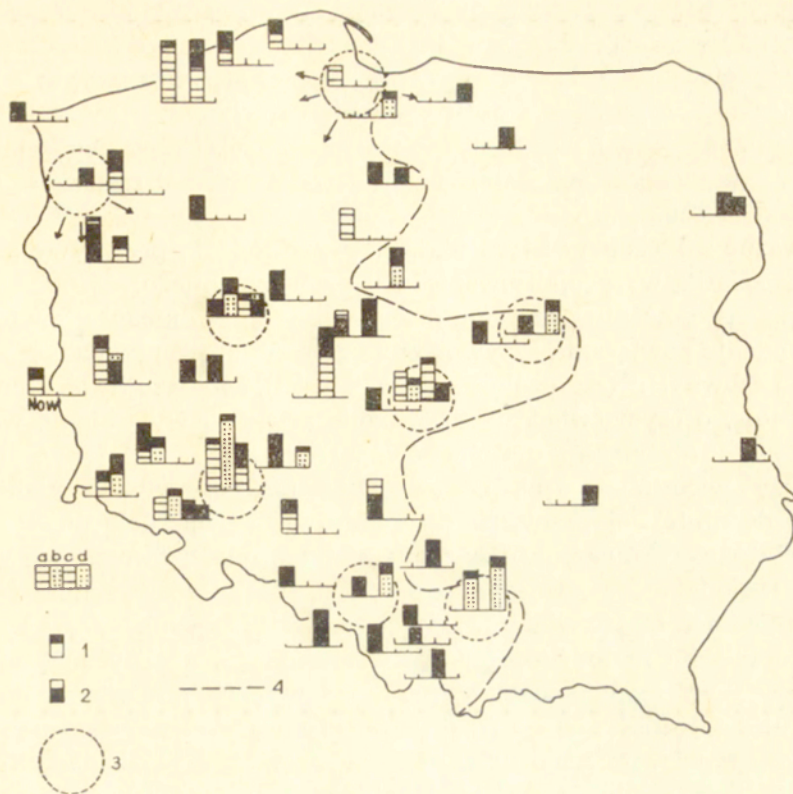
Jak informuje tabela 14, dotycząca powiązań aglomeracji portowych z pozostałymi wielkimi miastami, dodatnie reszty (przyjmując za normę od +3 do -3) wykazują tylko niektóre z nich, jak: Katowice, Łódź, Kraków, Wrocław, Poznań. Należy dodać, że wartości te odnoszą się do powiązań pasywnych, co jest w zgodzie ze stosunkowo niskim procentem wyjaśnienia wariancji całkowitej (p). Natomiast oddziaływanie aktywne aglomeracji portowych nie znajduje wyraźnego odbicia w wartościach resztowych.

Teoretycznie ten pierwszy cykl analizy, przy pewnym poziomie integracji gospodarczej wielkich miast, powinien dać w tym przypadku reszty dodatnie wykraczające ponad normę. Otrzymane wartości resztowe (z których część jest ujemna) wskazują na istotną rolę, jaką pełnią największe miasta Polski w powiązaniach z aglomeracjami portowymi. Jednakże chodzi tu głównie o przepływy tranzytowe w relacji kraj — zagranica. Zjawisko to nie znajduje wyraźnego odbicia w powiązaniach o kierunku odwrotnym. Należy dodać, że część ośrodków z analizowanej grupy „największych”, jak Lublin i Bdygoszcz, ma wartości zgodne z normą lub nieco mniejsze. Również powiązania pomiędzy Gdańskiem i Szczecinem są dość słabe, mimo pokrewnej specyfiki produkcyjnej.

W przeciwieństwie do kontaktów z wielkimi miastami, gdzie dominują przepływy o charakterze pasywnym, w powiązaniach z ośrodkami średniej wielkości (od 20 tys. do 200 tys.) przeważają przepływy typu aktywnego. W strefie oddziaływania aglomeracji gdańskiej wysokie wartości resztowe wykazują Olsztyn, Grudziądz, Koszalin oraz miasta silnie uprzemysłowione i leżące w znacznym oddaleniu od wybrzeża, np. Zawiercie i Wałbrzych.

W orbicie wpływów Szczecina dodatnie reszty wykazują: Gorzów Wielkopolski, Słupsk, Koszalin, Stargard Szczeciński, Nowa Sól oraz Zielona Góra. W latach 1965—1973, w wyniku postępującej specjalizacji gospodarczej na terenie kraju, coraz to nowe ośrodki osadnicze zaczynają się włączać w system oddziaływania aglomeracji portowych, wykazując wyższe od teoretycznych wartości przepływów. Należy dodać, że liczba ich szybciej rośnie w przypadku powiązań ze Szczecinem niż z Gdańskiem. Świadczy to o tym, że Szczecin, lepiej położony w stosunku do rynków zachodnich, rozwija się dynamiczniej przy aktywnej współpracy z miastami średniej wielkości. Gdańsk natomiast, o większym potencjale gospodarczym, ma szerszy zasięg kontaktów pasywnych z dużymi miastami. Nie wskazują one jednak, na jakąś wyraźną, wyróżniającą się spośród innych powiązań, integrację wewnętrzną aglomeracji wielkomięjskich. Na podstawie dodatnich wartości resztowych można — ogólnie biorąc — wyróżnić na terenie Polski dwie podstawowe strefy powiązań (mapa 5):

- pierwsza ciągnąca się na zachód od linii biegnącej z północy na południe, od Olsztyna przez Warszawę do Tarnowa, jest strefą krzyżujących się wpływów Szczecina (przewaga wzdłuż doliny Odry) i Gdańska (dominacja w części środkowej);
- druga, na wschód od tej linii o znacznie słabszych wartościach resztowych, przeważa tu oddziaływanie aglomeracji gdańskiej.



Mapa 5. Model grawitacji: maksymalne dodatnie wartości reszt dla powiązań aglomeracji portowych według miast w latach 1965—1973

powiązania Szczecina: a — aktywne, b — pasywne; powiązania Gdańska: c — aktywne, d — pasywne; 1 — wyższe wartości dla 1973 r.; 2 — wyższe wartości dla 1965 r.; 3 — wielkie miasta; 4 — granica między wspólną strefą oddziaływania Gdańska i Szczecina a strefą wyłączonego oddziaływania (ponadnormatywnego) Gdańska

Gravitation model: maximum positive residuals for the links of the seaport agglomerations by towns, 1965—1973

links of Szczecin: a — active; b — passive; links of Gdańsk: c — active; d — passive; 1 — higher values for 1973; 2 — higher values for 1965; 3 — big cities; 4 — boundary between common zone of influence of Gdańsk and Szczecin and the zone of exclusive (supra-norm) influence of Gdańsk

4.5. WNIOSKI Z I ETAPU BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonych analiz zarówno kartograficznych, jak i statystycznych, można pokusić się obecnie o wyciągnięcie następujących wniosków:

— aglomeracje portowe, zaliczane w hierarchii osadniczej do miast największych, w latach 1965—1973 nie wykazywały wyraźnych tendencji do integracji gospodarczej z innymi wielkimi miastami;

— pewnych załączków tego procesu można się dopatrywać w przypadku Gdańska, rozwijającego powiązania z kilkoma wielkimi miastami;

— dla odmiany Szczecin wykazuje dążność do tworzenia układu regionalnego, którego osią jest dolina Odry. Spośród 9 aglomeracji wielkomiejskich istotne współdziałanie gospodarcze wykazuje on tylko z Poznaniem i Wrocławiem;

— analiza przeprowadzona według podziału funkcjonalnego wykazała, że powiązania standardowe i wyspecjalizowane typu produkcyjnego obu aglomeracji portowych (bez względu na przestrzenną skalę odniesienia) w zasadzie są zgodne z układem modelowym.

Poważne zakłócenia w tym układzie wprowadzają przepływy związane z gospodarką wyspecjalizowaną typu dystrybucyjnego;

— po zastosowaniu programu ortogonalizacyjnego model grawitacyjny dobrze oddaje powiązania aktywne obu aglomeracji. W przypadku oddziaływań pasywnych (szczególnie dla Gdańska), wykazuje on mniejszą przydatność, o czym świadczy porównanie procentu wyjaśnienia wariancji całkowitej otrzymanej dla obu równań regresyjnych.

Należy więc stwierdzić, odpowiadając na postawione pytanie we wstępie do niniejszej pracy, że wybrane dwie aglomeracje nie stanowią współzależnej części ogólnego systemu wielkich miast. Tworzą one własne układy regionalne w znacznym stopniu nieciągłe przestrzennie i tylko we fragmentach mające dość zwarty charakter (Szczecin).

Wnioski typu metodycznego z przeprowadzonej analizy sugerują konieczność — w momencie przejścia z jednej skali odniesienia do drugiej, z ujęcia jednostkowego (regionalnego) do kompleksowego (krajowego) — wprowadzenia korekty w zakresie prowadzonych badań. Korekta polega na pominięciu w drugim etapie pracy wszystkich powiązań zagranicznych w celu lepszego przylegania modeli regresyjnych do rozpatrywanej rzeczywistości. Dotyczy to również aglomeracji portowych, będących fragmentami 103 transportowych jednostek przestrzennych, których oddziaływanie, po wyeliminowaniu dystrybucyjnych przepływów wyspecjalizowanych, rozpatrywane będzie w ograniczonym zakresie. Mimo tych ograniczeń liczba analizowanych powiązań w stosunku do poprzedniego etapu niewspółmiernie obecnie wzrasta.

5. WIELKIE MIASTA JAKO SYSTEM OSADNICZY (II ETAP BADAŃ)

Omówione dotychczas badania powiązań towarowych w skali całego kraju mogą być uważane za ujęcie sensu stricto regionalne zarówno ze względu na charakter rozpatrywanych przepływów, jak i rodzaj analizy. Wskazuje na to zasięg oddziaływania funkcji standardowych oraz wyspecjalizowanych typu produkcyjnego sfery III, a także względna dominacja kontaktów gospodarczych aglomeracji portowych z ośrodkami o niższym statusie w hierarchii osadniczej Polski. Należy dodać, że dominacja ta ma charakter względny, ponieważ wartości rzeczywiste rozpatrywane są nie bezpośrednio, ale w odniesieniu do płaszczyzny wartości teoretycznych otrzymanych z modelu. Powstaje jednak pytanie, czy omawiane powiązania mają istotnie charakter regionalny w przypadku nieciągłości przestrzennej obszarów biorących w nich udział. Poglądy w tej sprawie są rozbieżne, często uważa się jednak, że nieciągłość regionów węzłowych wynika ze zróżnicowania siły atrakcyjnej ośrodków oddziaływania (por. Wróbel 1965, s. 33). Poza tym w geografii nie ma podstaw teoretycznych, aby utożsamiać istnienie układów regionalnych z występowaniem ciągłości przestrzennej niektórych zjawisk społeczno-gospodarczych. W każdym razie, jeżeli nawet układy te mają czasami charakter ciągły, nie oznacza to jeszcze, że jest to warunek konieczny do ich wydzielenia (por. Johnston 1970). Bliskość przestrzenna jest bowiem bardziej istotna w przypadku systemów biologicznych i fizycznych niż w przypadku układów społeczno-gospodarczych, gdzie większość interakcji zachodzi za pomocą wyspecjalizowanych linii komunikacyjnych.

Przejsięcie w prowadzonych badaniach od ujęcia regionalnego do ogólnokrajowego wymaga obecnie nie tylko zmiany skali, ale również zastosowania generalizacji materiału statystycznego, uzasadnionej znacznym jego rozmiarem. Zakładając istnienie na terenie Polski zintegrowanego systemu wielkich miast, zwiększa się przede wszystkim z dwóch do dziesięciu liczbę podstawowych obiektów analizy (aglomeracji wielkomiejskich). Jednakże to nie wszystko, ponieważ podstawowym elementem badawczym są nie aglomeracje, ale transportowe jednostki przestrzenne o określonych cechach, których powiązania przedstawia macierz 103×103 .

W związku z tym ilość zależności liczbowych wzrasta w stosunku do poprzedniego etapu z około 4 tys. (oddziaływanie aglomeracji portowych wg województw) i 7 tys. (według miast) do ponad 148 tys. w obecnym przypadku. Należy dodać, że dotyczy to wyłącznie przewozów dokonanych transportem kolejowym w jednostkach wagowych. Po uwzględnieniu przepływów w ujęciu wartościowo-pieniężnym liczbę tę trzeba co najmniej podwoić.

Procentowo wielkości powyższe można przedstawić następująco: 1,3%, 2,4% i 100%. Tego typu porównanie nie jest być może miarodajne dla określenia udziału powiązań aglomeracji portowych w przepływach ogólnopolskich, wskazuje jednak wyraźnie na radykalną zmianę skali prowadzonych operacji. Wymagało to stosowania kolejnych ograniczeń w rozmiarze analizowanego materiału statystycznego, poczynając od generalizacji cech gospodarczych rozpatrywanych jednostek przestrzennych, a kończąc na redukcji podstawowej macierzy powiązań towarowych.

5.1. PRZEPIŁYWY TOWAROWE WEDŁUG TRANSPORTOWYCH JEDNOSTEK PRZESTRZENNYCH

Zgodnie z przyjętymi założeniami każdy przepływ pomiędzy transportowymi jednostkami przestrzennymi J_i oraz J_j uważa się za funkcję potencjału gospodarczego tych jednostek oraz ich wzajemnych odległości, co można wyrazić równaniem:

$$R(J_i - J_j) = F\{G_{J_i}, G_{J_j}, D_{J_i - J_j}\},$$

gdzie: R — przepływ dóbr materialnych, G — gospodarka, D — odległość, F — funkcja.

Poszczególne zadania matematyczne zostały sformułowane oddzielnie dla dwóch macierzy ogólnych: według tonażu — w celu sprawdzenia hipotezy zerowej oraz w ujęciu wartościowo-pieniężnym — zgodnie z przyjętymi założeniami (por. 1.2.). Następnie zbudowano 8 macierzy cząstkowych — omówionych w dalszej części pracy. W analizie posłużono się — podobnie jak poprzednio — modelem grawitacji, który w badaniach pełnił rolę podstawową oraz modelem liniowym służącym do korygowania jego wyników.

W modelach regresji uwzględnione zostały kolejno: numery oznaczające poszczególne jednostki przestrzenne, ich cechy społeczno-gospodarcze, odległości oraz wielkości przepływów towarowych. Ścisłej biorąc, wyróżnić można następujące zbiory danych:

A. Zbiór transportowych jednostek przestrzennych uszeregowanych w dwóch kolejno po sobie następujących grupach:

- odpowiadającej obszarom 10 największych miast Polski.
- odpowiadającej pozostałym jednostkom transportowym, których

liczba w wyniku powiększenia obszarów aglomeracji zmniejszyła się ze 103 do 100 jednostek;

B. Zbiór cech charakteryzujących poszczególne jednostki; są to: ludność ogółem (G_1), zatrudnienie w gospodarce uspołecznionej (G_2), zatrudnienie w sferze produkcji materialnej (G_3), nakłady inwestycyjne (G_4), wartość środków trwałych brutto (G_5), wartość środków trwałych netto (G_6). Przyjęte cechy są analogiczne do cech określających jednostki wojewódzkie w pierwszej części etapu I opracowania;

C. Zbiór odległości fizycznych pomiędzy transportowymi jednostkami przestrzennymi J_i oraz J_j przedstawiony w postaci symetrycznej macierzy. Opracowano ją uwzględniając wybór miast reprezentujących poszczególne jednostki przestrzenne, między którymi obliczone zostały odległości w kilometrach. Przyjęto, że jednym z podstawowych kryteriów wyróżnienia miasta „reprezentanta” jest stwierdzenie, czy stanowi ono centrum danej aglomeracji lub czy pełni nadrzędne funkcje w stosunku do otaczającego regionu (Morawski z zespołem 1974). W przypadku gdy w skład aglomeracji wielkomiejskiej wchodziła więcej niż jedna transportowa jednostka przestrzenna zakładano, że powiązania dwustronne równają się sumie przepływów składowych tych jednostek. Dotyczy to również łączenia poszczególnych odległości;

D. Zbiór przewozów towarowych transportem kolejowym wyrażonych w jednostkach wagowych. W tym jednym przypadku odstąpiono od przyjętego uprzednio założenia oceny wielkości przewożonych dóbr materialnych za pomocą wartości pieniężnych, posługując się także ich tonażem. Zdając sobie sprawę z faktu, że na kierunki tych powiązań w decydujący sposób wpływa określone rozmieszczenie bazy surowcowej Polski, chodziło nam o stwierdzenie, jak w takiej sytuacji będą działać modele regresyjne;

E. Zbiór przewozów towarowych transportem kolejowym i samochodowym wyrażony według jednostek pieniężnych, przedstawiony w postaci zmodyfikowanej macierzy o rozmiarach 100×100 .

Całe postępowanie badawcze podzielono na dwie fazy. W pierwszej z nich przeprowadzono ortogonalizację cech gospodarczych oraz zbadano powiązania terenowe w ujęciu wagowym, sprawdzając hipotezę zerową.

W drugiej fazie zwiększono zakres materiału liczbowego o przewozy transportem samochodowym oraz przeliczono tonaż na wartości pieniężne. Po tych czynnościach przygotowawczych została przeprowadzona analiza statystyczna w skali całej Polski.

5.2. MODELE REGRESJI W PIERWSZEJ FAZIE ANALIZY

Badania empiryczne rozpoczęto od agregacji cech społeczno-gospodarczych 100 jednostek przestrzennych, posługując się algorytmem prostej ortogonalnej. Do dalszych obliczeń wybrano jednak najbardziej skorelo-

waną (0,975), drugą z modelowych cech (zatrudnienie w gospodarce społecznej), a nie cechą zagregowaną (T). Postąpiono tak ze względu na dalsze postępowanie badawcze; polegające na redukcji podstawowego zbioru przepływów towarowych, cechy T nie można było bowiem konsekwentnie stosować w całym procesie analizy. Po kompresji tej części bazy danych, zależności liczbowe zmniejszyły się do 28,6% poprzedniej ich wielkości. Mając tak przygotowany materiał przeprowadzono właściwą analizę statystyczną, posługując się modelami liniowym i grawitacyjnym. Otrzymane wyniki — zgodnie z przypuszczeniami — nie były zadowalające. Pierwszy z nich dał wartości, które wskazały na jego całkowitą nieadekwatność w odniesieniu do rozpatrywanej rzeczywistości. W związku z tym w konkretnym przypadku stracił on swe znaczenie korekcyjne w stosunku do ujęcia podstawowego. Z kolei wyniki otrzymane za pomocą modelu grawitacyjnego były statystycznie istotne, ale niewysokie. Procent wyjaśnienia wariancji całkowitej dla macierzy ogólnej $M_{100 \times 100}$ wynosił 18% (przy $p^{\text{kryt.}} = 8\%$), a współczynnik korelacji $r = 0,523$. Przeprowadzenie bardziej szczegółowej analizy nie potwierdziło jednak tych wyników. Polegała ona na wydzieleniu i odrębnym zbadaniu czterech macierzy cząstkowych. Były to:

— macierz $M_{10 \times 10}$ obejmująca 10 transportowych jednostek przestrzennych, na terenie których znajdują się największe miasta Polski liczące pow. 200 tys. mieszkańców. Jednostki te nazywać będziemy w dalszym ciągu, ze względu na ich kryteria wydzielenia, mianem aglomeracji wielkomiejskich;

— macierz $M_{10 \times 90}$ dotycząca regionalnych powiązań (o charakterze aktywnym) 10 aglomeracji z pozostałymi jednostkami przestrzennymi, których miasta „reprezentanci” należą do niższych szczebli hierarchii osadniczej;

— macierz $M_{90 \times 10}$ powiązań pasywnych wielkich miast będąca odwrotnością powyższej macierzy;

— macierz $M_{\text{max.90} \times \text{max.90}}$ określająca przepływy towarowe między pozostałymi jednostkami przestrzennymi, które w dotychczas wymienionych układach powiązań nie biorą udziału. Wielkość tej macierzy może osiągać swe maksymalne wymiary przy założeniu, że wszystkie jednostki przestrzenne oddziałują wzajemnie na siebie. Jednakże dla konkretnych ujęć według tonażu i wartości pieniężnych ma ona rozmiary nieco mniejsze.

Zastosowanie modelu grawitacyjnego dla poszczególnych macierzy cząstkowych dało następujące wyniki (tab. 15):

A. W pierwszym przypadku ($M_{10 \times 10}$) wartość współczynnika adekwatności oraz procent wyjaśnienia wariancji całkowitej są niższe od wartości krytycznych dla α i p . Z kolei mnożnik gospodarki B_1 jest tu największy spośród wszystkich analizowanych macierzy, podczas gdy współczynnik potęgowy odległości jest niewielki $\alpha = -0,6$. Obliczone dla poszczególnych

Tabela 15. Ogólne wyniki badań przepływów towarowych według macierzy $M_{100 \times 100}$ (model grawitacyjny — wg tonażu)

		Aglomeracje		Pozostałe jednostki przestrzenne	
		1, 2, ... 10		11, 12, ... 100	
Aglomeracje	1,	$\alpha = 1,012$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$	$\alpha = 1,069$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$
	2,	$p = 5\%$	$p^{\text{kryt.}} = 28\%$	$p = 11\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$
	.	$r = 0,592$		$r = 0,443$	
	.	$B_1 = 2,608$		$B_1 = 1,985$	
	10	$B_2 = -0,675$	$M_{10 \times 10}$	$B_2 = -0,948$	$M_{10 \times 90}$
Pozostałe jednostki przestrzenne	11,	$\alpha = 1,097$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$	$\alpha = 1,051$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$
	12,	$p = 15\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$	$p = 9\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$
	.	$r = 0,471$		$r = 0,360$	$M_{\text{max.}90 \times \text{max.}90}$
	.	$B_1 = 2,343$	$M_{90 \times 10}$	$B_1 = 6,329$	
	100	$B_2 = -0,939$		$B_2 = -0,639$	
Razem	1,	$M_{100 \times 100}$	$\alpha = 1,133$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,04$	
	2,		$p = 18\%$	$p^{\text{kryt.}} = 8\%$	
	.		$r = 0,523$		
	.		$B_1 = 7,788$		
	100		$B_2 = -0,693$		

aglomeracji współczynniki α i p wskazują, że w przypadku Katowic, Łodzi, Gdańska i Lublina zastosowany model jest nieadekwatny w stosunku do rzeczywistości. Tabela 16 prezentuje zgodność i maksymalne odchylenie wartości faktycznie istniejących od teoretycznych, w postaci mini-

Tabela 16. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{10 \times 10}$ (model grawitacji — wg tonażu)

Aglomeracja wysyłająca	α^*	p^{**}	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
				aglomeracja docelowa	V_1	aglomeracja docelowa	V_1
Katowice	0,493	0	0,875	Bydgoszcz	+ 4714	Warszawa	+ 31344
Warszawa	1,296	40%	0,681	Poznań	+ 6	Łódź	- 1796
Łódź	0,341	0	0,720	Poznań	- 156	Warszawa	- 1945
Gdańsk	0,537	0	0,789	Wrocław	- 38	Katowice	+ 1078
Kraków	0,930	0	0,880	Łódź	- 61	Katowice	+ 12162
Wrocław	1,310	43%	0,927	Kraków	+ 5	Katowice	+ 2990
Poznań	1,383	49%	0,711	Lublin	- 137	Katowice	+ 743
Szczecin	1,166	24%	0,637	Warszawa	- 71	Katowice	+ 1078
Bydgoszcz	1,266	35%	0,641	Kraków	- 43	Katowice	+ 615
Lublin	0,608	0	0,908	Kraków	- 84	Łódź	- 251
Razem	1,012	5%	0,592				

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$ ** $p^{\text{kryt.}} = 29\%$

мум i maksimum reszty niestandardyzowanej; aż 7 aglomeracji na 10 rozpatrywanych wykazuje największe dodatnie odchylenia dla powiązań z Katowicami. W pozostałych przypadkach występują maksymalne reszty o znaku ujemnym, poniżej wartości modelowych, jak np. Warszawy z Łodzią i odwrotnie, co świadczy o trwałym, zbyt słabym natężeniu tych powiązań. Ogólnie biorąc jednostronny charakter kontaktów pomiędzy wielkimi miastami, polegający na podporządkowaniu się aglomeracji katowickiej, przesądza o konieczności odrzucenia hipotezy statystycznej opartej na prawie grawitacji;

B. Dla kolejnej macierzy cząstkowej $M_{10 \times 90}$ wyniki są podobne, o wartościach niższych od krytycznych współczynników a i p . Wpływa to na zgodność modelu z rzeczywistością tylko w 3 przypadkach na 10 analizowanych. Chodzi tu o takie aglomeracje, jak Wrocław, Poznań i Lublin. Analiza reszt z regresji wskazuje, że występują w tym ujęciu dwie grupy wartości ekstremalnych (tab. 17):

Tabela 17. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{10 \times 90}$ (model grawitacji — wg tonażu)

Aglomeracja wysyłająca	a^*	p^{**}	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
				jednostka docelowa	V_1	jednostka docelowa	V_1
Katowice	0,786	0	0,354	Oświęcim	-131,7	Opole	+24669
Warszawa	0,254	0	0,425	Kluczbork	-13,8	Żyrardów	-4662
Łódź	0,429	0	0,634	Nowogard	+2,3	Rybnik	-1082
Gdańsk	1,068	11%	0,484	Lubartów	-5,6	Elbląg	+991
Kraków	1,099	16%	0,804	Legnica	-0,2	Ostrowiec Św.	+2072
Wrocław	1,726	68%	0,829	Inowrocław	-0,6	Oleśnica	+889
Poznań	1,295	40%	0,725	Cieszyn	+2,0	Leszno	+1108
Szczecin	1,042	6%	0,516	Lubartów	+1,1	Stargard Szcz.	+1289
Bydgoszcz	0,999	0	0,558	Lubartów	-0,1	Lipno	+423
Lublin	1,256	33%	0,613	Mielec	-0,8	Rybnik	-1083
Razem	1,069	11%	0,443				

* $a^{\text{kryt.}} = 1,11$

** $p^{\text{kryt.}} = 17\%$

— dodatnie dotyczące powiązań będących istotną częścią zarysowujących się układów regionalnych, jak: Katowice — Opole, Gdańsk — Elbląg, Poznań — Leszno, Szczecin — Stargard Szczeciński,

— ujemne mające albo charakter powiązań przypadkowych, albo wynikające z nie uwzględnienia w badaniach przepływów bliskiego zasięgu (samochodowych). Wyraziło się to we względnym obniżeniu wielkości przewozów na tych odcinkach, na których powinny one wystąpić z większą siłą (np. Warszawa — Żyrardów).

C. Wyniki dla macierzy cząstkowej $M_{90 \times 10}$ również są statystycznie nieistotne, a wartości współczynników $a < 1$, co wyklucza podanie pro-

centu wyjaśnienia wariancji całkowitej (p). Podobnie jak i poprzednio, ze względu na wagowe ujęcie badanych przepływów, zaznacza się tu dość silne działanie czynnika odległości $B_2 \sim -1$.

Tabela 18 prezentuje 10 wybranych jednostek przestrzennych o maksymalnych w danym ujęciu dodatnich wartościach resztowych. Można je przedstawić w dwóch zasadniczych układach powiązań:

Tabela 18. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{90 \times 10}$ (model grawitacji — wg tonażu

Jednostka wysyłająca (wg maksymalnej wartości reszty)	α^*	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
			jednostka docelowa	V_1	jednostka docelowa	V_1
Rybnik	0,973	0,502	Lublin	-125	Katowice	+43680
Tychy	0,885	0,113	Bydgoszcz	-80	Katowice	+25615
Chrzanów	0,934	0,509	Szczecin	+15	Kraków	+17572
Tarnów	0,942	0,232	Łódź	-3	Kraków	+14515
Koźle	1,084	0,945	Bydgoszcz	-14	Katowice	+11143
Tarnowskie Góry	0,802	0,150	Katowice	+12	Łódź	+8401
Wałbrzych	0,861	0,169	Warszawa	-8	Kraków	+7505*
Kielce	0,953	0,410	Wrocław	-71	Kraków	+6837
Nysa	0,820	0,775	Gdańsk	+17	Katowice	+5761
Wejherowo	1,054	0,953	Katowice	+1	Gdańsk	+5432

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$

— z Katowicami mającymi dominujące kontakty o charakterze pasywnym z Rybnikiem, Tychami, Koźlem i Nysą,

— z Krakowem, który ma największe (ponad normę) powiązania z Chrzanowem, Tarnowem, Wałbrzychem i Kielcami.

Duże przepływy, o czym świadczą dodatnie wartości reszt, występują również między Tarnowskimi Górami i Łodzią oraz pomiędzy Wejherowem i Gdańskiem.

D. Ostatnia z czterech analizowanych macierzy cząstkowych $M_{\max 90 \times \max 90}$, mimo znacznego rozmiaru, ma wyjątkowo niskie wartości współczynników α i p . Powiązania towarowe w tej grupie jednostek przestrzennych robią wrażenie przypadkowych i nie podlegają założeniom wynikającym z teorii grawitacji.

Ogólnie można stwierdzić, że analiza przepływów towarowych transportem kolejowym (według tonażu) wskazała, że:

— model liniowy daje wyniki nieadekwatne do rzeczywistości, w związku z czym w konkretnym przypadku staje się nieprzydatny do bezpośrednich celów porównawczych;

— model grawitacyjny tylko przy rozpatrywaniu macierzy ogólnej $M_{100 \times 100}$ daje wartości statystycznie istotne (por. Wróbel 1969). Należy

dodać, iż wprowadzenie regresji liniowej jako ujęcia korygujące zdało egzamin, ponieważ jej ujemne wyniki mogą wskazywać na niedostateczne dopasowanie modelu podstawowego do rzeczywistości;

— badania szczegółowe potwierdziły ten fakt, ponieważ dla żadnej z czterech macierzy cząstkowych model grawitacji nie dał wyników pozytywnych, co wskazuje na konieczność odrzucenia postawionej hipotezy. Można więc stwierdzić, że w konkretnym przypadku model ten nie nadaje się do badania przepływów wyrażonych tonażem przewożonych dóbr materialnych;

— rozwiązania nie przynosi również metoda kartograficzna, która przy 10 tys. powiązań, nie licząc innych zależności, pozwala uwzględnić graficznie jedynie 900 (mapa 6). Ze względu na jej czytelność trzeba było bowiem ograniczyć się do pokazania tylko fragmentu rozpatrywanego materiału liczbowego;



Mapa 6. Powiązania wielkich miast z całym krajem w 1970 r. według tonażu
Links of the big cities with the whole country, by tonnage, 1970

— zastosowanie pierwszego cyklu analizy resztowej dało jednak konkretne wyniki, wskazując na zdeterminowanie powiązań towarowych określonym rozmieszczeniem surowców i produkcji przemysłowej w południowej części Polski; szczególnie zaś na obszarze Górnego Śląska. Maksymalne dodatnie wartości reszt w większości przypadków dotyczą bowiem powiązań z aglomeracją katowicką;

— analiza ta wskazuje również na istnienie lokalnych (ponadnormatywnych) układów oddziaływań, jak np. Gdańsk — Elbląg, Szczecin — Stargard Szczeciński itd.;

— charakterystycznym zjawiskiem jest brak wysokich wartości resztowych dla Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego i Tarnobrzесьkiego Zagłębia Siarkowego, co wskazuje na eksportowy charakter powiązań tych obszarów.

Wnioski metodyczne, które można wyciągnąć z przeprowadzonej analizy, wskazują na fakt, że dalsze badania postawionego problemu należy kontynuować po przeliczeniu jednostek wagowych przepływów na wartości pieniężne. Umożliwi to chociaż w części oderwanie się od decydującego w powiązaniach wpływu Górnego Śląska, poprawiając jednocześnie wartości parametrów regresji. Trzeba jednak uzupełnić analizowane przepływy materiałami statystycznymi dotyczącymi przewozów transportem samochodowym, co pozwoli uwypuklić stwierdzoną w badaniach rolę kontaktów regionalnych.

Wreszcie, w przypadku ustalenia braku wyraźnych prawidłowości statystycznych w całości powiązań, co jest możliwe przy tak dużym materiale liczbowym, przeprowadzona zostanie jego redukcja. Polegać ona będzie na ograniczeniu rozpatrywanego zbioru do największych, w skali krajowej, kierunków powiązań towarowych decydujących w zasadzie o zjawisku integracji.

5.3. MODELE REGRESJI W DRUGIEJ FAZIE ANALIZY

Wprowadzenie ujęcia wartościowo-pięiężnego wymagało przeliczenia tonażu na złotówki, posługując się indeksem wartości 1 t poszczególnych grup towarowych, opracowanym przez Morawskiego (1967). Otrzymane materiały w nowym ujęciu zostały uzupełnione danymi dotyczącymi przewozów transportem samochodowym, które oszacowane zostały na rok 1970 i przeliczone według układu 100×100 jednostek przestrzennych¹⁸.

¹⁸ Szacunek przeprowadzono obliczając średnią różnicę między przewozami w 1973 i 1970 r., a następnie skorygowano tę wartość o przewozy wyrażone według transportowych jednostek przestrzennych. Następnie tak przygotowany materiał został przeliczony na wartości pieniężne w skali rocznej i zsumowany z wartościami towarów przewożonych transportem kolejowym. Należy dodać, że w badaniach uwzględniono jedynie przepływy między poszczególnymi jednostkami przestrzennymi, a pominięto ich kontakty wewnętrzne.

W strukturze asortymentowej przewozów dokonywanych transportem samochodowym ponad 60% stanowią surowce mineralne o niewielkiej wartości jednostkowej. W związku z tym, po odrzuceniu części tych przewozów dokonywanych w obrębie poszczególnych jednostek przestrzennych i przeliczeniu pozostałej reszty na wartości pieniężne, zmienił się ogólny obraz przepływów. Powiązania dalekiego zasięgu stanowiły bowiem jedynie 5,9% omawianej całości, przy czym prawie 4/5 tych przewozów odbywały się między województwami ościennymi (wg dawnego podziału administracyjnego), a tylko 1/5 między pozostałymi (por. Baranowska 1975, s. 28—35. Należy dodać, że wartość jednostkowa przewozów dalekiego zasięgu jest znacznie wyższa niż bliskiego zasięgu, co w efekcie częściowo zniwelowało dysproporcje w wielkości tych powiązań na terenie kraju. Połączenie przepływów dokonanych transportem samochodowym i kolejowym przy takim układzie wartości — jak można by sądzić — nie powinno radykalnie wpłynąć na zmianę istniejących i stwierdzonych dotychczas zależności. Wyniki analizy statystycznej, przy posługiwaniu się zintegrowaną bazą przepływów towarowych, były jednak znacznie lepsze od tych, które uzyskano poprzednio. Co prawda model liniowy ciągle jeszcze nie działa prawidłowo, ale za to wartości otrzymane z modelu grawitacyjnego były już statystycznie istotne. Dotyczyło to nie tylko całości powiązań w układzie 100×100 , ale również poszczególnych macierzy cząstkowych (tab. 19). Wszystkie trzy podstawowe

Tabela 19. Ogólne wyniki badań przepływów towarowych według macierzy $M_{100 \times 100}$ (model grawitacji — wg wartości pieniężnych)

		Aglomeracje		Pozostałe jednostki przestrzenne	
		1, 2, ... 10		11, 12, ... 100	
Aglomeracje	1,	$\alpha = 1,204$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$	$\alpha = 1,223$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$
	2,	$p = 32\%$	$p^{\text{kryt.}} = 28\%$	$p = 34\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$
	.	$r = 0,705$		$r = 0,614$	
	.	$B_1 = 9,141$		$B_1 = 4,404$	
	10	$B_2 = -0,221$	$M_{10 \times 10}$	$B_2 = -0,811$	$M_{10 \times 90}$
Pozostałe jednostki przestrzenne	11,	$\alpha = 1,374$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$	$\alpha = 1,134$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$
	12,	$p = 45\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$	$p = 19\%$	$p^{\text{kryt.}} = 17\%$
	.	$r = 0,709$		$r = 0,506$	
	.	$B_1 = 2,162$	$M_{90 \times 10}$	$B_1 = 1,947$	$M_{\text{max.}90 \times \text{max.}90}$
	100	$B_2 = -0,659$		$B_2 = -0,553$	
Razem	1,	$M_{100 \times 100}$	$\alpha = 1,218$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,04$	
	2,		$p = 33\%$	$p^{\text{kryt.}} = 8\%$	
	.		$r = 0,701$		
	.		$B_1 = 0,210$		
	100		$B_2 = -0,586$		

współczynniki α , p , r dla ujęcia według jednostek pieniężnych były znacznie wyższe niż poprzednio. Niższe wartości dawały jedynie mnożniki B_1 , a szczególnie B_2 , co świadczy o słabszym działaniu odległości w modelu ($\sim -0,6$). Zmieniły się również wyniki otrzymane dla poszczególnych macierzy cząstkowych:

A. Dla ujęcia $M_{10 \times 10}$ wartości uzyskane dla α i p są niewysokie, aczkolwiek statystycznie istotne. Najsilniej działa tutaj mnożnik gospodarki, a najslabiej współczynnik odległości, trzy- a nawet czterokrotnie niższy niż w pozostałych ujęciach cząstkowych. Dla pięciu spośród wszystkich analizowanych aglomeracji model jest jednak nieadekwatny w stosunku do rzeczywistości (tab. 20). Są to: Katowice, Kraków i Wrocław, których

Tabela 20. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{10 \times 10}$ (model grawitacji — wg wartości pieniężnych)

Aglomeracja wysyłająca	α^*	p^{**}	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
				aglomeracja docelowa	V_1	aglomeracja docelowa	V_1
Katowice	0,654	0	0,772	Bydgoszcz	+ 309	Poznań	+ 2173
Warszawa	1,596	60%	0,795	Bydgoszcz	- 15	Łódź	- 528
Łódź	0,732	0	0,687	Poznań	+ 25	Warszawa	- 543
Gdańsk	1,399	49%	0,752	Wrocław	+ 22	Katowice	+ 563
Kraków	1,044	9%	0,816	Warszawa	+ 39	Katowice	+ 3571
Wrocław	1,150	22%	0,866	Warszawa	- 13	Katowice	+ 1172
Poznań	1,615	61%	0,820	Bydgoszcz	- 15	Katowice	+ 283
Szczecin	1,436	52%	0,774	Wrocław	+ 22	Katowice	+ 400
Bydgoszcz	1,536	58%	0,779	Poznań	- 11	Warszawa	- 145
Lublin	1,035	5%	0,444	Poznań	- 11	Kraków	+ 196
Razem	1,204	32%	0,705				

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$

** $p^{\text{kryt.}} = 29\%$

faktyczne wartości przepływów przekraczają znacznie wartości modelowe, Łódź mająca znaczne ujemne reszty w powiązaniach z Warszawą oraz Lublin.

B. Macierz cząstkowa $M_{10 \times 90}$ dotycząca powiązań aktywnych aglomeracji wielkomiejskich z zapleczem ma wyższe niż poprzednio wartości współczynników α i p oraz najsilniej działający spośród badanych ujęć mnożnik odległości ($-0,8$). Charakterystyczne wyniki daje analiza ekstremalnych reszt z regresji (tab. 21), na podstawie której wyróżnić można dwa rodzaje przepływów:

— regionalne, o dodatnich wartościach resztowych dla powiązań Katowic, Warszawy, Krakowa, Poznania, Gdańska i Szczecina ze swoim najbliższym zapleczem;

— ponadregionalne, o ujemnych resztach dla powiązań odległych np. Lublin — Rybnik.

Tabela 21. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{10 \times 90}$ (model grawitacji – wg wartości pieniężnych)

Aglomeracja wysyłająca	α^*	p^{**}	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
				jednostka docelowa	V_1	jednostka docelowa	V_1
Katowice	1,034	0	0,575	Wrocław	+0,1	Opole	+2487
Warszawa	0,402	0	0,461	Krotoszyn	-0,9	Żyrardów	+1464
Łódź	1,014	0	0,647	Starogard Gd.	-0,6	Rybnik	- 446
Gdańsk	1,096	17%	0,411	Lubartów	+0,2	Wejherowo	+ 690
Kraków	1,263	36%	0,810	Garwolin	-0,2	Nowy Targ	+ 886
Wrocław	1,470	56%	0,820	Hała	-0,3	Świnoujście	+ 583
Poznań	1,306	41%	0,691	Kłodzko	+0,1	Kalisz	+ 483
Szczecin	1,047	9%	0,414	Jędrzejów	-0,2	Stargard Szczec.	+ 531
Bydgoszcz	1,298	40%	0,646	Kętrzyn	0	Lipno	+ 203
Lublin	1,013	0	0,282	Oświęcim	-0,1	Rybnik	- 456
Razem	1,223	34%	0,614				

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$ ** $p^{\text{kryt.}} = 17\%$

C. Macierz $M_{90 \times 10}$ dotyczy oddziaływania pasywnego aglomeracji wielkomiejskich na terenie kraju. Przepływy te można też określić jako aktywny wpływ pozostałych jednostek przestrzennych na gospodarke wielkich miast. Spośród wszystkich ujęć cząstkowych omawiana macierz ma najwyższe wartości współczynników α , p , r (por. tab. 19), co świadczy o dobrym przyleganiu modelu do rzeczywistości. Słabiej za to działają tutaj mnożniki B_1 i B_2 ze względu na rozproszenie badanych jednostek w przestrzeni oraz ich mniejszy potencjał gospodarczy. Analiza ekstremalnych reszt z regresji, pokazana na przykładzie 10 wybranych jednostek mających najwyższe wartości resztowe, wykazała, że:

— dodatnie maksymalne odchylenia od normy występują na południowym obszarze Polski z Katowicami i Krakowem jako jego centrum;

— w stosunku do poprzednich, analogicznych obliczeń według tonażu, nastąpiło przesunięcie tych odchyleń bardziej w kierunku zachodnim (woj. opolskie);

— silnie zanaczają się powiązania na linii Warszawa — Żyrardów, a ujemne wartości wykazuje dla odmiany układ Warszawa — Płock, być może ze względu na ogólnokrajowy i wysoce wyspecjalizowany charakter płockich zakładów petrochemicznych.

Na tle powyższych układów powiązań mających logiczne uzasadnienie, zagadkowy charakter mogą mieć wysokie reszty dla przepływów między Gdańskiem i Oleśnicą. W błąd wprowadza bowiem nazwa tego ostatniego ośrodka reprezentującego rozległy obszar transportowej jednostki przestrzennej (nr 71) obejmującej liczne skupiska osadnicze i obiekty przemysłowe (m. Środę Śląską, Wołów, Trzebnicę, Brzeg nad Odrą

Tabela 22. Ekstremalne wartości resztowe dla macierzy $M_{90 \times 10}$ (model grawitacji — wg wartości pieniężnych)

Jednostka wysyłająca (wg maksymalnej wartości reszty)	α^*	p^{**}	r	Minimum reszty		Maksimum reszty	
				jednostka docelowa	V_1	jednostka docelowa	V_1
Opole	1,298	41%	0,941	Bydgoszcz	+12	Katowice	+1342
Nysa	1,024	5%	0,918	Lublin	- 1	Katowice	+1263
Koźle	1,390	49%	0,917	Bydgoszcz	0	Katowice	+1066
Rybnik	1,797	68%	0,885	Świnoujście	-25	Kraków	+1032
Oleśnica	0,862	0	0,413	Lublin	- 4	Gdańsk	+ 947
Nowy Targ	1,530	58%	0,819	Świnoujście	+15	Kraków	+ 834
Tarnów	0,995	0	0,505	Świnoujście	+ 2	Kraków	+ 774
Chrzanów	1,264	38%	0,643	Świnoujście	-10	Kraków	+ 754
Płock	0,271	0	0,708	Bydgoszcz	-58	Warszawa	- 950
Żyrardów	0,463	0	0,644	Bydgoszcz	+14	Warszawa	+1203
Razem	1,374	45%	0,709				

* $\alpha^{\text{kryt.}} = 1,11$ ** $p^{\text{kryt.}} = 17\%$

itd.). Wyższe od normatywnych przepływy na tej linii mogą być również uwarunkowane pośrednim wpływem samego Wrocławia (tab. 22).

D. Ostatnia macierz cząstkowa $M_{\text{max.90} \times \text{max.90}}$ ma, podobnie jak i poprzednio, najniższe wartości współczynników α , p , r oraz B_1 . Wartości mnożnika B_2 wynosiły $-0,5$, co świadczy również o słabym działaniu odległości w tym ujęciu.

Kolejna faza analizy nie wyczerpała całości zagadnienia i nie udzieliła wyraźnej odpowiedzi na postawione pytania dotyczące problemu integracji wielkich miast. Jej wyniki wskazują jedynie na fakt, że proces ten zaznacza się — jak na razie — tylko na południu Polski. Jednocześnie, stwierdzono, że aglomeracje wielkomiejskie położone w zachodniej, północnej i środkowej częściach kraju tworzą wzdłuż pewnych kierunków ponadnormatywne układy przepływów o charakterze regionalnym. Bliższe wyjaśnienie tych faktów wymaga przeprowadzenia redukcji w analizowanym materiale statystycznym, eliminując z dalszych badań powiązania o niskich wartościach przewożonych towarów. Chodzi tu głównie o zależności występujące w macierzy $M_{\text{max.90} \times \text{max.90}}$ — ale nie tylko! Wpływają one bowiem negatywnie na wartości uzyskiwane za pomocą modelu grawitacji, uniemożliwiając jednocześnie zastosowanie liniowego modelu korekcyjnego, który zarówno w pierwszym, jak i w drugim przybliżeniu badawczym dał wyniki negatywne.

5.4. REDUKCJA I ANALIZA POWIĄZAŃ EKSTREMALNYCH

Eliminując z badań te przepływy, które są mało istotne pod względem wartości przewożonych dóbr materialnych, otrzymujemy w wyni-

ku redukcji macierz jednokolumnową (M_2), będącą podstawą dalszej analizy. Ma ona $m > 1$ wierszy i $n = 1$ kolumn, a zbudowano ją w następujący sposób:

— podzielono wszystkie przepływy na określone klasy wielkości według powiązań dwustronnych występujących między transportowymi jednostkami przestrzennymi J_i oraz J_j ;

— założono ze względu na możliwości techniczne dalszej analizy, że ogólna liczba przepływów o maksymalnych w kraju wartościach powinna być równa ~ 100 , co odpowiada wielkości jednego boku macierzy podstawowej ($M_{100 \times 100}$);

— przeprowadzono grupowanie poszczególnych par przepływów według przyjętych klas za pomocą maszyny cyfrowej „Odra 1204”;

— przyjęto, że redukcja będzie miała charakter optymalny, jeżeli przy ~ 100 parach przepływów zostanie wyczerpana od 1/3 do 2/3 całości analizowanego materiału liczbowego wyrażonego w określonych jednostkach.

Powyższy sposób rozumowania zastosowany został zarówno przy redukcji przepływów w ujęciu wagowym, jak i wartościowo-pięniężnym. Mimo poprzednich niepowodzeń w posługiwaniu się tonażem jako elementem analizy regresyjnej, nie można jednak wykluczyć, że po wyeliminowaniu przepływów drugorzędnych modele grawitacyjny i liniowy dadzą wyniki statystycznie istotne. Z tego względu przeprowadzono generalizację w obrębie dwóch zbiorów danych, otrzymując macierz zredukowaną $M_{z,1}$, — dla powiązań w jednostkach wagowych oraz $M_{z,2}$, — dla powiązań według wartości pieniężnych.

5.4.1. Macierz $M_{z,1}$ obejmuje 78 par przepływów występujących między określonymi jednostkami przestrzennymi, które wyczerpały 2/3 przewożonego tonażu na terenie Polski. Świadczy to o wielkiej koncentracji tych powiązań na nielicznych odcinkach systemu transportowego kraju i w pełni uzasadnia potrzebę redukcji materiału liczbowego. Analiza macierzy $M_{z,1}$ za pomocą modeli grawitacji i regresji liniowej, dała pozytywne wyniki w tym sensie, że oba te modele działały prawidłowo. Dały one jednak wartości statystycznie nieistotne, przy tym zbliżone do siebie, a więc umożliwiające przeprowadzenie wzajemnych porównań.

Tabela 23. Wyniki analizy powiązń towarowych według macierzy $M_{z,1}$

Modele		Współczynniki	
Grawitacyjny	$\alpha = 1,027$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,21$ $p^{\text{kryt.}} = 32\%$	$B_1 = 1,958$
	$p = 5\%$		$B_2 = -0,539$
	$r = 0,593$		
Liniowy	$\alpha = 1,122$		$b_1 = 9,114$
	$p = 17\%$		$b_2 = -2,174$
	$r = 0,453$		

Model korekcyjny (tab. 23) ma współczynniki α i p wyższe od analogicznych wskaźników modelu podstawowego, co bynajmniej nie świadczy o tym, że jest on bardziej precyzyjnym narzędziem badawczym. Fakt ten wskazuje raczej na wyraźną niezgodność wyników obu modeli ze stanem faktycznym, potwierdzając wartości testu F -Snedecora. Przyczyny tych rozbieżności starano się wyjaśnić podczas analizy macierzy podstawowej $M_{100 \times 100}$. Obecnie można dodatkowo naświetlić tę sprawę, posługując się odmienną od poprzedniej metodą reszt z regresji. Dotychczas stosowano najprostszą jej postać wyrażoną w liczbach bezwzględnych oraz w tych samych jednostkach, co zmienna zależna. Posługując się równaniem $V_1 = P_{ij} - \hat{P}_{ij}$ wprowadzono w pracy jedynie zmianę znaku otrzymanych wartości ze względu na poszukiwanie przepływów ponadnormatywnych mających w swym założeniu charakter dodatni. Według Thomasa (1973, s. 83—128) można jednak korzystać z czterech różnych ujęć resztowych:

$$V_1 = P - P; V_2 = \hat{P} - P/P; X_3 = \hat{P}/P; V_4 = (P - P)/S_v$$

gdzie: P — wartość teoretyczna wynikająca z modelu, P — wartość obserwowana, S_v — standardowy błąd oceny.

Wymienione postacie reszt V_1, V_2, V_3 należy stosować — i tak postępowaliśmy dotychczas posługując się typem V_1 — gdy się zakłada, że model prawidłowo oddaje rozpatrywaną rzeczywistość, a za całość reszty odpowiada P_{ij} obserwowana w i -tej jednostce przestrzennej. Jeżeli jest odwrotnie, to wówczas posłużyć się trzeba resztami typu V_4 , odnosząc ich wartość do dokładności modelu i określając ocenę jego błędu. Ujęcie to jako jedyne uwzględnia fakt, że model nie jest bezbłędny, w związku z czym może być szczególnie przydatne w obecnym etapie badań.

Tabele 24 i 25 prezentują po 10 obustronnych przepływów towarowych występujących między określonymi jednostkami przestrzennymi

Tabela 24. Ekstremalne wartości reszt standaryzowanych dla macierzy $M_{2,1}$ (model grawitacyjny — wg tonażu)

Przepływy dwustronne		P_{ij}	\hat{P}_{ij}	V_1	S_v	V_4
Kraków	— Rybnik	4557,6	810,5	+3747,0	745	+50,3
Kraków	— Tychy	2697,4	365,4	+2331,9	312	+74,8
Kraków	— Jaworzno	1962,9	386,5	+1576,4	331	+47,6
Kraków	— Nowy Sącz	1611,0	205,9	+1405,1	179	+78,5
Tychy	— Tarnów	889,7	126,6	+763,1	107	+71,5
Tychy	— Oświęcim	741,2	71,2	+669,9	71	+94,7
Tychy	— Koźle	585,3	114,3	+471,0	95	+49,6
Tychy	— Tarnobrzeg	571,2	90,1	+481,1	81	+59,2
Tarnowskie Góry	— Bydgoszcz	588,9	65,3	+523,6	77	+67,7
Chrzanów	— Tarnobrzeg	485,2	77,3	+407,9	65	+62,3

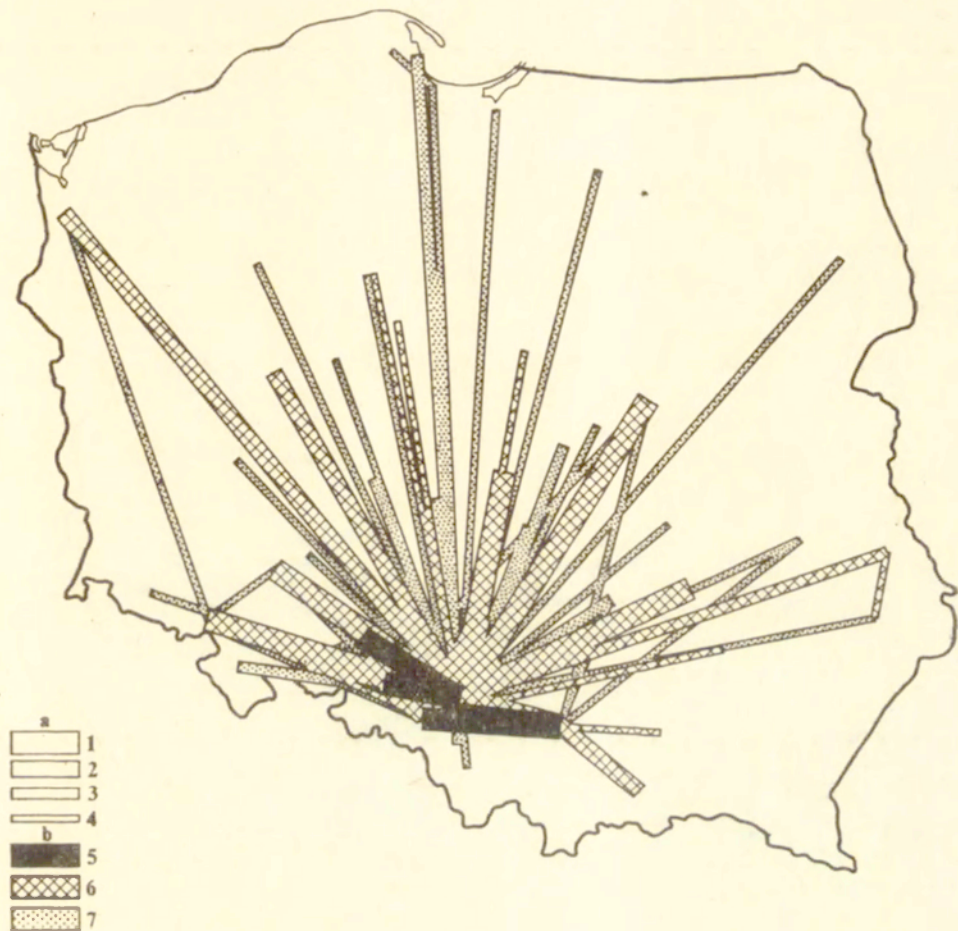
Tabela 25. Ekstremalne wartości reszt standaryzowanych dla macierzy $M_{z, 1}$, (model liniowy — wg tonażu)

Przepływy dwustronne	P_{ij}	\hat{P}_{ij}	V_1	S_V	V_4
Kraków — Rybnik	4557,6	1240,9	+3316,7	1242	+26,7
Katowice — Rybnik	3676,0	2004,4	+1671,4	2062	+8,1
Katowice — Opole	3122,4	1603,4	+1519,0	1416	+10,7
Katowice — Częstochowa	3123,3	1729,5	+1393,8	1785	+7,8
Katowice — Racibórz	3748,3	1569,1	+2179,2	1545	+14,1
Katowice — Starachowice	2177,8	1374,5	+803,2	1235	+6,5
Kraków — Tychy	2697,4	1017,2	+1680,2	1246	+13,5
Katowice — Tarnów	631,7	1452,0	-820,3	1273	-6,4
Katowice — Bielsko-Biała	578,0	1694,7	-1116,7	1676	-6,7
Katowice — Płock	462,1	1276,9	-814,8	1378	-6,1

na podstawie modelu grawitacji i regresji liniowej. Przepływy te wybrane zostały na podstawie ich ekstremalnych wartości resztowych $V_1 = P_{ij} - \hat{P}_{ij}$ oraz $V_4 = (P_{ij} - \hat{P}_{ij})/S_V$ o zmienionym — podobnie jak poprzednio — znaku. Tabele informują, że największe wartości reszt standaryzowanych pokrywają się w zasadzie z maksymalnymi wielkościami wagowymi przewozów rzeczywistych. Fakt ten wskazuje na przyczyny statystycznej nieistotności obu modeli, wynikającej z ogromnej koncentracji powiązań towarowych w południowym krańcu Polski. W ramach ekstremalnych wartości otrzymanych za pomocą modelu grawitacji wyróżnić można dwa charakterystyczne układy powiązań dla P_{ij} oraz V_1 i V_4 , których ośrodkami są: Kraków oraz Tychy reprezentujące Górny Śląsk.

Dla odmiany model liniowy preferuje Katowice, obniżając jednocześnie znaczenie Krakowa, co wydaje się być bliższe prawdy. Należy dodać, że oba modele regresyjne podkreślają wagę powiązań występujących między Rybnikiem (kopalnie węgla kamiennego) a Krakowem (huta żelaza). Na uwagę zasługują również ujemne wartości resztowe (V_1 i V_4) dla przepływów między Katowicami i Bielskiem-Białą oraz Katowicami i Płockiem, wynikające — jak można sądzić — z ograniczenia się w konkretnym przypadku do przewozów dokonywanych transportem kolejowym.

Mimo że wyniki regresji były statystycznie nieistotne, analiza reszt standaryzowanych dała pewne rezultaty, wskazując na koncentrację przepływów wokół Katowic i Krakowa. Aglomeracje te (dla powiązań w ujęciu wagowym) stanowią główne centra procesów integracyjnych promieniujących w kierunku środkowej i północnej Polski. Należy dodać, że wyniki uzyskane za pomocą modelu grawitacyjnego i liniowego uzupełniły się wzajemnie wskazując na dwa współzależne bieguny tej koncentracji. W zależności od przyjętej metody raz jeden z nich był mocniej uwypuklony, innym razem — drugi. Rezultaty analizy zostały pokazane w ujęciu przestrzennym na mapach 7 i 8 opracowanych oddzielnie dla



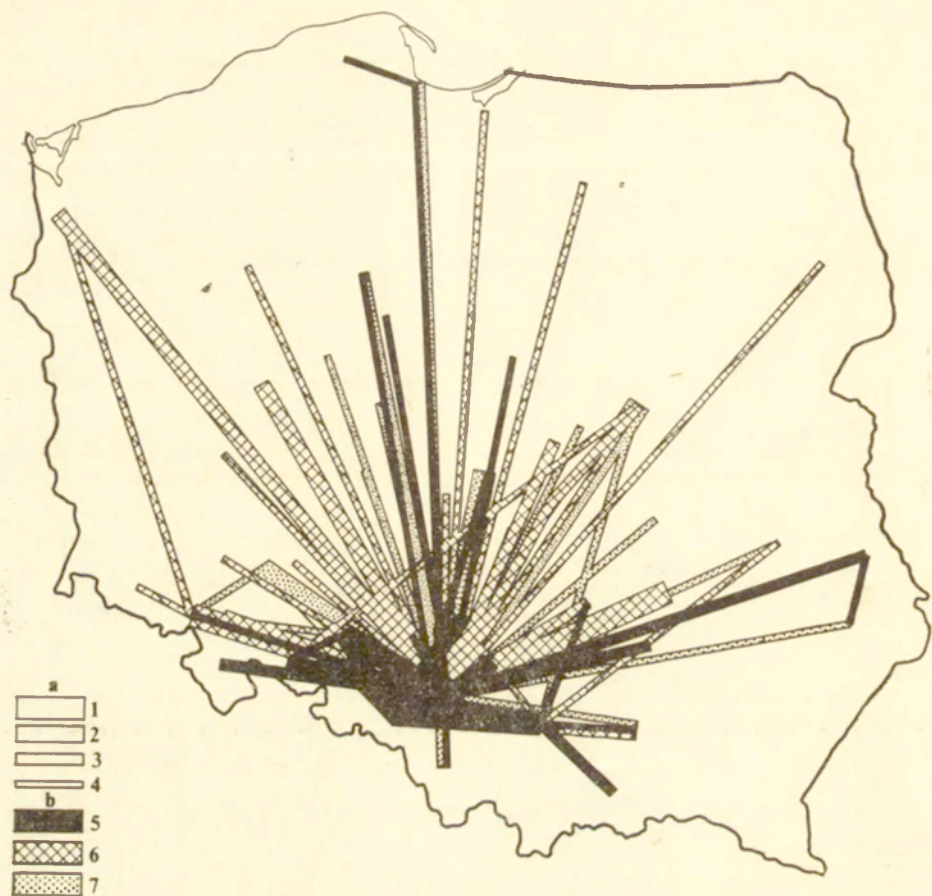
Mapa 7. Model regresji liniowej: maksymalne wartości powiązań towarowych i standaryzowane wartości reszt

a — dwustronne powiązania towarowe w tonach po redukcji 1—4 — klasy powiązań (wg wielkości); b — standaryzowane reszty: 5 — powyżej normy (> 11), 6 — w normie (0 do $+10$), 7 — w normie (-10 do 0)

Linear regression model: maximum values of commodity links and standardized residual values

a — two-way commodity links in towns after reduction of size classes 1—4 of links; b — standardized residuals: 5 — exceeding the norm (> 11), 6 — within the limits of the norm (0 to $+10$), 7 — within the limits of the norm (-10 to 0)

modelu liniowego i grawitacyjnego. Przedstawiono na nich podstawowe klasy powiązań towarowych oraz wartości reszt standaryzowanych w trzech ujęciach: znacznie powyżej normy, w normie ze znakiem plus i w normie ze znakiem minus. Należy dodać, że pierwsza z wymienionych grup obejmuje nie tylko maksymalne reszty standaryzowane, ale również



Mapa 8. Model grawitacji: maksymalne wartości powiązań towarowych i standaryzowane wartości reszt (objaśnienia jak na mapie 7)

Gravitation model: maximum values of commodity links and standardized residual values. For explanation see Map 7

i te, które mając wartości $V_4 > 10$, a więc wyższe od wartości będących w normie¹⁹.

5.4.2. Macierz zredukowana $M_{z,2}$, przepływów towarowych (transportem kolejowym i samochodowym) wyrażonych w jednostkach pieniężnych obejmuje 114 zagregowanych powiązań, przekraczając tym samym kryterium jej wydzielenia, zgodnie z wielkością boku macierzy podstawowej $M_{100 \times 100}$. Jednakże ze względu na znaczny stopień rozproszenia tych przepływów na terenie kraju ujęcie zredukowane wyczerpuje tylko 1/3 całości rozpatrywanego materiału liczbowego. Analiza statystyczna

¹⁹ Ze względu na ogólny rozrzut reszt standaryzowanych macierzy M_{z1} wartości w normie zamykają się w granicach od -10 do $+10$ (por. Thoms 1973, s. 83–128).

tej macierzy za pomocą metod regresji dała w przeciwieństwie do użytych poprzednio rezultatów wyniki statystycznie istotne.

Na podstawie współczynników α , p , r można by sądzić, że wyniki otrzymane z modelu grawitacyjnego są dobre, gdyby nie fakt, iż regresja liniowa daje nieco lepsze rezultaty. Przeprowadzone porównanie (tab. 26) wskazuje na względną ocenę adekwatności modelu podsta-

Tabela 26. Wyniki analizy powiązań towarowych według macierzy $M_{z,2}$

Modele	Współczynniki		
Grawitacyjny	$\alpha = 1,227$ $p = 34\%$ $r = 0,704$	$\alpha^{\text{kryt.}} = 1,19$ $p^{\text{kryt.}} = 28\%$	$B_1 = 2,124$ $B_2 = -0,485$
Liniowy	$\alpha = 1,281$ $p = 39\%$ $r = 0,625$		$b_1 = 1,044$ $b_2 = -4,729$

Tabela 27. Ekstremalne wartości reszt standaryzowanych dla macierzy $M_{z,2}$ (model grawitacji — wg wartości pieniężnych)

Przepływy dwustronne		P_{ij}	\hat{P}_{ij}	V_1	S_v	V_4
Szczecin	— Głogów	2466	73	+2393	4	+544,9
Szczecin	— Stargard Szcz.	1102	141	+961	9	+111,9
Koźle	— Nysa	1028	83	+945	5	+192,1
Gdańsk	— Starogard Gd.	968	93	+875	8	+111,9
Nowy Targ	— Nowy Sącz	986	107	+879	7	+120,9
Gorzów Wlk.	— Żary	956	84	+872	5	+173,7
Koszalin	— Słupsk	949	90	+859	5	+160,6
Olsztyn	— Ilawa	910	79	+831	6	+137,0
Olsztyn	— Szczytno	863	41	+822	3	+334,5
Szczecinek	— Słupsk	837	56	+781	3	+237,0

Tabela 28. Ekstremalne wartości reszt standaryzowanych dla macierzy $M_{z,2}$ (model liniowy — wg wartości pieniężnych)

Przepływy dwustronne		P_{ij}	\hat{P}_{ij}	V_1	S_v	V_4
Katowice	— Kraków	5689	3019	+2669	196	+13,7
Katowice	— Opole	5412	2207	+3205	128	+25,1
Katowice	— Poznań	3374	2126	+1248	131	+9,5
Katowice	— Częstochowa	4432	2345	+2087	165	+12,6
Katowice	— Koźle	4155	2079	+2076	141	+14,7
Katowice	— Nysa	2892	1689	+1203	123	+9,8
Kraków	— Tarnów	2658	1697	+961	101	+9,5
Szczecin	— Głogów	2466	816	+1650	136	+12,1
Warszawa	— Żyrardów	1137	2380	-1243	145	-8,6
Katowice	— Legnica	813	1822	-1009	107	-9,5

wowego w stosunku do rzeczywistości i zmusza do posłużenia się analizą resztową, jako dodatkową metodą wyjaśnienia rozpatrywanych zjawisk.

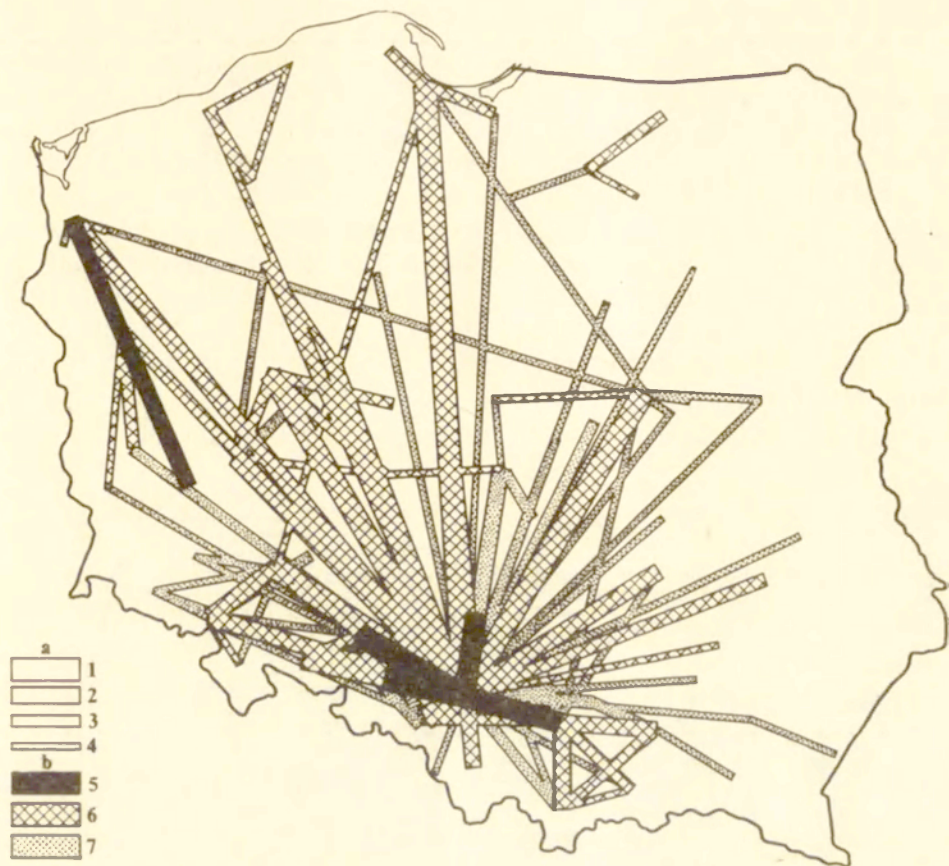
Tabele 27 i 28 prezentują po 10 wybranych obustronnych przepływów towarowych o ekstremalnych wartościach reszt standaryzowanych dla modelu podstawowego i korekcyjnego. Tym razem obie te metody nie współpracowały ze sobą, dając zgoła odmienne wyniki. W modelu linio-



Mapa 9. Powiązania wielkich miast z całym krajem w 1970 r. według wartości pieniężnych

Links of the cities with the whole country, in monetary terms, 1970

wym duże rzeczywiste wielkości przepływów pokrywają się z wysokimi wartościami reszt V_1 oraz V_4 (por. mapa 10). Powoduje to wysunięcie aglomeracji katowickiej na pierwszy plan ze względu na jej silne, faktyczne i ponadnormatywne powiązania z najbliższymi miastami „reprezentantami”, jak: Kraków, Opole, Częstochowa, Nysa, Koźle (wielki port śródlądowy) oraz z odległym stosunkowo Poznaniem. Mniejsze znaczenie



Mapa 10. Model regresji liniowej: maksymalne wartości powiązań towarowych i standaryzowane wartości reszt

a — dwustronne powiązania towarowe w zł po redukcji 1—4 klasy powiązań (wg wartości);
b — standaryzowane reszty: 5 — powyżej normy (>11), 6 — w normie (0 do +10), 7 — w normie (-10 do 0)

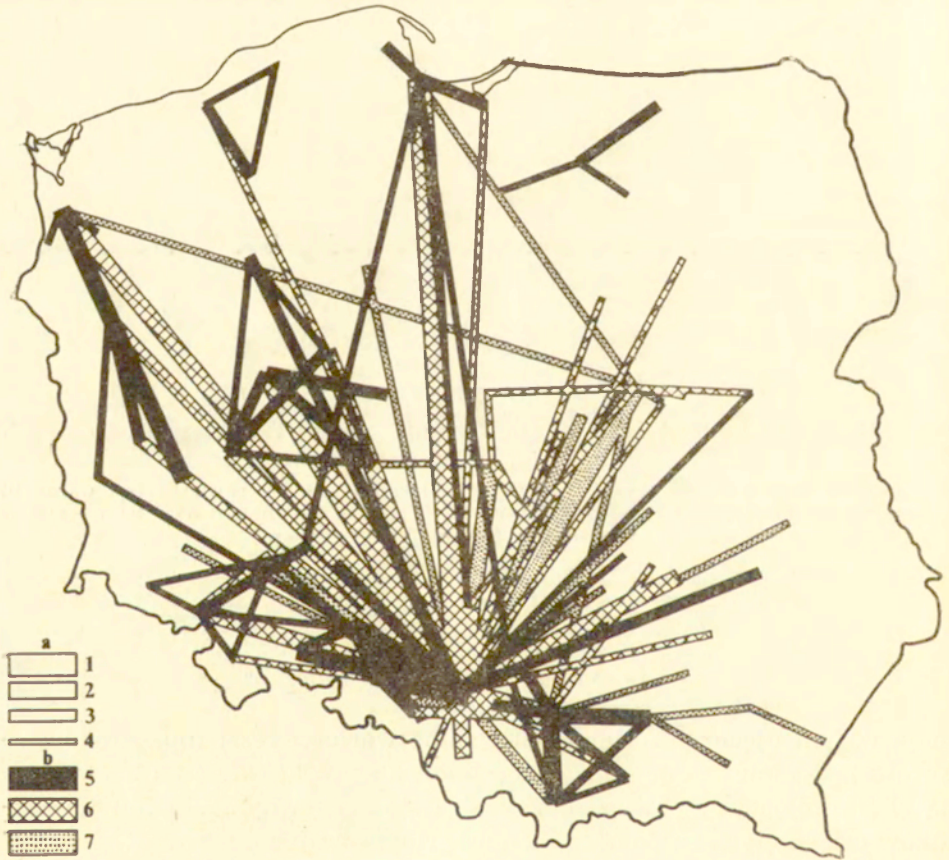
Linear regression model: maximum values of commodity links and standardized residual values

a — two-way commodity links in zlotys after reduction of value classes 1—4 of links; b — standardized residuals: 5 — exceeding the norm (>11), 6 — within the limits of the norm (0 to +10), 7 — within the limits of the norm (-10 to 0)

mają w tym ujęciu pozostałe ekstremalne wartości reszt (np. Kraków — Tarnów). Ogólnie biorąc — regresja liniowa zwraca uwagę na bezwzględną siłę istniejących powiązań, zbliżając się w pewnym stopniu do wyników osiągniętych za pomocą metod kartograficznych.

Odmienne reaguje model grawitacyjny, wychwytyując subtelne różnice między przepływami teoretycznymi i faktycznymi na tych odcinkach, których udział pod względem przewożonych dóbr materialnych w skali kraju jest stosunkowo niewielki. Precyzja tego modelu nie wyraziła się bowiem, w stosunku do regresji liniowej, w wyższych wartościach współ-

czynników a i p . Stały temu na przeszkodzie rozbieżności między założeniami teoretycznymi a rzeczywistością zdeterminowaną czynnikami przyrodniczo-gospodarczymi. Po rozszerzeniu badań o analizę resztową, precyzja ta polegała na wychwyceniu tych zjawisk, których nie był w stanie dostrzec i pokazać model liniowy (por. mapa 11). Jak informuje tabela 27, najwyższe standaryzowane reszty dla ujęcia grawitacyjnego dotyczą nie głównych powiązań na terenie kraju, ale przepływów lokalnych występujących w zasadzie między miastami średniej wielkości położonymi w północnej, północno-zachodniej i zachodniej części Polski. Wśród tych miast znajdują się tylko dwie aglomeracje wielkomiejskie: Gdańsk i Szczecin. W związku z tym można sądzić, że ich wybór, jako obiektów badawczych w pierwszym etapie prowadzonej analizy, nie był pozbawiony pewnej dozy słuszności. Tworzą one silne, ponad-



Mapa 11. Model grawitacji: maksymalne wartości powiązań towarowych i standaryzowane wartości reszt (objaśnienia jak na mapie 10)

Gravitation model: maximum values of commodity links and standardized residual values. For explanation see Map 10

normatywne układy regionalne (szczególnie wyraźne w przypadku Szczecina), które, korespondując z wynikami rozdziału 4. potwierdzają ich słuszność.

5.5. WNIOSKI Z II ETAPU BADAŃ

Obraz powiązań towarowych na terenie Polski pozwala wyciągnąć następujące, ogólne wnioski:

- dodatnie ekstremalne wartości resztowe świadczące o znacznych odchyleniach od normy (w postaci wartości wynikających z modeli) w zasadzie nie występują między wielkimi miastami;

- główny układ tych wartości oraz maksymalnych przepływów rzeczywistych, obejmujący południową część Polski z Katowicami, Krakowem i Opolem — jako centrum, jest wyjątkiem w tej zasadzie. W związku z tym można określić go mianem *makroukładu* południowego;

- oba modele liniowy i grawitacyjny zgodnie stwierdzają jego istnienie. Pierwszy z nich w ujęciu przestrzennym daje jednak mniej zróżnicowany, ale za to bardziej zwarty obszar wartości ponadnormatywnych. Innymi słowy — wyższe współczynniki α i p dla regresji liniowej znajdują odbicie w mniej kontrastowym obrazie reszt standaryzowanych;

- model grawitacyjny, w przeciwieństwie do liniowego, daje bardziej kontrastowe i zróżnicowane przestrzennie wartości resztowe, co pozwala wyciągnąć dalej idące wnioski;

- otrzymane wyniki wskazują na istniejące w kraju liczne, wyższe od normy układy regionalne, jak: poznański, wrocławski, gdański, szczeciński, koszaliński, olsztyński oraz zielonogórski;

- wszystkie wielkie miasta wiążą się bezpośrednio z Katowicami za pomocą przepływów zgodnych z normą;

- w przypadku powiązań ponadnormatywnych między aglomeracją katowicką a Wrocławiem, Poznaniem, Gdańskiem oraz Krakowem występują powiązania pośrednie, łączące nie wymienione ośrodki, ale ich układy regionalne;

- lokalne układy wokół Szczecina, Koszalina, Olsztyna mają charakter izolowany;

- w analizie nie uwzględniła się wyraźnie przemysłowa oś środkowej i dolnej Wisły (Puławy, Płock, Włocławek). Jest to — jak można sądzić — spowodowane silnymi powiązaniem eksportowo-importowymi tych ośrodków, pominiętych w pracy, zgodnie z przyjętą strategią metodyczną;

- spośród pozostałych, dotychczas nie wymienionych, aglomeracji wielkomiejskich Warszawa tworzy układ powiązań regionalnych zgodny z wartościami modelowymi, a Łódź i Lublin na tym szczeblu generalizacji nie posiadają wyraźnych układów lokalnych. Należy podkreślić, że bezpośrednie przepływy między Katowicami a Warszawą, Wrocławiem,

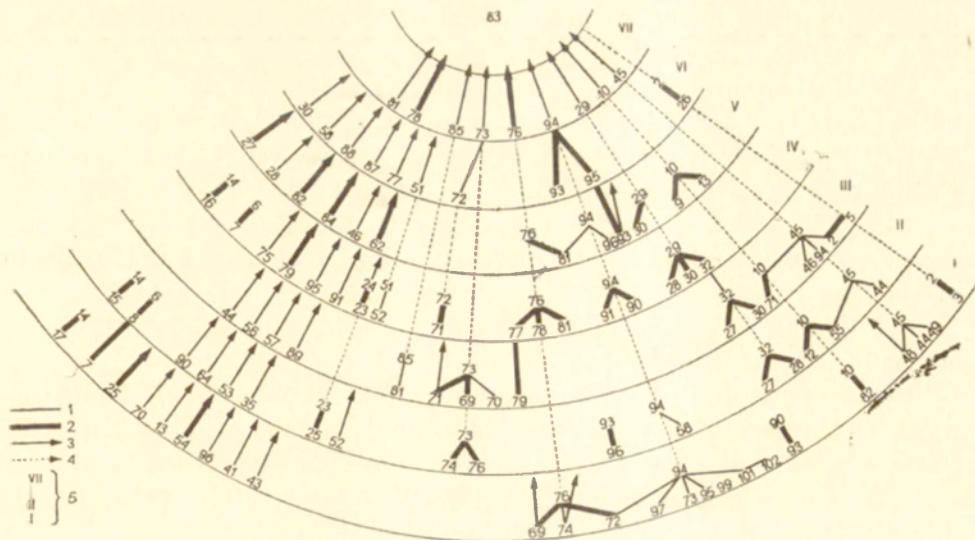
Poznaniem i Gdańskiem, aczkolwiek należące do grupy największych pod względem wielkości rzeczywistych w Polsce, są jednak zgodne lub zbliżone do wartości modelowych, a więc nie mogą być uważane za powiązania integrujące.

Reasumując: na podstawie analizy powiązań towarowych 100 jednostek przestrzennych Polski (ściślej biorąc oddziaływania ich sfery produkcji materialnej) wyciągnąć można ogólny wniosek, że przepływy między 10 największymi miastami Polski nie wskazują na ich wewnętrzną, wyróżniającą się w sposób istotny, integrację gospodarczą. Aglomeracje te tworzą, z pewnymi wyjątkami, układy regionalne łączące się w różnych ujęciach przestrzennych z makroukładem katowickim. Powyższe wnioski, do tego miejsca, są zgodne z wynikami pracy Rykła (1976, s. 110—111), który stwierdził, że aglomeracje wchodzą raczej w skład poszczególnych regionalnych podsystemów osadniczych, nie tworzą zaś odrębnego podsystemu aglomeracji miejskich. Tendencje w kierunku stworzenia takiego podsystemu wykazują — jak twierdzi — jedynie zespoły miejskie Warszawy i Katowic. W przeciwieństwie do poglądów Rykła, nie opartych na analizie powiązań przestrzennych, dalsze wyniki niniejszej pracy wskazują, że aglomeracja warszawska — po wyeliminowaniu przepływów zagranicznych — odgrywa mało istotną rolę w integracji wielkich miast. Należy dodać, że wskutek przesuwania się procesów inwestycyjnych oraz potencjału gospodarczego w kierunku północnym, północno-zachodnim i zachodnim układy regionalne tej części Polski mają wartości przepływów wyższe od normy. Charakterystycznym zjawiskiem z tego punktu widzenia jest ogólnokrajowa tendencja do integracji z makroukładem południowym nie poprzez wielkie miasta, ale przez ośrodki leżące w strefie ich regionalnego oddziaływania.

5.6. GRAFY — HIERARCHICZNY I PRZESTRZENNY

Nie chcąc sugerować się dotychczasowymi wynikami analizy, postanowiono chwilowo oderwać się od nich, pomijając przeprowadzoną dotychczas delimitację układów powiązań towarowych w Polsce. Tego typu podejście pozwoliło w nieco innym świetle przedstawić omawianą strukturę przepływów, rozszerzając i jednocześnie uściślając efekty końcowe badań. Wiadomo już, że rozpatrywane powiązania tworzą bardziej lub mniej skomplikowane układy regionalne i ponadregionalne w ramach krajowego systemu przepływów towarowych, zwanego dalej układem nadrzędnym. Celem dokładniejszego sprecyzowania jego struktury warto wprowadzić nową metodę (powszechnie jednak znaną) w postaci hierarchicznego grafu przepływów zbudowanego na podstawie macierzy $M_{z,2}$.

W przeciwieństwie do powszechnie stosowanych zasad, w omawianym przypadku metoda grafów ma charakter nieanalityczny, lecz synte-



Ryc. 10. Hierarchiczny graf przepływów zredukowanych według macierzy $M_{z,2}$
 1 — łuki o wartościach zgodnych z normą; 2 — łuki o wartościach ponadnormatywnych
 (wg reszt standaryzowanych); powiązania z Katowicami: 3 — bezpośrednie, 4 — pośrednie;
 5 — poziomy hierarchiczne (numery odpowiadają miastom podanym w Załączniku 2)

Hierarchical graph of flows reduced according to matrix $M_{z,2}$

1 — arcs of values equal to norm; 2 — arcs of values exceeding norm (by standardized residuals); links with Katowice: 3 — direct, 4 — indirect; 5 — hierarchical levels (numbers according to towns in Załącznik 2)

tyczny. Opierając się na wynikach otrzymanych za pomocą modelu grawitacji, wykorzystano do zbudowania grafu hierarchicznego analizę resztową, co pozwoliło rozszerzyć jego możliwości percepcji.

Prezentowany graf (ryc. 10) można określić jako oznakowany, jednakże w innym — niż to rozumie Harary (1970) — znaczeniu. Według jego poglądów każdy graf wyraża określone relacje, przy czym mogą mieć one charakter pozytywny lub negatywny. W naszym ujęciu dodatnie zależności przedstawiono w postaci łuków oznakowanych, reprezentujących powiązania wykraczające ponad wartości teoretyczne wynikające z modelu — co było zgodne z założeniami Harary'ego. Odmiennie drugi rodzaj relacji, który nie miał charakteru negatywnego, a jego wartości można jedynie określić jako nie wykraczające ponad wartości modelowe, a więc będące zgodne z normą.

Oba te rodzaje zależności, wyrażone za pomocą reszt standaryzowanych (V_4), przedstawiono według wielkości przepływów rzeczywistych w siedmiu klasach. Innymi słowy — przeprowadzono identyfikację grafu hierarchicznego w postaci określenia nadrzędności bądź podrzędności poszczególnych miast „reprezentantów”, posługując się wielkością przepływów towarowych występujących między nimi (zob. Domański 1970). Ten układ podporządkowania lub dominacji poszczególnych jednostek przestrzen-

nych w grafie sprawia, że nie zawiera on cykli i abstrahuje od istniejącej przestrzeni geograficznej.

Ogólnie biorąc omawiany graf składa się z tylu podukładów, ile istnieje miast tworzących własne „drzewa” powiązań podzielonych według wielkości na klasy I, II,...VII. Ponieważ w rozpatrywanym krajowym systemie przepływów towarowych węzłem nadrzędnym jest aglomeracja katowicka, dlatego w ramach całego układu wyróżnić można dwa typy relacji między nią a pozostałymi wierzchołkami grafu. Są to powiązania:

a) bezpośrednio, występujące między Katowicami a poszczególnymi miastami „reprezentantami”;

b) pośrednio, dokonywane za pomocą punktów (ośrodków) „kontakto- wych”, będących jednocześnie wierzchołkami wyższego rzędu w hierarchii powiązań. W większości przypadków są nimi pozostałe wielkie miasta.

Oprócz dwóch wymienionych typów występuje trzeci rodzaj relacji „niezależnych” w stosunku do katowickiego węzła nadrzędnego. Tworzą one wokół swych ośrodków izolowane — w ramach zhierarchizowanej całości — układy regionalne powiązań towarowych. Należy dodać, że powyższa „niezależność” powstała z wyniku redukcji macierzy $M_{100 \times 100}$ do postaci $M_{z,2}$ i przy mniejszej agregacji danych może nie wystąpić.

Prezentowany graf hierarchiczny ułatwić miał przede wszystkim ustalenie stopnia złożoności poszczególnych podukładów będących integralną częścią krajowego systemu nadrzędnego.

5.6.1. Zanim jednak przejdziemy do meritum tego zagadnienia, należy określić samo pojęcie złożoności, które jak dotąd nie zostało w literaturze przedmiotu jednoznacznie zdefiniowane. Na przykład Blauberg i in. (1973, s. 25), mówiąc o różnym pojmowaniu koncepcji systemowych, podaje, że jedyny punkt, co do którego wszyscy badacze są zgodni, to uznanie złożoności jako charakterystycznej cechy obiektów systemowych, przy czym samo to pojęcie pojmowane jest różnie. Według Halla (1968, s. 21—22) złożoność odnosi się do liczby i rodzaju elementów oraz relacji występujących między nimi. Z kolei Dziewoński (1962, s. 445) wyróżnił trzy formy złożoności elementów morfologicznych miasta w postaci układów: prostych, złożonych i wielokrotnie złożonych, podobny podział stosowali: Malisz (1966, s. 49—51), Czarnecka (1971, s. 55) oraz Gola-chowski i in. (1974, s. 32).

Jednakże wymienieni autorzy starali się określić znaczenie pojęcia złożoności wyłącznie pod kątem klasyfikacji morfologicznej (por. Dębski, 1976, s. 23—28)²⁰. Z tego względu dla celów niniejszej pracy najbardziej

²⁰ Wyjątkiem jest praca Czarneckiej (1971) poświęcona dojazdom pracowniczym na terenie regionu sudeckiego. Przeprowadziła ona szczegółowy podział rozpatrywanych układów, mało jednak przydatny w końcowej fazie niniejszego opracowania, ze względu na swój analityczny charakter.

przydatna może być definicja Sietrowa (1973, s. 41—52), który wyróżnił dwa samoistne i tylko częściowo współzależne ze sobą pojęcia złożoności i uporządkowania. Pierwsze z nich charakteryzuje dany system pod względem ilościowym, a drugie — pod względem jakościowym, przy czym wspólna dla obu tych pojęć jest cecha pewnej powtarzalności. W przypadku złożoności będzie to powtarzalność elementów i powiązań, niezależna od ich własności indywidualnych bądź grupowych, a w przypadku uporządkowania — powtarzalność elementów i powiązań o cechach zmieniających się w sposób cykliczny, według określonego ciągu przestrzennego lub czasowego (por. H. Kuhn 1962, s. 14). Jak twierdzi Sietrow (*op. cit.*) — dwa systemy o analogicznym stopniu złożoności mogą być uporządkowane w odmienny sposób, co oznacza, że w pewnych przypadkach znaczenia tych pojęć bywają istotnie różne.

Omawiając pojęcie złożoności Beer (1966) przedstawił klasyfikację o 6 kategoriach, podczas gdy dla naszych celów wystarczy mniej rozbudowany podział, ograniczony do 3 rodzajów podukładów lub systemów niższego rzędu, są to:

a) układy proste — mające charakter izolowany i niewielką liczbę łuków, których pozycja w rozpatrywanej strukturze jest stosunkowo niska. Do tej grupy należą układy: koszaliński i olsztyński o ponadnormalnych wartościach przepływów;

b) układ złożony — tworzą wierzchołki (miasta „reprezentanty”), które łączą się z Katowicami za pomocą powiązań bezpośrednich. Wykazują one wysoki stopień uporządkowania, jednakże tylko część tych łuków cechują wartości wyższe od normy;

c) układ wysoce złożony — podporządkowany aglomeracji katowickiej, tworzą go powiązania typu pośredniego wchodzące w skład kilku podukładów, które podzielić można na:

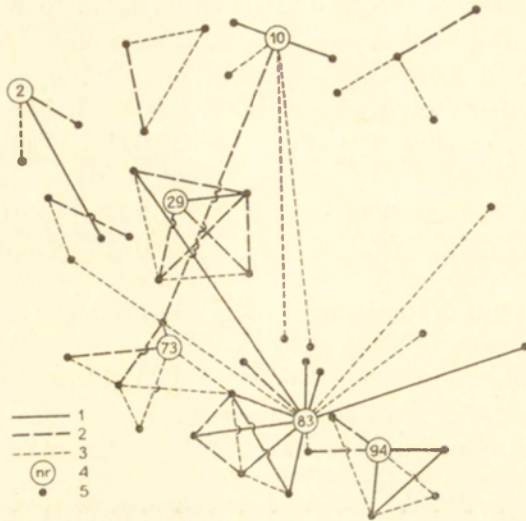
— podstawowe, występujące co najmniej na 5 poziomach hierarchicznych; są to podukłady: Krakowa, Poznań, Warszawy, Opola, Wrocławia, Gdańska,

— podrzędne, znajdujące się na 2—3 szczeblach hierarchicznych z głównymi ośrodkami, jak: Szczecin, Zielona Góra, Łódź, Częstochowa.

Należy dodać, że analiza regresyjna nie wykazała istnienia powiązań regionalnych tych dwóch ostatnich ośrodków, co korzystnie świadczy o percepcji badawczej omawianej metody grafów.

Obie wymienione grupy są związane z wierzchołkiem nadrzędnym grafu za pomocą punktów kontaktowych, będących w większości przypadków głównymi ośrodkami poszczególnych podukładów. Jednakże łuki łączące je z Katowicami nie wykazują wartości wykraczających ponad normę. W całym układzie wysoce złożonym udział powiązań ponadnormalnych jest jednak znaczny (54,8%), ale grupują się one na niższych szczeblach hierarchicznych, osiągając maksymalną liczbę w klasie IV.

Omawiany graf (ryc. 11) przedstawia kolejno położone obok siebie (patrząc od jego lewej strony w kierunku prawej): proste układy izolowane znajdujące się na niskim poziomie uporządkowania, następnie układ złożony powiązań bezpośrednich o wysokim poziomie uporządkowania i w końcu układ wysoce złożony. Ten ostatni występuje w po-



Ryc. 11. Graf ponadnormatywnych reszt standaryzowanych według macierzy $M_{z,2}$
 1 — łuk 3 rzędu; 2 — łuk 2 rzędu; 3 — łuk 1 rzędu; 4 — wierzchołki (aglomeracje wielkomiejskie); 5 — wierzchołki (pozostałe jednostki przestrzenne)

Graph of supra-norm residual standardized according to matrix $M_{z,2}$

1 — third-order arc, 2 — second-order arc, 3 — first-order arc; 4 — vertices (urban agglomerations), 5 — vertices (other spatial units)

staci kolejnych „drzew”, których „korona” zajmuje niskie i średnie szczeble hierarchii, podczas gdy „pień” należy do najwyższej, VII klasy grafu. Przepływy występujące między poszczególnymi „drzewami” o charakterze „poprzecznym” są stosunkowo rzadkie, pojawiając się w zasadzie tylko na niższych poziomach hierarchicznych (III, II, I). Wyjątek stanowi powiązanie podukładów Krakowa i Opola za pomocą punktu kontaktowego należącego do klasy V.

Rozpatrując całość przepływów towarowych według macierzy $M_{z,2}$ można stwierdzić, że integracja „poprzeczna” zachodząca bez pośrednictwa aglomeracji katowickiej jest słaba zarówno pod względem natężenia transportowych towarów liczby łuków.

5.6.2. Z grafem hierarchicznym koresponduje drugi graf (ryc. 11) o dodatnich wartościach reszt standaryzowanych, a więc o zawężonej, w stosunku do poprzedniego, treści. Został on rozpięty na mapie Polski z niewielkimi odkształceniami kierunków łuków, przy jego konstrukcji zaś po-

minięte zostały granice państwa. Należy przypomnieć, że tematycznie jest on zbliżony do mapy 11 (por. 5.4.), i z tego względu określono go mianem grafu przestrzennego. W stosunku do ujęcia hierarchicznego działa jak sito, oddzielając wszystkie przepływy rzeczywiste większe od teoretycznych, a więc najistotniejsze, wykraczające bowiem ponad przyjętą normę. Na podstawie tego grafu można wyróżnić katowicki układ nadrzędny powiązań ponadnormatywnych, dzielący się na podsystemy bądź układy niższego rzędu:

— regionalny układ katowicki lub szerzej — południowy makroukład regionalny (Katowice, Opole, Kraków);

— regionalne układy Poznań, Wrocławia i Gdańska, związane z makroukładem południowym;

— ponadregionalne powiązania bezpośrednie Katowic z miastami pozabawionymi własnych obszarów oddziaływania.

Odrębną pozycję w stosunku do wyżej wymienionych stanowią układy izolowane skupione wokół lokalnych ośrodków północnej części Polski.

6. INTEGRACJA PRZESTRZENNO-GOSPODARCZA W ŚWIETLE POWIĄZAŃ TOWAROWYCH

6.1. SYNTETYCZNA OCENA BADAŃ EMPIRYCZNYCH

Przed przystąpieniem do oceny otrzymanych wyników należy odpowiedzieć na pytanie: czy rzeczywiście za miarę wielkości przepływów trzeba było przyjąć wartość transportowych dóbr materialnych, a nie ich tonaż? Wyniki pierwszej fazy II etapu analizy dały na to jednoznaczna odpowiedź. Dla obu modeli regresyjnych były one statystycznie nieistotne, bez względu na wielkość macierzy cząstkowych, a dla ujęcia ogólnego tylko w niewielkim stopniu przekroczyły wartości krytyczne. Analizowano co prawda przewozy dokonywane transportem kolejowym, jednakże uzupełnienie ich o ładunki samochodowe nie mogłoby zmienić w istotny sposób wyników. Większość tego tonażu transportowana jest bowiem na bliskie odległości, w znacznej mierze mieszczące się w granicach poszczególnych jednostek przestrzennych, a zgodnie z założeniem pracy powiązania wewnętrzne tych jednostek nie zostały objęte badaniami. Z powyższych względów przeliczenie tonażu na wartości pieniężne było warunkiem sine qua non przy posługiwaniu się modelami regresji. Należy dodać, że przy dużej agregacji przestrzennej danych (np. według 17 województw) operowanie ujęciem wagowym ze względu na zniwelowanie dominującej roli Górnego Śląska jest jeszcze uzasadnione (por. Wróbel 1969). W naszym przypadku sytuacja była odmienna i z tego względu przy ocenie wyników badań została pominięta pierwsza faza II etapu analizy.

6.1.1. POWIĄZANIA WEDŁUG WARTOŚCI RZECZYWISTYCH

Charakter i zasięg powiązań rzeczywistych omówiono w rozdziale 4, jeszcze przed przystąpieniem do właściwej analizy statystycznej i kartograficznej, próbując na ich podstawie wyciągnąć odpowiednie wnioski. Ponieważ dla danych rzeczywistych nie było jeszcze żadnej płaszczyzny odniesienia w postaci wartości teoretycznych wynikających z modelu, dlatego wnioski te zawisły w interpretacyjnej próżni. Dopiero wyniki otrzymane za pomocą równań regresji pozwoliły określić punkty zbieżne

i odmienne między ocenami opartymi na bezpośredniej obserwacji zjawisk przestrzennych z tymi, które są efektem zastosowanych metod statystycznych:

a) punkty zbieżne:

— w kontaktach gospodarczych aglomeracji portowych z wielkimi miastami grupa wyspecjalizowana odgrywa większą rolę od standardowej, przy czym w ciągu 8 rozpatrywanych lat w przypadku Szczecina występuje silniejszy wzrost tej ostatniej, podczas gdy w przypadku Gdańska sytuacja jest odwrotna,

— w latach 1965—1973 szybko rosną powiązania aglomeracji portowych z miastami średniej wielkości (20—100 tys. mieszkańców). Należy dodać, że powyższa informacja nie jest ścisła i późniejsze wyniki analizy statystycznej dały bardziej zróżnicowany obraz tego zjawiska;

b) punkty odmienne:

— według wartości rzeczywistych blisko połowa powiązań Szczecina oraz ponad 1/3 Gdańska dotyczy kontaktów z 8 wielkimi miastami — co może wskazywać na ich integrację przestrzenną,

— w latach 1965—1973 przepływy towarowe w Polsce wykazują tendencję zwyżkową, jednakże w ich strukturze nie zachodzą istotne zmiany. Wyjątkiem są wyspecjalizowane powiązania produkcyjne Gdańska, gdzie nastąpił wzrost przepływów związanych z rozbudową portu i przemysłu stoczniowego. Zanim wyjaśniona zostanie istota tych zbieżności oraz odmienności poszczególnych ocen, przedstawimy kolejne wnioski wynikające z analizy kartograficznej.

6.1.2. POWIĄZANIA W UJĘCIU KARTOGRAFICZNYM

Metody kartograficzne, które zastosowano w pracy, oparte na wartościach rzeczywistych przepływów i niektórych cechach gospodarczych miast, miały mieć w swym założeniu charakter prosty i nieskomplikowany. Najlepiej zdały one egzamin w przypadku dużej generalizacji ujęć przestrzennych (powiązania aglomeracji portowych według województw), przy jednoczesnym rozbiciu tych powiązań na poszczególne grupy funkcjonalne. Zbieżności otrzymanych wyników z wynikami analizy statystycznej są następujące:

— na terenie Polski istnieją dwie strefy oddziaływania aglomeracji portowych. Przewagę powiązań ze Szczecinem wykazują obszary leżące wzdłuż doliny Odry. Oddziaływanie tej aglomeracji maleje, a następnie zanika we wschodniej i południowo-wschodniej części Polski. Powiązania Gdańska cechuje znacznie szerszy zasięg terytorialny i de facto obejmują one cały kraj. Przeważają jednak w centralnej, południowej i wschodniej części naszego państwa. Należy dodać, że w tym jedynym przypadku analiza kartograficzna w stosunku do statystycznej pozwoliła wyciągnąć nieco dalej idące wnioski;

— dalsza zbieżność obu metod jest widoczna przy rozpatrywaniu charakteru oddziaływania poszczególnych grup funkcjonalnych obu aglomeracji portowych — przewaga powiązań standardowych ma charakter wyraźnie regionalny, typu południkowego (Szczecin) oraz typu równoleżnikowego (Gdańsk). Oddziaływanie dystrybucyjnych funkcji wyspecjalizowanych przeważa zaś w środkowej i południowej częściach Polski.

Odmienność w wynikach obu metod w zasadzie nie występuje i można mówić o ich wzajemnym uzupełnianiu się — co w efekcie wzbogaca otrzymany obraz powiązań towarowych.

6.1.3. WYNIKI ANALIZY STATYSTYCZNEJ PIERWSZEGO ETAPU BADAŃ

Postępując o krok dalej w ocenie należy przeprowadzić konfrontację wyników omówionych poprzednio z wynikami, które uzyskaliśmy posługując się analizą statystyczną.

Badania powiązań aglomeracji portowych za pomocą modeli regresji wykazały, że:

— niezmodyfikowane wartości rzeczywiste w sposób uproszczony określają istniejącą sytuację (punkt 6.1.1.), ponieważ wielkość powiązań ma charakter względny, zależny w głównej mierze od masy rozpatrywanych ośrodków, w mniejszym zaś stopniu — od odległości. W związku z tym nie można twierdzić, że w latach 1965—1973 aglomeracje portowe wykazywały wyraźną tendencję do integracji z grupą największych miast Polski;

— pewnych załączków tego procesu dopatrzeć się można w przypadku Gdańska, podczas gdy Szczecin tworzy wyraźnie wyodrębniony układ powiązań regionalnych. Tak więc wnioski otrzymane z analizy statystycznej są przeciwstawne w stosunku do powierzchniowej oceny wartości rzeczywistych przeplądów;

— niecisłe jest również stwierdzenie w punkcie 6.1.1., że w latach 1965—1973 w rozpatrywanej strukturze powiązań nie zachodzą istotne zmiany. W przypadku Gdańska występują w tym okresie silne zakłócenia wartości rzeczywistych w stosunku do danych, które otrzymano z modeli regresji (por. 4);

— analiza statystyczna wskazuje również na fakt, że w latach 1965—1973 w wyniku postępującej specjalizacji gospodarczej na terenie kraju coraz to nowe ośrodki osadnicze zaczynają się włączać w system oddziaływania aglomeracji portowych. Należy dodać, że Szczecin rozwija się aktywnie, współpracując z miastami średniej wielkości, a Gdańsk o większym potencjale gospodarczym ma szerszy zasięg kontaktów pasywnych z wielkimi miastami. Rozwój tych powiązań wywołany był znacznymi nakładami inwestycyjnymi na przełomie lat siedemdziesiątych, przeznaczonymi na budowę portu gdańskiego i związanym z nim przemysłem o orientacji morskiej.

6.1.4. PORÓWNANIE WYNIKÓW I I II ETAPU ANALIZY STATYSTYCZNEJ

W I etapie postawiona została hipoteza robocza, według której wielkie miasta (reprezentowane przez dwie aglomeracje portowe) trzeba rozpatrywać jako odrębne systemy regionalne. Było to zgodne z rzeczywistością, mimo uwzględnienia w analizie nie tylko powiązań wewnątrz-krajowych, ale również i „zagranicznych”, mających w większym stopniu charakter integracyjny.

W II etapie prac empirycznych przyjęte zostało odmienne założenie, że 10 aglomeracji wielkomiejskich tworzy na tle pozostałych powiązań krajowych, wyodrębniający się z otoczenia system. Nie było bowiem pewne, czy przypadek aglomeracji portowych o dominujących układach regionalnych może być typowy dla pozostałych wielkich miast, położonych, jak np. Katowice, Wrocław, Kraków, w bliskiej od siebie odległości i mających odmienny od zespołów nadmorskich charakter gospodarki. Hipoteza ta nie sprawdziła się, a ściślej mówiąc nie potwierdziła się w pełni, ponieważ proces integracji przestrzenno-gospodarczej występuje w Polsce, ale nie w ramach kontaktów między wielkimi miastami, a na podstawie ich układów regionalnych. Należy dodać, że podstawą tego procesu jest makroukład Katowice—Kraków—Opole, z którym związane są poszczególne układy regionalne, rozwijające się wokół aglomeracji wielkomiejskich. Stwierdzenie tego faktu jest niewątpliwie pewnym zaskoczeniem z punktu widzenia założeń niniejszej pracy. Według dotychczasowych badań Polska stanowi zwarty, chociaż wewnętrznie zróżnicowany system regionalny (por. Chojnicki 1961). Powiązania z województwem katowickim zaś, występujące na pierwszym miejscu w przepływach międzyregionalnych, nadają mu ogniskowy charakter w skali całego kraju (Chojnicki, Czyż 1972, 1978).

Poglądy te ze względu na duży stopień generalizacji stanowić muszą jedynie pewne przybliżenie w poznaniu złożonej rzeczywistości. Jeżeli bowiem zamiast przyjętej skali przestrzennej ($M_{100 \times 100}$) rozpatrywać będziemy problem integracji w jednostkach bardziej zagregowanych, otrzymamy wówczas odmienne od prezentowanych wyniki badawcze. Wyróżnione przez nas układy regionalne znalazłyby się wewnątrz tych jednostek, a ich powiązania wskazywałyby na bezpośrednie związki integracyjne z makroukładem południowym — przecząc wynikom pracy. Z tego m. in. względu przyjęto w badaniach dwie skale odniesienia: regionalną (etap I) i krajową (etap II), co pozwoliło spojrzeć na problem integracji z dwóch odrębnych punktów widzenia. Oba te podejścia mają następujące punkty zbieżne i odmienne:

a) punkty zbieżne:

— regionalny charakter powiązań aglomeracji szczecińskiej, co stwierdzono w I etapie badań, znalazł potwierdzenie w II etapie analizy statystycznej. Stwierdzono w niej, posługując się macierzą $M_{10 \times 10}$, że po-

wiązania rzeczywiste Szczecina wykazują mniejsze odstępstwa od normy niż np. oddziaływanie Gdańska. Posługując się macierzą $M_{10 \times 90}$ stwierdzono że, dla pierwszego przypadku, różnice między wartościami rzeczywistymi i teoretycznymi są znaczne. Jest to zgodne z wynikami etapu I, który wskazywał na aktywne kontakty gospodarcze Szczecina z miastami średniej wielkości,

— wyniki otrzymane z obu tych macierzy wskazują również na wyższe od normy powiązania aglomeracji gdańskiej z następującymi miastami „reprezentantami”: Katowice, Kraków, Poznań (oddziaływanie pasywne) i Wrocław (oddziaływanie aktywne). W tym ostatnim przypadku zaobserwować można tendencje do integracji obu tych miast. Jak wykazały szczegółowe badania, posługujące się macierzą zredukowaną M_2 , tendencje te polegają nie na łączeniu centrów tych aglomeracji, ale ich układów regionalnych;

b) punkty odmienne:

— wnioski uzyskane z pierwszego etapu analizy wskazywały na istotną rolę Warszawy i Łodzi w powiązaniach (aktywnych i pasywnych) z obu aglomeracjami portowymi. Fakt ten nie znajduje dostatecznego potwierdzenia w II etapie badań, co spowodowane zostało — jak można sądzić — wyeliminowaniem z dalszych rozważań przepływów towarowych o charakterze importowo-eksportowym. Produkcja obu tych miast jest bowiem nastawiona w pewnym stopniu na zaspokojenie rynków zagranicznych (dotyczy to szczególnie Łodzi), co automatycznie zmniejsza ich rolę w powiązaniach wewnątrz krajowych,

— z podobnych powodów ponadnormatywne powiązania aglomeracji szczecińskiej z Katowicami, Wrocławiem i Poznaniem, stwierdzone w drugiej fazie I etapu badań, również nie znalazły odbicia w ujęciu makroanalizy. Po wyeliminowaniu przepływów eksportowo-importowych, Szczecin — jak wykazała analiza reszt standaryzowanych — tworzy wyraźny, o wartościach wyższych od normy, izolowany układ regionalny.

Ogólnie można stwierdzić, że po eliminacji przepływów „zagranicznych” i po przejściu z ujęcia mezo- do makroanalizy zmniejszyło się poważnie znaczenie powiązań gospodarczych aglomeracji portowych. Jednocześnie trzeba stwierdzić, że w trakcie zbierania i klasyfikacji materiału statystycznego (na co nie mieliśmy wpływu) nie zawsze prawidłowo był przeprowadzony podział na przepływy krajowe i zagraniczne. Świadczyć o tym mogą powiązania wyższe od normy, ujawnione w toku II etapu analizy na niektórych odcinkach szlaków transportowych, na których po przeprowadzonej eliminacji, w takim natężeniu nie powinny już wystąpić. Chodzi tu o dwustronne oddziaływanie Szczecin—Głogów lub Katowice — Chełm. Wysokie wartości tych przepływów mogą być spowodowane transportem dóbr materialnych do obszarów przygranicznych, gdzie towary te poddane zostają procesowi przetwarzania, po czym

wysyłane są za granicę. Fakt ten mógł być mylnie interpretowany przy zaliczaniu poszczególnych grup ładunków do określonych jednostek przestrzennych.

6.2. UJĘCIA METODYCZNE

Zasada wzajemnego korygowania wyników, przy ujęciu jednostkowym określanym jako regionalne (etap I) oraz kompleksowym lub krajowym (etap II), dotyczyła także podejść metodycznych o różnorodnym charakterze. Metody kartograficzne np. posłużyły do korygowania wyników analizy statystycznej; wnioski, które dostarczył model grawitacji, zostały porównane z wynikami regresji liniowej, a następnie oba te modele były testowane za pomocą statystyki *F*-Snedecora. Przedstawiony sposób wzajemnego korygowania oraz dopasowywania do określonej rzeczywistości różnych metod badawczych ma swoje odpowiedniki w literaturze naukowej, czego dowodem są prace O'Sullivan (1971) lub Mery (por. Leinbach 1976). Ostatnia z wymienionych pozycji dotyczy studiów nad przydatnością modeli grawitacji i programowania liniowego do prognozowania określonych grup przewozów towarowych.

W opracowaniach tego typu nie przeprowadzono jednak porównań mających na celu wykazania zbieżności wyników dwóch różnych pod względem przestrzennym ujęć badawczych (w mezo- i makroskali), posługując się odrębnymi rodzajami metod i modeli o charakterze ikonycznym i symbolicznym. Pierwszy z wymienionych modeli reprezentowany był w pracy głównie przez metody kartograficzne oparte na danych dotyczących przewozów rzeczywistych i mające charakter tradycyjnych modeli przestrzennych (Kacprzyński 1976). Jednakże posługiwanie się tymi metodami było możliwe jedynie przy stosunkowo niewielkiej liczbie rozpatrywanych zależności. Przejście do drugiego etapu badań i związane z tym poważny wzrost relacji przestrzennych ograniczył stosowane ujęcia metodyczne do samej analizy statystycznej, której jedynie końcowe wyniki mogły być przedstawione na mapach lub w postaci grafów.

Omawiana metoda, wymagająca zmontowania serii analiz ilościowych, została uporządkowana według logicznej progresji, począwszy od analizy przepływów w ujęciu jednostkowym (lub regionalnym), a kończąc na wykryciu hierarchii powiązań będących przestrzennym wyrazem działalności ekonomicznej w skali całego kraju. Przepływy towarowe występujące między grupami funkcjonalnymi gospodarki aglomeracji portowych a resztą Polski, a następnie między różnymi jednostkami przestrzennymi, a ściślej biorąc ich miastami „reprezentantami”, przedstawione zostały w postaci kolejnych macierzy: ogólnych, cząstkowych i zredukowanych. Macierze te, zawierające zgeneralizowane informacje dotyczące przepływu dóbr materialnych, były głównym podmiotem ana-

lizi. Ponieważ jednak wielowarstwową rzeczywistość charakteryzowała zbyt duża liczba zmiennych, dlatego w pracy przeprowadzono określoną generalizację danych liczbowych.

W redukcjach tego typu posłużyć się można analizą czynnikową głównych składowych, jednakże ze względów technicznych zastosowano regresję ortogonalną, pozwalającą na szybkie i względnie proste przeprowadzenie obliczeń. Wyniki obu wymienionych metod są zbieżne, sama zaś procedura ortogonalizacji różni się tym, że rotacja dotyczy tylko jednego wektora (czynnika dominującego), a nie całej macierzy, przy czym zastosowany algorytm ma postać parametryczną. Wprowadzając tę procedurę ustalono, ze względu na niewielką liczbę danych podlegających kompresji, jedynie pierwszy (lub główny) czynnik, który określony został mianem cechy zagregowanej (T). Zastosowanie tej metody dało w efekcie poważne ograniczenia w zakresie materiału liczbowego. Cykliczne stosowanie regresji ortogonalnej poprzedzało w ramach każdej fazy I etapu analizy zastosowanie głównych narzędzi badawczych w postaci modeli: grawitacyjnego i liniowego.

W niniejszym opracowaniu model grawitacyjny przedstawiony został w postaci równania regresji, co ułatwiło przeprowadzenie estymacji statystycznej jego parametrów.

Należy dodać, że prawidłowa estymacja modelu nie zależy od właściwego rozpoznania jego zmiennych oraz określenia typów wzajemnego oddziaływania masy i odległości. Postępowanie to, dotychczas nie uściśnione metodycznie, ma jednak istotne znaczenie dla dokładnego poznania danej rzeczywistości (por. Chojnicki 1966, s. 110—111). Cała trudność polega bowiem na określeniu a priori, jaka sytuacja problemowa wymaga stosowania modelu grawitacji. W naszym przypadku wyniki badań przepływów towarowych rozpatrywanych w różnych ujęciach wskazują, kiedy jest, a kiedy nie jest wskazane posługiwanie się powyższą metodą.

Prawidłowa estymacja modelu zależy także od dysponowania odpowiednim materiałem statystycznym, przy czym istotne jest zachowanie pewnej proporcji między szczegółowością danych dotyczących powiązań i wielkością mas badanych jednostek przestrzennych. Duża generalizacja, jak i zbytnia szczegółowość ujęcia mogą bowiem zniekształcać strukturę istniejących zależności, wpływając na ograniczenie syntetycznych cech metody grawitacyjnej.

Powyższa uwaga znajduje potwierdzenie w tabeli 29, w której przeprowadzono porównanie zakresu szczegółowości badawczej poszczególnych ujęć analitycznych z wynikami otrzymanymi za pomocą obu modeli regresyjnych. Wynika z niej, że model grawitacyjny daje dobre przybliżenie, przy dużej agregacji danych (etap I, faza pierwsza). Fakt ten potwierdzają nie tylko wysokie wartości współczynników a i p , ale również niższe wskaźniki otrzymane dla modelu korekcyjnego. Przy zwiększeniu stopnia szczegółowości badawczej (etap I, faza druga) model

Tabela 29. Porównanie zakresu ujęć badawczych z wynikami modeli regresji

Etap	Ujęcie			Modele				
	ogólne (1970 r.)	szczegółowe (1973 r.)		wartość krytyczna	liniowy		grawitacyjny	
	faza	według	przepływy		<i>a</i>	<i>p</i>	<i>a</i>	<i>p</i>
I	1 według województw	aglomeracji gdańskiej	aktywne	$a = 1,280$ $p = 41\%$	2,268	81	2,485	84
			pasywne		1,753	69	1,886	72
		aglomeracji szczecińskiej	aktywne		1,920	72	2,210	80
	2 według miast		pasywne		1,710	66	1,900	72
		aglomeracji gdańskiej	aktywne	$a = 1,190$ $p = 28\%$	2,762	87	2,572	85
			pasywne		1,704	65	1,499	58
aglomeracji szczecińskiej	aktywne	3,036	89		3,319	91		
II	1 według macierzy ogólnej	$M_{100 \times 100}$	—	$a = 1,040$ $p = 8\%$	—	—	1,218	33
		$M_{10 \times 10}$	—		$a = 1,190$ $p = 28\%$	—	—	1,204
		$M_{10 \times 90}$	—		—	—	1,223	34
		$M_{90 \times 10}$	—	$a = 1,110$ $p = 17\%$	—	—	1,374	45
		$M_{\max. 90}$ $\times \max. 90$	—		—	—	1,134	19
	2 według macierzy zredukowanej	$M_{z,2}$	—	$a = 1,190$ $p = 28\%$	1,281	39	1,227	34

grawitacji staje się bardziej wrażliwy na wszelkie odchylenia od założonej prawidłowości, dając wyniki bardziej „kontrastowe” w stosunku do poprzedniego ujęcia; w jednych przypadkach wartości obu współczynników a i p są lepsze dla modelu liniowego, w innych — dla grawitacyjnego. Z kolei przy całkowitej zmianie skali badawczej (etap II, faza druga) pierwsza z wymienionych metod daje wyniki statystycznie nieistotne, podczas gdy w drugim przypadku otrzymane wartości, aczkolwiek wyższe od krytycznych, wskazują jednak na gorsze niż poprzednio przybliżenie do rzeczywistości. Przeprowadzenie redukcji macierzy ogólnej ($M_{100 \times 100}$) w pewnym stopniu poprawiło wyniki końcowe, przy czym za pomocą regresji liniowej otrzymano wyższe wartości współczynników a i p . Wynika z tego wniosek, że w konkretnej sytuacji model ten lepiej aproksymuje rozpatrywaną rzeczywistość. Na deformację prawa grawitacji wpływa bowiem cały szereg czynników niezgodnych z przyjętymi założeniami; są to m. in.:

— zdeterminowanie kierunków i wielkości przepływów towarowych asymetrycznym położeniem głównego centrum gospodarczego kraju w postaci makroukładu południowego;

— specjalizacją produkcyjną poszczególnych jednostek przestrzen-

nych, powodującą powstawanie odległych, jednokierunkowych powiązań o znacznym natężeniu przewożonych dóbr materialnych;

— istnienie nieracjonalnych przepływów towarowych, co w pracy nie było możliwe do uchwycenia i wyeliminowania;

— popełnienie nieuniknionych błędów podczas przeliczenia jednostek wagowych na wartości pieniężne.

Rozpatrując powiązania w skali ogólnopolskiej lepsze dopasowanie wartości modelowych do rzeczywistości można osiągnąć dwiema drogami: wprowadzając określone wagi i wykładniki potęgowe masy i odległości lub odchodząc od koncepcji kompleksowego rozpatrywania wartości przepływów, badając oddzielnie poszczególne grupy towarowe.

Zwiększając liczbę parametrów, można sztucznie podwyższyć wartości otrzymane z modelu, jednakże jest to słuszne tylko w pewnych określonych granicach. Zbyt duża aproksymacja konkretnego modelu do rzeczywistości powoduje, że zatracą one swe cechy syntetyczne, zyskując coraz bardziej indywidualny charakter.

Inna droga postępowania polega na ustaleniu, w jakich przypadkach i dla jakich grup przepływów towarowych model grawitacji może być zastosowany bez zastrzeżeń. Pozwoli to wyeliminować grupy o powiązaniach niezgodnych z założeniami teoretycznymi tego modelu, co wymagać będzie przy ich dalszym badaniu wprowadzenia odmiennych metod analizy. Dotychczasowe badania nie wyczerpały — ze względu na wysoką złożoność przestrzenno-funkcjonalną powiązań sfery produkcji materialnej — całości rozpatrywanej problematyki, zostawiając miejsce dla dalszych dociekań naukowych.

6.3. KLASYFIKACJA UKŁADÓW POWIĄZAŃ TOWAROWYCH

Omawiając stronę metodyczną pracy celowo pominięto metodę grafów stosowaną w końcowej fazie II etapu badań empirycznych. Obecnie, na podstawie wyników otrzymanych za pomocą tej metody, można pokusić się o przeprowadzenie klasyfikacji podukładów powiązań towarowych występujących na terenie Polski, podkreślając ich tendencje integracyjne. Oba grafy, hierarchiczny i przestrzenny, pokazały w plastyczny sposób strukturę krajowego systemu nadrzędnego, który składa się z 5 podstawowych typów podukładów lub układów niższego rzędu; są to:

A. Katowicki układ powiązań ponadregionalnych (lub krajowych) o charakterze złożonym i bezpośrednim, składający się z łuków klas najwyższych (VII i VI) i w głównej mierze oparty na oddziaływaniu funkcji wyspecjalizowanych. Na rodzaj tych funkcji wskazują doświadczenia uzyskane w pierwszym etapie prowadzonych badań (por. 4).

B. Katowicki układ regionalny — wysoce złożony (jako jedyny tego typu region w Polsce), oparty na istnieniu powiązań bezpośrednich i po-

średnich (klasy V i IV), dzięki którym Katowice, będąc węzłem nadrzędnym w skali całego kraju, są jednocześnie centralnym ośrodkiem makroukładu południowego. W jego skład wchodzi również układy regionalne Opola i Krakowa, aczkolwiek ten ostatni, w przeciwieństwie do opolskiego, ma bardziej niezależny charakter.

C. Układy regionalne wielkich miast, stanowiące w sumie część układu nadrzędnego o charakterze wysoce złożonym, podzielić można na dwa typy:

— podstawowe lub złożone o znacznej liczbie łuków należących do wielu poziomów hierarchicznych:

— podrzędne albo proste pod względem złożoności o paru łukach znajdujących się na II—III szczeblu hierarchii.

Należy dodać, że w świetle I etapu badań układy B i C kształtuje nie tylko oddziaływanie funkcji standardowych, ale także produkcyjnych funkcji wyspecjalizowanych mających w wielu przypadkach zasięg regionalny (por. 4).

D. Układy powiązań krajowych wielkich miast, które w myśl przyjętych założeń mają mieć charakter integracyjny w ramach tej grupy, reprezentuje oddziaływanie funkcji wyspecjalizowanych. Niewielkie wartości łuków tego układu zgodne z przyjętą normą oraz niski stopień złożoności wskazują na początkową dopiero fazę procesu integracji.

E. Układy izolowane o prostej strukturze cechują łuki o wartościach rzeczywistych wyższych od teoretycznych wynikające z modelu, przy czym, jak już było mówione, istnienie tych układów uzależnione jest od przyjętego w badaniach stopnia agregacji.

Uporządkowanie układów A, B, ... E według wielkości powiązań pozwoliło ustalić, na jakich poziomach strukturalnych systemu nadrzędnego zachodzić może proces integracji wielkich miast Polski. Ścisłej biorąc występuje nie jeden, lecz dwa procesy integracyjne, z których każdy znajduje się jednak na odmiennym etapie rozwoju. Pierwszy z nich polega na powiązaniu wielkich miast z aglomeracją katowicką nie bezpośrednio, lecz za pomocą ich układów regionalnych. Zjawisko to wyraża najlepiej graf przestrzenny obrazujący wartości reszt standaryzowanych. Drugi proces integracyjny, bez porównania słabszy od poprzedniego (o powiązaniach zgodnych z normą), występuje niezależnie od wpływu Katowic, znajdując się obecnie w fazie załazkowej.

6.4. TEORETYCZNE ASPEKTY INTEGRACJI

Powiązania przestrzenne występujące w ramach III sfery gospodarki narodowej można podzielić w różny sposób (por. Blauberg i in. 1973), a między innymi na: genetyczne, współdziałające, przekształcające, roz-

wojowe i funkcjonalne. W niniejszej pracy udało się skonkretyzować tylko grupę funkcjonalną, dzieląc ją według powiązań: aktywnych i pasywnych, standardowych i wyspecjalizowanych, produkcyjnych i dystrybucyjnych. Pozostałe rodzaje relacji przestrzennych nie zostały zidentyfikowane i oczekują na uwzględnienie w następnych badaniach.

Ogólnie wyodrębnione rodzaje powiązań funkcjonalnych są wyrazem roli, jaką pełnią w systemie nadrzędnym poszczególne grupy elementów III sfery gospodarki narodowej. Przy wyższym stopniu generalizacji przestrzennej przepływy towarowe o charakterze zagregowanym określają miejsce i znaczenie miast „reprezentantów” w systemie osadniczym kraju. Miasta te jednocześnie stanowią centra dla swoich mikroukładów (transportowych jednostek przestrzennych), które z kolei są podstawowymi elementami ogólnego systemu społeczno-gospodarczego Polski.

Bez względu na to, czy ośrodki „reprezentanci” będziemy rozpatrywać w pierwszym czy w drugim znaczeniu, pełnią one w ramach swego systemu nadrzędnego dwa rodzaje funkcji, które można określić jako funkcje równorzędności i podporządkowania.

Funkcje równorzędności — wskazują na rolę, wynikającą ze społecznego podziału pracy, jaką spełniają określone miasta „reprezentanci” na poszczególnych poziomach hierarchicznych systemu krajowego. Równorzędność ta nie wynika bezpośrednio z wielkości (zaludnienia, potencjału gospodarczego itp.), ale z wkładu tych ośrodków bądź ich mikroukładów w spójność całej struktury systemowej. W wyniku wzrostu specjalizacji i współpracy jednostek przestrzennych w ujęciu poziomym, tj. na poszczególnych szczeblach hierarchicznych, zwiększa się stopień złożoności całego układu poprzez jego postępującą integrację (por. Miłsum 1976, s. 159).

Funkcje podporządkowania — wskazują zaś na rolę, jaką pełnią omawiane elementy bądź podukłady organizmu społeczno-gospodarczego w stosunku do jednostek wyższego rzędu. Dominacja powiązań funkcjonalnych tego typu powoduje, że w ramach układu nadrzędnego powstają złożone lub wysoce złożone podukłady, ale o niskim stopniu wzajemnej integracji. Mówiąc bardziej obrazowo tworzą one „drzewa” powiązań w postaci układów regionalnych podporządkowanych jedynie ośrodkowi nadrzędnemu.

W ramach systemu krajowego (por. ryc. 10) występowała wyraźna przewaga powiązań funkcjonalnych typu podporządkowania nad typem równorzędności. W omawianym grafie liczba bezpośrednich powiązań z aglomeracją katowicką, tworząca podukład złożony, była zbliżona do liczby powiązań pośrednich składających się na podukład wysoce złożony. Poszczególne elementy wchodzące w skład tego ostatniego pełniły obok funkcji podporządkowania, również funkcje równorzędności, aczkolwiek wyrażone znacznie słabszym natężeniem przepływów towaro-

wych. Cały układ nadrzędny byłby niewątpliwie znacznie bardziej złożony, osiągając wyższy poziom integracji, gdyby wykazywał mniejsze dysproporcje w rozwoju obu typów funkcjonalnych. Graficznie znalazłoby to wyraz w łączeniu się kolejnych „drzew” grafu na jego poszczególnych poziomach hierarchicznych.

W związku z tym warto przypomnieć ogólną definicję pojęcia integracji, która głosi, że jest to sprzęganie kilku podsystemów w jeden system ogólny, w sposób zapewniający większą efektywność niż zbiór niesprzężony podsystemów składowych (Kempisty 1973, s. 160).

Według von Bertalanffy'ego (1950, s. 136—138), jeżeli każda część badanego układu jest powiązana ze wszystkimi innymi w taki sposób, że zmiana stanu jednej z części powoduje przemiany w pozostałych nie wyłączając całości, to wówczas system można uważać za zintegrowany. Odwrotnie zaś, gdy zmiana postaci jednej z części zależy tylko od niej samej, to świadczy o „addytywnym” charakterze badanego układu. Trzecią wymienioną przez Bertalanffy'ego cechą jest sam proces przejścia od integracji do addytywności. Jak twierdzą Hall i Fagen (1956, s. 18), pierwsze dwie z wymienionych cech mogą wyznaczać linię podziału między systemami, uwzględniając ich zmiany w czasie. Jeżeli zmiany te polegają na stopniowym przejściu od spójności do niezależności (addytywności), oznacza to, że system ulega podziałowi progresywnemu. Może on znajdować się w fazie rozkładu, ale także i rozrastania się — zmierzając w kierunku dalszego podziału na podsystemy (por. Ashby 1952).

Zjawiskiem odwrotnym jest integracja progresywna, którą cechuje wzmocnienie spójności wewnątrzsystemowej polegającej na powiększeniu sprawności i znaczenia funkcjonalnego poszczególnych elementów (Hall 1968, s. 101). Integracja progresywna jest procesem prowadzącym do wzrostu stopnia zorganizowania danego układu, w przeciwieństwie do podziału progresywnego, który stopień ten obniża. Oba te procesy mogą zachodzić jednocześnie bądź odwrotnie. W pierwszym przypadku system może znajdować się w stanie równowagi, regenerując utratę swej sprawności przez ciągłość procesów metabolicznych.

W drugim przypadku okresowe obniżanie stopnia integracji może się wiązać z przechodzeniem na wyższy poziom rozwoju strukturalnego, po czym układ będzie odzyskiwał swą poprzednią sprawność (zob. Mynarski 1974, s. 13; por. też Newman 1951). Na podstawie przeprowadzonych badań, ograniczonych siłą rzeczy do jednego roku, w pewnych przypadkach do dwóch przekrojów czasowych, trudno jednoznacznie ustalić, w jakim momencie swego rozwoju znajduje się krajowy system osadniczy. Można jednak przypuszczać, na podstawie badań etapu I, że znajduje się on w fazie integracji progresywnej, którą cechuje wzmocnianie już istniejących kontaktów między elementami układu oraz zwiększanie ich liczby przez włączanie nowych elementów i powiązań do rozwijającej się całości.

6.5. WYNIKI BADAWCZE A KONCEPCJA SYSTEMU OSADNICZEGO

Koncepcja systemu osadniczego, do której nawiązywano w niniejszej pracy, jest stosunkowo nowym ujęciem teoretycznym w geografii, wymagającym stałego uściślenia i konkretyzacji. Do tego celu należy wykorzystać wyniki różnorodnych badań empirycznych. Jednakże wysoki stopień złożoności struktury krajowego układu osadniczego zmuszał do stosowania w badaniach szeregu uproszczeń metodycznych i ograniczeń w zakresie rozpatrywanej problematyki. Z tego względu podstawową sprawą wymagającą rozwiązania przed przystąpieniem do właściwej analizy jest wybór oraz identyfikacja określonych elementów i cech badanego systemu, a także relacji i powiązań decydujących o jego strukturze.

Zgodnie z tym podejściem ograniczono się w pracy do rozpatrywania sfery III gospodarki narodowej, będącej podstawą materialnego działania i egzystencji ośrodków miejskich. Sfera ta spełnia szereg różnorodnych funkcji w przestrzeni geograficznej, co wymagało wprowadzenia pewnej modyfikacji w ramach klasycznego podziału bazy ekonomicznej miast, polegającej na wyodrębnieniu funkcji wyspecjalizowanych i standardowych typów produkcyjnego i dystrybucyjnego. Przestrzennym wyrazem działania tych funkcji są — jak wiadomo — przepływy towarowe.

Można je określić jako ten rodzaj powiązań funkcjonalnych, od których zależy właściwy przebieg produkcyjnych czynności wewnętrznych układu osadniczego oraz jego sprawna działalność o charakterze zewnętrznym. System tego rodzaju funkcjonuje bowiem w określonym środowisku (politycznym, ekonomicznym, społecznym) wywierającym istotny wpływ na kierunki i formy jego dalszego rozwoju.

Uwzględnienie tego faktu wymagało zbadania wszystkich powiązań towarowych występujących na terenie kraju, na tle których rozpatrywane były przepływy w węższym, zgodnym z tytułem prowadzonych badań, zakresie. System osadniczy bowiem, będąc w stosunku do swych elementów w pewnym stopniu układem samowystarczalnym, jako całość jest organizmem otwartym, którego rozwój warunkuje stały dopływ energii materialnej ze środowiska.

Jednocześnie gospodarka tego systemu pracując na „eksport”, stwarza podstawę do jego materialnego rozwoju. W związku z tym w badaniach uwzględnione zostały podstawowe „wejścia” i „wyjścia” krajowego układu osadniczego w postaci dwóch głównych aglomeracji portowych.

Stosowanie kolejnych redukcji w analizowanym materiale miało na celu wydobyć i scharakteryzować strukturę rozpatrywanego systemu. Podstawowym problemem wymagającym rozwiązania była sprawa integracji wielkich miast Polski.

Według wielu hipotez (np. Pred 1973, 1975; Dziewoński 1973; Domański 1976) wzrost społeczno-gospodarczy kraju odzwierciedla m. in. określo-

na struktura układu osadniczego oraz charakter przepływów i wymiana dóbr materialnych tworzących w przestrzeni geograficznej podukłady o różnym kształcie i wielkości. Hipotezy te głoszą, że każdej fazie rozwoju społeczno-gospodarczego odpowiada jej tylko właściwy model organizacji funkcjonalno-przestrzennej miast. Domański (1976), przedstawiając zarys teorii procesów w systemie osadniczym, stwierdził, że w wyniku tych przekształceń stan końcowy opisuje własności systemu, który przeszedł zmiany strukturalne od układu o strukturze hierarchicznej, chociaż nieregularnej, do systemu, w którym następuje integracja miast na szczeblu krajowym oraz więcej niż proporcjonalny wzrost miast średnich i większych.

Innymi słowy — cechą tego rozwoju jest ewolucja organizacji funkcjonalno-przestrzennej na terenie kraju, przebiegająca od struktur mniej do bardziej zintegrowanych, co stwarza lepsze warunki do realizacji różnorodnych celów społeczno-gospodarczych.

Badania powiązań towarowych wykazały całą złożoność rozpatrywanego problemu. Koncepcja podziału systemu osadniczego Polski na podsystemy, w których układ zintegrowanych wielkich miast miał mieć charakter nadrzędny, nie została w konkretnym ujęciu badawczym w pełni potwierdzona.

Wyniki analizy, szczegółowo omówionej w drugiej części pracy, mogą obecnie stanowić podstawę do skonkretyzowania następującego zbioru twierdzeń:

1. W powiązaniach badawczych na terenie Polski dominujące znaczenie odgrywa aglomeracja katowicka.

2. Pozostałe wielkie miasta nie tworzą w chwili obecnej zintegrowanego układu (lub podukładu) osadniczego, co nie wyklucza istnienia pewnych procesów integracyjnych na obszarze kraju.

3. Wyróżnić można dwa takie procesy:

— o silnym natężeniu powiązań pomiędzy wielkimi miastami a aglomeracją katowicką, występujących jednak nie bezpośrednio, lecz za pomocą ich układów regionalnych;

— o słabym natężeniu przepływów towarowych tworzących zaczątki przyszłego zintegrowanego układu wielkich miast, który powstaje niezależnie od wpływu Katowic.

4. W wyniku powiązań gospodarczych istniejących na terenie Polski tworzą się obecnie różnorodne formy podukładów lub systemów niższego rzędu o charakterze wysoce złożonym, złożonym i prostym. Są to kolejno według stopnia złożoności:

— katowicki układ regionalny (tzw. makroukład południowy) oraz wszystkie układy regionalne wielkich miast podporządkowane ośrodkowi nadrzędnemu Katowic;

— katowicki układ ponadregionalny oraz poszczególne układy regionalne wielkich miast przyjmowane jako samoistne jednostki;

— układy lokalne istniejące wokół ośrodków izolowanych.

5. W ramach całości systemu osadniczego Polski poszczególne podukłady pełnią funkcję równorzędności i podporządkowania:

— funkcje równorzędności wynikają z ich wkładu w spójność całej struktury. W wyniku współpracy poszczególnych ośrodków, tworzących te podukłady na poszczególnych szczeblach hierarchicznych, zwiększa się stopień złożoności całego systemu poprzez jego postępującą integrację,

— funkcje podporządkowania wynikają z roli, jaką pełnią poszczególne podukłady i ich ośrodki w stosunku do jednostek i układów wyższego rzędu.

6. Badania wykazały dominującą rolę funkcji podporządkowania, których wyrazem na terenie Polski są podukłady złożone lub wysoce złożone, ale o niskim stopniu wzajemnej integracji. Mają one kształt rozbudowanych „drzew” powiązań regionalnych, podlegających ośrodkowi nadrzędnemu Katowic.

7. Ośrodki „wejścia” i „wyjścia” systemu osadniczego w postaci aglomeracji portowych, nie wykazują — mimo swej specyfiki produkcyjnej — wyraźnej odmienności powiązań w stosunku do pozostałych wielkich miast, tworząc wyraźne układy regionalne.

8. Uwzględniając ten fakt, wyeliminowanie z analizy powiązań zagranicznych wydawało się słuszne. Jednakże, na zasadzie naczyń połączonych, eliminacja ta zmniejszyła rolę Warszawy i Łodzi w ogólnych powiązaniach towarowych, ze względu na ich dość znaczny, eksportowy charakter gospodarki.

Na podstawie powyższych twierdzeń można wyciągnąć następujące ogólne wnioski. Głównym motorem wzrostu natężenia powiązań towarowych, a pośrednio rozwoju krajowego systemu osadniczego, jest tzw. makroukład południowy (Katowice, Kraków, Opole). W jego kierunku dąży również regionalny układ wrocławski. W skali ogólnokrajowej relatywnie najsilniejsze są powiązania tego makroukładu ze środkowozachodnią i północno-zachodnią częścią Polski, głównie zaś z miastami średniej wielkości o dominujących funkcjach przemysłowych. Aglomeracje miejskie (poza wymienionymi) mają, mimo swej znacznej masy, powiązania mniejsze od przewidywanych. Dotyczy to szczególnie ich powiązań „wewnętrznych” w ramach swej klasy, co wynikać może z niedostatecznego rozwoju specjalizacji produkcyjnej tych miast oraz niewłaściwego podziału pracy w skali całego kraju. Silne są za to powiązania regionalne wielkich aglomeracji, ponieważ stanowią one bazę dla rozwoju produkcji przemysłowej na podległych sobie gospodarczo obszarach. Układy tych powiązań nie mają jednak samoistnego charakteru, podporządkowując się wpływowi makroukładu południowego.

W takiej sytuacji koncepcja podsystemu wielkich miast, aczkolwiek interesująca pod względem merytorycznym, nie znajduje potwierdzenia w rzeczywistości. Może być jednak uznana za model docelowy, odzwierciedlający końcowy etap formowania układu osadniczego Polski. Ze

względu na obecną strukturę przestrzenno-gospodarczą kraju, utrwaloną w wyniku ostatnich posunięć inwestycyjnych, powyższy model wymaga jednak modyfikacji i uwzględnienia w nim pozostałych zjawisk zachodzących w systemie osadniczym. Można przypuszczać, rozpatrując jedynie sferę produkcji materialnej tego systemu, że końcowy stan jego przeobrażeń przybierze następującą postać:

1. Zintegrowany system wielkich miast będzie się składał z dwóch podukładów:

- podporządkowanego makroukładowi południowemu;
- układu pozostałych wielkich miast o powiązaniach w pewnych dziedzinach gospodarki, niezależnych od wpływu Katowic.

2. System ośrodków regionalnych średniej wielkości dzielić się będzie na następujące podukłady o malejącej sile powiązań:

- ośrodków podporządkowanych bezpośrednio makroukładowi południowemu;

- ośrodków związanych z poszczególnymi wielkimi aglomeracjami;
- ośrodków zintegrowanych „wewnątrz” w ramach swej klasy.

3. System pozostałych ośrodków osadniczych będzie powiązany bezpośrednio:

- z makroukładem południowym;
- z poszczególnymi wielkimi miastami;
- z ośrodkami regionalnymi średniej wielkości;
- w ramach swej klasy, tworząc zaczątki lokalnych układów zintegrowanych.

Powyższa koncepcja zakłada, że do końca bieżącego wieku procesy integracyjne zachodzące w ramach systemu osadniczego Polski będą występować z zachowaniem istniejącej hierarchii miast. Integracja wewnątrz poszczególnych grup może postępować tylko stopniowo, począwszy od największych ośrodków w kierunku najmniejszych, przy czym w każdym przypadku występować będzie prymat ich powiązań z makroukładem południowym.

* * *

Przedstawione badania nie wyczerpały całości zagadnień związanych z problemem integracji wielkich miast rozpatrywanych na tle krajowego systemu osadniczego. W analizie powiązań przestrzennych III sfery produkcji materialnej pominięte zostały problemy związane z oddziaływaniem pozostałych sfer gospodarki narodowej.

O ile jednak sfera działalności administracyjno-finansowej wykazuje w skali całego kraju wyraźne cechy układu zhierarchizowanego, to sfera działalności kulturalno-oświatowo-naukowej w większym stopniu, od dotychczas wymienionych, spełnia rolę integracyjną.

Można więc sądzić, że w zależności od określonej sfery gospodarki narodowej procesy integracyjne będą miały różny charakter i stopień natężenia.

Poznanie tych procesów, będących dowodem wzrastającej złożoności strukturalnej systemu osadniczego Polski, wymagać będzie kontynuowania tematu przedstawionego w niniejszej pracy.

LITERATURA

- Abler R., Adams J. S., Gould, 1972, *Spatial organization. The geographer's view of the world*, Prentice Hall International, Inc. London.
- Adrjanowska E., 1971, *Przestrzenne powiązania produkcyjne stoczni gdańskich*, Prace Geogr. IG PAN, nr 89.
- Ashby W. R., 1952, *Design for a brain*. Chapman and Hall, London.
- 1964, *Constraint analysis of many-dimensional relations*, General Systems Yearbook, vol 9, s. 99—105.
- Baranowska K. B., 1975, *Badanie kształtowania się potoków ładunków w 1973 roku*, Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie, Praca nr 2071/ZP.
- Barczuk W., 1966, *Krajowe zaplecze portów polskich*, Wyd. Morskie, Gdynia.
- Beer S., 1966, *Cybernetyka i zarządzanie*, PWN, Warszawa.
- Berry B. J. L., 1966, *Essays on commodity flows and the spatial structure of the Indian economy*, Research Pap., Dept. Geogr., Univ. Chicago, no 111.
- 1967, *Market centres and detail distribution*, Prentice-Hall Inc., New York.
- 1968, *Interdependency of spatial structure and spatial behavior: a general theory formulation*, Pap. Reg. Sci. Assoc., vol. 21, s. 205—227.
- Bertalanffy von L., 1950, *An outline of general system theory*, British J. Philos. Sci., vol. 1, no 2, s. 134—165.
- 1976, *Historia rozwoju i status ogólnej teorii systemów*, [w:] *Ogólna teoria systemów. Tendencje rozwojowe*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 27—47.
- Black W., 1973, *An analysis of gravity model distance exponent*, Transportation, no 2, s. 299—312.
- Blauberg I. W., Sadowski W. N., Judin E. G., 1973, *Koncepcje systemowe we współczesnej nauce*, [w:] *Problemy metodologii badań systemowych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 9—40.
- Borchert J. R., 1972, *America's changing metropolitan regions*, Ann. Assoc. Amer. Geogr., vol. 62, no 2, s. 352—373.
- Bromek K., Warszńska J., 1969, *Regionalizacja ekonomiczna Polski Południowej w świetle przepływów masy towarowej*, Prace Inst. Geogr. UJ, z. 44.
- Chojnicki Z., 1961, *Analiza przepływów towarowych w Polsce w układzie międzywojewódzkim*, Studia KPZK PAN, t. 1.
- 1964, *The structure of economic regions in Poland analyzed by commodity flows*, Geogr. Polon., t. 1, s. 213—230.
- 1966, *Zastosowanie modeli grawitacji i potencjału w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*, Studia KPZK PAN, t. 14.
- Chojnicki Z., Czyż T., 1972, *Zmiany struktury regionalnej Polski w świetle przepływów towarowych w latach 1958—1966*, Studia KPZK PAN, t. 40.
- 1978, *Analiza systemowa w geografii*, Czas. Geogr., t. 49, z. 3, s. 265—286.

- Chorley R., 1962, *Geomorphology and general system theory*, Profess. Pap., US Geol. Survey, 500 B.
- Chrastaller W., 1933, *Die zentralen Orte in Süddeutschland*, Jena.
- Churchman C. W., 1968, *The systems approach*, Dell Publishing Co., New York.
- Cliff A. D., 1973, *A note on statistical hypothesis testing*, Area, no 3.
- Curry L., 1964, *The random spatial economy, An. exploration in settlement theory*, Ann. Assoc. Amer. Geogr., vol. 54, no 1, s. 134—146.
- Czarnecka I., 1971 *Delimitacja zespołów osadniczych przy zastosowaniu grafów na przykładzie codziennych dojazdów pracowniczych*, Prace Nauk. WSE, Wrocław, z. 25 (47).
- Czerwiński Z., 1969, *Matematyka na usługach ekonomii*, PWN, Warszawa.
- Dębski J., 1972, *Oddziaływanie przestrzenne aglomeracji gdańskiej*, Prz. Geogr., t. 44, z. 3, s. 509—527.
- 1973, *Funkcje aglomeracji gdańskiej w świetle przepływów towarowych*, Biul. KPZK PAN, z. 75.
- 1974, *The spatial influence of the Gdańsk agglomeration*, Geogr. Polon., no 28, s. 127—144.
- 1976, *Pojęcie złożoności ośrodków i systemów osadniczych*, Miasto, t. 26. nr 5, s. 23—28.
- Domaniński R., 1969, *O stosowaniu hipotez statystycznych w badaniach geograficzno-ekonomicznych*, Czas. Geogr., t. 40, z. 4, s. 441—455.
- 1970, *Syntetyczna charakterystyka obszaru na przykładzie okręgu przemysłowego Konin-Łęczycza-Inowrocław*, PWN, Warszawa.
- 1972, *Kształtowanie otwartych regionów ekonomicznych*, PWN, Warszawa.
- 1976, *Zarys teorii procesów w systemie osadniczym*, Prz. Geogr., t. 48, z. 2, s. 211—229.
- Dziwoński K., 1962, *Zagadnienia typologii morfologicznej miast w Polsce*, Czas. Geogr., t. 33, z. 4, s. 441—457.
- 1968, *Zagadnienia struktury regionalnej i sieci osadniczej Polski w świetle ostatnich badań*, Biul. KPZK PAN, z. 51, s. 267—277.
- 1971, *Baza ekonomiczna i struktura funkcjonalna miast. Studium rozwoju pojęć, metod i ich zastosowań*. Prace Geogr. IG PAN, nr 87.
- 1972, *Przegląd sieci osadniczej*, [w:] *Elementy teorii planowania przestrzennego*, KPZK PAN, Warszawa, s. 163—181.
- 1973, *W sprawie podstawowych pojęć i terminów używanych w analizie i planowaniu wielkich aglomeracji miejskich*, Biul. KPZK PAN, z. 79, s. 91—100.
- Eberhardt P., 1970, *Rola wielkich miast w strukturze regionalnej powiazań przestrzennych w Polsce*, Biul. KPZK PAN, z. 58.
- Fajferk A., 1966, *Region ekonomiczny i metody analizy regionalnej*, PWN, Warszawa.
- Foley D. L., 1964, *An approach to metropolitan spatial structure*, [w:] M. M. Webber (ed.), *Explorations into urban structure*, Univ. Pennsylvania Press, Philadelphia, s. 21—78.
- Friedmann J., 1972, *A general theory of polarized development*, [w:] N. Hansen (ed.), *Growth centers in regional economic development*, New York.
- Goddard J. B., 1970, *Functional regions within the city centre*, Institute of British Geographers, Transactions, no 49, March 1970, s. 161—199.
- Golachowski S., Kostrubiec B., Zagożdżon A., 1974, *Metody badań geograficzno-osadniczych*, PWN, Warszawa.
- Gould P. R., 1970, *Is statistic inferens the geographical name for a wild goose*, Econ. Geogr., vol. 46, no 2, (suppl.).
- Haggett P., 1965, *Locational analysis in human geography*, London.

- Hall A. D., 1968, *Podstawy techniki systemów. Ogólne zasady projektowania*, PWN, Warszawa.
- Hall A. D., Fagen R. E., 1956, *Definition of system*, General Systems, vol. 1.
- Harary F., 1970, *Graph theory as a structural model in social sciences*, [w:] *Graph theory and its applications*, New York-London.
- Hasegawa I., 1969, *The megaloport concept in Japan*, Port of London Authority, vol. 44, no 530, s. 404—409.
- Helvig M., 1964, *Chicago's external truck movements: spatial interactions between the Chicago area and its hinterland*, Research Pap., Univ. Chicago, no 90.
- Illeris S., Pedersen P. O., 1968, *Central places and functional regions in Denmark. Factor analysis of telephone traffic*, Sartryk at Geografisk Tidsskrift, 67, s. 1—18.
- Isard W., Freutel G., 1954, *Regional and national product projections and their interrelations*, [w:] *Long Range Economic Projections*, Stud. in Income and Wealth, vol. 16, s. 427—471.
- 1956, *Location and space-economy*, J. Wiley, New York.
- 1965, *Metody analizy regionalnej. Wprowadzenie do nauki o regionach*, PWN, Warszawa.
- Iwanicka-Lyra E., 1969, *Delimitacja aglomeracji wielkomiejskich w Polsce*. Prace Geogr. IG PAN, nr 76, Warszawa.
- Johnston R. J., 1970, *Grouping and regionalizing: some methodological and technical observations*, Econ. Geogr., vol. 46, s. 293—305.
- Kacprzyński B., 1976, *Własności konieczne statystyki regionalnej dla potrzeb planowania regionalnego*, Biul. KPZK PAN, nr 90, s. 25—81.
- Kempisty M., 1973, *Maty słownik cybernetyczny*, Wiedza Powszechna, Warszawa.
- King L. J., 1969, *Statistical analysis in geography*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., s. 117—164.
- Klir G. J., 1972, *An introduction to the methodology of switching circuits*, Van Nostrand-Reinhold, New York.
- Knos D. S., 1962, *The distribution of Land values in Topeka, Kansas*, [w:] B. J. L. Berry, D. F. Marble, *Spatial analysis. A reader in statistical geography*, 1968, s. 269—289.
- Kopij M., 1974, *Powiązania regionalne produkcji materialnej miasta Zielonej Góry*, SGPiS, praca doktorska — maszynopis.
- Kozłowski S. J., 1977, *Zielona Góra, baza ekonomiczna i powiązania zewnętrzne*. Prace Geogr., IGiPZ PAN, nr 126.
- Krafft D., 1966, *Der Einfluss eines Hafens auf die Wirtschaftsstruktur und die Wirtschaftskraft seiner Hafenstandt*, Göttingen.
- Kuhn H., 1962, *Ordnung im Werden und Zerfall. Das Problem der Ordnung*, Meisenheim am Glan.
- Lange O., 1962, *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*, PWN, Warszawa.
- Lankford P. M., 1974, *Testing simulation models*, Geogr. Analysis, no 3, 295—301.
- Leinbach T. R., 1976, *Networks and flows*. Progr. in geogr., vol. 8, s. 180—207.
- Leszczycki S., Eberhardt P., Herman S., 1971, *Agglomeracje miejsko-przemysłowe w Polsce 1966—2000*, Biul. KPZK PAN, z. 67.
- Leszczycki S., Malisz B., 1971, *Wstępna prognoza przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2000*. Rada Naukowo-Techniczna Planowania Przestrzennego K. P. przy R. M., Warszawa (rotaprint).
- Losch A., 1961, *Gospodarka przestrzenna. Teoria lokalizacji*, PWN, Warszawa.

- Malisz B., 1966, *Zarys teorii kształtowania układów osadniczych*, Wyd. Arkady, Warszawa.
- 1973, *Uwagi na temat aglomeracji miejskich*, [w:] *Agglomeracje miejskie w Polsce, Pojęcia i terminologia*, Biul. KPZK PAN, z. 79, s. 101—110.
- Marshall J. U., 1969, *The location of service towns. An approach to the analysis of central place systems*, Univ. Toronto Press, Toronto.
- Mesarović M. D., 1970, *Theory of hierarchical. Multilevel systems*, New York, Academic Press.
- Milsum J. H., 1976, *Podstawa hierarchiczna dla systemów ogólnych żywych*, [w:] *Ogólna teoria systemów. Tendencje rozwojowe*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Monmonier M. S., Finn F. E., 1973, *Improving the interpretation of geographical canonical correlation models*. *Profess. Geogr.*, nr 2, s. 140—143.
- Morawski W., 1966, *Zagadnienia metodyki badań międzyregionalnych przepływów towarowych (kolejami) w Polsce*, Biul. KPZK PAN, z. 36, s. 101—142.
- 1967, *Studium wartości 1 tony towarów przemieszczanych transportem kolejowym i problem integracji klasyfikacji*, Biul. KPZK PAN, Ser. A, z. 4.
- 1968, *Przepływy towarowe i powiązania międzyregionalne na obszarze Polski*, Studia KPZK PAN, t. 25.
- (z zespołem) 1974, *Syntetyczna ocena ogólnych potrzeb przewozowych gospodarki narodowej w zakresie przewozów ładunków oraz program ich racjonalnego zaspokajania do 1980 r.* Ośrodek Badawczy Ekonomiki Transportu, Warszawa (rotaprint).
- Mynarski S., 1974, *Elementy teorii systemów i cybernetyki*, PWN, Warszawa.
- Newman W. H., 1951, *Administrative action*, Prentice-Hall, New York.
- Nowosielska E., 1977, *Metodologiczne problemy stosowania modeli regresji w badaniach geograficznych*, *Prz. Geogr.*, t. 40, z. 1, s. 3—22.
- O'Sullivan P. M., 1970, *Variations in distance vioction in Great Britain*, *Area*, nr 2, s. 36—39.
- Parysek J. J., 1977, *Zmiany struktury przestrzennej przemysłu regionu poznańskiego w latach 1946—1970*. Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, praca doktorska — maszynopis.
- Płużański T., 1963, *Teihard de Chardin*, Ser. Myśli i Ludzie, Warszawa.
- Pogorzelska D., 1971, *Zmiany struktury przestrzennej, powiązań towarowych miasta Poznania w latach 1958—1966*, PTPN, Poznań.
- Porwit K., 1976, *Regionalne aspekty kierowania gospodarką narodową*, Biul. KPZK PAN, z. 93, s. 7—38.
- Pred A., 1973, *The growth and development of systems of cities in advanced economies*, [w:] *Systems of cities and information flows: two essays*, *Lund Stud. in Geogr.*, Ser. B, nr 38, s. 1—82.
- 1975, *On the spatial structure of organizations and the complexity of metropolitan interdependence*, *Pap. Reg. Sci. Assoc.* nr 35, s. 115—142.
- Racine J. B., Reymond H., 1973, *L'analyse quantitative en géographie*, Presses Univ. France. Tłumaczenie polskie: 1976, *Analiza ilościowa w geografii*, PWN, Warszawa.
- Rouville de A., *Les gigantesques projets portuaires du Japon*, *Navires Ports et Chantiers*, no 227, s. 342—344.
- Rykiel Z., 1976, *Miejsce aglomeracji wielkomiejskich w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski*, IGiPZ PAN, praca doktorska — maszynopis.
- Sietrow M. I., 1973, *Zasada systemowości. Pojęcia podstawowe*, [w:] *Problemy metodologii badań systemowych*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, s. 41—52.

- Stasiak A., 1973, *W sprawie podstawowych pojęć dotyczących aglomeracji miejskich w Polsce*, [w:] *Aglomeracje miejskie w Polsce. Pojęcia i terminologia*, Biul. KPZK PAN, z. 79, s. 67—75.
- Thomas E. N., 1960, *Maps of residuals from regression*, [w:] B. J. L. Berry, D. F. Marble, *Spatial analysis, A reader in statistical geography*, 1963, s. 326—352.
- 1973, *Mapy reszt z regresji i ich właściwości oraz zastosowanie w badaniach geograficznych*, Prz. Zagr. Lit. Geogr., z. 3/4, s. 83—128.
- Ullman E. L., 1957, *American commodity flows*, Seattle.
- Webber M. M., 1964, *The urban place and the non-place urban realm*, [w:] *Explorations into urban structure*, Univ. Pennsylvania Press, Philadelphia, s. 79—153.
- Weinberg G. M., 1963, *Systems research potentials using digital computers*, Central Systems Yearbook, vol. 8.
- Wróbel A., 1965, *Pojęcie regionu ekonomicznego a teoria geografii*. Prace Geogr. IG PAN, nr 48.
- 1969, *Model przepływów międzyregionalnych w zastosowaniu do międzywojewódzkich przewozów towarowych kolejami*, Prz. Geogr., t. 41. z. 2. s. 212—227.
- Wymore A. W., 1967, *A mathematical theory of system engineering: the elements*, J. Wiley, New York.
- Zinowiew A. A., 1960, *K opriedeleniju ponjatija swazazi*, Wopr. filosofii, nr 8.
- Ziółkowski J., 1965, *Urbanizacja, miasto, osiedle*, Studia socjologiczne, PWN, Warszawa.

ИНТЕГРАЦИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ ПОЛЬШИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СВЯЗЕЙ В ОБЛАСТИ ГРУЗООБОРОТА

Резюме

Согласно концепции системы расселения каждой фазе социально-экономического развития страны соответствует свойственная ей модель функционально-территориальной организации городов. Это развитие состоит в эволюции структур системы расселения от менее к более интегрированным, что создает более благоприятные условия для выполнения разнообразных социально-экономических целей на территории страны.

В связи с вышеназванной концепцией было решено проверить, указывают ли имеющиеся между крупнейшими городами Польши связи на их внутреннюю (в рамках одного класса) экономическую интеграцию. Иначе говоря, надо было констатировать, являются ли взаимные экономические связи крупных городов относительно большими или меньшими от их региональных связей. Принимается, согласно закону гравитации, что территориальное воздействие зависит от массы рассматриваемых центров и от имеющихся между ними расстояний.

В работе рассматривается третья сфера народного хозяйства системы расселения Польши (промышленность, строительство, торговля и транспорт), являющаяся основой материальной деятельности и существования городских центров. Эта сфера выполняет ряд разнообразных функций в географическом пространстве, внешне ее воздействие выражается грузопотоками.

Система расселения не является однако автаркической, функционируя в определенной социально-экономической среде, частью которой является. Этот факт потребовал изучения всех связей в области грузооборота на территории Польши, на фоне которых рассматривались грузопотоки в более узком объеме. Были учтены основные „входы” и „выходы” системы расселения страны в форме главных агломераций — портов.

Для представления вопроса с двух отдельных точек зрения — со стороны отдельных агломераций, воздействие которых на территории страны подробно рассматривается, а также со стороны всей подсистемы крупных городов в целом — анализ был проведен в двух очередейных этапах. В первом рассматривались региональное и сверхрегиональное воздействие портовых агломераций, Гданьска и Щецина, во втором были представлены все грузопотоки на территории Польши, с особым учетом связей между десятью главными агломерациями. Вот они, упорядоченные по числу жителей: катовицкий комплекс (13 городов), Варшава, Лодзь, Гданьск (3 города), Краков, Вроцлав, Познань, Щецин, Быдгощ и Люблин.

Железнодорожные и автомобильные перевозки грузов рассматривались в денежном выражении для 1965, 1970, 1973 гг. В исследованиях использовались картографические и статистические методы, а из последних три типа регрессионных моделей: гравитационная модель, модель линейной регрессии и модель ортогональной регрессии. Первая из названных моделей была принята в качестве основной, а полученные благодаря ей величины стали основой для сравнения величины действительных перевозок. Было принято, что эта модель с определенным теоретическим обоснованием, опирающимся на действительность, должна

дать результаты лучше регрессионной линейной модели (коррекционной), искусственной по отношению к нелинейности окружающего мира. В противоположном случае более высокие величины коррекционной модели должны были указывать на относительную точность гравитационной модели при отражении многослойной действительности. В работе использовался также метод ортогональной регрессии (разновидности факторного анализа), благодаря которому было проведено обобщение числового материала.

Полученные результаты указывают, что гравитационная модель правильно отражает действительность при большой агрегации данных (1-ый этап). При росте уровня детальности числового материала эта модель становится более чувствительной на любые отклонения от принятой регулярности, с тем что в отдельных случаях более высокие величины дает коррекционная линейная модель. При полном изменении исследовательского масштаба (2-ой этап) полученные с помощью линейной регрессии результаты статистически незначимые, в то время как величины гравитационной модели, хотя больше критических, указывают на приближение к действительности хуже предыдущего.

На искажение закона гравитации влияет в этом случае ряд факторов, несоответствующих принятым исходным положениям. Это м. пр.:

- предопределение направлений и величины грузопотоков несимметрическим расположением главного экономического центра страны — катовицкой агломерации;
- производственная специализация отдельных поселений, вызывающая перевозки на большие расстояния, в одном направлении, с довольно большой интенсивностью;
- нерациональность перевозок и др.

Исходя из положения, что по отношению к конкретной действительности основная модель не лишена ошибок, дальше в анализе автор использовал метод стандартизованных остатков регрессии и метод графов. В результате проведенных исследований оказалось, что концепция деления системы поселений на подсистемы, в которых вышестоящими единицами должны быть интегрированные экономически крупные города, не вполне оправдалась.

В перевозках грузов на территории Польши преобладающее значение имеет катовицкая агломерация, в то время как остальные крупные города не образуют в настоящее время интегрированной подсистемы в системе поселений. Однако это не исключает определенных интеграционных процессов, происходящих в масштабе всей страны. Можно выделить два таких процесса:

- первый, с большой интенсивностью связей между крупными городами и катовицкой агломерацией, проявляющихся однако посредственно, с помощью центров, принадлежащих к их региональным системам,
- второй, со слабой интенсивностью грузопотоков, образующих зачатки будущей интегрированной системы крупных городов.

С помощью других делимитационных критериев на территории Польши можно выделить разнообразные формы подсистем (или систем более низкого ранга) — очень сложные, сложные и простые. Это в порядке уменьшающейся сложности:

- катовицкая региональная система (т. наз. южный макрорегион), а также региональные системы крупных городов, подчиненные катовицкой агломерации и рассматриваемые как своего рода совокупность;
- катовицкая сверхрегиональная система, а также отдельные региональные системы крупных городов отдельно рассматриваемые;
- местные системы, которые на данном этапе агрегации грузопотоков изолированы.

Главной движущей силой в росте интенсивности связей в области грузооборота, влияющих на развитие системы расселения страны, является южная макросистема, центры которой кроме г. Катовице составляют города Краков и Ополе. В масштабе страны сильнейшими оказались связи этой макросистемы с центрально-западной и северо-западной частями Польши, в первую очередь с городами средней величины, с преобладающими промышленными функциями. Связи остальных агломераций, несмотря на их экономический потенциал, меньше предусматриваемого. Это касается в особенности их „внутренних” контактов, в рам-

ках своего класса. Это вызвано недостаточным развитием производственной специализации этих городов и неправильным разделением труда в масштабе страны. Сильны же региональные связи большинства городских агломераций по той причине, что они являются очагами экономического роста на окружающих их территориях. Поэтому концепция подсистемы крупных городов не имеет достаточного подтверждения в действительности, но может быть полезной как целевая модель, которая должна отражать конечный этап формирования системы расселения Польши. В настоящее время эта система находится в начальной стадии прогрессивной интеграции, которая характеризуется укреплением уже имеющихся связей между ее элементами (поселенческими центрами и хозяйственными единицами), а также ростом их численности путем включения новых элементов и связей в развивающееся целое.

Перевела Ханна Деренговска

THE INTEGRATION OF POLAND'S BIG CITIES THROUGH COMMODITY LINKS

Summary

The concept of settlement system implies that every phase of a nation's socio-economic development has its own specific model of functional-spatial organization of towns. That development consists in the evolution of the structures of the settlement system from less to more integrated ones, which furnishes the conditions for the materialization of various socio-economic targets all over the country's territory.

With reference to this concept, the present author intended to establish whether the links that exist between Poland's biggest cities are indicative of their internal (i.e. within the given class) economic integration. The purpose, in other words, was to find whether the mutual economic links of the big cities are relatively stronger or weaker than their respective regional links. In keeping with the law of gravitation, this implies that spatial influence depends on the size of the urban units studied and on the distances between them.

The study deals only with sphere III of the national economy of Poland's settlement system (including the sectors of industry, construction, trade and transports) which constitutes the base of the material existence and functioning of urban centres. That sphere fulfills a number of different functions in geographic space, with commodity flows being their outward manifestation.

Yet the settlement system is not self-sufficient, as it functions within a definite economic and social environment of which it is part. Hence it was necessary to analyse first all commodity links existing all over Poland's territory to furnish a background for subsequently studying commodity links in the narrower sense indicated in the title. Account has also been taken of the basic „inputs” and „outputs” of the national settlement system in the form of the main seaport agglomerations.

The problem was to be discussed from two different angles: from the point of view of individual agglomerations whose influence over the entire territory is analysed in detail, and from that of the entire subsystem of big cities. Hence the analysis was carried out in two successive phases. In the first phase we studied the regional and supraregional influence exerted by the seaport agglomerations of Gdańsk and Szczecin, in the second all flows over Poland's territory with special attention to the links between the ten main agglomerations. By population size these are the following: the Katowice grouping (13 cities), Warsaw, Łódź, Gdańsk (three cities), Cracow, Wrocław, Poznań, Szczecin, Bydgoszcz and Lublin.

Commodity shipments by rail or road transport were considered in monetary terms for 1965, 1970 and 1973. Cartographic and statistical techniques were employed for this purpose; the latter included three types of regression models —

the gravitation model, linear regression and orthogonal regression. The first of these was regarded as the fundamental model and the values obtained from it provided the reference for comparing the volumes of actual commodity flows. It was assumed that the gravitation model, which has a theoretical foundation fairly adequate to the reality it describes, should yield results better than linear regression (the correction model), a model less adequate if we consider the non-linearity of the world around us. In the converse case, the higher values of the correction model were to indicate the relative precision of the gravitation model in representing the multi-layered reality. The method of orthogonal regression, a variety of factor analysis, was also used in the study to generalize the quantitative material.

The results obtained suggest that the gravitation model affords an adequate reflection of reality at high data aggregation (phase I). With decreasing generality of the quantitative data that model becomes more sensitive to all deviations from the regularity assumed; in some cases it is then the linear correction model that affords higher values. After the scale of study had been altered entirely (phase II), the results obtained by linear regression were in their turn statistically insignificant while those of the gravitation model, though they are higher than critical, do in fact indicate that the approximation to reality is worse than in the former case.

The deformation of the gravitation law is due to a number of factors incompatible with the assumptions made. Some of these include.

- the asymmetric situation of the Katowice agglomeration as the country's principal economic centre that determines the directions and volume of commodity flows;

- the production specialization of the particular settlement centres which generates distant one-way links with intensities of the material goods shipped;

- the irrationality of some shipments (etc.).

As it was assumed that the fundamental model is not faultless in representing the studied reality the further part of the analysis was conducted using the method of standardized residuals from the regression and the graph method.

The study has shown that the concept of dividing the settlement system into subsystems such in which the system of economically integrated big cities are to be superordinate has not been fully confirmed.

The commodity links over Poland's territory are at present dominated by the Katowice agglomeration whereas the other big cities do not yet constitute any integrated settlement subsystem. This does not rule out some integrative processes taking place nationwide.

Two such processes can be distinguished:

- one involving highly intense links between the big cities and the Katowice agglomeration though not directly but through centres belonging to their respective regional systems;

- another process involving low-intensive commodity flows constituting the origins for a future integrated system of big cities.

If we apply different delimitation criteria we can distinguish on Poland's territory various forms of subsystems (or lower-order systems) that are highly complex, complex, or simple. In their decreasing order of complexity these are:

- the Katowice regional system (termed the southern macrosystem) and the regional systems of the big cities subordinate to the Katowice agglomeration viewed as a whole;

- the Katowice supraregional system and the particular regional systems of the big cities taken individually;

— the local systems which, at the given stage of aggregation of flows are isolated in their character.

It is the southern macroregion, with its centres at Katowice, Kraków and Opole, that is the main driving-force of the increasing intensity of commodity links. On national scale, this macroregion maintained the strongest links to the central-western and north-western parts of Poland, above all to medium-sized towns with dominating industrial functions. As to the other agglomerations, their considerable economic potential did not prevent them from having links weaker than expected. This is particularly true of their „Internal” contacts within their class, due especially to the insufficient production specialization in those cities and to the unsatisfactory pattern of specialization nationwide. On the other hand, most of the agglomerations have strong regional links because they are the centres of economic growth to the surrounding areas. For this reason the concept of subsystem of the big cities can be said not to find full confirmation in reality, though it may be useful in the form of a terminal model to picture the final phase of formation of Poland's settlement system. At present that system is still in the initial phase of progressive integration which is marked by the reinforcement of existing contacts between its constituent elements (settlement centres and economic units) and by a rise in the number of those elements through incorporating new elements and links into the expanding whole.

ZALĄCZNIK 1

Konstrukcja badań empirycznych

Etapy pracy	Powiązania według				Metody																				
	jednostek przestrzennych	aglomeracji portowych			ikoniczne	symboliczne																			
		funkcji gospodarczych				model																			
					podstawowy	korekcyjny																			
I Fragment powiązań krajowych (+ powiązania z zagranicą)	województwa				mapy kartodiagramów	grawitacyjny	liniowy																		
	1 cechy gospodarki																								
	2 1				schematy wykresy	grawitacyjny	liniowy																		
	7																								
	cecha zagregowana	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">wyspecjalizowane</td> <td colspan="3">standardowe</td> <td rowspan="3">ogółem</td> </tr> <tr> <td>produkcyjne</td> <td>dystrybucyjne</td> <td>pozostałe</td> <td>produkcyjne</td> <td>dys-tryb</td> <td>pozostałe</td> </tr> <tr> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> </tr> </table>			wyspecjalizowane			standardowe			ogółem	produkcyjne	dystrybucyjne	pozostałe	produkcyjne	dys-tryb	pozostałe	a p	a p	a p	a p	a p	a p		
wyspecjalizowane			standardowe			ogółem																			
produkcyjne	dystrybucyjne	pozostałe	produkcyjne	dys-tryb	pozostałe																				
a p	a p	a p	a p	a p	a p																				
	49	<table border="1"> <tr> <td>aktywne</td> <td>pasywne</td> </tr> </table>			aktywne	pasywne																			
aktywne	pasywne																								
	miasta				mapy kartodiagramów i diagramów wstęgowych	grawitacyjny	liniowy																		
	1																								
	2				wykresy mapa reszt	grawitacyjny	liniowy																		
	cecha zagregowana	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">wyspecjalizowane</td> <td colspan="2">standardowe</td> </tr> <tr> <td>produkcyjne</td> <td>dystrybucyjne</td> <td>produkcyjne</td> <td>dystrybucyjne</td> </tr> <tr> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> <td>a p</td> </tr> </table>						wyspecjalizowane		standardowe		produkcyjne	dystrybucyjne	produkcyjne	dystrybucyjne	a p	a p	a p	a p						
wyspecjalizowane		standardowe																							
produkcyjne	dystrybucyjne	produkcyjne	dystrybucyjne																						
a p	a p	a p	a p																						
	maks. 149	<table border="1"> <tr> <td>aktywne</td> <td>pasywne</td> </tr> </table>			aktywne	pasywne																			
aktywne	pasywne																								
II Całość powiązań krajowych	transportowe jednostki przestrzenne				mapy diagramów wstęgowych	grawitacyjny	liniowy																		
	1 2																								
	2				mapy grafów i reszt standaryzowanych	grawitacyjny	liniowy																		
	cecha zagregowana	<table border="1"> <tr> <td>aktywne tony złote</td> <td>pasywne tony złote</td> </tr> </table>						aktywne tony złote	pasywne tony złote																
aktywne tony złote	pasywne tony złote																								
	103	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">obustronne tony złote</td> </tr> </table>			obustronne tony złote																				
obustronne tony złote																									
	103																								

ZAŁĄCZNIK 2

Numery i nazwy miast reprezentujących poszczególne transportowe jednostki przestrzenne:

(1) Świnoujście, (2) Szczecin, (3) Gryfino, (4) Nowogard, (5) Stargard Szczeciński, (6) Koszalin, (7) Szczecinek, (8) Słupsk, (9) Wejherowo, (10) Gdynia, (11) Gdańsk, (12) Starogard Gd., (13) Elbląg, (14) Olsztyn, (15) Iława, (16) Kętrzyn, (17) Szczytno, (18) Elk, (19) Łomża, (20) Suwałki, (21) Białystok, (22) Bielsk Podlaski, (23) Gorzów Wlk. (24) Zielona Góra, (25) Żary, (26) Głogów, (27) Piła, (28) Leszno, (29) Poznań, (30) Konin, (31) Krotoszyn, (32) Kalisz, (33) Chojnice, (34) Wyrzysk, (35) Bydgoszcz, (36) Świecie, (37) Toruń, (38) Inowrocław, (39) Lipno, (40) Włocławek, (41) Płock, (43) Ostrołęka, (44) Otwock, (45) Warszawa, (46) Żyrardów, (47) Garwolin, (48) Siedlce, (49) Kutno, (50) Sieradz, (51) Łódź, (52) Piotrków Trybunalski, (53) Skierniewice, (54) Końskie, (55) Jędrzejów, (56) Kielce, (57) Radom, (58) Ostrowiec, (59) Busko Zdrój, (60) Biała Podlaska, (61) Puławy, (62) Kraśnik, (63) Lubartów, (64) Lublin, (65) Zamość, (66) Chełm, (67) Zgorzelec, (68) Bolesławiec, (69) Jelenia Góra, (70) Legnica, (71) Oleśnica, (72) Wałbrzych, (73) Wrocław, (74) Kłodzko, (75) Kluczbork, (76) Opole, (77) Nysa, (78) Koźle, (79) Lubliniec, (80) Gliwice, (81) Rybnik, (82) Tarnowskie Góry, (83) Katowice, (84) Zawiercie, (85) Częstochowa, (86) Będzin, (87) Tychy, (88) Bielsko Biała, (89) Cieszyn, (90) Olkusz, (91) Chrzanów, (92) Oświęcim, (93) Nowy Targ, (94) Kraków, (95) Tarnów, (96) Nowy Sącz, (97) Tarnobrzeg, (98) Mielec, (99) Krosno, (100) Kolbuszowa, (101) Rzeszów, (102) Przemyśl, (103) Sanok.

Nr 104, 105, 106, 107 obrazują kierunki handlu zagranicznego i tranzytu — nie uwzględniane w pracy (wg Morawskiego z zesp. 1974, s. 353—369).

WAŻNIEJSZE DOSTRZEŻONE BŁĘDY DRUKU

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
36	9 g.	$F, 1, = A_1 X_{1i} X_{2i}^{A_2},$	$F, 1 = A_1 X_{1i} X_{2i}^{A_2},$
40	4 d.	oraz $\bar{k} (i+1)$	oraz $\bar{k}^{(i+1)}$
54	4 g.	$\alpha_{(q,n)}^{\text{kryt.}} = \sqrt{F_{b-1, q-n}^{5\%}} =$	$\alpha_{(q,n)}^{\text{kryt.}} = \sqrt{F_{q-1, q-n}^{5\%}} =$
125	1 d.		<i>Translated by Z. Nierada</i>

Integracja wielkich miast . . .

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 Dobrzykiem a Włocławkiem*, 1977, s. 101, 36 il., 38 fot., zł 27,—
125. Praca zbiorowa pod redakcją L. Starkła, *Studia nad typologią i oceną środowiska geograficznego Karpat i Kotliny Sandomierskiej*, 1978, s. 163, 35 il., zł 36,—
126. Kozłowski S. J., *Zielona Góra — funkcje, 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*, 1978, s. 512, 304 il., zł 120,—
128. Rykiel Z., *Miejsce aglomeracji wielkomiejskich w przestrzeni społeczno-gospodarczej Polski*, 1978, s. 77, 21 il., zł 20,—
129. Rogalewska B., *Tendencje lokalizacyjne zakładowych ośrodków wczasowych w Polsce do 1971 r.*, 1978, s. 109, 10 il., 5 zał., zł 22,—
130. Grześ M., *Technika osadów dennych w badaniu jezior*, 1978, s. 96, 38 il., zł 22,—
131. Krawczyk B., *Bilans cieplny ciała człowieka jako podstawa podziału bioklimatycznego obszaru Iwonicza Zdroju*, 1979, s. 71, 11 il., zł 15,—
132. Drozdowski E., *Deglacjacja Dolnego Powiśla w środkowym würmie i związane z nią środowisko depozycji osadów*, 1979, s. 103, 12 il., 25 fot., zł 30,—
133. Rozłucki W., *Modernizacja rolnictwa tradycyjnego na przykładzie zielonej rewolucji w Indiach*, 1979, s. 97, 20 il., zł 21,—
134. Szyrmer J., *Przemiany struktury przestrzennej produkcji towarowej rolnictwa indywidualnego w Polsce w latach 1960—1970*, 1980, s. 95, 25 il., zł 24,—

Cena zł 30.—

PL ISSN 0373-65-43
ISBN 83-04-00530-1

<http://rcin.org.pl>

J. DĘBSKI: INTEGRACJA WIELKICH MIAST POLSKI