

RYSZARD DOMAŃSKI

ODWZOROWANIE REGIONALNEJ STRUKTURY GOSPODARKI

Procesy zachodzące w przestrzeni geograficznej przejawiają się w zdarzeniach i przedmiotach o charakterze fizycznym, biologicznym, ekonomicznym itd. Zidentyfikowanie przejawów jest często początkiem postępowania badawczego zmierzającego do poznania procesów. Wśród różnych właściwości zjawisk społeczno-gospodarczych, rozciągłość i zmienność przestrzenna należą na pewno do nie najmniej ważnych. Geografia ekonomiczna identyfikuje tę rozciągłość i zmienność, stosuje pewne procedury porządkujące i uzyskuje w ich wyniku układy regionalne poszczególnych zjawisk.

Nie wszystkie jednak regionalne układy zjawisk społeczno-gospodarczych są dla geografii ekonomicznej równie interesujące. W dalszej fazie postępowania badawczego zwraca ona uwagę przede wszystkim na układy zbieżne, tj. takie które zajmują mniej lub więcej podobną przestrzeń albo zmieniają się w podobny sposób od miejsca do miejsca. Zbieżność może być przypadkowa lub istotna¹. Pierwszy przypadek jest mało interesujący. Aby udowodnić, że zachodzi zbieżność istotna, geografia ekonomiczna musi wykazać, że układ regionalny jednego zjawiska pozostaje w związku przyczynowo-skutkowym z układem regionalnym drugiego zjawiska albo też, że istnieje proces (wspólna przyczyna), który uwarunkował zbieżność obu rozkładów. Zbieżność istotna zachodzi więc wówczas, gdy relacjom współwystępowania towarzyszą relacje przyczynowe. Przeprowadzenie takiego dowodu jest zadaniem naukowym, którego rozwiązanie rozszerza naszą wiedzę o zagospodarowaniu obszarów.

Te układy zbieżne, którym przysługuje cecha istotności, tworzą strukturę regionalną gospodarki danego obszaru. Artykuł niniejszy przedstawia metodę odwzorowania struktury regionalnej i wypróbowuje ją na przykładzie Okręgu Przemysłowego Konin - Łęczyca - Inowrocław.

Jakie są przyczyny współwystępowania różnych gałęzi gospodarki w tych samych ośrodkach i rejonach (por. koncepcja kompleksów produkcyjno-terytonalnych N. N. Kołosowskiego [5]) oraz pokrywania się (najczęściej w przybliżeniu) obszarów ich oddziaływania (rynków zbytu, obszarów zaopatrzenia, obszarów obsługi)? Dążność do obniżenia kosztów transportu była zawsze przyczyną tworzenia się skupisk obiektów społeczno-ekonomicznych. Spadkowa tendencja kosztów transportu, szcze-

gólnie wyraźna w ostatnich dziesięcioleciach, zmniejszyła skupiające oddziaływanie czynnika transportu w niektórych gałęziach, pozostał jednak cały szereg gałęzi nadal czułych na niewielkie nawet różnice jednostkowych kosztów przewozu. Należą do nich zwłaszcza wcześniejsze stadia przetwórstwa, z reguły powiązane lokalizacyjnie z gałęziami wydobywczymi. W rejonie konińskim ulokowanie wielkich elektrowni: Konin, Adamów i Pątnów w sąsiedztwie kopalni węgla brunatnego, dostarczających elektrowniom paliwa, jest przejawem tej właśnie tendencji. Struktura kosztów transportu i taryf sprawia, że w danym regionie transportowym szczególnie korzystne są tylko pewne miejsca i kierunki transportu; one właśnie przyciągają przemysł, intensyfikują rolnictwo, pobudzają handel itd. Są to zazwyczaj linie główne wykazujące niższe koszty jednostkowe (wskutek koncentracji przewozów) oraz węzły transportowe, zwłaszcza węzły łączące różne rodzaje transportu.

Podobne jak w transporcie zmiany w oddziaływaniu lokalizacyjnym obserwujemy również w energetyce. Chociaż źródła energii, mimo wzrastającego jej zużycia, nie stały się ważniejszym czynnikiem lokalizacyjnym, a przeciwnie, dzięki udoskonaleniu techniki przesyłania energii nie przyciągają niektórych gałęzi z taką siłą jak dawniej, to jednak dla innych gałęzi, szczególnie energochłonnych, lokalizacja w pobliżu wielkich elektrowni jest nadal korzystna, gdyż umożliwia uniknięcie strat energii w sieci i zmniejsza koszty rozbudowy sieci. Korzyści z tego tytułu były czynnikiem, który w znacznej mierze wyznaczył lokalizację huty aluminium w pobliżu zespołu elektrowni w rejonie konińskim.

Komplementarne wykorzystanie surowców jest inną przyczyną współwystępowania różnych gałęzi przetwórstwa. W rejonie konińskim istnieją możliwości uruchomienia produkcji węgla generatorowego z lignitów, produkcji materiałów budowlanych z glin i ilów nadkładowych, ewentualnie także produkcji smoły pogazowej w przypadku rozwinięcia gazownictwa (m. in. przez zgazowanie trudnych do eksploatacji górniczej złóż węgla brunatnego). Komplementarne wykorzystanie siły roboczej umożliwia rozwinięcie przemysłu lekkiego i spożywczego oraz zakładów usługowych zatrudniających żony i córki górników, hutników, chemików i budowlanych.

Czynnikiem, który współcześnie bardzo silnie oddziałuje na skupienie się przemysłu i innych gałęzi życia społeczno-gospodarczego w tych samych ośrodkach i rejonach są korzyści produkcji na wielką skalę, korzyści wspólnej lokalizacji i korzyści urbanizacji. Żadne z miast Okręgu Przemysłowego Konin - Łęczyca - Inowrocław nie osiągnęło jeszcze pułapu, który skłaniałby do zastanawiania się nad ograniczaniem ich wzrostu. Przeciwnie, są to w większości miasta średnie i małe, które powinny się nadal rozwijać. Dotyczy to w szczególności miast średnich, będących już obecnie aktywnymi ośrodkami przemysłu, gdzie dalsze lokalizacje pozwoliłyby na osiągnięcie korzyści związanych z aglomeracją (Konin, Turek, Łęczyca, Kutno, Inowrocław).

Co do obszarów rynkowych, to pokrywają się one pod wpływem nastawiania się wielu przemysłów na zaspokajanie różnorodnych potrzeb tych samych rynków. Ta tendencja jest jeszcze bardziej widoczna w obrocie produktami rolnymi. Rolnicy, po wykonaniu dostaw obowiązkowych, zbywają nadwyżki produkcji zwykle w najbliższym mieście lub miejscowości targowej. Rolnicze zaplecze takich miast i miejscowości jest dość wyraźnie określone i trwałe. Przy okazji sprzedaży swych produktów, rolnicy nabywają jednocześnie wyroby przemysłowe. W skali całego Okręgu ogromna ilość drobnych transakcji ma więc dokładnie taki sam zasięg terytorialny.

Najściślejsza zgodność zachodzi między obszarami obsługi kształtowanymi na podstawie norm prawnych. Urzędy administracji terenowej świadczą usługi na rzecz obszaru, którego granice są jednoznacznie określone w aktach prawnych. W podobny sposób regulowane są obszary obsługiwane przez sądownictwo, szkolnictwo podstawowe, szpitalnictwo, instytucje ubezpieczeniowe i cały szereg innych instytucji społecznych. Również przedsiębiorstwa przemysłowe, gospodarstwa rolne, przedsiębiorstwa handlowe, transportowe, komunalne i inne, o ile należą do sektora gospodarczego planowanego terenowo, mają obszary oddziaływania przeważnie o zasięgu lokalnym i regionalnym, nierzadko zbieżne ze sobą.

Należy wreszcie podkreślić, że współwystępowanie różnorodnych lokalizacji i obszarów oddziaływania obserwujemy zarówno w przestrzeni, jak i w czasie. Oprócz więc analizowania współzmienności przestrzennej różnych gałęzi gospodarki w tym samym czasie, interesujące jest badanie, jak zmiany lokalizacyjne w jednej gałęzi (relokacja) wpływają na zmiany lokalizacyjne innych gałęzi oraz jak ustalają się nowe obszary oddziaływania i zbieżności między nimi. (Por. uwagi W. W. Pokszyszewskiego na temat nakładania się na siebie sieci osadniczych różnego typu i ich ewolucji [7]).

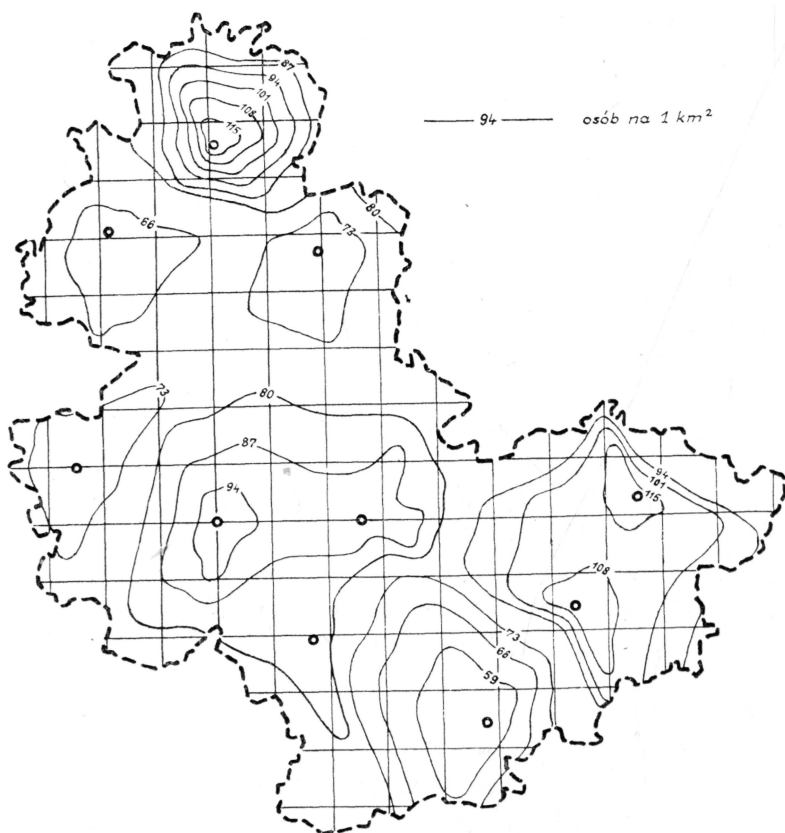
Skoro uznajemy, że badanie struktury regionalnej ma znaczenie dla rozszerzenia naszej wiedzy o zagospodarowaniu obszarów, następnym krokiem winno być ustalenie odpowiednich metod badawczych. Brak takich metod długo hamował posuwanie się naprzód prac w tym zakresie. Najwięcej trudności sprawiała płatanina granic regionalnych tworząca się już przy nałożeniu się na siebie dwóch układów regionalnych. Trzy układy regionalne, o ile nie były kształtowane arbitralnie, stawały się mało czytelne. Dodawanie dalszych układów zaciemniało obraz tak dalece, że badacz zwykle rezygnował z doszukiwania się zbieżności, nie mówiąc już o tym, że nie był on w stanie określić stopnia zbieżności i wydzielić obszarów o różnym poziomie zagospodarowania lub charakterystycznych pod innym względem.

Artykuł niniejszy przedstawia propozycję rozwiązania tej trudności. Za punkt wyjścia przyjmuje się metodę opracowaną przez A. H. Robinsona i R. A. Brysona [8]. Stosując tę metodę zbadali oni zbieżność dwóch ukła-

dów regionalnych: opadów atmosferycznych i ludności rolniczej w stanie Nebraska. Zbieżność dwóch układów jest najprostszym przypadkiem struktury regionalnej. Rzeczywiste struktury są bardziej złożone, aby je odwzorować trzeba rozwinąć wspomnianą metodę i dostosować ją do badania wielu układów. Ten właśnie cel przyświeca autorowi artykułu.

Zastosowanie rozwiniętej metody odwzorowania pozwala na syntetyczną charakterystykę zagospodarowania obszaru. Charakterystyka taka ma przy tym ważną zaletę, której brak wcześniejszym próbom w tym zakresie: synteza zagospodarowania jest wymierna (ilościowa) i przestrzennie zmienna (zdaje sprawę z własności syntetycznych badanego obszaru od miejsca do miejsca). Zaczniemy jednak wyjaśnienie metody i jej funkcjonowania od przypadku najprostszego.

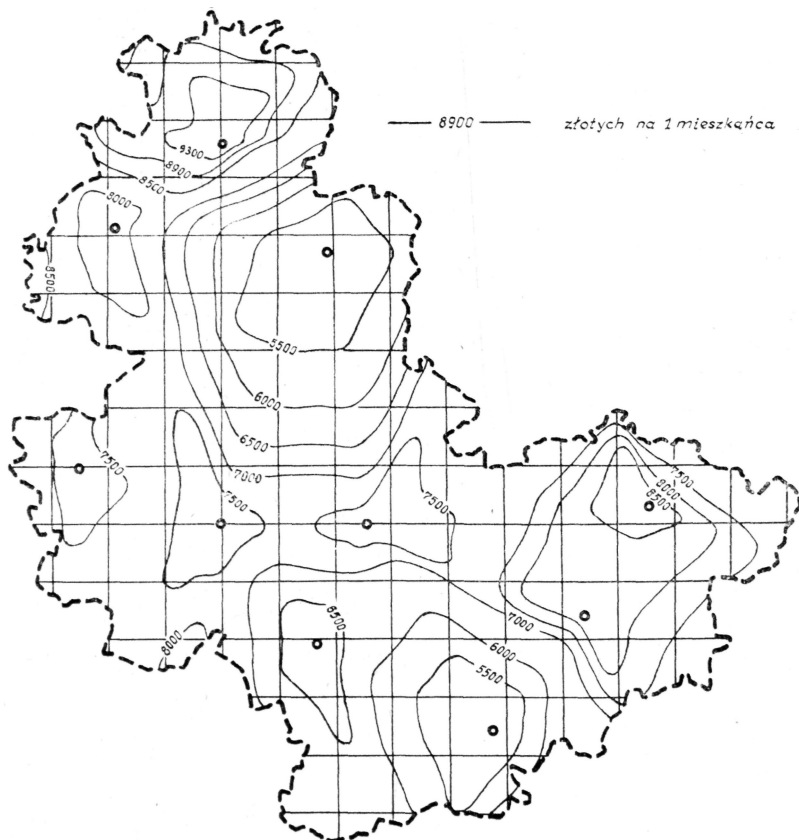
Założmy, że interesuje nas przestrzenna współzmiennność między zaludnieniem a obrotami handlu detalicznego na obszarze Okręgu Przemysłowego Konin - Łęczyca - Inowrocław. Nie chcemy jednak tym razem badać współzmienności między ogólną liczbą ludności i obrotami globalnymi. Mając na widoku, w końcowej części artykułu, charakterystykę intensywności zagospodarowania poszczególnych części Okręgu, ustalmy czy istnieje współzmiennność między gęstością zaludnienia a obrotami de-



Ryc. 1. Gęstość zaludnienia w 1965 r.

talicznymi na 1 mieszkańca. Pierwszym krokiem w postępowaniu zmierzającym do tego celu jest wykreślenie odpowiednich map izarytmicznych: mapy gęstości zaludnienia i mapy sprzedaży w uspołecznionym handlu detalicznym na 1 mieszkańca. Za punkty cechowane przyjmujemy miasta powiatowe Okręgu Konin - Łęczyca - Inowrocław, którym przypisujemy wartości przysługujące odpowiednim powiatom. W interpolacji izarytmicznej posłużymy się podziałką logarytmiczną, chcąc tym sposobem odwzorować lepiej zmienność oddziaływania większych ośrodków miejskich. Oddziaływanie to w obu przypadkach (gęstości zaludnienia i sprzedaży detalicznej) jest znacznie silniejsze i szybciej zmienia się bliżej ośrodków miejskich niż w większym od nich oddaleniu. Podziałką logarytmiczną, zwrócona malejącymi odcinkami ku miastom, pozwala na uzyskanie odpowiedniego efektu graficznego; zarazem wpływ zniekształceń związanych z interpolacją proporcjonalną ulega zmniejszeniu.

Ryc. 1 i 2 przedstawiają gęstość zaludnienia na 1 km² i sprzedaż w uspołecznionym handlu detalicznym na 1 mieszkańca w Okręgu Konin - Łęczyca - Inowrocław, odwzorowane metodą izarytmiczną. Wygodnie będzie myśleć o nich jako o mapach odwzorowujących przestrzeń trójwymiarową. Każdy punkt naszego obszaru jest określony przez trzy wy-



Ryc. 2. Sprzedaż w uspołecznionym handlu detalicznym w 1965 r.

miary: szerokość geograficzną (x), długość geograficzną (y) oraz gęstość zaludnienia lub sprzedaż detaliczną (z). Zbiór punktów określonych poza szerokością i długością geograficzną przez pewną zmienną wielkość statystyczną tworzy przestrzeń, którą nazywa się przestrzenią statystyczną. Mapy takich przestrzeni przypominają zewnętrznie mapy poziomicowe stosowane w topografii, zachodzi jednak między nimi istotna różnica, wynikająca z różnicy między przestrzenią topograficzną a przestrzenią statystyczną. Mianowicie, na mapach przestrzeni statystycznych wartości z nie pozostają w żadnym naturalnym związku z wartościami x i y . W naszym przypadku wartości z są liczbami stosunkowymi: gęstościami zaludnienia i obrotami detalicznymi na 1 mieszkańca, które mogą zmieniać się w tym samym miejscu w różnych okresach czasu w bardzo szerokich przedziałach. Stosunki te nie są czymś, co posiadałoby naturalną postać i powiązania. Innymi słowy, skala pionowa przestrzeni statystycznej (wartości punktów cechowanych) może się zmieniać bez zmiany skali poziomej (położenia punktów cechowanych).

Ta właściwość przestrzeni statystycznych posiada ważne znaczenie w badaniu skojarzeń różnych przestrzeni częściowych. Umożliwia bowiem porównywanie map izarytmicznych odwzorowujących te przestrzenie, bez względu na rodzaj kartowanych zjawisk (cech), gdy skalę pionową jednego zjawiska przekształcimy w sposób, który czyni ją porównywalną ze skalą pionową innego zjawiska. Porównywanie dwóch przestrzeni częściowych możemy doprowadzić do ilościowego pomiaru i graficznego odwzorowania zachodzącego między nimi stosunku¹,

Wizualne porównanie ryc. 1 i 2 wykazuje dość wyraźną zgodność zagęszczenia ludności i nasilenia obrotów detalicznych w wielu częściach Okręgu. Na obu mapach zauważamy wyższe wartości izolinii wokół głównych miast: Inowrocławia, Kutna, Łęczycy i Konina (na mapie obrotów detalicznych ponadto wokół Mogilna i Koła); większe zagęszczenie izolinii, stopniowo jednak malejące, odzwierciedla większą zmienność obu zjawisk w bezpośrednim sąsiedztwie tych miast. Niższym wartościom izolinii towarzyszy mniejsza zmienność przestrzenna, widoczna między Radziejowem a Kołem i Koninem oraz dalej na południe w stronę Turka i Poddebic, następnie wokół Słupcy. Szybkość zmian nie jest jednak taka sama w obu przypadkach. Gęstość zaludnienia między Koninem i Kołem z jednej strony a Radziejowem z drugiej, spada znacznie wolniej niż nasilenie obrotów detalicznych, co świadczy o relatywnie niższej pozycji Radziejowa w zakresie obrotów detalicznych w porównaniu z zagęszczeniem ludności. Podobna niezgodność zachodzi na obszarze między Radziejowem i Mogilnem. Porównanie izolinii przebiegających wokół Konina i Koła wskazuje

¹ Na nowe możliwości integracji analizy kartograficznej i statystycznej, związane z postępowaniem w budowie wysoce sprawnych maszyn matematycznych, wskazuje K. Dziwowski [2]. Z pracy tego autora zaczerpnięto też termin „przestrzeń częściowa” [3].

na podobieństwo gęstości zaludnienia i różnicę jednego stopnia skali w zakresie obrotów detalicznych na niekorzyść Konina.

Punktem wyjściowym naszej analizy było milczące założenie, iż taka wizualna ocena jest niewystarczająca. Gdy jednak przystępujemy do ilościowego określenia zgodności i odwzorowania na mapie jej przestrzennej zmienności, napotykamy, jak to wykazali Robinson i Bryson, na dwa problemy: 1) nie znamy wartości obu zmiennych w tych samych punktach (poza pierwotnymi punktami cechowanymi, które są wspólne), 2) obie zmienne wyrażone są w innych, nieporównywalnych jednostkach miary (mianowanych).

Trudność pierwszą rozwiązujemy przez ujednolicenie układów punktów cechowanych. Robimy to w ten sposób, że mapę Okręgu pokrywamy siatką kwadratową, a wierzchołki kwadratów uznajemy za punkty cechowane. Dla każdego punktu znajdujemy w drodze interpolacji wartości obu zmiennych: gęstości zaludnienia i sprzedaży detalicznej na 1 mieszkańca. Rezultat tych operacji jest następujący: punkty cechowane, rozmieszczone przed tym rozmaicie, są teraz identyczne, odpada więc problem porównywania w dwóch wymiarach (x i y). Pozostał tylko trzeci wymiar (z), co do którego punkty te różnią się między sobą. Na porównaniu więc zmiennych (z) koncentrujemy obecnie naszą uwagę i w tym napotykamy na drugą trudność.

Możemy ją rozwiązać dwojako. Pierwszy sposób polega na normalizacji cech. Przez normalizację można porównać cechy wyrażone w różnorodnych jednostkach mianowanych. Liczby niemianowane otrzymane w wyniku normalizacji pozostają w tym samym stosunku do siebie w jakim pozostawały odpowiadające im liczby mianowane przed normalizacją. Jednakże skutek normalizacji ulega zatarciu więź znaczeniowa między liczbami niemianowanymi a początkowymi liczbami mianowanymi. Niedogodność ta skłania do sięgnięcia do innego sposobu, którym jest transformacja jednego szeregu w drugi, poprzez wyrażenie jednego szeregu w jednostkach mianowanych drugiego szeregu.

W tym celu zestawiamy najpierw wartości obu zmiennych dla nowych, wspólnych punktów cechowanych. Następnie ustalamy sposób kojarzenia się tych wartości (funkcję regresji). Na podstawie wcześniejszego doświadczenia zakładamy, że regresja będzie prostoliniowa. Oznaczając gęstość zaludnienia przez X , a sprzedaż w uspołecznionym handlu detalicznym przez Y , równanie regresji możemy zapisać tak:

$$Y=aX+b$$

Po obliczeniu współczynników regresji, na podstawie danych o gęstości zaludnienia i sprzedaży detalicznej na 1 mieszkańca w punktach cechowanych, równanie przybiera postać:

$$Y=42,423X+3624.$$

Równanie to pozwala w każdym punkcie cechowanym przyporządkować gęstości zaludnienia, występującej w roli argumentu, teoretyczną sprzedaż

detaliczną na 1 mieszkańca, występującą w roli funkcji. Innymi słowy, znając gęstość zaludnienia w poszczególnych punktach cechowanych, możemy obliczyć dla nich oczekiwaną sprzedaż detaliczną na 1 mieszkańca.

Przeprowadzamy takie obliczenia. Uzyskane wyniki umożliwiają nam skonstruowanie nowej mapy izarytmicznej przedstawiającej sprzedaż detaliczną na 1 mieszkańca. Pierwotna mapa (ryc. 2) jest obrazem obrotów rzeczywistych, druga prezentowałaby obroty teoretyczne, obliczone z równania regresji, tzn. obroty jakich można by oczekiwać, gdyby ich wielkość pozostawała zawsze w zależności wyrażonej w równaniu regresji. Byłaby to transformacja jednej mapy w drugą, czyli mapy gęstości zaludnienia w mapę obrotów detalicznych na 1 mieszkańca, przy czym równoczesnemu przekształceniu uległyby jednostki miary: miara gęstości zaludnienia, tj. osoby na 1 km² zostałaby zastąpiona przez miarę obrotów detalicznych, tj. złote na 1 mieszkańca². Na obu mapach, pierwotnej i przekształconej, położenie punktów cechowanych byłoby identyczne (wierzchołki siatki kwadratowej).

W ten sposób wspomniane dwa problemy nastroczające trudności przy porównywaniu różnorodnych przestrzeni cząstkowych zostały rozwiązane. Obie przestrzenie zawierają teraz podzbiory punktów identycznych pod względem swego położenia (x, y). Każdy z tych punktów jest określony przez dwie wielkości (na skali pionowej: z) wyrażone w tych samych, a więc porównywalnych, jednostkach mianowanych (zł na 1 mieszkańca).

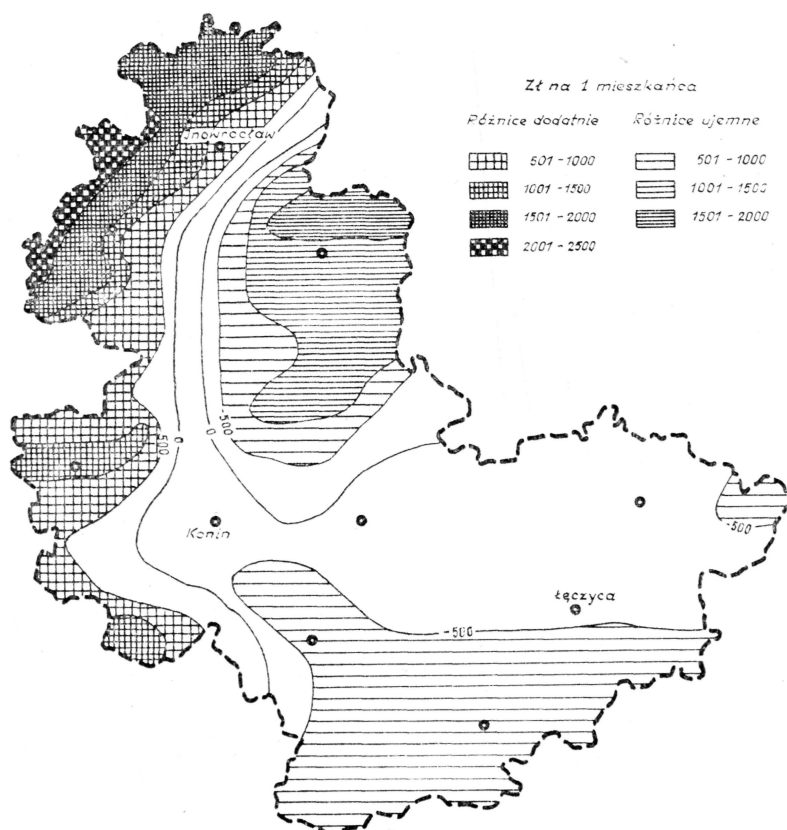
Przechodzimy obecnie do porównania tych przestrzeni w każdym punkcie cechowanym. Gdyby zgodność była zupełna zachodziłby przypadek koincydencji i obie mapy: pierwotna mapa obrotów detalicznych oraz mapa obrotów detalicznych przekształcona z mapy gęstości zaludnienia, wyglądałyby jednakowo. Ponieważ zgodność nie jest zupełna i istnieją rozbieżności, dalszym krokiem w analizie porównawczej jest obliczenie stopnia zgodności lub siły skojarzenia. Dogodnym parametrem, którym się można przy tym posługiwać jest współczynnik korelacji r_{xy} (znajomość współczynników regresji sama przez się nie świadczy jeszcze o sile skojarzenia, choć daje o niej pewną informację). Obliczony według danych dla punktów będących wierzchołkami siatki kwadratowej współczynnik r_{xy} wynosi 0,585. Możemy więc stwierdzić, że stopień zgodności obu przestrzeni i siła ich skojarzenia są dość duże.

Po ilościowym określeniu siły skojarzenia między wartościami dwóch zmiennych, tworzącymi dwie różne przestrzenie cząstkowe, pozostaje nam jeszcze udzielenie odpowiedzi na pytanie: jaka jest zmienność przestrzena tego skojarzenia, jak zmienia się ono od miejsca do miejsca, przy czym zmienność tę chcemy również określić ilościowo. W dochodzeniu tym wracamy znów do wspólnych punktów cechowych. Już wcześniej określono dla każdego z nich dwie wielkości wyrażone w tych samych jednost-

² Mapy takiej nie sporządzamy. Poprzestajemy na obliczeniu wartości punktów cechowanych według równania regresji.

kach miary: obroty rzeczywiste i obroty oczekiwane (uzyskane z transformacji gęstości zaludnienia przy pomocy regresji) w zł na 1 mieszkańca. Znajdujemy różnice między tymi wielkościami i w przeciwieństwie do poprzednich czynności, w których operowaliśmy wielkościami globalnymi, obecnie zwracamy uwagę tylko na te różnice. Znajdujemy punkty cechowane (i ewentualnie punkty pośrednie uzyskane w drodze interpolacji) o jednakowych różnicach. Punkty takie łączymy liniami ciągłymi, uzyskując w rezultacie zbiór izolinii będących liniami jednakowych rozbieżności między porównywanymi zmiennymi. Rozbieżności te są już teraz umiejscowione, a ich zmienność przestrzenna wyraźnie zaznaczona. Tak więc izolinia 1000 łączy miejsca, w których rozbieżności wynoszą 1000 zł na 1 mieszkańca, a licząc od początku skali liczbowej do 1000 zł — zakreśla obszar, w obrębie którego rozbieżności nie przekraczają tej sumy. Podobnie izolinia 1500 łączy miejsca, w których rozbieżności wynoszą 1500 zł na 1 mieszkańca, a zarazem zakreśla obszar, w obrębie którego rozbieżności nie przekraczają 1500 zł.

Tę zmienność przestrzenną rozbieżności (lub zgodności; mała bowiem rozbieżność oznacza dużą zgodność) zaznaczamy bardziej plastycznie przy



Ryc. 3. Różnice między rzeczywistą i oczekiwaną sprzedażą w społecznym handlu detalicznym

pomocy skali graficznej o wzrastającej intensywności (ryc. 3). Im intensywniej zaznaczona jest powierzchnia między dwoma izoliniami, tym większa jest rozbieżność, tzn. tym mniejsza zgodność obu zmiennych na obszarze wyznaczonym przez te izoliny (niekiedy tę właśnie powierzchnię między izoliniami a nie linie o jednakowej wartości stosunków nazywa się izopletami). Skala jest w naszym przypadku dwukierunkowa dla zaznaczenia różnic dodatnich i ujemnych. Analiza regresji nadała zależności między gęstością zaludnienia i obrotami handlu detalicznego postać wygładzoną, jest więc rzeczą zrozumiałą, iż rzeczywiste obroty odbiegają od obrotów oczekiwanych zarówno in plus, jak i in minus.

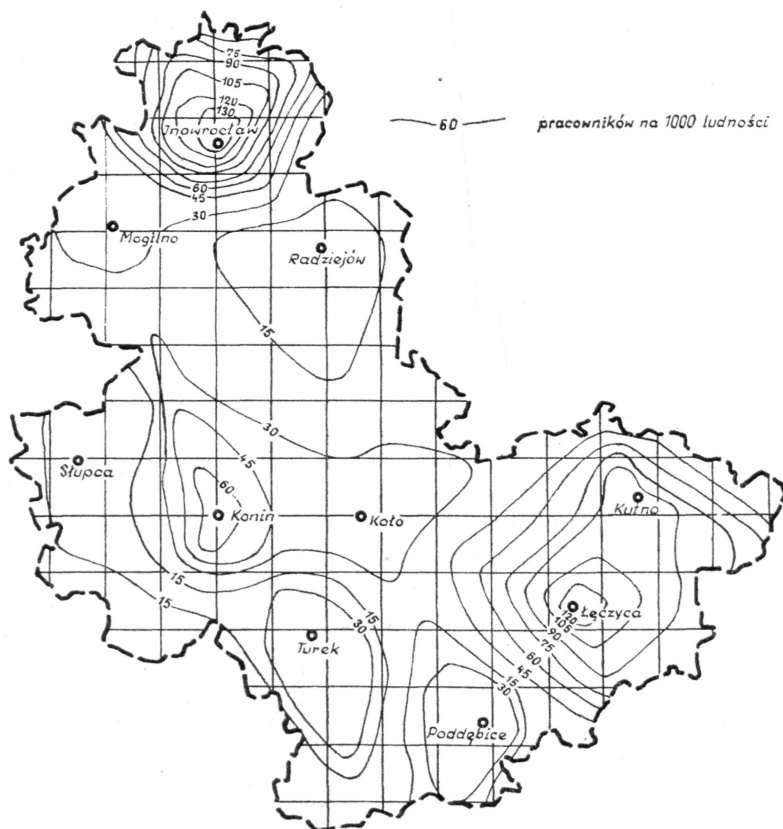
Jak można było się spodziewać, różnice dodatnie występują w tych częściach Okręgu, które wykazują wysokie obroty rzeczywiste, różnice ujemne zaś tam, gdzie obroty rzeczywiste są niskie. To z kolei uwarunkowane jest w głównej mierze przez poziom uprzemysłowienia i towarowości produkcji rolnej. Tak więc największe różnice dodatnie obserwujemy w rejonie Inowrocławia, gdzie sięgają powyżej +2500 zł. Największe różnice ujemne występują w rejonie Radziejowa, gdzie przekraczają —1500 zł. Rozległy obszar różnic ujemnych, ale na niższym poziomie (— 500 zł) obejmuje ponadto powiaty poddębicki i turecki oraz południową, nie uprzemysławiającą się dotąd część powiatu konińskiego. Obszar zupełnej niemal zgodności obrotów rzeczywistych i obrotów oczekiwanych rozciąga się równoleżnikowo po obu stronach kolei i drogi samochodowej Poznań—Warszawa (Konin—Koło—Kutno).

Analizę zmienności przestrzennej skojarzenia gęstości zaludnienia i obrotów detalicznych na 1 mieszkańca możemy uzupełnić obliczeniem udziału powierzchni o różnych stopniach zgodności w powierzchni całkowitej Okręgu Konin—Łęczyca—Inowrocław. Możemy np. określić, na jakiej części powierzchni całkowitej zgodność jest największa, na jakiej najmniejsza, a na jakiej przyjmuje wartości pośrednie. W tym celu, przy pomocy planimetru, mierzymy powierzchnie zawarte pomiędzy poszczególnymi liniami jednakowych rozbieżności. Ich procentowy udział w powierzchni całkowitej przedstawia tabela.

Skala różnic	w %
(—2000) — (—1501)	1,6
(—1500) — (—1001)	8,6
(—1000) — (—501)	27,0
(—500) — 0	5,5
0	32,5
0 — 500	5,7
501 — 1000	8,1
1001 — 1500	4,3
1501 — 2000	5,4
2001 — 2500	1,3
	100%

Odczytujemy z niej, że obszar o najwyższym stopniu zgodności, z różnicami wahającymi się od 0 do 500 zł (in plus oraz in minus), zajmuje 43,7% powierzchni całkowitej. Drugi stopień skali różnic (501 - 1000 zł) rozciąga się na ponad 1/3 części powierzchni (35,1%). Łącznie na dwa pierwsze stopnie przypada więc 78,8% powierzchni całkowitej. Różnice na pozostałych 21,2% powierzchni odbiegają od punktu zerowego więcej niż 1000 zł.

Dotychczas nie przeprowadzono — o ile wiadomo — transformacji więcej niż dwóch przestrzeni. Transformacja taka jest możliwa po uzupełnieniu i rozwinięciu tej samej metody. Zarazem jest ona bardzo pożądana, dopiero bowiem przekształcenie i synteza wielu przestrzeni częściowych pozwala na odwzorowanie bardziej złożonych struktur regionalnych, tzn. na uzyskanie pełniejszego obrazu zagospodarowania przestrzennego. Niżej przedstawiona jest próba syntezy czterech przestrzeni częściowych w drodze transformacji. Tworzą je cztery zbiory: ludność, przemysł, rolnictwo i transport. Za mierniki tych zbiorów przyjmujemy: gęstość zaludnienia na 1 km², liczbę zatrudnionych w przemyśle na 1000 ludności, plony czterech zbóż z ha oraz gęstość dróg publicznych twardej na 100 km² (ryc. 4, 5, 6).

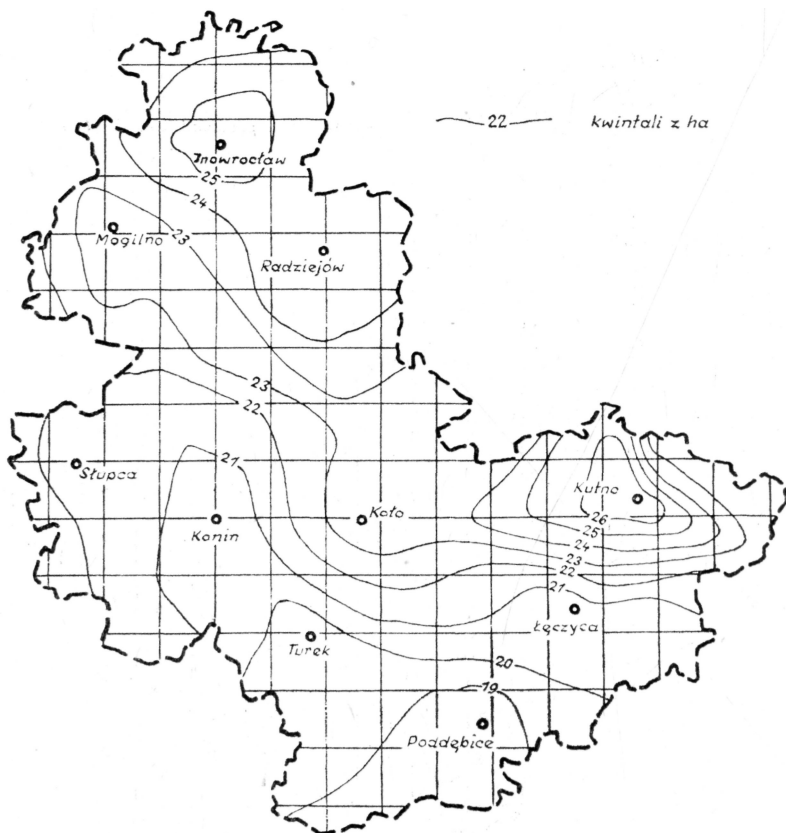


Ryc. 4. Zatrudnienie w przemyśle w 1965 r.

Nasuwa się pytanie: w jakich jednostkach (mianowanych) wyrazić syntezę wszystkich czterech przestrzeni cząstkowych? Jednostkami tymi mogą być liczbowe charakterystyki poszczególnych przestrzeni poddawanych transformacji, albo jakieś inne jednostki. Dokonując wyboru należy mieć na uwadze to, aby jednostka mająca charakteryzować syntezę kojarzyła się ze zjawiskami podstawowymi i znanymi, a przez to była zrozumiała i łatwa do interpretacji. Za taką jednostkę uznajemy gęstość zaludnienia na 1 km². Mając z nią do czynienia na codzień geograf-ekonomista lub ekonomista regionalny bez trudu wyobrazi sobie różnice pomiędzy obszarami o gęstości np. 75 osób na 1 km² i 125 osób na 1 km², a jeśli zna te obszary, potrafi szybko wyjaśnić przyczyny i znaczenie tej różnicy. Wśród miar stosowanych w badaniach ekonomiczno-geograficznych trudno o miarę prostszą i bardziej sugestywną.

Spróbujemy przekształcić zbiory zatrudnionych w przemyśle, zbiory wydajności upraw zbożowych oraz zbiory dróg publicznych twardych na zbiory gęstości zaludnienia na 1 km². Najpierw przekształcimy zbiór składający się z liczby zatrudnionych w przemyśle na 1000 ludności. Tak jak poprzednio, posłużymy się przekształceniem, którego postać ogólna jest następująca:

$$Y = aX + b$$



Ryc. 5. Plony czterech zbóż w 1965 r.

W rozpatrywanym obecnie przypadku, Y oznacza teoretyczne gęstości zaludnienia uzyskane z przekształcenia liczb zatrudnionych w przemyśle, X — rzeczywiste liczby zatrudnionych w przemyśle na 1000 ludności, a i b — parametry.

Oszacowujemy parametry a i b , obliczamy teoretyczne gęstości zaludnienia oraz współczynnik korelacji między rzeczywistymi i teoretycznymi gęstościami zaludnienia (r_y). Po wykonaniu obliczeń otrzymujemy:

$$Y_1 = 0,3834 X_1 + 65,9406,$$

$$r_{yy'} = 0,7686.$$

Obliczenia przeprowadzone w ten sam sposób dla plonów czterech zbóż z ha dają przekształcenie:

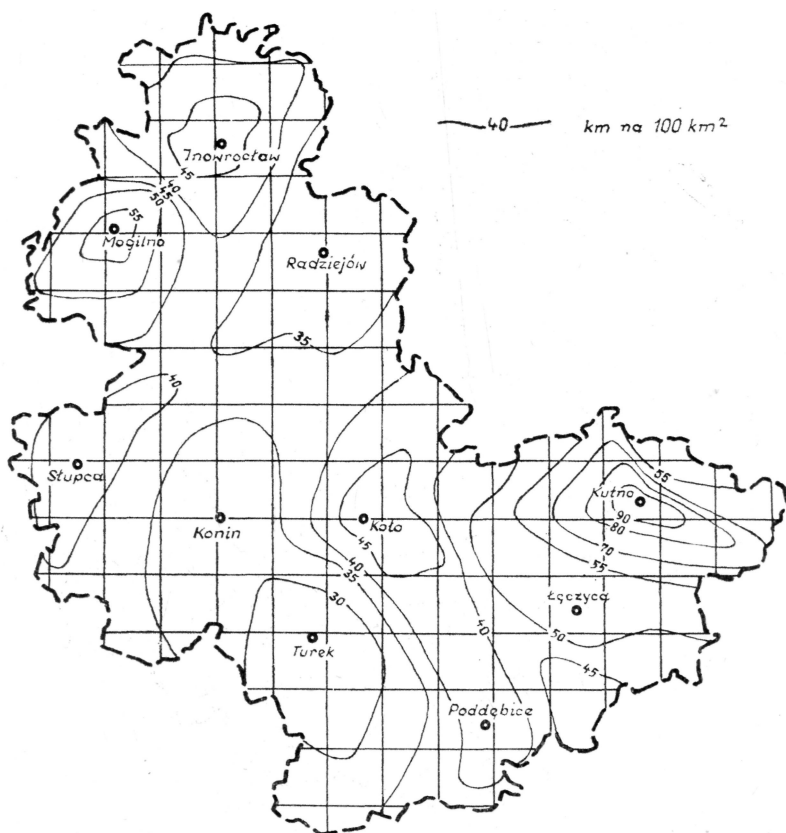
$$Y_2 = 3,1212 X_2 + 11,9199,$$

$$r_{yy'} = 0,4017,$$

a dla gęstości dróg publicznych twardych na 100 km²:

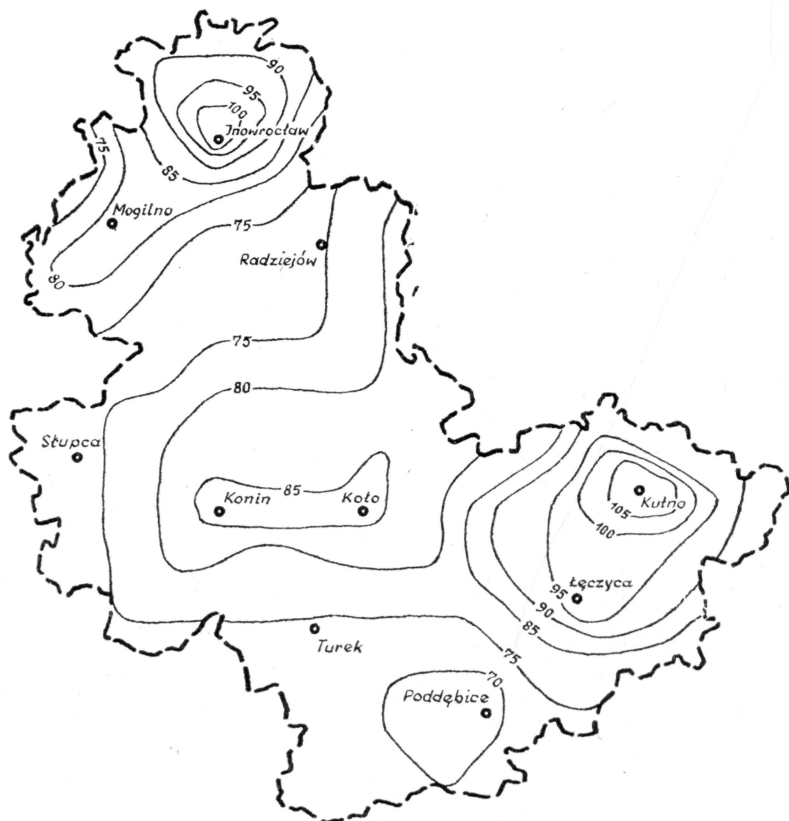
$$Y_3 = 0,6149 X_3 + 55,0779,$$

$$r_{yy'} = 0,5075.$$



Ryc. 6. Gęstość dróg kołowych w 1965 r.

Teoretyczne gęstości zaludnienia uzyskane z przekształcenia zatrudnionych w przemyśle, plonów czterech zbóż z ha i gęstości dróg publicznych twardych sumujemy, a następnie do wartości sumy dodajemy rzeczywiste gęstości zaludnienia. Każdy punkt cechowany jest teraz scharakteryzowany przez 4 cechy wyrażone w tych samych jednostkach: osobach na 1 km². Sumaryczne wartości można by nanieść na mapę i wykreślić izolinie, które by charakteryzowały intensywność przestrzennego zagospodarowania Okręgu. Wydaje się jednak, że lepiej jest podzielić wartości sumy przez 4 i obliczyć ich średnią arytmetyczną. W ten sposób uzyskujemy wskaźnik intensywności zagospodarowania w dogodniejszej formie. Można go odczytywać tak, jak odczytuje się wskaźnik gęstości zaludnienia. Nawet bezwzględne wartości tego nowego wskaźnika oscylują wokół rzeczywistych gęstości. Wyrażają one jednak inną treść: są syntezą gęstości zaludnienia, zatrudnienia w przemyśle, plonów czterech zbóż z ha i gęstości dróg publicznych twardych. Jeśli wartość wskaźnika syntetycznego dla danego miejsca jest wyższa niż gęstość zaludnienia dla tego samego miejsca, to znaczy że pozostałe (uwzględnione) dziedziny



Ryc. 7. Synteza zagospodarowania: ludność, przemysł, rolnictwo, transport

zycia ekonomicznego rozwinięte są więcej niż proporcjonalnie (do zaludnienia) i odwrotnie — niższa wartość wskaźnika syntetycznego oznacza względny niedorozwój przemysłu, niską wydajność rolnictwa i rzadką sieć drogową. Różnice między wartościami wskaźnika syntetycznego i gęstościami zaludnienia mogą być dalej badane celem określenia charakteru rozbieżności między potencjałem demograficznym a rzeczywistym zagospodarowaniem poszczególnych części Okręgu. (Uprzednio jednak trzeba by dokonać ważenia cech, co w tym artykule zastało pominięte).

Kartograficznym obrazem zagospodarowania Okręgu Konin—Łęczyca—Inowrocław wykreślonym na podstawie wartości wskaźnika syntetycznego jest ryc. 7. Wynika z niej, iż najlepiej zagospodarowanymi częściami są: strefa Kutna i Łęczycy (izolinie 105, 100, 95 i 90) oraz strefa Inowrocławia (izolinie 100, 95 i 90). Ta ostatnia, jeśliby utożsamić ją z powiatem i miastem Inowrocławiem, miałaby intensywniej rozwinięty przemysł, nieco większą gęstość zaludnienia i wyższe plony z ha, ale jednocześnie znacznie rzadszą sieć dróg kołowych. Różnica w gęstości dróg na niekorzyść strefy Inowrocławia obniża jej pozycję w Okręgu, ocenioną z punktu widzenia wybranych (czterech) cech. W dodatku strefa Inowrocławia graniczy z powiatami (mogileńskim i radziejowskim) o dobrze wprowadzicie postawionym rolnictwie, lecz nie uprzemysłowionymi, podczas gdy strefa Kutna i Łęczycy jest rozwinięta bardziej proporcjonalnie. Poza tymi strefami rozciąga się obszar słabo zagospodarowany, z którego wylania się nowo uprzemysławiana, gęściej zaludniona i lepiej zainwestowana pod względem komunikacyjnym strefa Konina i Koła (izolinia 85), wyciągnięta wzdłuż kolei i drogi samochodowej Konin—Koło. Wskaźnik syntetyczny przyjmuje najniższe wartości w strefie Poddębic (izolinia 70).

Siłę skojarzenia zbiorów tworzących przestrzenie cząstkowe i składających się na syntezę zagospodarowania przestrzennego możemy określić ilościowo przy pomocy rachunku korelacji wielorakiej. Jakie zależności między zmiennymi warto są zbadania? Do najbardziej znamiennych należy zależność stanu transportu od zaludnienia, poziomu przemysłu i rolnictwa oraz zależność zaludnienia od poziomu przemysłu, rolnictwa i transportu. Ważne jest również określenie zależności stanu rolnictwa od poziomu przemysłu przy wyłączeniu wpływu innych zmiennych. Odpowiedni współczynnik korelacji cząstkowej może być użytecznym uzupełnieniem informacji wykorzystywanych w analizie wpływu procesów uprzemysłowienia na rolnictwo. Wyniki obliczeń są następujące (subskrypt 1 oznacza gęstość zaludnienia, 2 — zatrudnienie w przemyśle na 1000 ludności, 3 — plony zbóż z ha, 4 — gęstość dróg publicznych twardej na 100 km²):

$$R_4 \cdot_{123} = 0,639$$

$$R_1 \cdot_{234} = 0,804$$

$$r_{32 \cdot 14} = -0,156.$$

Rachunek korelacji potwierdza tezę o zależności stanu transportu od stanu innych działów gospodarki i zaludnienia. Ścisłość związku korelacyjnego między zaludnieniem a poziomem gospodarki tym bardziej nie nasuwa wątpliwości. Natomiast wpływ uprzemysłowienia na wydajność rolnictwa okazał się, na badanym obszarze, nieistotny. Słaba ujemna korelacja nie daje podstaw do wysuwania jakiegokolwiek prawomocnego wniosku.

Synteza zagospodarowania Okręgu, przedstawiona na ryc. 7, jest „całością” w znaczeniu bliskim temu, jakie pojęciu całości nadaje Z. Czerwiński [1] i (zwłaszcza) O. Lange [6]. Całość tę tworzą cztery zbiory oraz zespoły relacji między tymi zbiorami, którymi są: zatrudnienie w przemyśle, plony czterech zbóż, gęstości dróg kołowych oraz gęstości zaludnienia, relacje zaś ujęte są w równaniach regresji (Y_b , Y_2 , Y_3). Takie same zbiory (przestrzenie cząstkowe) wypełniające ten sam obszar, lecz w różnych okresach czasu, tworzyłyby inne całości. Inne bowiem byłyby sposoby działania tych elementów (np. niższa wydajność rolnictwa w poszczególnych powiatach, niższe zatrudnienie w przemyśle, rzadsza sieć drogową, mniejsza gęstość zaludnienia oraz inna byłaby struktura przestrzenna gospodarki, tj. zespół relacji między zbiorami wyrażony w równaniach regresji (inne parametry). Ta struktura jest własnością, która przysługuje układowi przestrzennego zagospodarowania, nie przysługuje zaś poszczególnym przestrzeniom cząstkowym³. Ona właśnie jest tym, co nadaje układowi charakter całości.

BIBLIOGRAFIA

1. Czerwiński Z., *Zagadnienie „całości”*. Zeszyty Problemowe Nauki Polskiej XII. Wrocław - Warszawa 1956. Ossolineum.
2. Dziewoński K., *Zagadnienia integracji kartograficznej i statystycznej w badaniach geograficznych*. Przegląd Geograficzny, t. 37, 1965, z. 4, s. 585 - 597.
3. Dziewoński K., *Teoria regionu ekonomicznego*. Przegląd Geograficzny, t. 39, 1967, z. 1, s. 33 - 50.
4. Hoover E. M. *Lokalizacja działalności gospodarczej*. Tłum. z j. ang. Warszawa 1962.
5. Kołosowski N. N., *Proizwodiwiennno-territorialnoje sochetanije (kompleks) w sowietskoj ekonomiczeskoj geografii*. Wopr. Geografii, Sbor. 6, Moskwa 1947.
6. Lange O., *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*. Warszawa 1962.
7. Pokszyszewski W. W., *Nasielonnnye punkty — miestnyje centry i problemy ich sopodczynienija*. Woprosy Geografii, 56, 1962, s. 30 - 53.
8. Robinson A. H., Bryson A. R., *A Method for Describing Quantitatively the Correspondence of Geographical Distribution*. Annals of the Association of American Geographers, vol. 4, 1957, s. 379 - 391.

³ Przestrzenie cząstkowe mogą być z kolei całościami niższego rzędu o specyficznej strukturze określonej przez sposób działania i sieć sprzężeń poszczególnych elementów składowych.

MAPPING OF THE REGIONAL STRUCTURE OF ECONOMY

Summary

Economic geography begins very often its investigation at identification of expansion and spatial variation of the social and economical phenomena. Using some composing procedures it comes to the determination of regional patterns of some phenomena, but not all regional patterns of economic and social phenomena are equally interesting for economic geography. In farther phase of investigations it pays special attention to convergent patterns i. e. to those ones that seize more or less similar area or change in similar way. Convergence can be accidental or essential. The first case is not very interesting. To prove that the convergence is essential economic geography must show that the regional patterns of the phenomenon is in causal-consecutive connection with regional pattern of the other phenomenon, or that there exists a process (common cause) that has conditioned the convergence of both patterns. Thus, the essential (meaning) convergence occurs when the causal relations accompany the concomitance of various regional patterns. The proof of occurrence is a scientific problem, the solution of which enlarges our knowledge about regions and the way they are made productive.

The paper presents a method of mapping regional structure of economy and proves it on the example of the Konin - Łęczyca - Inowrocław Industrial District. It is an extension of earlier procedure applied to the examination of two regional patterns. The extension made it applicable to the examination of many regional patterns. Thus, we are able at present to map more complex structures of economy in regions.