

POLSKA  
AKADEMIA  
NAUK

PL ISSN 0012-5032

INSTYTUT GEOGRAFII  
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

MARIA ZAMELSKA

WPLYW UPRZEMYSLOWIENIA  
NA PROCESY URBANIZACYJNE  
W REGIONIE BYDGOSKIM



ROK 1980

ZESZYT 5

WROCLAW · WARSZAWA · KRAKOW · GDAŃSK  
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH  
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

**WYKAZ ZESZYTÓW  
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ**

za ostatnie lata

**1974**

- 1-2 Przestrzeń krajów Trzeciego Świata. Problemy metodologiczne, s. 212, zł 48,—
- 3-4 Zasoby, człowiek i środowisko, s. 93, zł 24,—

**1975**

- 1-2 Przestrzenna dyfuzja innowacji, s. 202, zł 48,—
- 3-4 Matematyczne modelowanie środowiska, s. 131, zł 48,—

**1976**

- 1 Modele w geografii fizycznej, s. 151, zł 24,—
- 2 Modele dyfuzji i Łańcuchy Markowa w analizie przestrzennej, s. 124, zł 24,—
- 3-4 Metody matematyczne w badaniach struktury przestrzennej rolnictwa, s. 151, zł 48,—

**1977**

- 1 Zdjęcia i obrazy satelitarne w badaniach środowiska geograficznego, s. 147, zł 24,—
- 2 Przestrzenne modele symulacyjne, s. 153, zł 24,—
- 3 Integracja systemu planowania oraz rozwój miast w Europie Zachodniej, s. 120, zł 24,—
- 4 Badanie i zbieranie map. Przegląd historyczny, s. 78, zł 24,—

**1978**

- 1 Ekologia krajobrazu, s. 123, zł 24,—
- 2 Geografia zachowań ekonomicznych, s. 95, zł 24,—
- 3-4 Teoria biegunów wzrostu, s. 254, zł 48,—

**1979**

- 1 Metodyka nauczania geografii, s. 165, zł 24,—
- 2 Metody sformalizowane w badaniach geokompleksów, s. 107, zł 24,—
- 3 Wybrane podstawy filozoficzne geografii współczesnej, s. 177, zł 24,—
- 4 Geografia jako nauka, s. 144, zł 24,—

**1980**

- 1 Wybrane problemy geografii miast, s. 135, zł 24,—
- 2 Teledetekcja środowiska geograficznego, s. 203, zł 24,—
- 3 Klęski żywiołowe a rozwój gospodarczy Krajów Trzeciego Świata, s. 135, zł 24,—
- 4 Metody ilościowe i modele w geografii transportu (w druku)

**WPŁYW UPRZEMYSŁOWIENIA  
NA PROCESY URBANIZACYJNE  
W REGIONIE BYDGOSKIM**



POLISH ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

---

MARIA ZAMELSKA

THE INFLUENCE OF INDUSTRIALISATION  
ON URBANISATION PROCESSES  
IN THE BYDGOSZCZ REGION



YEAR 1980

FASC. 5

---

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

<http://rcin.org.pl>

POLSKA  
AKADEMIA  
NAUK

---

INSTYTUT GEOGRAFII  
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

MARIA ZAMELSKA

WPŁYW UPRZEMYSŁOWIENIA  
NA PROCESY URBANIZACYJNE  
W REGIONIE BYDGOSKIM



ROK 1980

ZESZYT 5

---

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

<http://rcin.org.pl>

## KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny: Jerzy Grzeszczak

Sekretarz Redakcji: Zuzanna Siemek

Członkowie Redakcji: Maria Ciechocińska, Kazimierz Klimek,  
Wanda Spryszyńska, Władysława Stola, Andrzej Żeromski

### Adres Redakcji:

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
Polskiej Akademii Nauk  
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa

Redaktor Wydawnictwa Hanna Jurek

Redaktor techniczny Ryszard Ulanecki

*Printed in Poland*

Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo. Wrocław 1981.  
Nakład: 400 egz. Objętość: ark. wyd. 7,80, ark. druk. 6,13. + 1 wkładka  
ark. A<sub>1</sub>-5. Papier druk. sat. kl. IV, 80 g, 70×100. Oddano do składania  
16 V 1980. Podpisano do druku 5 II 1981. Druk ukończono w lutym  
1981 r. Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 2299/80 B-7 Cena zł 24. –

<http://rcin.org.pl>

## SPIS TREŚCI

Przedmowa . . . . .	7
Wstęp . . . . .	9
Cel pracy . . . . .	9
Założenia badawcze . . . . .	10
Metody badań . . . . .	14
Zagadnienie analizy regresji wielokrotnej . . . . .	14
Analiza korelacji kanonicznych . . . . .	17
Zastosowanie metody analizy regresji wielokrotnej do badania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne . . . . .	20
Analiza w przekroju gmin . . . . .	20
Analiza w przekroju miast . . . . .	22
Analiza w przekroju miast dla 1960 r. . . . .	22
Analiza w przekroju miast dla 1970 r. . . . .	24
Zmiany wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w latach 1960–1970 w przekroju miast . . . . .	27
Wpływ zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne w przekroju miast . . . . .	30
Próba syntetycznego przedstawienia wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne . . . . .	35
Próba syntezy w przekroju gmin . . . . .	35
Próba syntezy w przekroju miast . . . . .	37
Analiza korelacji kanonicznych w przekroju miast dla 1960 r. . . . .	37
Analiza korelacji kanonicznych w przekroju miast dla 1970 r. . . . .	38
Próba syntezy w przekroju miast ujmująca zmiany w latach 1960–1970 . . . . .	40
Przestrzenne zróżnicowanie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne . . . . .	43
Przestrzenne zróżnicowanie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w przekroju gmin . . . . .	49
Przestrzenne zróżnicowanie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w przekroju miast . . . . .	56
Zakończenia . . . . .	89
Literatura . . . . .	90
The influence of industrialisation on urbanisation processes in the Bydgoszcz region . . . . .	94
Влияние индустриализации на урбанизационные процессы в быдгощском районе . . . . .	96





## PRZEDMOWA

Praca dotyczy zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją na obszarze regionu bydgoskiego.

Analizę zależności autorka opiera na metodzie regresji wielokrotnej, przy czym jako zmienne niezależne przyjęto uprzemysłowienie, a jako zależne urbanizację.

Sam układ zależności został zbadany w przekroju gmin i miast oraz został oparty na miernikach statystycznych, które autorka zestawiała i obliczyła. Autorka posłużyła się w tym celu bogatym zestawem zaawansowanych metod statystycznych, a w szczególności wprowadziła analizę korelacji kanonicznej jako nową metodę ustalania zależności przestrzenno-ekonomicznych.

Wyniki pracy mają charakter ogólny i wychodzą poza badany obszar, zawierając sformułowanie oraz weryfikację hipotezy zarówno o roli uprzemysłowienia jako podstawowego czynnika urbanizacji, jak i charakteru związków pomiędzy uprzemysłowieniem a urbanizacją w aspekcie przestrzennym.

Zbyszko Chojnicki

## APPENDIX

The first part of the Appendix contains a list of the names of the persons who have been mentioned in the text of the book. The names are arranged in alphabetical order of the surnames. The names of the persons who have been mentioned in the text of the book are given in the original form, and in the Latin script. The names of the persons who have been mentioned in the text of the book are given in the original form, and in the Latin script. The names of the persons who have been mentioned in the text of the book are given in the original form, and in the Latin script.

Wrocław, 1951

## WSTĘP

### CEL PRACY

Celem pracy było zbadanie zależności przestrzennych, zachodzących między zjawiskami uprzemysłowienia i urbanizacji. Badaniu poddano wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne. U podstaw studium leży wyjaśnienie tego wpływu. Metody, które mają temu służyć, to analiza regresji i korelacji wielokrotnej, analiza korelacji kanonicznych oraz metody kartograficzne.

Za przykład obszaru badanego wybrano byłe województwo bydgoskie w układzie administracyjnym sprzed 1 czerwca 1975 r., które określono pojęciem regionu bydgoskiego (ryc. 1). Przedmiotem badań były procesy uprzemysłowienia i urbanizacji występujące na terenie regionu bydgoskiego. Przygotowując tę pracę zbadano 56 miast i 145 gmin\*.

W pierwszym etapie badań dokonano pomiaru zależności za pomocą metody regresji wielokrotnej. Analizę przeprowadzono w dwóch przekrojach czasowych (1960, 1970 r.) dla 9 cech urbanizacji i 3 cech uprzemysłowienia.

W drugim etapie badań — w celu dokonania syntezy — zastosowano metodę korelacji kanonicznych.

W trzecim etapie badań przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie badanych zależności za pomocą metod kartograficznych.

Praca przedstawia zastosowanie metod ilościowych w geografii i może być przydatna dla geografów i urbanistów.

Pragnę podziękować Panu Profesorowi dr. hab. Zbyszkowi Chojnickiemu za opiekę naukową. Dziękuję także recenzentom pracy — doc. dr. Andrzejowi Jagielskiemu i doc. dr. Piotrowi Korlellemu za cenne uwagi krytyczne.

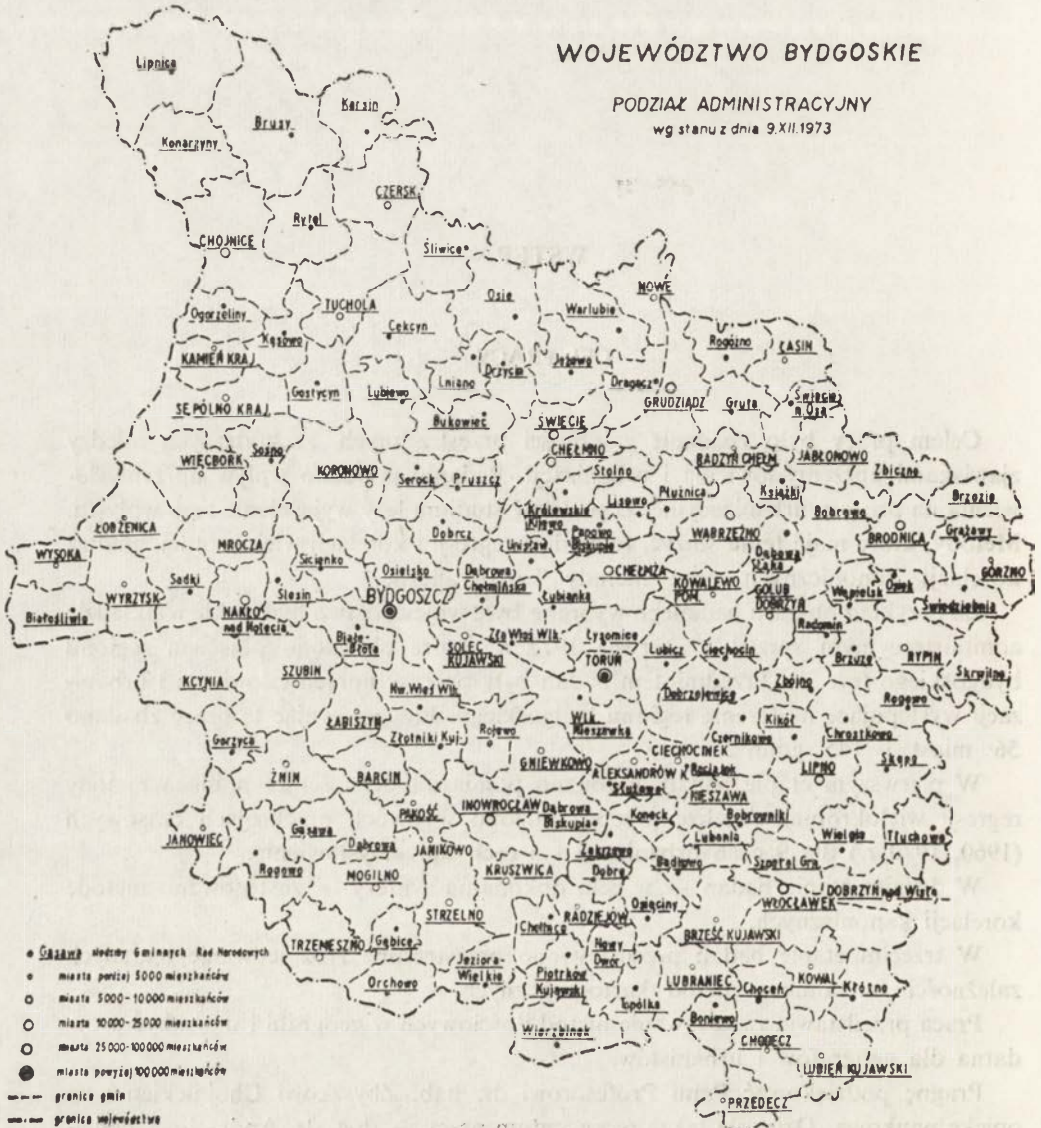
---

\* W dniu 1 czerwca 1975 r. zostały zmienione granice województwa bydgoskiego. Na obszarze byłego województwa powstały z niewielką korektą trzy nowe — bydgoskie, toruńskie i wrocławskie. Nowo powstałe województwa charakteryzuje niewielka liczebność jednostek administracyjnych. W granicach województwa bydgoskiego znajduje się 61 gmin oraz 27 miast, w granicach województwa toruńskiego 41 gmin oraz 13 miast, a w granicach województwa wrocławskiego 38 gmin oraz 14 miast. Przeprowadzone badania można odnieść do trzech nowo powstałych województw — bydgoskiego, toruńskiego i wrocławskiego — rozpatrywanych łącznie.

## WOJEWÓDZTWO BYDGOSKIE

PODZIAŁ ADMINISTRACYJNY

wg stanu z dnia 9.XII.1973



Ryc. 1. Województwo bydgoskie. Podział administracyjny wg stanu z dnia 9 XII 1973 r.  
Bydgoszcz voivodeship, administrative boundaries 9 December 1973.

## ZAŁOŻENIA BADAWCZE

Badanie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne jest jednym z elementów badania prawidłowości w zakresie występowania zjawisk społeczno-ekonomicznych w przestrzeni społeczno-ekonomicznej.

K. Dziewoński (1962) wyróżnia pojęcie urbanizacji i jej procesów. Urbanizacja według tego autora, to określenie stanu rozwoju miast i życia miejskiego na określonym obszarze, w określonym przekroju czasowym. Natomiast procesy urbanizacyjne określają nam proces rozwoju miast i życia miejskiego na określonym obszarze.

J. Ziółkowski (1965) wyróżnia 4 podstawowe płaszczyzny procesów urbanizacji:

a) demograficzną, którą określa jako przesuwanie się ludności do miast, w wyniku czego następuje spadek odsetka ludności wiejskiej w ogólnym stanie zaludnienia;

b) ekonomiczną, czyli stałe zwiększanie się ludności czynnej zawodowo w zajęciach nierolniczych;

c) przestrzenną, przejawiającą się w zmianie krajobrazu, który upodabnia się do wzorów miejskich;

d) społeczną, w wyniku której jednostki i całe grupy przyswajają sobie „miejski styl życia”.

S. Golachowski (1965) wprowadza pojęcie semiurbanizacji. Autor ten twierdzi, że „...współczesne przemiany społeczno-gospodarcze i morfologiczne wsi niekoniecznie prowadzą do całkowitej urbanizacji czy to w sensie przyłączenia wsi do istniejącego miasta, czy też metamorfozy wsi w miasto w pełni rozwinięte. Rezultatem tego procesu jest forma osadnicza nie mieszcząca się ani w pojęciu tradycyjnej wsi chłopskiej, ani miasta”. Jest to właśnie forma semiurbanizacji. Tak więc semiurbanizacja dotyczy „zarówno funkcji tych osiedli, jak i struktury społeczno-zawodowej ich mieszkańców, a wreszcie form zagospodarowania przestrzennego”.

B. Jałowiecki (1972) przyjmuje w zasadzie definicję procesów urbanizacji sformułowaną przez J. Ziółkowskiego, wprowadzając jedynie nieznaczną jej modyfikację, a mianowicie pisząc o aspekcie demograficznym urbanizacji ma na uwadze takie cechy, jak stopa urodzeń, zgonów, przyrostu naturalnego, obciążenie ludnością nieprodukcyjną, wielkość rodzin itp., a aspektem statystycznym procesu urbanizacji nazywa wzrost odsetka ludności miejskiej w ogólnym zaludnieniu, natomiast używając pojęcia urbanizacja przestrzenno-techniczna ma na uwadze zarówno zmiany w charakterze zabudowy, jak i stopień wyposażenia danego obszaru w urządzenia techniczne.

Procesy urbanizacyjne kształtuje więc wiele różnych czynników. Ich złożoność powoduje, że pojęcie urbanizacji rozpatrywane jest w wielu różnych aspektach. Zbadano procesy urbanizacyjne w ich przestrzennym przebiegu, rozpatrując je w aspekcie demograficznym, ekonomicznym, mieszkaniowym i zabudowy przestrzennej.

Ze względu na cel badań należało sformułować definicję operacyjną o charakterze strukturalnym według założeń R. Ackoffa (1969). Pozwala ona na przedstawienie zjawiska urbanizacji przez określenie zbioru cech charakterystycznych dla tego zjawiska we wszystkich wyżej wymienionych aspektach i występujących na badanym obszarze. W niniejszej pracy cechy urbanizacji zostały określone jako zmienne zależne i przedstawione za pomocą zbioru mierników urbanizacji.

Podobnie można sformułować definicję uprzemysłowienia. Przyjęto, że uprzemysłowienie jest to stan określonego zbioru cech charakterystycznych dla tego zjawiska i występujących na badanym obszarze. Cechy uprzemysłowienia zostały określone

jako zmienne niezależne i przedstawione za pomocą zbioru mierników uprzemysłowienia.

Przyjęto, że stan cech urbanizacji w danym momencie na danym obszarze jest wynikiem procesu urbanizacji, który poprzedzał ten określony moment na danym obszarze. Takie ujęcie zagadnienia pozwoliło mi na przedstawienie procesów urbanizacyjnych za pomocą stanu urbanizacji jako wyniku tego procesu. Analogicznie stan uprzemysłowienia obszaru uznano jako wynik procesu uprzemysłowienia.

Podstawowa hipoteza pracy zakłada, że istnieje istotna zależność między zmiennością przestrzenną uprzemysłowienia a zmiennością przestrzenną urbanizacji. Zakłada się, że zależność ta ma charakter dodatni, tzn. większemu natężeniu cech uprzemysłowienia odpowiada większe natężenie cech urbanizacji. Hipotezę tę poddano weryfikacji.

W pracy sformułowano i zweryfikowano także hipotezę, która zakłada, że istnieje istotna zależność między strukturą gałęziową przemysłu a urbanizacją. Powyższe hipotezy badawcze były podstawą do wyprowadzenia wielu hipotez szczegółowych, które zostały omówione i zweryfikowane statystycznie w poszczególnych rozdziałach pracy.

Wzajemna zależność w znaczeniu ogólnym, według Z. Chojnickiego (1974), występuje wtedy, gdy zmiana w stanie jednego elementu systemu pociąga za sobą zmianę w stanie pozostałych elementów. W niniejszej pracy badano, jak zmiana w procesie uprzemysłowienia wpłynęła na zmianę w procesie urbanizacji. W tym celu przygotowując niniejszą pracę, przeprowadzono badania empiryczne dla miast w kilku przekrojach czasowych.

Problemy urbanizacji, poruszane w literaturze naukowej, dotyczą z reguły miast i aglomeracji miejskich oraz delimitacji powierzchni zurbanizowanych (E. Iwanicka-Lyra 1969; S. Leszczycki, P. Eberhardt, S. Heřman 1971; S. Heřman, P. Eberhardt 1972, 1973; Z. Siemek 1973; A. Stasiak 1973; Z. M. Wolak 1975; B. Goodall 1972; J. M. Johnson 1972). Często prace dotyczą roli i miejsca urbanizacji w strukturze przestrzeni społeczno-ekonomicznej (P. Eberhardt 1968, 1970; Z. Żechowski 1969, 1973; B. Jałowicki 1972).

Odmienne podejście do badanej problematyki prezentują prace dotyczące urbanizacji wsi. Przykładem mogą być opracowania S. Golachowskiego (1965; 1966; 1969), A. Zagożdżona (1966), E. Goldzamta (1968), Z. Mikołajewicza (1971; 1973), W. Rakowskiego (1975) i K. K. Dramowicza (1975).

Przedstawione w literaturze badania zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją mają bardzo różnorodny charakter. W ogromnej większości prac zakłada się a priori, że występuje zależność między uprzemysłowieniem a urbanizacją i bada się już tylko cechy urbanizacji oraz ich natężenie jako wynik wpływu uprzemysłowienia. Przykładem tego typu prac są opracowania J. Rajmana (1965), J. Dangla (1968) i Z. Żechowskiego (1973).

W literaturze znana jest teza głosząca, że przemysł jest głównym czynnikiem miastotwórczym<sup>1</sup>. Ta wiodąca rola przemysłu w procesie urbanizacji akcentowana

<sup>1</sup> Por. prace J. Kostrowickiego (1952) oraz K. Dziewońskiego (1971).

jest bardzo silnie w niektórych pracach. Przykładem tego typu prac są opracowania B. Malisza (1954), J. Rajmana (1962), M. Dobrowolskiej (1968), M. Jerczyńskiego (1969; 1972), B. Kortusa (1973), Z. Zioło (1974), G. Alexandersona (1956) i B. J. L. Berry'ego, F. E. Hortona (1970).

Wiele prac, w których rozpatrywane są zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją, ma charakter opracowań opisowych. Opisu tego dokonuje się najczęściej za pomocą zestawień tabelarycznych mierników cech urbanizacji i uprzemysłowienia oraz kartogramów lub kartodiagramów przedstawiających wybrane mierniki cech obu zjawisk. Przykładem tego typu prac są opracowania S. Ignara (1964) i J. Dangla (1968).

Dla badań przeprowadzonych w tej pracy największe znaczenie mają opracowania, które przedstawiają sposoby badania zależności lub charakteryzują się dążeniem do pomiaru występujących zależności. Należy tu wymienić, z prac najbardziej ogólnych, opracowania Z. Chojnickiego, A. Wróbla (1961), Z. Chojnickiego (1969), R. Domańskiego (1972a; 1972b) oraz opracowania prezentujące bardziej szczegółowo sposób pomiaru badanych zjawisk — A. Jagielskiego (1974), B. Kostrubca (1972), H. H. McCarty'ego, J. C. Hoocka, D. S. Knosa (1956), S. Gregory'ego (1970), H. Cartera (1973), M. Yeatesa (1974) oraz artykuły W. Litterer-Marwege (1962) i S. Leszczyckiego, A. Wróbla (1967).

Natomiast przykładem prac, w których dokonano pomiaru zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją są artykuły A. Kuklińskiego i M. Najgrakowskiego (1964a, b). Pomiaru tego autorzy dokonali za pomocą rachunku korelacyjnego, obliczając współczynnik korelacji pomiędzy zatrudnieniem w przemyśle a ludnością miejską. Posługiwano tu się więc jednym miernikiem dla zobrazowania procesu urbanizacji, a także jednym miernikiem dla przedstawienia procesu uprzemysłowienia. Jest to jednak bardzo duże uproszczenie badanego problemu. Natomiast w szerszym aspekcie problem zależności pomiędzy uprzemysłowieniem a urbanizacją podjęto w pracach M. H. Yeatesa i P. E. Lloyd'a (1970) oraz A. Preda (1966). Prace te mają dużą wartość teoretyczną, jednakże proponowane przez autorów rozwiązania mogą mieć zastosowanie jedynie do badania dużych aglomeracji przemysłowych.

Podsumowując spostrzeżenia odnośnie do literatury, w której badano zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją, można stwierdzić, że odnosi się ona głównie do obszarów miejskich i aglomeracji przemysłowych. W literaturze natomiast, w której badano urbanizację wsi pomijano w rozważaniach obszary miejskie. Brak jest w literaturze prac, w których dokonałoby się wyczerpujących badań zależności pomiędzy urbanizacją a uprzemysłowieniem zarówno na obszarach wiejskich, jak i miejskich<sup>2</sup>. Wydaje się jednak istotne podjęcie tego typu badań. Dlatego też w pracy tej przeprowadzono badania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w regionie bydgoskim w przekroju gmin. Badaniu poddano 147 jednostek przestrzennych. Miasta, z wyjątkiem Bydgoszczy i Torunia, połączono z gminami, na których terenie one leżą. Następnie przeprowadzono badania dotyczące samych miast.

<sup>2</sup> Przykładem pracy, w której jednak podjęto tego typu badania jest studium H. Rogackiego (1976).

## METODY BADAŃ

### ZAGADNIENIE ANALIZY REGRESJI WIELOKROTNEJ

Funkcją regresji wielokrotnej (wielorakiej) nazywamy taką funkcję, która wartościom wielu badanych zmiennych niezależnych przyporządkowuje średnie wartości zmiennej zależnej (J. Greń 1976, s. 201). Z reguły przyjmuje się liniową postać regresji wielokrotnej, zwłaszcza przy rozpatrywaniu dużej liczby zmiennych niezależnych, a to ze względu na prostotę rachunków i wówczas jej wykres nosi nazwę hiperpłaszczyzny regresji, a jej parametry wyznacza się metodą najmniejszych kwadratów. W pracy będziemy używać zapisu macierzowego, gdyż zapis ten jest obecnie coraz powszechniej przyjmowany w związku z rozwojem elektronicznej techniki obliczeniowej, umożliwiającą liczne zastosowania praktyczne regresji wielokrotnej w modelach przyrodniczych i ekonometrycznych.

Rozważmy model stały regresji wielokrotnej liniowej postaci:

$$y_i = b_0 + x_{i1}b_1 + \dots + x_{ip}b_p + e_i \quad (i = 1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

który w formie macierzowej przedstawia się następująco:

$$y = Xb + e,$$

gdzie:

$y$  —  $n$ -wymiarowy wektor kolumny obserwacji dokonanych na zmiennej zależnej (objaśnionej),

$X$  — macierz obserwacji dokonanych na  $p$ -zmiennych niezależnych (objaśniających), o wymiarach  $n \times (p + 1)$ , która w pierwszej kolumnie ma jedynki, a pozostałe elementy są wartościami zmiennych  $x_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ),

$b$  —  $(p + 1)$  — wymiarowy wektor kolumny parametrów zwanych współczynnikami regresji,

$e$  —  $n$ -wymiarowy wektor kolumnowy tzw. składników losowych.

Zakładamy, że łączny rozkład obserwacji  $\{y_i\}$  jest rozkładem normalnym z

$$E(y) = Xb \text{ i } \Sigma_y = \sigma^2 I$$

Wygodnie jest model (1) przedstawić w postaci:

$$y = \bar{y} + b_1(x_{i1} - \bar{x}_1) + b_2(x_{i2} - \bar{x}_2) + \dots + b_p(x_{ip} - \bar{x}_p) + e_i. \quad (2)$$





Analizę wariancji dla regresji można przedstawić w następującym zestawieniu:

Zmienność	Ilość stopni swobody	Suma kwadratów	Średni kwadrat
Całkowita	$n-1$	$SS_y = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = y^{0'}y^0$	$MS_y = \frac{SS_y}{(n-1)}$
Regresja	$k$	$SS_r = \hat{b}'X^{0'}y^0$	$MS_r = \frac{SS_r}{k}$
Odchylenie	$n-k-1$	$SS_e = SS_y - SS_r$	$MS_e = \frac{SS_e}{(n-k-1)}$

Powyższe zestawienie może być podstawą zarówno do obliczenia miary dopasowania funkcji regresji, jak i zbadania istotności tej funkcji.

Współczynnik korelacji wielokrotnej, tzn. korelacji między  $y$  (wartości rzeczywiste) a zmienną  $Y$ , która powstała przez oszacowanie funkcji  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_p)$  można obliczyć ze wzoru:

$$R^2 = \frac{[\sum (y - \bar{y})(\bar{Y} - Y)]^2}{\sum (y - \bar{y})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2} = 1 - \frac{SS_e}{SS_y} = \frac{SS_y - SS_r}{SS_y} = \frac{SS_r}{SS_y}. \quad (9)$$

Procentowy współczynnik determinacji określa ile procent zmienności zmiennej  $y$  (dane rzeczywiste) zostało wyjaśnione przez dany model  $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_p)$ .

Reasumując,  $R^2$  jest miarą dopasowania funkcji, a więc jest miarą adekwatności modelu. Określa on, w jakim stopniu analizowana funkcja jest modelem (aproxymacją) badanych zależności.

Jako kryterium wyboru zmiennych, które mają wejść do modelu, może służyć wartość statystyki  $R^2$ . Wartość ta jest tym większa im większa jest ilość zmiennych niezależnych w modelu. Jednakże eliminacja pewnych zmiennych z modelu niekiedy nieznacznie tylko zmniejsza wartość  $R^2$ . Z wielu też względów celowe byłoby usunięcie tych zmiennych z modelu jako nieistotnych czy też mało istotnych dla danego problemu. Na takim założeniu oparta jest metoda eliminacji wstecznej, występująca w literaturze pt. *The Backward Elimination Procedure* (N. R. Draper, H. Smith 1973, s. 201–203).

Etapy metody eliminacji wstecznej są następujące:

a) Podstawą jest równanie regresji obejmujące wszystkie możliwe zmienne niezależne  $\{x_i\}$  ( $k = p$ ).

b) Oblicza się wartości statystyki  $t_i$  kolejno dla każdej zmiennej  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ).

c) Spośród wartości  $t_i$  wybiera się wartość najmniejszą  $t_j = \min t_i$ , dla której zostaje obliczona odpowiednia wartość  $F_j$ .

d) Dla  $F_j$  oblicza się  $\alpha_j$ , tzn. prawdopodobieństwo, że zmienna losowa o rozkładzie F-Snedecora z zadanymi stopniami swobody przekracza tę wartość.

e) Jeżeli  $\alpha_j > \alpha_0$ , gdzie  $\alpha_0$  oznacza z góry zadany (krytyczny) poziom istotności, to zmienna losowa  $x_j$  zostaje usunięta z równania regresji i powstaje nowy model regresji z pozostałymi zmiennymi  $x_1, \dots, x_{j-1}, x_{j+1}, \dots, x_k$ .

Następnie wraca się do punktu b aż do chwili, gdy wyeliminuje się wszystkie zmienne nieistotne. Jeżeli zaś  $\alpha_j \leq \alpha_0$ , to zmienna losowa  $x_j$  pozostaje w modelu. Oznacza to, że na poziomie istotności  $\alpha_0$  wszystkie zmienne, które aktualnie znajdują się w modelu, zostają uznane za istotne. Tak otrzymany zespół zmiennych nazywa się najlepszym podzbiorem zmiennych niezależnych w sensie zaproponowanej metody<sup>4</sup>.

Należy podkreślić, że zarówno ta, jak i inne metody wyboru najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych nie dają jednoznacznej odpowiedzi, które zmienne niezależne należy bezwzględnie przyjąć, a które odrzucić. Analizujący może, nie na podstawie przesłanek statystycznych, lecz znajomości wiedzy badanego zagadnienia zdecydować, w którym miejscu należy przerwać eliminację zmiennych, lub nawet jak inaczej dobierać zmienne, czy też którą z metod wyboru najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych należałoby zastosować w danym przypadku. Istotne znaczenie będzie tu miał także wskaźnik zmniejszania się współczynnika determinacji przy kolejnym eliminowaniu zmiennych. Zbyt duże zmniejszanie się współczynnika determinacji na określonym etapie eliminowania zmiennych może mieć także wpływ na zakończenie procesu eliminacji, mimo że ze statystycznego punktu widzenia należałoby go dalej prowadzić. W rezultacie decydujący głos należy do analityka.

W statystyce znane są także i inne metody wyboru najlepszego, z punktu widzenia danej metody, podzbioru zmiennych niezależnych. N. R. Draper i H. Smith (1973), dokonując oceny tych metod, zaliczyli metodę eliminacji wstecznej do metod zarówno praktycznych, jak i dających pozytywne wyniki.

## ANALIZA KORELACJI KANONICZNYCH

Niejednokrotnie w badaniach geograficznych interesujące byłoby określenie wzajemnego powiązania między różnymi układami cech. W niniejszej pracy takie badanie jest konieczne ze względu na wieloaspektowy charakter procesu urbanizacji, pojmowany jako zmienna objaśniana. Z tego też względu w pracy zastosowano metodę korelacji kanonicznych, która pozwala na redukcję liczby zmiennych dokonaną poprzez odpowiednie ich przekształcenie, zachowując jednak możliwie dużo informacji o relacjach zachodzących między wyróżnionymi zmiennymi lub układami zmiennych. A więc metoda korelacji kanonicznych umożliwia zarówno określenie związku między zmiennymi lub układami zmiennych, jak również dokonanie pewnej redukcji liczb zmiennych.

Założenia metody<sup>5</sup>:

<sup>4</sup> Procedura matematyczna zaproponowanej metody jest przedstawiona w pracy E. Malca i T. Calińskiego, 1974, s. 14.

<sup>5</sup> Założenia metody zostały podane na podstawie prac T. W. Andersona (1958), W. W. Cooleya i P. R. Lohnesa (1962) oraz L. Konyasa i S. Mejzy (1976).

niech  $X = (X_{ki})$  oraz  $Y = (Y_{kj})$ ,

gdzie:  $k = 1, 2, \dots, n$ ,  $i = 1, 2, \dots, p$ ,  $j = 1, 2, \dots, q$ ,

będą macierzami obserwacji  $(p+q)$  zmiennych

$$X_1, X_2, \dots, X_p \text{ oraz } Y_1, Y_2, \dots, Y_q.$$

Przez  $x$  i  $y$  oznaczamy macierze, których elementami są odpowiednio

$$x_{ki} = X_{ki} - \bar{X}_i, \quad i = 1, 2, \dots, p, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

oraz

$$y_{kj} = Y_{kj} - \bar{Y}_j, \quad j = 1, 2, \dots, q, \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

gdzie:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_{ki}, \quad \bar{Y}_j = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n Y_{kj}.$$

Wprowadzamy dwa układy nowych zmiennych, uzyskane poprzez przekształcenie  $V = XA$ ,  $V = YB$ , gdzie  $A$  i  $B$  są macierzami o wymiarach odpowiednio  $(p \times r)$  i  $(q \times r)$ , przy czym  $r = \min(p, q)$ .

Są one tak dobrane, aby spełnione były następujące równania

$$\frac{1}{n-1} A' x' x A = I, \quad (10)$$

$$\frac{1}{n-1} B' x' y B = I, \quad (11)$$

$$\frac{1}{n-1} A' x' y B = L, \quad (12)$$

gdzie  $I$  jest macierzą jednostkową, a macierz  $L$  jest postacią

$$L = \begin{bmatrix} l_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & l_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & l_r \end{bmatrix}, \quad (13)$$

przy czym  $l_1 \geq l_2 \geq \dots \geq l_r$ .

Równania (10) i (11) oznaczają, że wariancja z próby każdej z nowych zmiennych jest jednostkowa oraz że kowariancja z próby każdej pary nowych zmiennych wewnątrz tego samego układu jest równa zero, a więc w próbie zmienne te są nieskorelowane wewnątrz układów. Z kolei równania (12) i (13), łącznie z wcześniejszymi, oznaczają, że każda zmienna  $x a_h$  jest w próbie nieskorelowana ze zmienną  $y b_h$ , dla  $i \neq j$ , natomiast w przypadku gdy  $h = h'$ , korelacja między tymi zmiennymi w próbie równa jest  $l_h$ , ( $h, h' = 1, 2, \dots, r$ ). Tak określona korelacja nazywa się  $h$ -tą korelacją kanoniczną z próby. Natomiast pary funkcji liniowych określone

przez odpowiadające sobie kolumny macierzy  $A$  i  $B$  nazywane są zmiennymi kanonicznymi z próby. W dalszym ciągu mówiąc o wariancjach, kowariancjach, korelacjach, korelacjach kanonicznych i zmiennych kanonicznych będziemy mieli na myśli ich oceny z próby, określone wyżej. Dla wygody opuszczamy określenie „z próby”.

Jeden ze sposobów obliczania korelacji kanonicznych i zmiennych kanonicznych polega na rozwiązywaniu następujących równań:

— dla  $r = p$  równania te mają postać

$$|S_{12}S_{22}^{-1}S_{21} - l^2S_{11}| = 0, \quad (14)$$

$$(S_{12}S_{22}^{-1}S_{21} - l_h^2S_{11})a_h = 0, \quad h = 1, 2, \dots, r, \quad (15)$$

$$B = S_{22}^{-1}S_{21}AL^{-1}, \quad (16)$$

— dla  $r = q$  mają postać

$$|S_{21}S_{11}^{-1}S_{12} - l^2S_{22}| = 0, \quad (17)$$

$$(S_{21}S_{11}^{-1}S_{12} - l_h^2S_{22})b_h = 0, \quad h = 1, 2, \dots, r, \quad (18)$$

$$A = S_{11}^{-1}S_{12}BL^{-1}, \quad (19)$$

gdzie macierze

$$S_{11} = \frac{1}{n-1} x'x, \quad (20)$$

$$S_{12} = S'_{21} = \frac{1}{n-1} x'y, \quad (21)$$

$$S_{22} = \frac{1}{n-1} y'y, \quad (22)$$

są ocenami macierzy wariancji i kowariancji.

Z własności korelacji kanonicznych wynika, że zmienne jednego układu wyjściowego można oceniać poprzez regresję (w sensie metody najmniejszych kwadratów) za pomocą zmiennych drugiego układu wyjściowego. Zmienne jednego układu można więc prognozować lub objaśniać za pomocą zmiennych układu drugiego.

Niejednokrotnie wygodnie jest korzystać z pewnej miary związku między dwoma układami zmiennych. Do najczęściej używanych miar tego typu należą:

- 1) współczynnik korelacji wektorowej  $R_w$ ;
- 2) współczynnik alienacji wektorowej  $R_a$ ;
- 3) współczynnik korelacji śladowej  $R_s$ ;
- 4) złożony współczynnik korelacji  $R_{yx}$ .

Jeśli istnieje silny związek między zbiorami zmiennych, wówczas współczynniki korelacji wektorowej, korelacji śladowej oraz złożony współczynnik korelacji bliższe są jedności, a współczynnik alienacji wektorowej bliski jest zeru. Współczynniki te przyjmują wartości z przedziału (0,1). Szczegółową analizę matematyczno-statystyczną korelacji kanonicznych podają W. W. Cooley i P. R. Lohnes (1962) oraz T. W. Anderson (1958).

## ZASTOSOWANIE METODY ANALIZY REGRESJI WIELOKROTNEJ DO BADANIA WPŁYWU UPRZEMYSŁOWIENIA NA PROCESY URBANIZACYJNE

### ANALIZA W PRZEKROJU GMIN

Punktem wyjścia w postępowaniu badawczym tej pracy jest macierz geograficzna, w której dla każdej cechy urbanizacji i uprzemysłowienia przeznaczony jest jeden wiersz, a dla każdej jednostki przestrzennej podlegającej badaniu jedna kolumna.

W tym studium cechy badanych zjawisk mają charakter cech skalarnych, którym przyporządkowane są liczby rzeczywiste stanowiące miary tych cech. Zastosowanie w operacji badawczej cech mierzalnych pozwoliło na uchwycenie natężenia zjawisk, co z kolei umożliwiło porównanie ich stanów w różnych punktach przestrzeni społeczno-ekonomicznej.

Celem ograniczenia zniekształcenia, jakie może spowodować zmienna wielkość badanych jednostek przestrzennych, wprowadzono do analizy zamiast wartości bezwzględnych cech odpowiednie wskaźniki struktury i natężenia. Wskaźniki te nazwano miernikami uprzemysłowienia i urbanizacji.

Mierniki uprzemysłowienia przyjęto w analizie regresji wielokrotnej jako zmienne objaśniające (niezależne). Są to:

- $x_1$  — zatrudnienie przeciętne w przemyśle na 1000 mieszkańców;
- $x_2$  — wartość produkcji globalnej w mln zł w cenach porównywalnych z I I 1971 r. na 1000 mieszkańców;
- $x_3$  — wartość środków trwałych w mln zł ogółem na 1000 mieszkańców (stan w dniu 31 XII 1970 r.).

Natomiast mierniki urbanizacji traktowano w analizie regresji jako zmienne objaśniane (zależne) i są nimi:

- $y_1$  — gęstość zaludnienia w osobach na 1 km<sup>2</sup> powierzchni;
- $y_2$  — procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych;
- $y_3$  — powierzchnia użytkowa mieszkań w m<sup>2</sup> na 1 km<sup>2</sup> powierzchni;
- $y_4$  — procent mieszkań wyposażonych w wodociąg;
- $y_5$  — procent mieszkań wyposażonych w urządzenia sanitarno-kanalizacyjne.

Taki zbiór mierników uprzemysłowienia i urbanizacji okazał się jedynym możliwym do uzyskania przy korzystaniu z istniejącego obecnie w Polsce materiału statystycznego.

W pracy starano się obliczyć takie mierniki urbanizacji, które charakteryzowałyby badane zjawisko w wielu jego aspektach. Tak więc pierwszy miernik urbanizacji charakteryzuje zjawisko w jego aspekcie demograficznym, drugi charakteryzuje urbanizację w aspekcie ekonomicznym, trzeci w aspekcie charakteru zabudowy przestrzennej, a czwarty i piąty miernik charakteryzuje urbanizację w aspekcie mieszkaniowym.

Dla przedstawienia relacji między miernikami urbanizacji, obliczono współczynniki korelacji dla wszystkich par cech urbanizacji. Przedstawiono je w tabeli 1.

Tabela 1

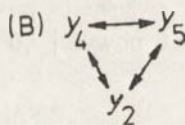
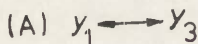
Macierz współczynników korelacji mierników urbanizacji gmin

Cecha	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
$y_1$	1,00000				
$y_2$	0,39890	1,00000			
$y_3$	0,99962	0,39787	1,00000		
$y_4$	0,49073	0,71331	0,49046	1,00000	
$y_5$	0,60390	0,75893	0,60047	0,91131	1,00000

Źródło: Wartość cech w poszczególnych jednostkach przestrzennych — obliczenia własne.

Przy obliczeniu współczynników korelacji korzystano z elektronicznej maszyny cyfrowej ODRA 1204

Analizując ją można wydzielić za pomocą metody dendrytowej pewne układy zmiennych zależnych. Jako podstawę grupowania przyjęto kryterium maksymalnej korelacji i uzyskano dwie grupy zmiennych.



Grupa A określa bardzo silną korelację przestrzenną między gęstością zaludnienia w osobach na 1 km<sup>2</sup> powierzchni a powierzchnią użytkową mieszkań w m<sup>2</sup> na 1 km<sup>2</sup> powierzchni. Wskazywałoby to na silną współzależność przestrzenną dwóch aspektów urbanizacji: demograficznego i zabudowy przestrzennej.

Natomiast grupa B określa współwystępowanie w przestrzeni, w dość wysokim stopniu, dwóch pozostałych aspektów urbanizacji — mianowicie aspektu ekonomicznego i mieszkaniowego. Można więc stwierdzić, że wyposażenie mieszkań w podstawowe instalacje sanitarne jest w dużym stopniu skorelowane z aspektem ekonomicznym urbanizacji, wyrażonym przez procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych.

Chcąc dalej badać wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w gminach badanego obszaru przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych, przyjmując poziom istotności 0,05. Dla dwóch zmiennych objaśnianych (zależnych), zaliczonych do układu A, obliczono

następujące równania regresji wielokrotnej oraz współczynniki korelacji wielokrotnej:

$$y_1 = 19,11717 + 2,74583 x_1 - 2,72386 x_3 \quad R_1 = 0,5378,$$

$$y_3 = 229,72570 + 31,91653 x_1 - 32,42013 x_3 \quad R_3 = 0,5321.$$

Przy analizie wyboru najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych przeprowadzono redukcję kolejnych modeli, w wyniku której w pierwszym i w drugim równaniu usunięto ten sam miernik uprzemysłowienia — wartość produkcji globalnej w mln zł na 1000 mieszkańców jako nieistotny. Redukcja ta nie wpłynęła wyraźnie na obniżenie wartości współczynnika korelacji wielokrotnej i oba równania objaśniają około 30% zmienności przestrzennej  $y$ .

Dla pozostałych trzech mierników urbanizacji, zaliczonych do układu B, uzyskano w wyniku analizy regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych następujące równania regresji wielokrotnej oraz współczynniki korelacji wielokrotnej:

$$y_2 = 37,39890 + 0,25861 x_1 \quad R_2 = 0,7364,$$

$$y_4 = 12,78570 + 0,23909 x_1 \quad R_4 = 0,7304,$$

$$y_5 = 4,60080 + 0,17478 x_1 \quad R_5 = 0,8427.$$

Analizując wszystkie trzy równania regresji wielokrotnej obserwujemy, iż zmienne objaśniane zostały określone za pomocą jednej i tej samej zmiennej objaśniającej, którą jest zatrudnienie przeciętne w przemyśle na 1000 mieszkańców. W wyniku analizy wyboru najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych pozostałe dwie zmienne niezależne zostały wyeliminowane jako nieistotne, przy czym eliminacja ta nie wpłynęła w większym stopniu na obniżenie współczynnika korelacji, który wskazuje na dość wysoką korelację przestrzenną analizowanych zmiennych. Wszystkie trzy równania wyjaśniają powyżej 50% zmienności przestrzennej  $y$ , a ostatnie równanie nawet powyżej 70% zmienności.

## ANALIZA W PRZEKROJU MIAST

### ANALIZA W PRZEKROJU MIAST DLA 1960 R.

Przyjęto następujące mierniki uprzemysłowienia jako zmienne niezależne:

- $x_1$  — zatrudnienie w przemyśle na 1000 mieszkańców;
- $x_2$  — wartość produkcji globalnej w mln zł (w cenach porównywalnych z 1 VII 1960 r.) na 1000 mieszkańców;
- $x_3$  — wartość brutto środków trwałych własnych w mln zł na 1000 mieszkańców.

Natomiast jako zmienne zależne przyjęto następujące mierniki urbanizacji:

- $y_1$  — gęstość zaludnienia w osobach na 1 km<sup>2</sup> powierzchni;
- $y_2$  — procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych;
- $y_3$  — liczba punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców;
- $y_4$  — liczba miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców;
- $y_5$  — liczba miejsc w kinach na 1000 mieszkańców;
- $y_6$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców;



$y_7$  — liczba izb na 1000 ludności w mieszkaniach;

$y_8$  — procent mieszkań wyposażonych w wodociąg;

$y_9$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni.

Mierniki urbanizacji określają natężenie procesu urbanizacji i przy doborze ich starano się uwzględnić wszystkie aspekty urbanizacji, które można przedstawić za pomocą miar statystycznych.

Demograficzny aspekt urbanizacji został przedstawiony za pomocą pierwszego miernika; ekonomiczny aspekt urbanizacji został wielostronnie ujęty za pomocą następnych pięciu mierników; mieszkaniowy aspekt urbanizacji przedstawia miernik siódmy i ósmy; ostatni miernik urbanizacji określa charakter zabudowy przestrzennej poprzez miernik oświetlenia ulic i placów.

Przeprowadzono analizę korelacji każdego miernika urbanizacji z każdym i wyniki ujęto w postaci macierzy współczynników korelacji przedstawionej w tabeli 2.

Tabela 2

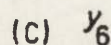
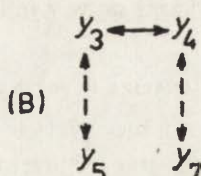
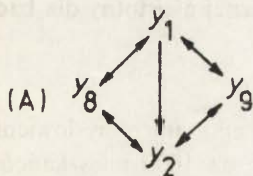
Macierz współczynników korelacji mierników urbanizacji miast w 1960 r.

Cecha	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
$y_1$	1,0000								
$y_2$	0,6711	1,0000							
$y_3$	-0,3009	-0,4215	1,0000						
$y_4$	-0,3162	-0,4209	0,3754	1,0000					
$y_5$	-0,4507	-0,4511	0,2965	0,2105	1,0000				
$y_6$	0,2291	0,2234	0,0782	0,0656	-0,0010	1,0000			
$y_7$	-0,2408	-0,3127	0,2000	0,2653	0,1242	0,0187	1,0000		
$y_8$	0,3894	0,4560	-0,2584	-0,0618	-0,0551	0,1422	0,0138	1,0000	
$y_9$	0,7860	0,5616	-0,2063	-0,2646	-0,3231	-0,4055	-0,1678	0,3476	1,0000

Źródło: por. tab. 1.

Uwaga: Współczynniki istotne z prawdopodobieństwem 0,95 podkreślono linią przerywaną, a z prawdopodobieństwem 0,99 linią ciągłą.

Za pomocą metody dendrytowej grupowania można wydzielić, na podstawie analizy tabeli 2, następujące grupy mierników



Grupa A zawiera mierniki charakteryzujące demograficzny, ekonomiczny i mieszkaniowy aspekt urbanizacji oraz aspekt charakteru zabudowy przestrzennej, a więc wszystkie analizowane tu aspekty urbanizacji. Grupę tę można nazwać podstawową,

gdyż najczęściej w badaniach geograficznych uwzględnia się mierniki zawarte w tej grupie (np. gęstość zaludnienia lub procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych).

Natomiast w grupie B znalazły się mierniki rzadziej analizowane w badaniach geograficznych. Charakteryzują one aspekt ekonomiczny urbanizacji, a jeden miernik charakteryzuje aspekt mieszkaniowy. Miernik  $y_6$  nie znalazł się ani w grupie A, ani w B i został potraktowany jako jedyny składnik odrębnej grupy C.

Przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych dla wszystkich wyodrębnionych grup mierników urbanizacji, przyjmując poziom istotności 0,05.

Dla mierników urbanizacji z grupy A obliczono następujące równania regresji wielokrotnej, przyjęte w wyniku analizy statystyczno-geograficznej jako ostateczne, oraz współczynniki korelacji wielokrotnej:

$$\begin{aligned} y_1 &= 272,52008 + 3,18856 x_1 - 5,15174 x_3 & R_1 &= 0,3888, \\ y_2 &= 80,03191 + 0,08291 x_1 - 0,09811 x_3 & R_2 &= 0,6180, \\ y_8 &= 24,47351 + 0,08542 x_1 & R_8 &= 0,2841, \\ y_9 &= 1,63447 + 0,01988 x_1 - 0,02845 x_3 & R_9 &= 0,2990. \end{aligned}$$

Dla mierników urbanizacji z grupy B obliczono odpowiednio następujące równania i współczynniki:

$$\begin{aligned} y_3 &= 11,67212 - 0,02783 x_1 + 0,02462 x_2 & R_3 &= 0,6238, \\ y_4 &= 23,39146 - 0,07033 x_1 + 0,12052 x_3 & R_4 &= 0,3708, \\ y_5 &= 71,35178 - 0,23090 x_1 + 0,38020 x_3 & R_5 &= 0,3403, \\ y_7 &= 684,14056 - 0,36953 x_1 + 0,42766 x_3 & R_7 &= 0,4004. \end{aligned}$$

Dla miernika urbanizacji z grupy C obliczono następujące równanie i współczynnik:

$$y_6 = 91,17415 - 0,01343 x_1 \quad R_6 = 0,0423$$

Analizując powyższe równania i współczynniki dochodzimy do następujących wniosków. Zarówno równania z grupy A, jak i B wyjaśniają stosunkowo duży procent zmienności  $y$ , a wartości współczynników korelacji wskazują na średnią i dość dużą korelację zjawisk. Porównując obie grupy mierników należy uznać, że łącznie wyjaśniają bardziej wszechstronnie zjawisko wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne i zastosowanie większej ilości mierników urbanizacji okazało się właściwe. Najsilniejsza korelacja przestrzenna między uprzemysłowieniem a urbanizacją wystąpiła w aspekcie ekonomicznym urbanizacji ( $y_2, y_3$ ). Miernik natomiast z grupy C okazał się w wyniku analizy statystycznej nieistotny dla badanego problemu.

#### ANALIZA W PRZEKROJU MIAST DLA 1970 R.

Jako zmienne niezależne przyjęto następujące mierniki uprzemysłowienia:  
 $x_1$  — zatrudnienie przeciętne w przemyśle (bez uczniów) na 1000 mieszkańców;  
 $x_2$  — wartość produkcji globalnej w mln zł (w cenach porównywalnych z I I 1971 r.) na 1000 mieszkańców;  
 $x_3$  — wartość środków trwałych ogółem w mln zł na 1000 mieszkańców.

Jako zmienne zależne natomiast przyjęto następujące mierniki urbanizacji:

- $y_1$  — gęstość zaludnienia w osobach na 1 km<sup>2</sup> powierzchni;  
 $y_2$  — procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych;  
 $y_3$  — liczba punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców;  
 $y_4$  — liczba miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców;  
 $y_5$  — liczba miejsc w kinach na 1000 mieszkańców;  
 $y_6$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców;  
 $y_7$  — przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkań w m<sup>2</sup> na osobę;  
 $y_8$  — procent mieszkań wyposażonych w wodociąg;  
 $y_9$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni.

Przy doborze mierników urbanizacji starano się ująć natężenie procesu w jego wszystkich aspektach. Demograficzny aspekt urbanizacji przedstawia pierwszy miernik; ekonomiczny aspekt urbanizacji został ujęty wielostronnie za pomocą następnych pięciu mierników; miernik siódmy i ósmy przedstawia urbanizację w aspekcie mieszkaniowym, a miernik dziewiąty przedstawia urbanizację w aspekcie zabudowy przestrzennej. Dla powyższych mierników urbanizacji obliczono między nimi korelację i wyniki przedstawiono w formie macierzy współczynników korelacji mierników urbanizacji (tab. 3).

Tabela 3

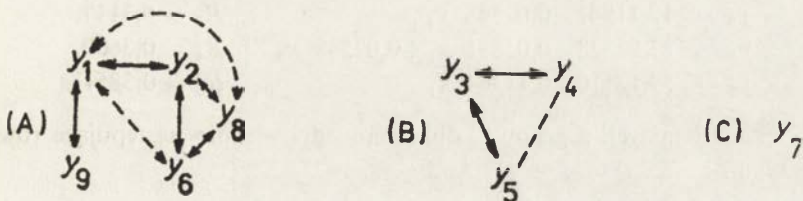
Macierz współczynników korelacji mierników urbanizacji miast w 1970 r.

Cecha	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
$y_1$	1,0000								
$y_2$	0,5585	1,0000							
$y_3$	-0,4315	-0,5411	1,0000						
$y_4$	-0,3223	-0,3587	0,5535	1,0000					
$y_5$	-0,4348	-0,2544	0,4120	0,2927	1,0000				
$y_6$	0,2706	0,3996	-0,2556	-0,2667	-0,3019	1,0000			
$y_7$	-0,1952	-0,1880	0,2220	0,0738	0,1582	0,0194	1,0000		
$y_8$	0,3245	0,3694	0,4310	-0,3461	-0,1602	0,3992	0,0448	1,0000	
$y_9$	0,4306	0,0826	0,0170	0,0742	-0,0924	0,2687	-0,0346	-0,0477	1,0000

Źródło: por. tab. 1.

Uwaga: Współczynniki istotne z prawdopodobieństwem 0,95 podkreślono linią przerywaną, a z prawdopodobieństwem 0,99 linią ciągłą.

Za pomocą metody dendrytowej wydzielono, opierając się na analizie danych z tabeli 3, następujące grupy mierników:



Grupa A zawiera mierniki, charakteryzujące wszystkie badane aspekty urbanizacji istotnie ze sobą skorelowane.

Grupa B zawiera mierniki ekonomicznego aspektu urbanizacji, charakteryzujące stopień nasycenia w niektóre usługi w miastach.

W grupie C znalazł się jeden miernik, mianowicie przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkań w m<sup>2</sup> na osobę, który okazał się nieskorelowany istotnie z żadnym innym miernikiem urbanizacji.

Analiza poszczególnych grup mierników nie doprowadziła do wyodrębnienia tzw. diagnostycznych (reprezentatywnych) mierników dla każdej grupy. Jedynie w grupie B można by wydzielić miernik  $y_3$  jako reprezentatywny dla tej grupy. Jednakże ze względu na niezbyt wysokie współczynniki korelacji ( $R < 0,6$ ) nie przeprowadzono redukcji mierników urbanizacji.

Porównując wyniki uzyskane z grupowania metodą dendrytową mierników urbanizacji miast dla lat 1960, 1965 i 1970 należy stwierdzić duże podobieństwo grup.

Grupa A zawiera dla 1960 r. cztery mierniki urbanizacji ( $y_1, y_2, y_8, y_9$ ), natomiast dla 1970 r. pięć mierników ( $y_1, y_2, y_6, y_8, y_9$ ), z czego powtórzyły się cztery takie same jak w 1960 r.

Grupa B zawiera dla 1960 r. też cztery mierniki urbanizacji ( $y_3, y_4, y_5$  i  $y_7$ ), spośród których trzy powtórzyły się w 1970 r. ( $y_3, y_4, y_5$ ).

Jedynie w grupie C w 1960 r. był jedyny miernik  $y_6$ , a w 1970 r. miernik  $y_7$ . Bardzo podobny podział mierników na grupy charakteryzuje też 1965 r.

Analiza regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych przeprowadzona dla wszystkich mierników urbanizacji miast w 1970 r. przeprowadzona została na poziomie istotności 0,05.

Dla mierników urbanizacji z grupy A obliczono następujące równania regresji wielokrotnej oraz współczynniki korelacji wielokrotnej, przyjęte w wyniku analizy statystyczno-geograficznej jako ostateczne:

$$\begin{array}{ll} y_1 = 686,39305 + 3,36713 x_1 - 2,68672 x_3 & R_1 = 0,4662, \\ y_2 = 83,96656 + 0,05012 x_1 & R_2 = 0,6472, \\ y_6 = 128,85109 + 0,14824 x_3 & R_6 = 0,1865, \\ y_8 = 37,63388 + 0,12360 x_1 & R_8 = 0,4013, \\ y_9 = 13,97746 + 0,02111 x_2 & R_9 = 0,0702. \end{array}$$

Dla mierników urbanizacji z grupy B obliczono odpowiednio następujące równania i współczynniki:

$$\begin{array}{ll} y_3 = 12,11981 - 0,02308 x_1 & R_3 = 0,7117, \\ y_4 = 23,82328 - 0,05831 x_1 + 0,07588 x_3 & R_4 = 0,3600, \\ y_5 = 59,12110 - 0,11364 x_1 & R_5 = 0,3851. \end{array}$$

Dla miernika urbanizacji z grupy C obliczono odpowiednio następujące równanie i współczynnik:

$$y_7 = 12,49510 - 0,00402 x_1 \quad R_7 = 0,3710.$$

Analizując powyższe równania należy stwierdzić, że największy procent, bo aż 52,4% zmienności  $y$ , wyjaśnia równanie pierwsze z grupy B oraz równanie drugie z grupy A — 42%. Największy wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne obserwuje się w zakresie ekonomicznego aspektu urbanizacji ( $R_2 = 0,65$  i  $R_3 = 0,7$ ), natomiast wpływ ten na demograficzny i mieszkaniowy aspekt urbanizacji jest mniejszy ( $R_1 = 0,5$  i  $R_8 = 0,4$ ).

Nie zaobserwowano natomiast związku korelacyjnego między uprzemysłowieniem a urbanizacją w aspekcie charakteru zabudowy przestrzennej. Jako model matematyczno-statystyczny badanego tutaj zjawiska przyjęto zbiór wszystkich analizowanych dziewięciu równań regresji.

#### ZMIANY WPŁYWU UPRZEMYSŁOWIENIA NA PROCESY URBANIZACYJNE W LATACH 1960–1970 W PRZEKROJU MIAST

Zmiany wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w miastach można przeanalizować, porównując modele matematyczno-statystyczne, które zostały zbudowane w poprzednich punktach tej pracy. Z tego względu zostały poniżej zestawione dwa interesujące nas modele:

A) Model wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne miast dla 1960 r.:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 272,52008 + 3,18856 x_1 - 5,15174 x_3 & R_1 &= 0,3888, \\
 y_2 &= 80,03191 + 0,08291 x_1 - 0,09811 x_3 & R_2 &= 0,6180, \\
 y_3 &= 11,67212 - 0,02783 x_1 + 0,02462 x_2 & R_3 &= 0,6238, \\
 y_4 &= 23,39146 - 0,07033 x_1 + 0,12052 x_3 & R_4 &= 0,3708, \\
 y_5 &= 71,35178 - 0,23090 x_1 + 0,38020 x_3 & R_5 &= 0,3403, \\
 y_6 &= 91,17415 - 0,01434 x_1 & R_6 &= 0,0423, \\
 y_7 &= 684,14056 - 0,36953 x_1 + 0,42766 x_3 & R_7 &= 0,4004, \\
 y_8 &= 24,47351 + 0,08542 x_1 & R_8 &= 0,2841, \\
 y_9 &= 1,63447 + 0,01988 x_1 - 0,02845 x_3 & R_9 &= 0,2990.
 \end{aligned}$$

B) Model wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne miast dla 1970 r.:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 686,39305 + 3,36713 x_1 - 2,68672 x_3 & R_1 &= 0,4662, \\
 y_2 &= 83,96656 + 0,05012 x_1 & R_2 &= 0,6472, \\
 y_3 &= 12,11981 - 0,02308 x_1 & R_3 &= 0,7117, \\
 y_4 &= 23,82328 - 0,05831 x_1 + 0,07588 x_3 & R_4 &= 0,3600, \\
 y_5 &= 59,12110 - 0,11364 x_1 & R_5 &= 0,3851, \\
 y_6 &= 128,85109 + 0,14824 x_3 & R_6 &= 0,1865, \\
 y_7 &= 12,49510 - 0,00402 x_1 & R_7 &= 0,3710, \\
 y_8 &= 37,63388 + 0,12360 x_1 & R_8 &= 0,4013, \\
 y_9 &= 13,97746 - 0,02111 x_2 & R_9 &= 0,0702.
 \end{aligned}$$

Charakterystyczny dla tych modeli jest fakt występowania prawie we wszystkich równaniach zmiennej objaśniającej oznaczonej przez  $x_1$ ; jest to zatrudnienie w przemyśle na 1000 mieszkańców. W kontekście zaproponowanej metody statystycznej jest to najlepiej dopasowana zmienna niezależna.

Współczynniki korelacji wielokrotnej ujęte w powyższych modelach można zestawić tak, żeby były porównywalne w różnych przekrojach czasowych<sup>6</sup>. W tym celu w tabeli 4 zestawiono współczynniki korelacji wielokrotnej  $R$  tak, że na jednym poziomie są ujęte współczynniki korelacji wielokrotnej  $R$  obliczone dla jednakowych lub odpowiadających sobie mierników urbanizacji obliczonych dla lat 1960, 1965 i 1970.

Tabela 4

Zestawienie współczynników korelacji wielokrotnej  $R$ 

1960 r.	1965 r.	1970 r.
$R_1 = 0,3888$	$R_1 = 0,6766$	$R_1 = 0,4662$
$R_2 = 0,6180$		$R_2 = 0,6472$
$R_3 = 0,6238$	$R_2 = 0,4971$	$R_3 = 0,7117$
$R_4 = 0,3708$	$R_3 = 0,3545$	$R_4 = 0,3600$
$R_5 = 0,3403$	$R_4 = 0,3648$	$R_5 = 0,3851$
$R_6 = 0,0423$	$R_5 = 0,3285$	$R_6 = 0,1865$
$R_7 = 0,4004$	$R_6 = 0,4462$	$R_7 = 0,3710$
$R_8 = 0,2841$	$R_7 = 0,2515$	$R_8 = 0,4013$
$R_9 = 0,2990$	$R_8 = 0,4373$	$R_9 = 0,0702$

Źródło: obliczenia własne (przy wykorzystaniu elektronicznej maszyny cyfrowej ODRA 1204)

Analizując tabelę 4, można zaobserwować następujące układy nierówności:

$$\begin{aligned}
 (A) \quad & R_{1(70)} > R_{1(60)}, & (B) \quad & R_{4(70)} < R_{4(60)}, \\
 & R_{2(70)} > R_{2(60)}, & & R_{7(70)} < R_{7(60)}, \\
 & R_{3(70)} > R_{3(60)}, & & R_{9(70)} < R_{9(60)}. \\
 & R_{5(70)} > R_{5(60)}, \\
 & R_{6(70)} > R_{6(60)}, \\
 & R_{8(70)} > R_{8(60)}.
 \end{aligned}$$

Na dziewięć nierówności sześć wskazuje, że przestrzenna zależność korelacyjna między uprzemysłowieniem a urbanizacją wzrosła w 1970 r. w porównaniu z 1960 r. (układ nierówności  $A$ ). Jedynie w trzech przypadkach korelacja między uprzemysłowieniem a urbanizacją zmniejszyła się w 1970 r. w porównaniu z 1960 r. (układ nierówności  $B$ ). Ponieważ przyjęto w pracy, iż zależność korelacyjna może określać wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne, należy więc stwierdzić, że układ nierówności  $A$  wskazuje na zwiększanie się w latach 1960–1970 wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne. Jednakże nie stwierdzono tej zależności zwiększania się wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w zakresie wszystkich mierników urbanizacji; wskazuje na to układ nierówności  $B$ . Możemy

<sup>6</sup> Nie udało się dla miast obliczyć identycznych mierników urbanizacji dla wszystkich przekrojów czasowych (1960, 1965 i 1970 r.). Najbardziej porównywalne są mierniki urbanizacji obliczone dla lat 1960 i 1970, gdzie — poza jednym — wszystkie są identyczne (wyjątek stanowi miernik  $y_8$ , który dla 1960 r. oznacza liczbę izb na 1000 ludności w mieszkaniach, a dla 1970 r. — przeciętną powierzchnię użytkową mieszkań w m<sup>2</sup> na osobę).

więc zaobserwować, że uprzemysłowienie nie tylko nie wpływa w jednakowym stopniu na wszystkie mierniki urbanizacji, ale także nie zawsze ów wpływ wzrasta w zakresie wszystkich analizowanych mierników urbanizacji. Wskazuje to na różnorodnie przebiegające procesy urbanizacyjne w różnych płaszczyznach odniesienia.

Chcąc dokładnie poznać zagadnienie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne obliczono dla urbanizacji i uprzemysłowienia również wskaźniki dynamiki. Przyjęto jako wskaźnik dynamiki stosunek miernika obliczonego dla 1970 r. do tego samego miernika obliczonego dla 1960 r. W wyniku obliczeń powstał nowy zbiór wskaźników uprzemysłowienia i urbanizacji miast.

Jako zmienne niezależne przyjęto następujące wskaźniki uprzemysłowienia:

- $x_1$  — zatrudnienie w przemyśle na 1000 mieszkańców w 1960 r.;
- $x_2$  — wartość produkcji globalnej w mln zł na 1000 mieszkańców w 1960 r.;
- $x_3$  — wartość brutto środków trwałych własnych w mln zł na 1000 mieszkańców w 1960 r.;
- $x_4$  — dynamika zatrudnienia w przemyśle na 1000 mieszkańców (1960 = 100);
- $x_5$  — dynamika wartości brutto środków trwałych własnych na 1000 mieszkańców (1960 = 100).

Jako zmienne zależne przyjęto następujące wskaźniki dynamiki urbanizacji (1960 = 100):

- $y_1$  — dynamika wzrostu ludności;
- $y_2$  — dynamika gęstości zaludnienia;
- $y_3$  — dynamika odsetka ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych;
- $y_4$  — dynamika liczby punktów sprzedaży detalicznej;
- $y_5$  — dynamika liczby miejsc w przedszkolach;
- $y_6$  — dynamika liczby miejsc w kinach,
- $y_7$  — dynamika zużycia energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych;
- $y_8$  — dynamika wzrostu liczby mieszkań;
- $y_9$  — dynamika odsetka mieszkań wyposażonych w wodociąg;
- $y_{10}$  — dynamika zużycia energii elektrycznej w 1000 kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni.

Pierwsze dwa wskaźniki określają dynamikę w aspekcie demograficznym urbanizacji, pięć następnych w aspekcie ekonomicznym urbanizacji, dalsze dwa w aspekcie mieszkaniowym, a ostatni wskaźnik określa dynamikę urbanizacji w aspekcie zabudowy przestrzennej.

Dla tak obliczonych wskaźników urbanizacji i uprzemysłowienia przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych. Uzyskano następujące równania regresji wielokrotnej oraz współczynniki korelacji wielokrotnej przyjęte w wyniku analizy statystyczno-geograficznej jako ostateczne:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 99,95788 + 0,07459 x_1 + 0,05964 x_4 & R_1 &= 0,5559, \\
 y_2 &= 247,73586 - 0,27205 x_1 + 0,90255 x_2 + -0,62428 x_3 - 0,05815 x_5 & R_2 &= 0,2935,
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
 y_3 = 104,40166 - 0,00756 x_1 - 0,01478 x_4 & R_3 = 0,2708, \\
 y_4 = 140,38866 - 0,62273 x_2 + 0,99198 x_3 - 0,30651 x_4 & R_4 = 0,6608, \\
 y_5 = 149,33146 + 0,12837 x_1 - 0,54135 x_4 + 0,04110 x_5 & R_5 = 0,3749, \\
 y_6 = 66,90281 + 0,12047 x_1 + 0,39355 x_2 - 0,58654 x_3 + 0,21355 x_4 & R_6 = 0,2903, \\
 y_7 = 180,60897 - 0,14432 x_1 + 0,31490 x_3 - 0,03451 x_5 & R_7 = 0,2583, \\
 y_8 = 102,65079 + 0,08854 x_1 + 0,05389 x_4 & R_8 = 0,5844, \\
 y_9 = 404,84463 - 1,38770 x_2 - 1,26240 x_4 & R_9 = 0,3151, \\
 y_{10} = 635,51247 - 1,84210 x_1 + 0,52773 x_5 & R_{10} = 0,2761.
 \end{array}$$

Powyższy układ równań regresji wielokrotnej i współczynników korelacji wielokrotnej można przyjąć jako kolejny model matematyczno-statystyczny, określający wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne. Charakterystyczne dla tego modelu jest to, że w każdym jego równaniu wśród zmiennych objaśniających zawsze znajduje się przynajmniej jedna z dwu zmiennych określających zatrudnienie w przemyśle, tzn. zmienna  $x_1$  (zatrudnienie w przemyśle na 1000 mieszkańców w 1960 r.) lub zmienna  $x_4$  (dynamika zatrudnienia w przemyśle na 1000 mieszkańców). Wskazuje to, jak istotne znaczenie ma ta cecha uprzemysłowienia w objaśnianiu wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne.

Analizując powyższy model należy stwierdzić, że największy procent zmienności  $y$  w przestrzeni objaśnia równanie czwarte (44%), następnie ósme (34%) oraz pierwsze (31%). Określają one wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w trzech aspektach urbanizacji: ekonomicznym, mieszkaniowym i demograficznym. Współczynniki korelacji wielokrotnej, które określają nam stopień tego wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne, przyjmują odpowiednio wartości:

— dla ekonomicznego aspektu urbanizacji największy współczynnik to  $R_4 = 0,66$ ;

— dla mieszkaniowego aspektu urbanizacji największy współczynnik to  $R_8 = 0,58$ ;

— dla demograficznego aspektu urbanizacji największy współczynnik to  $R_1 = 0,56$ .

Można więc stwierdzić, że obserwuje się największy wpływ uprzemysłowienia na dynamikę wzrostu liczby punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców oraz na dynamikę wzrostu mieszkań i dynamikę wzrostu ludności.

#### WPLYW ZRÓŻNICOWANIA STRUKTURY GAŁĘZIOWEJ PRZEMYSŁU NA PROCESY URBANIZACYJNE W PRZEKROJU MIAST

W literaturze znany jest pogląd, że zróżnicowanie struktury przemysłu, a szczególnie niektórych elementów tej struktury, wywołuje różne przemiany w gospodarce (J. Grzeszczak 1971). Można więc sądzić, że struktura wewnętrzna przemysłu, a więc także i struktura gałęziowa ma również wpływ na kształtowanie się procesów urbanizacyjnych.

Wykonane obliczenia miały dać odpowiedź na pytanie, czy można uznać, że jedna gałąź lub kilka gałęzi objaśnia dużą część zmienności przestrzennej urbanizacji,



co dałoby podstawę do wnioskowania, iż wpływ tych gałęzi na procesy urbanizacyjne jest szczególnie duży.

Przyjęto jako zmienne niezależne mierniki struktury gałęziowej przemysłu. Analiza została przeprowadzona jedynie w przekroju miast dla 1970 r., ze względu na ograniczone możliwości uzyskania odpowiedniego materiału statystycznego. Obliczono dla 1970 r. dwa układy mierników struktury gałęziowej przemysłu jako dwa różne układy zmiennych niezależnych (*A* i *B*) i dla każdego z tych układów przeprowadzono odrębną analizę regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych.

W pierwszym układzie zmiennych niezależnych (*A*) przyjęto jako miernik struktury gałęziowej przemysłu przeciętne zatrudnienie (bez uczniów) na 1000 mieszkańców w grupie gałęzi przemysłu:

- $x_1$  — w przemyśle paliwowo-energetycznym;
- $x_2$  — w przemyśle elektromaszynowym;
- $x_3$  — w przemyśle chemicznym;
- $x_4$  — w przemyśle mineralnym;
- $x_5$  — w przemyśle drzewno-papierniczym;
- $x_6$  — w przemyśle lekkim;
- $x_7$  — w przemyśle spożywczym;
- $x_8$  — w pozostałych gałęziach przemysłu.

Jako zmienne zależne przyjęto następujące mierniki urbanizacji:

- $y_1$  — gęstość zaludnienia na 1 km<sup>2</sup> powierzchni;
- $y_2$  — procent ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych;
- $y_3$  — liczba punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców;
- $y_4$  — liczba miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców;
- $y_5$  — liczba miejsc w kinach na 1000 mieszkańców;
- $y_6$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców;
- $y_7$  — przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkań w m<sup>2</sup> na osobę;
- $y_8$  — procent mieszkań wyposażonych w wodociąg;
- $y_9$  — zużycie energii elektrycznej w tys. kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni.

Analizując powyższe mierniki można stwierdzić, że:

— Zmienne niezależne ujmują przeciętne zatrudnienie w przemyśle w ośmiu grupach gałęzi przemysłu. Nie ujęto jednej grupy — mianowicie przemysłu metalurgicznego, dlatego że nie występował on na terenie badanych miast w 1970 r.

— Zmienne zależne przyjęto takie same jak w analizie wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w przekrojach miast dla 1970 r.

W wyniku analizy regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych uzyskano następujący układ równań regresji wielokrotnej i współczynników korelacji wielokrotnej:

$$y_1 = 691,49237 + 46,49034 x_1 + 2,175586 x_2 + 2,78337 x_5 + 36,33073 x_8 \quad R_1 = 0,5935,$$

$$y_2 = 83,91030 + 0,5752 x_2 + 0,04317 x_3 + 0,12980 x_4 + 0,04939 x_5 + R_2 = 0,6673,$$

$$+ 0,04405 x_6 + 0,04271 x_7$$

$$\begin{aligned}
 y_3 &= 12,06771 - 0,02721 x_2 - 0,02191 x_3 + -0,05937 x_4 - 0,02072 x_5 \\
 &\quad - 0,02210 x_6 + -0,01638 x_7 \quad R_3 = 0,7432, \\
 y_4 &= 23,29817 - 0,54419 x_1 - 0,05072 x_2 + -0,17436 x_4 - 0,03442 x_5 \quad R_4 = 0,4123, \\
 y_5 &= 58,8749 - 0,18242 x_2 - 0,08561 x_3 + -0,20456 x_4 - 0,06486 x_5 - \\
 &\quad - 0,07650 x_7 + -0,54828 x_8 \quad R_5 = 0,4075, \\
 y_6 &= 121,79541 + 2,04308 x_1 + 0,19287 x_3 + 0,85385 x_4 - 0,24822 x_5 + \\
 &\quad + 1,17654 x_8 \quad R_6 = 0,5618, \\
 y_7 &= 12,53665 - 0,00483 x_3 - 0,01271 x_4 + -0,00267 x_5 - 0,00548 x_6 - \\
 &\quad - 0,00461 x_7 + -0,02750 x_8 \quad R_7 = 0,4054, \\
 y_8 &= 37,29252 + 3,29699 x_1 + 0,12252 x_2 + 0,13441 x_3 + 0,11755 x_7 \quad R_8 = 0,5864, \\
 y_9 &= 12,78914 + 0,44814 x_1 - 0,04523 x_5 + -0,06145 x_7 + 0,78236 x_8 \quad R_9 = 0,3817.
 \end{aligned}$$

Powyższy układ równań regresji wielokrotnej i współczynników korelacji wielokrotnej można przyjąć jako jeden z dwóch modeli matematyczno-statystycznych, określających wpływ zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne. Największy procent zmienności  $y$  objaśnia nam równanie trzecie, ponieważ aż 55,2%, a więc jest to funkcja najlepiej dopasowana do rzeczywistości. Następnie równanie drugie objaśnia nam 44,5% zmienności  $y$ , równanie pierwsze — 35,2% zmienności  $y$ , równanie ósme — 34,7% oraz równanie szóste — 31,6%. Pozostałe równania z modelu charakteryzują się znacznie mniejszym dopasowaniem funkcji.

Stopień wpływu struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne określają współczynniki korelacji wielokrotnej. Współczynniki  $R_3 = 0,7432$ ,  $R_2 = 0,6673$  oraz  $R_6 = 0,5618$  wskazują na stosunkowo wysoki wpływ struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne w aspekcie ekonomicznym, nieco mniejszy stopień wpływu obserwuje się w zakresie aspektu demograficznego ( $R_1 = 0,5935$ ) i aspektu mieszkaniowego ( $R_8 = 0,5864$ ).

Analizując charakterystyki dla redukcji kolejnych modeli należy stwierdzić, że w analizie regresji wielokrotnej — wykonanej dla badanego układu równań — najczęściej istotne na założonym poziomie istotności 0,05 okazały się cztery grupy gałęzi przemysłu: elektromaszynowy ( $x_2$ ), chemiczny ( $x_3$ ), mineralny ( $x_4$ ) i drzewno-papierniczy ( $x_5$ ).

W celu uzupełnienia i rozszerzenia badania wpływu zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne, przeprowadzono analizę regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych dla drugiego układu zmiennych niezależnych ( $B$ ), tzn. przyjęto tu jako mierniki struktury gałęziowej przemysłu wskaźniki procentowe i uzyskano następujący układ zmiennych niezależnych ( $B$ )<sup>7</sup>:

<sup>7</sup> Obliczono dla każdej z ośmiu grup gałęzi przemysłu średnią arytmetyczną udziału procentowego trzech mierników uprzemysłowienia, jakimi są przeciętne zatrudnienie w przemyśle, wartość produkcji globalnej w mln zł oraz wartość środków trwałych ogółem w mln zł. Jednakże do analizy regresji wielokrotnej przyjęto siedem grup gałęzi przemysłu jako zmienne niezależne (spełniono wymóg  $\sum x < 100\%$ , gdzie  $n = 1, 2, \dots, 7$ ). Nie uwzględniono więc wśród zmiennych niezależnych ósmej grupy gałęzi przemysłu, tzn. pozostałe jego gałęzie (zalicza się tu przemysł poligraficzny oraz paszowy i utylizacyjny).

- $x_1$  — wskaźnik procentowy przemysłu paliwowo-energetycznego,  
 $x_2$  — wskaźnik procentowy przemysłu elektromaszynowego,  
 $x_3$  — wskaźnik procentowy przemysłu chemicznego,  
 $x_4$  — wskaźnik procentowy przemysłu mineralnego,  
 $x_5$  — wskaźnik procentowy przemysłu drzewno-papierniczego,  
 $x_6$  — wskaźnik procentowy przemysłu lekkiego,  
 $x_7$  — wskaźnik procentowy przemysłu spożywczego.

Jako zmienne zależne przyjęto takie same mierniki urbanizacji miast, jakie były uwzględnione w poprzedniej analizie (przy układzie zmiennych niezależnych (A)).

W wyniku analizy regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych uzyskano następujący układ równań regresji wielokrotnej i współczynników korelacji wielokrotnej:

$$\begin{array}{ll}
 y_1 = 1271,75675 + 13,12994 x_1 - 7,18757 x_7 & R_1 = 0,4318, \\
 y_2 = 85,54106 + 0,11194 x_2 + 0,15472 x_3 + 0,14957 x_4 + 0,05958 x_5 & R_2 = 0,4876, \\
 y_3 = 10,63721 - 0,03925 x_2 - 0,06213 x_3 + -0,05240 x_4 & R_3 = 0,4507, \\
 y_4 = 24,27600 - 0,39868 x_1 - 0,16476 x_2 + -0,20775 x_4 & R_4 = 0,4049, \\
 y_5 = 51,47764 - 0,36791 x_2 & R_5 = 0,2428, \\
 y_6 = 123,18105 + 0,91978 x_3 + 0,72927 x_4 & R_6 = 0,4474, \\
 y_7 = 11,73895 + 0,00644 x_7 & R_7 = 0,1824, \\
 y_8 = 44,35568 + 1,78126 x_1 + 0,45484 x_3 & R_8 = 0,5349, \\
 y_9 = 21,08696 - 0,16187 x_5 - 0,14020 x_7 & R_9 = 0,3096.
 \end{array}$$

Powyższy układ równań regresji wielokrotnej i współczynników korelacji wielokrotnej można przyjąć jako drugi model matematyczno-statystyczny określający nam wpływ zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne.

Największy procent zmienności  $y$  (28,6%) objaśnia nam równanie ósme (tutaj zmiennymi niezależnymi są wskaźniki procentowe przemysłu paliwowo-energetycznego —  $x_1$  oraz przemysłu chemicznego —  $x_3$ ). Kolejno równanie drugie objaśnia 23,8% zmienności  $y$  (zmiennymi niezależnymi są wskaźniki procentowe przemysłu elektromaszynowego —  $x_2$ , chemicznego —  $x_3$ , mineralnego —  $x_4$  i drzewno-papierniczego —  $x_5$ ). Następnie równanie trzecie objaśnia 20,3% zmienności  $y$  (zmiennymi niezależnymi są wskaźniki procentowe przemysłu elektromaszynowego —  $x_2$ , chemicznego —  $x_3$  i mineralnego —  $x_4$ ). Natomiast równanie szóste objaśnia 20% zmienności  $y$  (zmiennymi niezależnymi są wskaźniki procentowe przemysłu chemicznego —  $x_3$  i mineralnego —  $x_4$ ). Równanie pierwsze objaśnia 18,6% zmienności  $y$  (zmiennymi niezależnymi są wskaźniki procentowe przemysłu paliwowo-energetycznego —  $x_1$  i spożywczego —  $x_7$ ). Pozostałe równania z modelu charakteryzują się mniejszym dopasowaniem funkcji. Badając stopień wpływu zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne za pomocą współczynników korelacji wielokrotnej można stwierdzić na podstawie powyższego modelu, że największy wpływ na procesy urbanizacyjne obserwuje się w aspekcie mieszkaniowym ( $R_8 = 0,53$ ) oraz ekonomicznym ( $R_2 = 0,49$ ,  $R_3 = 0,45$ ,  $R_6 = 0,45$ ). Nieco mniejszy stopień wpływu obserwuje się w zakresie aspektu demograficznego ( $R_1 = 0,43$ ).

Analizując charakterystyki dla redukcji kolejnych modeli można stwierdzić, że w analizie regresji wielokrotnej, wykonanej dla badanego tutaj układu równań,

najczęściej istotne na poziomie istotności 0,05 okazały się dwie grupy gałęzi przemysłu — przemysł chemiczny ( $x_3$ ) i przemysł spożywczy ( $x_7$ ).

Porównując powyższe dwa modele wpływu zróżnicowania struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne należy stwierdzić, że model pierwszy lepiej charakteryzuje badane zjawisko, ze względu na to, że równania tego modelu wyjaśniają większy procent zmienności  $y$ , a więc funkcje są lepiej dopasowane do rzeczywistości. Wskazywałoby to na fakt istotnego znaczenia czynnika ludzkiego w interpretacji badanego zjawiska, gdyż w pierwszym modelu jako zmienne niezależne uwzględniono zatrudnienie w danej grupie gałęzi przemysłu, natomiast w modelu drugim zmienne niezależne uwzględniają — obok zatrudnienia w przemyśle — także wartość produkcji globalnej i środków trwałych.

Pierwszy model objaśnia wprawdzie większy procent zmienności przestrzennej  $y$ , jednakże okazuje się, że w regionie bydgoskim trudno wyróżnić jedną gałąź, która by w zasadniczy sposób wpływała na procesy urbanizacyjne. Większość równań regresji, które objaśniają powyżej 30% zmienności  $y$ , jest charakteryzowana przez bardzo różnorodne gałęzie przemysłu. Ogólnie można wysunąć wniosek głoszący, że duże zróżnicowanie struktury gałęziowej przemysłu ma większy wpływ na procesy urbanizacyjne niż jedna, jakakolwiek gałąź przemysłu. Wniosek ten odnosi się jedynie do terenu badań, tzn. do terenu regionu bydgoskiego.

## PRÓBA SYNTETYCZNEGO PRZEDSTAWIENIA WPŁYWU UPRZEMYSŁOWIENIA NA PROCESY URBANIZACYJNE

Zastosowanie metody analizy regresji wielokrotnej, do badania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w regionie bydgoskim, doprowadziło do uzyskania modeli matematyczno-statystycznych przedstawiających zależności badanych zjawisk. Modele te są zbudowane z pewnej ilości równań regresji i współczynników korelacji. Równań regresji w modelu jest tyle, ile przyjęto zmiennych zależnych, czyli mierników procesów urbanizacyjnych. Analizowane mierniki procesów urbanizacyjnych charakteryzują się różnym natężeniem i niekiedy są w znacznym stopniu zróżnicowane. W takiej sytuacji pożądane byłoby znalezienie metody, która przedstawiłaby wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w formie syntetycznej.

Jedną z metod syntezy mierników charakteryzujących procesy urbanizacyjne jest dokonywanie wyboru mierników diagnostycznych — reprezentantów poszczególnych aspektów procesów urbanizacyjnych, które następnie poddaje się analizie integracji, stosując metodę transformacji przestrzeni (R. Domański, 1970; Z. Mikołajewicz, 1971). Przeprowadzono integracje badanych mierników procesów urbanizacyjnych, stosując metodę korelacji kanonicznych. Próbę syntezy przedstawiono w przekroju gmin i miast.

### PRÓBA SYNTEZY W PRZEKROJU GMIN

Podstawą do analizy korelacji kanonicznych były tutaj te same mierniki uprzemysłowienia (zmiennie objaśniające) i mierniki procesów urbanizacyjnych (zmiennie objaśniane), które zastosowano w analizie regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmiennych niezależnych do badania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w regionie bydgoskim w przekroju gmin.

Jako zmiennie objaśniające i objaśniane przyjęto zmiennie podane w rozdziale pt. Zastosowanie metody analizy regresji...

W wyniku analizy korelacji kanonicznych uzyskano następujące charakterystyki zmiennych:

a) korelacje kanoniczne

1)  $+0,875249$ ,

2)  $+0,224993$ ,

3) +0,091351;

b) zmienne kanoniczne

Para

1)  $U_1 = +0,0198 x_1 + 0,0041 x_2 - 0,0041 x_3,$

$V_1 = +0,0250 y_1 + 0,0152 y_2 - 0,0021 y_3 - 0,0108 y_4 + 0,0736 y_5.$

2)  $U_2 = -0,0244 x_1 + 0,0189 x_2 + 0,0717 x_3,$

$V_2 = +0,0908 y_1 - 0,0224 y_2 - 0,0081 y_3 + 0,0583 y_4 - 0,0198 y_5.$

3)  $U_3 = -0,0250 x_1 + 0,1215 x_2 - 0,0363 x_3,$

$V_3 = +0,0529 y_1 + 0,0552 y_2 - 0,0043 y_3 + 0,0898 y_4 - 0,2369 y_5;$

c) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  objaśnionej za pomocą zmiennych  $x_1, x_2, x_3$ :

$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
29,022	54,926	28,417	53,363	71,388

d) procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  objaśnionej przez poszczególne zmienne kanoniczne:

nr zmiennej kanonicznej

1      2      3

26,800   1,622   0,002

e) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  objaśnionej za pomocą poszczególnych zmiennych kanonicznych:

nr zmiennej objaśnianej

zmienna kanoniczna	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
1	27,482	54,713	26,791	53,181	71,376
2	1,537	0,094	1,623	0,164	0,003
3	0,002	0,118	0,002	0,018	0,010

Analizując powyższe wyniki należy stwierdzić, że pierwsza para zmiennych kanonicznych w zadowalającym stopniu ocenia za pomocą regresji (w sensie metody najmniejszych kwadratów) zmienne układu wyjściowego (trzy zmienne objaśniające i pięć zmiennych objaśnianych).

Pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia najwyższy procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$  oraz najwyższy procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$ . Korelacja kanoniczna dla pierwszej pary zmiennych kanonicznych wynosi +0,875249, a więc wskazuje na wysoki stopień współzależności między uprzemysłowieniem a procesami urbanizacji.

Tak więc zmienna kanoniczna:

$U_1 = +0,0198 x_1 - 0,0041 x_2 - 0,0041 x_3,$

$V_1 = +0,0250 y_1 + 0,0152 y_2 - 0,0021 y_3 - 0,0108 y_4 + 0,0736 y_5,$

objaśnia 26,8% łącznej zmienności przestrzennej zmiennych objaśnianych oraz w najwyższym stopniu objaśnia zmienność przestrzenną zmiennej  $y_5$  — 71,7%,

następnie w 54,7% objaśnia zmienność przestrzenną zmiennej  $y_2$ , a w 53,2% objaśnia zmienność przestrzenną zmiennej  $y_4$ . Zmienne  $y_1$  i  $y_3$  objaśniane są w mniejszym stopniu (zmienna kanoniczna objaśnia poniżej 30% zmienności przestrzennej zmiennych  $y_1$  i  $y_3$ ). Analizowana zmienna kanoniczna została przyjęta jako model matematyczno-statystyczny przedstawiający uprzemysłowienie i procesy urbanizacyjne w regionie bydgoskim w przekroju gmin. W takim ujęciu stopień wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne może określać korelacja kanoniczna, która dla uzyskanej tu zmiennej przyjmuje wartość  $+0,875249$ , co wskazuje na wysoką dodatnią korelację.

### PRÓBA SYNTEZY W PRZEKROJU MIAST

Analizę korelacji kanonicznych przeprowadzono dla miast na podstawie tego samego zbioru danych, które były podstawą do analizy regresji wielokrotnej, tzn. badania zostały przeprowadzone również w dwóch przekrojach czasowych: dla lat 1960 i 1970 oraz dla zmian w latach 1960–1970.

#### ANALIZA KORELACJI KANONICZNYCH W PRZEKROJU MIAST DLA 1960 R.

Jako zmienne objaśniające i objaśniane przyjęto zmienne podane w rozdziale pt. Analiza w przekroju miast dla 1960 r. W wyniku analizy korelacji kanonicznych uzyskano następujące charakterystyki badanych zmiennych:

a) korelacje kanoniczne

- 1)  $+0,764238$ ,
- 2)  $+0,363131$ ,
- 3)  $+0,308243$ ;

b) zmienne kanoniczne

Para

- 1)  $U_1 = +0,0170 x_1 - 0,0053 x_2 - 0,0111 x_3$ ,  
 $V_1 = -0,0006 y_1 + 0,0910 y_2 - 0,1958 y_3 + 0,0118 y_4 + 0,0009 y_5 + 0,0071 y_6 -$   
 $- 0,0051 y_7 + 0,0000 y_8 + 0,0473 y_9$ ,
- 2)  $U_2 = -0,0045 x_1 - 0,0485 x_2 + 0,0579 x_3$ ,  
 $V_2 = -0,0008 y_1 + 0,0082 y_2 - 0,2817 y_3 + 0,0581 y_4 + 0,0211 y_5 - 0,0048 y_6 +$   
 $+ 0,0052 y_7 - 0,0157 y_8 + -0,1597 y_9$ ,
- 3)  $U_3 = -0,0155 x_1 + 0,0580 x_2 + 0,0030 x_3$ ,  
 $V_3 = -0,0018 y_1 - 0,0125 y_2 - 0,0380 y_3 + 0,0362 y_4 + -0,0112 y_5 +$   
 $+ 0,0155 y_6 - 0,0068 y_7 + 0,0305 y_8 + -0,0895 y_9$ ;

c) procent wariancji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$ , objaśnionej za pomocą zmiennych  $x_1, x_2, x_3$ :

$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
15,383	38,198	38,927	13,882	12,550	0,835	16,292	9,803	9,616

d) procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$ , objaśnionej przez poszczególne zmienne kanoniczne:

nr zmiennej kanonicznej		
1	2	3
12,007	1,468	1,826

e) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$  objaśnionej za pomocą poszczególnych zmiennych kanonicznych

zmienna kano- niczna	nr zmiennej objaśnianej								
	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
1	12,043	36,577	37,808	10,016	8,407	0,332	15,191	7,669	8,177
2	1,466	1,486	1,118	2,000	4,122	0,031	1,077	0,435	0,152
3	1,874	0,135	0,001	1,867	0,021	0,473	0,023	1,699	1,290

Pierwsza zmienna kanoniczna (pierwsza para) może być przyjęta jako model matematyczno-statystyczny przedstawiający uprzemysłowienie i procesy urbanizacyjne badanych miast w 1960 r. Tę parę zmiennych kanonicznych określa wysoka wartość korelacji kanonicznej (+0,764238) co wskazuje na duży stopień wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne na badanym obszarze.

Pierwsza zmienna kanoniczna wyjaśnia największy procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$ , tzn. 12%. Za pomocą pierwszej zmiennej kanonicznej objaśniono także największy procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$ . Tak więc pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia 37,8% zmienności  $y_3$ , 36,5% zmienności  $y_2$ , 15,2% zmienności  $y_7$ , 12% zmienności  $y_1$ , 10% zmienności  $y_4$ ; pozostałe zmienne objaśnione są w mniejszym stopniu (poniżej 10% zmienności przestrzennej  $y$ ).

Należy zwrócić uwagę, że pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia poszczególne zmienne objaśniane prawie w takim samym stopniu, w jakim objaśniane są poszczególne zmienne  $y_1, y_2, \dots, y_9$  za pomocą zmiennych  $x_1, x_2, x_3$  łącznie. Pozostałe dwie zmienne kanoniczne charakteryzuje dużo mniejsze dopasowanie do rzeczywistości, przy czym obie pozostałe zmienne kanoniczne objaśniają w podobnym stopniu zmienność przestrzenną  $y$ . W wyniku testowania istotności pierwsza korelacja kanoniczna okazała się istotna na poziomie 0,000005.

#### ANALIZA KORELACJI KANONICZNYCH W PRZEKROJU MIAST DLA 1970 R.

Jako zmienne objaśniające i objaśniane przyjęto zmienne podane w rozdziale pt. Analiza w przekroju miast dla 1970 r.

W wyniku analizy korelacji kanonicznych uzyskano następujące charakterystyki badanych zmiennych:

a) korelacje kanoniczne:

1) +0,854500,



2)  $+0,419849$ ,

3)  $+0,168460$ ;

b) zmienne kanoniczne:

Para

1)  $U_1 = -0,0128 x_1 + 0,0054 x_2 - 0,0030 x_3$ ,

$$V_1 = +0,0002 y_1 - 0,0788 y_2 + 0,2252 y_3 - 0,0284 y_4 + 0,0072 y_5 + 0,0048 y_6 +$$
$$+ 0,2368 y_7 - 0,0087 y_8 + 0,0020 y_9.$$

2)  $U_2 = -0,010 x_1 - 0,0030 x_2 + 0,0298 x_3$ ,

$$V_2 = -0,0015 y_1 + 0,0126 y_2 - 0,1006 y_3 + 0,0763 y_4 + 0,0032 y_5 + 0,0089 y_6 +$$
$$- 0,1109 y_7 + 0,0185 y_8 + 0,0159 y_9.$$

3)  $U_3 = +0,0095 x_1 - 0,0392 x_2 + 0,0069 x_3$ ,

$$V_3 = -0,0009 y_1 + 0,0620 y_2 - 0,1393 y_3 - 0,0267 y_4 + 0,0105 y_5 - 0,0071 y_6 +$$
$$+ 0,08239 y_7 + 0,0017 y_8 + 0,0565 y_9.$$

c) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$  objaśnionej za pomocą zmiennych  $x_1, x_2, x_3$ :

$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
21,898	43,427	52,450	13,274	15,765	4,135	14,152	18,086	0,503

d) procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$  objaśnionej przez poszczególne zmienne kanoniczne:

nr zmiennej kanonicznej		
1	2	3
17,013	4,748	0,001

e) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9$  objaśnionej za pomocą poszczególnych zmiennych kanonicznych:

nr zmiennej objaśnianej

zmienna kano- niczna	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$
1	17,106	42,891	51,803	6,131	14,103	3,261	12,856	17,265	0,145
2	4,792	0,405	0,506	6,964	1,501	0,854	0,064	0,748	0,002
3	0,000	0,131	0,140	0,178	0,162	0,021	1,233	0,074	0,356

Wartości korelacji kanonicznych wskazują, że pierwsza para zmiennych charakteryzuje się najwyższą korelacją przestrzenną uprzemysłowienia i procesów urbanizacyjnych.

Pierwsza para zmiennych kanonicznych została tak dobrana, że nie tylko charakteryzuje się wysokim stopniem dodatniej korelacji kanonicznej (wartość współczynnika korelacji kanonicznej równa się  $+0,854500$ ), ale także objaśnia najwyższy procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$  oraz najwyższy procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$ . Tak więc pierwsza para zmiennych kanonicznych objaśnia nam w formie syntetycznej najlepiej, w sensie zaproponowanej

tu metody, zarówno złożone zjawisko uprzemysłowienia, jak i wieloaspektowe procesy urbanizacyjne na badanym obszarze.

Następne dwie pary zmiennych kanonicznych charakteryzuje dużo niższa wartość korelacji kanonicznych. Dwie pozostałe pary zmiennych kanonicznych objaśniają niższy procent wariancji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$  i wariancji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_9$ .

Można więc przyjąć, że pierwsza zmienna kanoniczna, spośród trzech zaproponowanych tutaj zmiennych, jest najlepiej dopasowana do rzeczywistości. Dlatego też przyjęto pierwszą parę ze zmiennych kanonicznych jako model matematyczno-statystyczny określający wpływ uprzemysłowienia na wieloaspektowe procesy urbanizacyjne na badanym obszarze, a współczynnik korelacji kanonicznej (+0,854500) jako miarę stopnia wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne na badanym obszarze.

#### PRÓBA SYNTEZY W PRZEKROJU MIAST UJMUJĄCA ZMIANY W LATACH 1960–1970

W rozdziale tym podjęto próbę ujęcia syntetycznego badanych zmian w latach 1960–1970. W tym celu przeprowadzono analizę korelacji kanonicznych.

Jako zmienne objaśniające i objaśniane przyjęto zmienne podane w rozdziale pt. Zmiany wpływu uprzemysłowienia... W wyniku analizy korelacji kanonicznych uzyskano następujące charakterystyki badanych zmiennych:

a) korelacje kanoniczne:

- 1) +0,809559      2) +0,644696      3) +0,446190  
4) +0,318313      5) +0,209848

b) zmienne kanoniczne:

Para

- 1)  $U_1 = +0,0058 x_1 - 0,0217 x_2 + 0,0274 x_3 - 0,0066 x_4 + 0,0002 x_5,$   
 $V_1 = +0,0438 y_1 - 0,0011 y_2 + 0,0197 y_3 + 0,0159 y_4 + 0,0053 y_5 + 0,0001 y_6 +$   
 $+ 0,0047 y_7 + 0,0021 y_8 - 0,0001 y_9 - 0,0003 y_{10}.$
- 2)  $U_2 = -0,0053 x_1 - 0,0140 x_2 + 0,0169 x_3 - 0,0216 x_4 + 0,0026 x_5.$   
 $V_2 = -0,0209 y_1 - 0,0066 y_2 + 0,0575 y_3 + 0,0090 y_4 - 0,0006 y_5 +$   
 $+ 0,0058 y_6 - 0,0085 y_7 - 0,0235 y_8 + 0,0015 y_9 - 0,0006 y_{10}.$
- 3)  $U_3 = +0,0114 x_1 - 0,0063 x_2 - 0,0084 x_3 + 0,0091 x_4 + 0,0026 x_5,$   
 $V_3 = +0,0392 y_1 - 0,0064 y_2 - 0,0721 y_3 - 0,0055 y_4 + 0,0004 y_5 + 0,0007 y_6 +$   
 $- 0,0172 y_7 - 0,0072 y_8 - 0,0008 y_9 + 0,0006 y_{10}.$
- 4)  $U_4 = -0,0173 x_1 - 0,0097 x_2 + 0,0437 x_3 + 0,0183 x_4 - 0,0014 x_5,$   
 $V_4 = +0,0409 y_1 - 0,0003 y_2 - 0,0322 y_3 + 0,0078 y_4 - 0,0150 y_5 +$   
 $+ 0,0034 y_6 + 0,0089 y_7 - 0,0406 y_8 - 0,0014 y_9 + 0,0005 y_{10}.$
- 5)  $U_5 = -0,0107 x_1 + 0,0654 x_2 - 0,0170 x_3 - 0,0049 x_4 + 0,0008 x_5,$   
 $V_5 = -0,1624 y_1 + 0,0016 y_2 + 0,0795 y_3 + 0,0068 y_4 - 0,0031 y_5 +$   
 $+ 0,0035 y_6 - 0,0070 y_7 + 0,1438 y_8 - 0,0032 y_9 + 0,0006 y_{10}.$

c) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}$ , objaśnionej za pomocą zmiennych  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ :

$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$	$y_{10}$
33,571	8,880	8,372	45,255	14,578	8,857	6,824	34,960	11,417	8,977

d) procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}$ , objaśnionej za pomocą poszczególnych zmiennych kanonicznych:

nr zmiennej kanonicznej				
1	2	3	4	5
2,087	5,821	0,394	0,590	0,259

e) procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8, y_9, y_{10}$ , objaśnionej za pomocą poszczególnych zmiennych kanonicznych:

nr zmiennej objaśnianej					
zmienna kanoniczna	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$	$y_5$
1	20,481	4,046	0,762	38,743	7,136
2	7,759	1,088	6,071	5,283	4,148
3	5,023	3,544	1,381	0,736	0,209
4	0,147	0,001	0,166	0,232	3,018
5	0,162	0,202	0,001	0,261	0,067
	$y_6$	$y_7$	$y_8$	$y_9$	$y_{10}$
1	2,445	1,042	19,620	0,353	2,049
2	5,061	0,343	11,956	6,794	5,841
3	0,960	4,333	3,205	1,592	0,310
4	0,310	1,069	0,146	1,947	0,535
5	0,081	0,037	0,034	0,731	0,242

Wartości korelacji kanonicznych wskazują, że pierwsza para zmiennych kanonicznych charakteryzuje się najwyższą korelacją przestrzenną wskaźników dynamiki przemysłowania i procesów urbanizacyjnych.

Pierwsza para zmiennych kanonicznych została tak dobrana, że charakteryzuje się zarówno wysoką dodatnią korelacją kanoniczną (+0,809559), jak i też objaśnia najwyższy procent wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$  oraz najwyższy procent wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$ .

Tak więc, pierwsza para zmiennych kanonicznych objaśnia nam najlepiej, w sensie zaproponowanej tu metody w formie syntetycznej, zarówno złożone zjawisko przemysłowania i jego wskaźniki dynamiki, jak i wieloaspektowe procesy urbanizacyjne ujęte w formie wskaźników dynamiki na badanym obszarze.

Następne cztery pary zmiennych kanonicznych charakteryzuje niższa wartość współczynników korelacji kanonicznych. Te cztery zmienne kanoniczne objaśniają dużo niższy procent zarówno wariacji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$ , jak i wariacji poszczególnych zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$  niż pierwsza zmienna kanoniczna.

Istnieją tu jednak przypadki, w których dowolna zmienna kanoniczna objaśnia większy procent zmienności przestrzennej zmiennej objaśnianej niż pierwsza zmienna kanoniczna. Mianowicie, druga zmienna kanoniczna objaśnia 6,1% zmienności  $y_3$ , 5,1% zmienności  $y_6$ , 6,8% zmienności  $y_9$  oraz 5,8% zmienności  $y_{10}$ , natomiast pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia odpowiednio jedynie 0,8% zmienności  $y_3$ , 2,4% zmienności  $y_6$ , 0,3% zmienności  $y_9$  oraz 2% zmienności  $y_{10}$ . Również trzecia zmienna kanoniczna objaśnia 4,3% zmienności  $y_7$ , podczas gdy pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia jedynie 1% zmienności  $y_7$ . Jednakże w stosunku do pozostałych zmiennych objaśnianych pierwsza zmienna kanoniczna objaśnia tak duży procent zmienności przestrzennej  $y$  oraz objaśnia największy procent wariancji łącznej zmiennych  $y_1, y_2, \dots, y_{10}$ , że można przyjąć, iż pierwsza zmienna kanoniczna, spośród pięciu zaproponowanych tutaj zmiennych, jest najlepiej dopasowana do rzeczywistości.

W wyniku testowania istotności korelacji kanonicznych jedynie pierwsza korelacja okazała się istotna na poziomie 0,000030. Przyjęto więc pierwszą parę zmiennych kanonicznych jako model matematyczno-statystyczny określający wpływ uprzemysłowienia na wieloaspektowe procesy urbanizacyjne za pomocą wskaźników dynamiki, ujmując zmiany w latach 1960–1970 w badanych miastach. Natomiast współczynnik korelacji kanonicznej (+0,809559) przyjęto jako miarę stopnia wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne na badanym obszarze przy zastosowaniu wskaźników dynamiki.

## PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE WPŁYWU UPRZEMYSŁOWIENIA NA PROCESY URBANIZACYJNE

W poprzednich rozdziałach dokonano próby pomiaru zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją. W wyniku przeprowadzonych badań uzyskano współczynniki korelacji wielokrotnej, równania regresji wielokrotnej oraz korelacje kanoniczne. Za pomocą tych miar statystycznych można dokonać pomiaru badanych zależności, jednak bez możliwości poznania przestrzennego zróżnicowania tych zależności.

W celu przedstawienia na mapie zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją przeprowadzono normalizację zmiennych.

Efektom normalizacji zmiennych są macierze zmiennych znormalizowanych, odnoszące się do poszczególnych przekrojów terenowych i czasowych, w których wartość danej zmiennej wyrażono liczbą odchyłeń standardowych dzielących ją od średniej arytmetycznej.

Przyjęto, że im mniejsza jest różnica między wartością metacechy uprzemysłowienia ( $P_i$ ) a wartościami znormalizowanymi poszczególnych cech urbanizacji, tym silniejsza zachodzi zbieżność między uprzemysłowieniem a urbanizacją w danej jednostce przestrzennej. W tej sytuacji obliczono różnice między  $P_i$  a poszczególnymi znormalizowanymi cechami urbanizacji ( $u_{ij}$ ) dla każdej jednostki przestrzennej we wszystkich przyjętych przekrojach terytorialnych i czasowych:

$$D_{ij} = P_i - u_{ij} . \quad (1)$$

Cechy urbanizacji, podobnie jak uprzemysłowienia, zastąpiono jedną metacechą obliczoną jako średnia arytmetyczna znormalizowanych cech wyjściowych ( $U_i$ ). Pozwoliło to na obliczenie różnicy między syntetycznym wskaźnikiem uprzemysłowienia ( $P_i$ ) a syntetycznym wskaźnikiem urbanizacji ( $U_i$ ):

$$D_i = P_i - U_i . \quad (2)$$

Wartości  $D_{ij}$  i  $D_i$  oraz ich zmienność przestrzenną i czasową można potraktować jako wyraz przestrzennego zróżnicowania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne.

Wartość  $D_{ij}$  lub  $D_i$  wyraża różnice zachodzące między poziomem uprzemysłowienia a poziomem urbanizacji w poszczególnych jednostkach przestrzennych i czasowych, a z tego względu można określić ją mianem wskaźnika rozbieżności przestrzennej zjawisk, nazywanym w dalszym ciągu pracy krótko — wskaźnikiem rozbieżności.

Wskaźniki rozbieżności ( $D$  i  $D_1-D_5$ ) i syntetyczny wskaźnik uprzemysłowienia według gmin w 1970 r.

Lp	Nazwa gminy	$P$	$D$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Bądkowo	-0,5063	0,0381	-0,3843	0,7397	-0,3993	0,2577	-0,0233
2	Koneck	-0,5460	0,0538	-0,4060	0,5740	-0,4030	0,3470	0,1570
3	Lubanie	-0,5742	0,2264	-0,4922	-0,6692	-0,4642	0,3728	0,1208
4	Nieszawa (m)	0,0305	0,3874	-0,0155	-0,4315	0,0145	0,6115	0,3855
5	Raciążek (w tym m. Ciecchocinek)	0,3150	-0,9530	-0,0120	-1,5230	-0,1114	-1,3890	-1,7300
6	Służewo (w tym m. Alek- sandrów Kujawski)	-0,0143	-0,4965	-0,3363	-1,3253	-0,2933	-0,1653	-0,3623
7	Zakrzewo	-0,5742	0,0682	-0,4122	0,6968	-0,3992	0,2918	0,0018
8	Bobrowo	-0,5416	0,0070	-0,3526	0,5384	-0,3696	0,0064	0,2124
9	Brodnica (m)	0,8289	-0,2707	0,5599	-0,7681	0,5669	-0,8861	-0,8261
10	Brzozie	-0,0114	0,4332	0,2216	0,9776	0,2026	0,0896	0,6746
11	Górzno (m)	-0,5162	-0,1182	-0,2562	0,0008	-0,2772	-0,0762	0,0178
12	Grażawy	-0,5742	-0,1912	0,4172	-0,2482	-0,4512	0,1248	0,0358
13	Jabłonowo (m)	-0,4238	-0,3552	-0,3328	-0,6488	-0,3748	-0,1988	-0,2208
14	Zbiczno	-0,5645	-0,2145	-0,3045	-0,3665	-0,2835	-0,2375	0,1215
15	m. Bydgoszcz	2,5562	-3,5492	-7,8028	-0,0608	-7,7938	-0,5438	-1,5848
16	Białe Błota	0,3927	0,2029	0,5847	-1,6453	0,7087	0,7347	0,2307
17	Dobrecz	-0,5506	-0,3938	-0,3936	-0,0336	-0,4026	-0,6046	-0,5355
18	Koronowo (m)	0,1383	-0,2145	0,3133	-0,2377	0,3003	-0,7467	-0,7017
19	Nowa Wieś Wielka	-0,2881	-0,2179	-0,0371	-1,7741	-0,0351	0,5029	0,2539
20	Osielsko	-0,3591	-0,5787	-0,1611	-1,7551	-0,1591	-0,2641	-0,5541
21	Serock	-0,5707	-0,3205	-0,3287	-0,7307	-0,3417	-0,1137	-0,0877
22	Sicienko	-0,5620	-0,1576	-0,3240	-0,0500	-0,3280	-0,1000	-0,0140
23	Solec Kujawski (m)	3,2348	1,9888	3,3338	0,9698	3,3558	1,6548	0,6468
24	Slesin	-0,1238	-0,5284	0,0872	-0,5048	0,0882	-1,4508	-0,8618
25	Chełmno (m)	0,7329	-0,6473	0,2589	-1,0551	0,2709	-1,6281	-1,0831
26	Dobrowo Chełmińskie	-0,4357	-0,2553	0,2377	1,0427	-0,2387	0,2043	0,0383

27	Kijewo Królewskie	-0,5742	-0,1274	-0,4432	0,5758	-0,4652	-0,2042	-0,1002
28	Lisewo	-0,5213	-0,2325	-0,4083	0,0617	-0,4073	-0,5223	0,1137
29	Papowo Biskupie	-0,5362	-0,1120	-0,4052	0,4738	-0,3702	-0,2902	0,0318
30	Stołno	-0,5717	-0,4833	-0,4097	0,1663	-0,4027	-1,1817	-0,5887
31	Unisław	0,7298	0,5348	0,8118	0,5148	0,8008	0,1308	0,4158
32	Brusy	-0,4438	-0,2398	-0,7388	-0,8498	-0,1618	0,0072	-0,0458
33	Chojnice (m)	0,6237	-0,7947	0,5327	-0,9683	0,5097	-2,0663	-1,9813
34	Czersk (m)	0,3815	0,2595	0,4815	-1,1355	0,4345	0,8815	0,6355
35	Karsin	-0,3929	-0,0365	-0,1019	-0,7189	-0,1339	0,4191	0,3531
36	Konarzyny	-0,5623	-0,1917	-0,2183	-0,1103	-0,2293	-0,2783	-0,1223
37	Lipnica	-0,5721	0,0279	-0,2191	0,3019	-0,2291	0,1969	0,0889
38	Ogorzeli	-0,5633	-0,3940	-0,3033	0,6527	-0,3263	-1,3773	-0,6143
39	Rytel	-0,5742	-0,2728	-0,2472	-1,1512	-0,2532	0,2008	0,0868
40	Ciechocin	-0,4149	0,2011	-0,1859	0,5951	-0,1849	0,4841	0,2971
41	Golub-Dobrzyń (m)	0,2078	0,1742	0,2808	-0,3092	0,2838	0,4328	0,1828
42	Kowalewo (m)	-0,2373	-0,3343	-0,1913	-0,1323	-0,2103	-0,9333	-0,2043
43	Radomin	-0,5703	0,0535	-0,4303	0,6507	-0,4203	0,3017	0,1667
44	Zbójno	-0,5327	0,1013	-0,4197	0,8233	-0,4097	0,2696	0,2303
45	Grudziądz (m)	1,8876	-0,5001	0,5696	-0,3724	0,5886	-1,4224	-1,8624
46	Gruta	0,4107	0,5507	0,5547	0,9277	0,5587	0,2267	0,4857
47	Łasin (m)	-0,2552	-0,3802	-0,1242	-0,0142	-0,1372	-1,0052	-0,6202
48	Rogoźno	-0,5642	-0,1968	-0,3312	-0,1572	-0,3322	-0,0482	-0,1152
49	Świecie n. Osą	-0,5497	-0,1077	-0,3607	0,3593	-0,3467	-0,1577	-0,0327
50	Chełmce	-0,5416	-0,0266	-0,3396	0,5584	-0,3306	0,0714	-0,0926
51	Dąbrowa Biskupia	-0,5377	0,1093	-0,3137	0,5573	-0,3147	0,4093	0,2083
52	Gniewkowo (m)	0,4139	-0,1245	0,4999	-0,3791	0,5149	-1,0101	-0,2481
53	Inowrocław (m)	1,2287	-0,5433	0,1947	-0,8153	0,2197	-1,2783	-1,0373
54	Kruszwica (m)	2,5934	2,1808	2,6214	2,0364	2,6424	1,7144	1,8894
55	Pakość (m) (w tym m. Janikowo)	5,8290	4,7566	5,587	4,2120	5,6430	4,6590	1,8894
56	Rojewo (m)	-0,5344	-0,2960	-0,3194	0,6256	-0,3264	0,1866	-1,6464
57	Złotniki Kujawskie	0,5939	0,7971	0,7159	1,0159	0,7239	0,8349	0,6940
58	Bobrowniki	-0,5627	0,0566	-0,2937	0,1553	-0,2657	0,4603	0,2253
59	Chrostkowo	-0,5650	0,1356	-0,3760	0,9920	-0,3620	0,3280	0,0960
60	Czernikowo	-0,4051	-0,0105	-0,1851	0,0619	-0,1701	0,0949	0,1459

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	Dobrzyń n. Wisłą (m)	-0,5304	-0,3126	-0,4444	-0,0234	-0,4174	-0,3164	-0,3614
62	Kikół	-0,1751	0,2847	-0,0981	0,5129	-0,0551	0,6209	0,4429
63	Lipno (m)	0,0654	-0,3540	-0,0746	-0,6476	-0,0236	-0,3936	-0,6306
64	Skepe	-0,5175	-0,0625	-0,3115	-0,1405	-0,2875	0,3435	0,0835
65	Tłuchowo	-0,5643	0,1051	-0,3803	0,6357	-0,3623	0,4257	0,2067
66	Wielgie	-0,5740	0,0402	-0,3940	0,5510	-0,3590	0,3080	0,0950
67	Dąbrowa	-0,3087	-0,0427	-0,0937	-0,2137	-0,1067	0,0183	0,1823
68	Gębice	-0,1719	0,1319	-0,0899	0,0491	-0,0779	0,5271	0,2511
69	Jeziora Wielkie	-0,5508	0,0002	-0,3358	0,3582	-0,3478	0,1912	0,1352
70	Mogilno (m)	0,2798	-0,3256	0,3218	-0,4332	0,3078	-1,1112	-0,7132
71	Orchowo	-0,4884	-0,0822	-0,2414	0,1246	-0,2534	-0,1284	0,0876
72	Strzelno (m)	0,0585	-0,1493	0,1675	-0,3425	0,1705	-0,8585	0,1165
73	Trzemeszno (m)	0,5143	0,1847	0,6316	-0,1687	0,6143	-0,6507	0,4973
74	Dobre	0,8486	1,0632	0,8856	1,0946	0,8856	1,1866	1,2636
75	Nowy Dwór	-0,5439	0,0699	-0,3999	0,8371	-0,3859	0,2741	0,0241
76	Osięciny	-0,4205	0,0999	-0,3255	0,4185	-0,3035	0,4785	0,2315
77	Piotrków	0,4428	0,0462	-0,3478	0,1402	-0,3318	0,5102	0,0602
78	Radziejów (m)	-0,3682	-0,3790	-0,3962	-0,3922	-0,3712	-0,1382	-0,5972
79	Topółka	-0,5650	0,1342	-0,4160	0,8920	-0,3990	0,3880	0,2060
80	Wierzbinek	-0,5695	0,0405	-0,4295	0,5055	-0,4035	0,3455	0,1845
81	Osiek	-0,5381	-0,0355	-0,4071	0,6319	-0,3971	0,1609	-0,1661
82	Rogowo	-0,5742	0,1320	-0,3452	0,7968	-0,3152	0,3948	0,1288
83	Brzuze	0,4917	0,9033	0,5647	1,2597	0,5857	1,2767	0,8297
84	Rypin (m)	0,7544	0,1332	0,5964	0,0924	0,6434	-0,33463	-0,3316
85	Skrwilno	-0,5452	0,0474	-0,3792	0,6048	-0,3622	0,2838	0,0898
86	Świdziebnia	-0,5558	0,1606	-0,3938	1,0872	-0,3778	0,3482	0,1392
87	Wąpielsk	-0,5740	0,0926	-0,4120	0,8730	-0,3910	0,2550	0,1380
88	Kamień Krajeński (m)	-0,4246	0,1702	-0,1866	-0,5646	-0,1996	0,1184	-0,0186
89	Sępólno Krajeńskie (m)	0,2282	0,1642	0,3902	-0,4088	0,3652	0,3562	0,1182
90	Sośno	-0,4046	0,1594	-0,1496	0,5644	-0,1656	0,3594	0,1884
91	Więckork (m)	0,0808	0,0396	0,2608	-0,3912	0,2598	0,0898	-0,0212



92	Barcin (m)	1,0535	0,1745	1,0385	-0,3225	1,0595	-0,0305	-0,8725
93	Kcynia (m)	0,8047	0,6633	0,9847	0,7547	+0,9697	-0,0533	0,6667
94	Łabiszyn (m)	0,1167	0,1793	+0,3227	-0,4553	0,3177	0,1797	0,5317
95	Bukowiec	-0,4777	-0,1567	-0,2887	-0,1767	-0,2977	-0,1777	0,1573
96	Dragacz	-0,5719	-0,8419	-0,4189	-1,4049	-0,4109	-0,9279	-1,0469
97	Drzycim	-0,5009	-0,4147	-0,2859	-0,6359	-0,2979	-0,4109	-0,4429
98	Jeżewo	-0,5382	-0,7050	-0,3232	-1,5372	-0,3403	-1,0992	-0,2252
99	Lniano	-0,5742	-0,2110	-0,3682	-0,5042	-0,3842	0,1408	0,0608
100	Nowe (m)	+0,7877	0,1759	0,7637	-0,3423	0,7627	-0,3717	0,0667
101	Osie	-0,3299	-0,2263	-0,0209	-1,3639	-0,0379	0,2401	0,0511
102	Pruszcz	-0,4208	-0,2640	-0,2768	0,3248	-0,3148	-0,1328	-0,2640
103	Świecie (m)	3,4335	2,1289	3,1825	1,6205	3,2555	1,225	1,3635
104	Warlubie	-0,1312	0,1330	0,1328	-0,6282	0,1098	0,4278	0,6228
105	m. Toruń	2,8051	-1,4515	-2,9029	0,2631	-2,8729	-0,5109	-1,2339
106	Chełmża (m)	1,0818	0,3570	0,9158	0,0778	-0,9558	-0,4822	0,3178
107	Dobrzejewice	-0,5742	-0,0444	-0,3722	-0,722	-0,3472	0,3728	0,1968
108	Lubicz	0,2542	0,1598	0,2262	-0,9058	0,1712	0,7652	0,5422
109	Łubianka	-0,5452	-0,2172	-0,4142	0,2738	-0,4002	-0,3312	-0,2402
110	Łysomice	-0,5682	-0,3228	-0,4022	-0,2322	-0,3862	-0,3382	-0,2552
111	Wielka Nieszawka	-0,0053	0,1179	0,3617	-1,523	0,3637	0,7967	0,5797
112	Zławieś Wielka	-0,5451	-0,1101	-0,3211	-0,1531	-0,2551	0,1059	0,0729
113	Cekcyn	-0,5391	-0,2571	-0,2301	-1,3871	-0,8311	-1,4591	0,1979
114	Gostycyn	-0,5079	-0,3813	-0,2569	-0,3169	-0,2769	-0,8099	-0,2459
115	Kęsowo	-0,5706	-0,2808	-0,3286	0,1574	-0,3476	-0,6786	-0,2066
116	Lubiewo	-0,2419	-0,0261	0,0181	-0,3619	-0,0159	0,1139	0,3431
117	Śliwice	-0,1893	0,0825	0,0977	-0,8923	0,0747	0,6607	0,4717
118	Tuchola (m)	0,1854	-0,4806	0,3164	-0,9546	0,3054	-1,3296	0,7136
119	Dębowa Łąka	-0,5742	-0,1104	-0,3812	0,4308	-0,4032	-0,2682	0,0698
120	Książki	-0,5501	-0,0213	-0,3881	0,4439	-0,4071	0,1169	0,1279
121	Płużnica	-0,5742	-0,1942	-0,3682	0,6718	-0,3872	-0,7962	-0,0212
122	Radzyń Chełmiński (m)	-0,4154	-0,1196	-0,2754	0,5036	-0,2844	-0,5834	0,0416
123	Wąbrzeźno (m)	1,0038	0,3282	0,9708	0,5068	0,9568	-0,4732	-0,3202
124	Boniewo	-0,5548	0,1166	-0,5548	0,6402	-0,3838	0,04572	0,2842
125	Brześć Kujawski (m)	0,7836	0,7128	0,7346	0,4976	0,8446	0,6376	0,7496
126	Choceń	1,0469	0,7128	1,5779	1,2069	1,1059	1,7949	1,5889

1	2	3	4	5	6	7	8	9
127	Chodecz (m)	-0,4547	1,3509	-0,3107	0,1173	-0,2917	0,5033	0,2313
128	Kłótno	-0,5741	+0,0885	-0,3231	+0,4609	-0,3181	0,4429	0,1799
129	Kowal (m)	-0,2679	-0,1391	-0,1589	-0,4379	-0,1509	0,2531	-0,2009
130	Lubień Kujawski (m)	-0,5078	-0,0018	-0,3818	0,1102	-0,3658	0,4502	0,1782
131	Lubraniec	-0,3032	0,0702	-0,2262	0,3098	-0,2132	0,3688	0,1118
132	Przedecz	-0,4911	-0,0037	-0,3781	0,0659	-0,3761	0,4829	0,1869
133	Szpetal Górny	0,3347	0,4671	0,4387	0,0897	0,4867	0,7917	0,5287
134	Włocławek (m)	2,0704	0,2038	1,1874	-0,2856	1,3024	-0,1666	-1,0186
135	Białośliwie	-0,2555	-0,4851	-0,0805	-0,8975	-0,1205	-0,9785	-0,3485
136	Łobżenice (m)	-0,3701	-0,1291	-0,1681	-0,0141	-0,1851	-0,8291	-0,1931
137	Mrocza (m)	-0,2134	-0,0076	-0,0214	-0,0834	-0,0274	0,0056	0,0916
138	Nakło n. Notecią	1,7374	0,1938	1,3174	0,796	1,3574	-1,0986	-0,5366
139	Sadki	-0,5106	-0,3150	-0,3176	-0,5336	-0,3166	-0,6136	-0,2736
140	Wyrzysk (m)	0,2175	-0,0401	0,3175	-0,4295	0,3045	-0,0255	-0,3675
141	Wysoka (m)	-0,2867	-0,1885	-0,0937	0,2303	-0,1057	-0,8047	-0,1687
142	Gąsawa	-0,5361	-0,3211	-0,2891	-0,2951	-0,4141	-0,6231	-0,0871
143	Górzycy	-0,5742	-0,1244	-0,3502	0,3398	-0,3622	-0,2682	0,0188
144	Janowiec (m)	0,8477	-0,1244	0,9607	0,3407	0,9377	1,2017	0,9487
145	Rogowo	-0,4940	-0,0960	-0,2430	-0,2480	-0,2490	0,1780	0,0820
146	Żnin (m)	0,8866	0,3194	0,9146	-0,0224	0,8946	-0,2784	0,0886
147	Szubin (m)	-0,1199	-0,2915	0,0601	-0,9129	0,0461	-0,1579	-0,4929

Źródło: własne obliczenia

*D* – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a syntetycznym wskaźnikiem urbanizacji,

*D*<sub>1</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia,

*D*<sub>2</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych,

*D*<sub>3</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a powierzchnią użytkową mieszkań w m<sup>2</sup> na 1 km<sup>2</sup> powierzchni,

*D*<sub>4</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem mieszkań wyposażonych w wodociąg,

*D*<sub>5</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem mieszkań wyposażonych w urządzenia sanitarno-kanalizacyjne,

Uwaga: znak (m) obok nazwy gminy oznacza, że wliczano do niej miasto o takiej samej nazwie i jest ono położone na terenie danej gminy.

Im mniejsze wartości przybiera wskaźnik rozbieżności, tym większą obserwujemy zbieżność przestrzenną badanych zjawisk. Wskaźniki rozbieżności przyjmują wartości względne; znak dodatni oznacza, że w danej jednostce przestrzennej poziom uprzemysłowienia jest wyższy niż poziom urbanizacji, natomiast znak ujemny oznacza, że w danej jednostce poziom urbanizacji jest wyższy niż poziom uprzemysłowienia.

Podanie, obok syntetycznego wskaźnika uprzemysłowienia ( $P_i$ ), wartości względnych wskaźników rozbieżności w zamieszczonych tabelach umożliwia także łatwe odtworzenie znormalizowanych wartości cech urbanizacji.

#### PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE WPŁYWU UPZEMYSŁOWIENIA NA PROCESY URBANIZACYJNE W PRZEKROJU GMIN

Punktem wyjścia w badaniu przestrzennego zróżnicowania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne było uzyskanie macierzy zmiennych znormalizowanych w przekroju gmin. W tym celu dokonano normalizacji wartości poszczególnych cech uprzemysłowienia i urbanizacji oraz obliczono syntetyczne ich wskaźniki (na podstawie uzyskanych zmiennych znormalizowanych). Analiza wartości zmiennych prowadzi do stwierdzenia, że 98,22% wartości zbioru zmiennych jest zawartych w przedziale  $(-3, +3)$ .

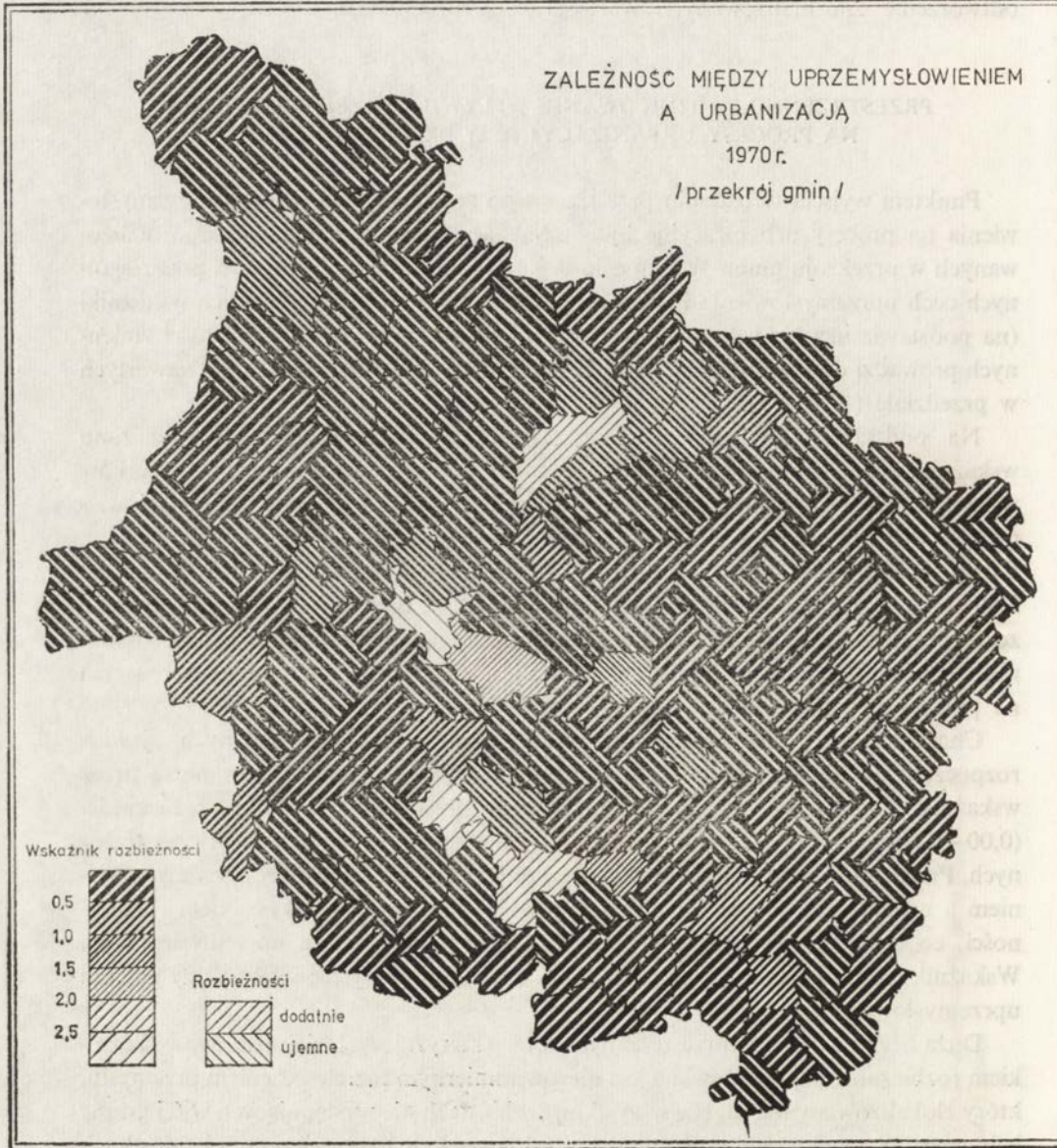
Na podstawie uzyskanej macierzy zmiennych znormalizowanych obliczono wskaźniki rozbieżności, które podano w tabeli 5. Na podstawie tych wskaźników wykonano mapy przestrzennego zróżnicowania zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją. Przyjęto sześć przedziałów wskaźnika rozbieżności:

I 0,00—0,50; II 0,51—1,00; III 1,01—1,50; IV 1,51—2,00; V 2,01—2,50; VI ponad 2,50 oraz rozrózono rozbieżności dodatnie i ujemne. Badane jednostki przestrzenne zostały podzielone na grupy, według zachodzącego w nich stopnia zbieżności badanych zjawisk. Przyjęto, iż stopień zbieżności jest wyrazem wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne.

Charakterystykę przestrzennego zróżnicowania zbieżności badanych zjawisk rozpoczęto od układu ogólnego, w którym oba zjawiska reprezentowane są przez wskaźniki syntetyczne (ryc. 2). Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności (0,00—0,50) zaliczono 123 gminy, tj. 83,63% badanego zbioru jednostek przestrzennych. Przedziałowi temu odpowiadają najsilniejsze zbieżności między uprzemysłowieniem a urbanizacją. 70 gmin charakteryzowało się ujemnym wskaźnikiem rozbieżności, co wskazuje na wyższy poziom urbanizacji niż poziom uprzemysłowienia. Wskaźnik rozbieżności w 53 gminach był dodatni, a więc występował wyższy poziom uprzemysłowienia.

Duża liczba jednostek przestrzennych, charakteryzujących się ujemnym wskaźnikiem rozbieżności, spowodowana jest nierównomiernym rozmieszczeniem przemysłu, który zlokalizowany był przede wszystkim w miastach nie występujących w tej grupie jednostek. W wyniku tego poziom uprzemysłowienia i urbanizacji w tych jednostkach przestrzennych był niski, z reguły poniżej średniej, ale z nieznaczną przewagą syntetycznego wskaźnika urbanizacji.

Gminy charakteryzujące się dodatnim wskaźnikiem rozbieżności były bardziej zróżnicowane zarówno pod względem poziomu uprzemysłowienia, jak i urbanizacji. W grupie tej znalazły się — obok gmin uprzemysłowionych i zurbanizowanych — takie, jak Włocławek ( $P = 2,07$ ,  $U = 1,86$ ), Nakło n. Notecią ( $P = 1,73$ ,  $U = 1,54$ ), Chełmża ( $P = 1,08$ ,  $U = 0,72$ ), Barcin ( $P = 1,05$ ,  $U = 0,87$ ), Wąbrzeźno ( $P = 1,00$ ,



Ryc. 2. Zależność między uprzemysłowieniem a urbanizacją. 1970 r. (przekrój gmin)

Industrialisation and urbanisation, 1970, gmina units

$U = 0,67$ ), a również gminy, które były najslabiej uprzemysłowione i zurbanizowane, jak Chrostowo ( $P = 0,56$ ,  $U = 0,70$ ), Rogowo ( $P = -0,57$ ,  $U = 0,70$ ), Świdziebnia ( $P = -0,55$ ,  $U = -0,71$ ). Mimo tego, zróźnicowania większość gmin tej grupy charakteryzowała się średnim poziomem uprzemysłowienia i urbanizacji.

W pozostałych 24 gminach, obejmujących 16,32% badanego zbioru jednostek przestrzennych, wskaźnik rozbieżności przybierał wartości bezwzględne wyższe od 0,50. Gminy zaliczone do tej grupy można podzielić na dwie części. Do pierwszej należą te gminy, w których przeważał poziom uprzemysłowienia (wskaźniki rozbieżności dodatnie i wyższe od 0,50). Zaliczono tu: gminę Pakość, w tym Janikowo ( $P = 5,82$ ,  $U = 1,07$ ), Świecie ( $P = 3,43$ ,  $U = 1,30$ ), Solec Kujawski ( $P = 3,23$ ,  $U = 1,24$ ), Kruszwica ( $P = 2,59$ ,  $U = 0,41$ ) i Chocień ( $P = 1,04$ ,  $U = -0,30$ ). Są to gminy, które zostały uprzemysłowione w ostatnim dwudziestolecu i poziom urbanizacji jeszcze nie dorównał poziomowi uprzemysłowienia.

Do drugiej części należą te gminy, w których wyższy był poziom urbanizacji (wskaźniki rozbieżności ujemne o wartościach bezwzględnych wyższych od 0,50). Znajdują się tu: m. Bydgoszcz ( $P = 2,55$ ,  $U = 6,10$ ), m. Toruń ( $P = 2,80$ ,  $U = 4,25$ ), Grudziądz ( $P = 1,88$ ,  $U = 2,38$ ), Inowrocław ( $P = 1,22$ ,  $U = 1,77$ ), Chojnice ( $P = 0,62$ ,  $U = 1,41$ ), Chełmno ( $P = 0,73$ ,  $U = 1,38$ ), Raciążek ( $P = 0,03$ ,  $U = -1,26$ ). Są to gminy, na terenie których znajdują się miasta, gdzie czynniki pozaprzemysłowe również przyczyniały się do podniesienia poziomu urbanizacji. Należy również stwierdzić, że gminy otaczające miasta charakteryzuje wyższy poziom cech urbanizacji niż te, które są bardziej oddalone od większych ośrodków miejskich.

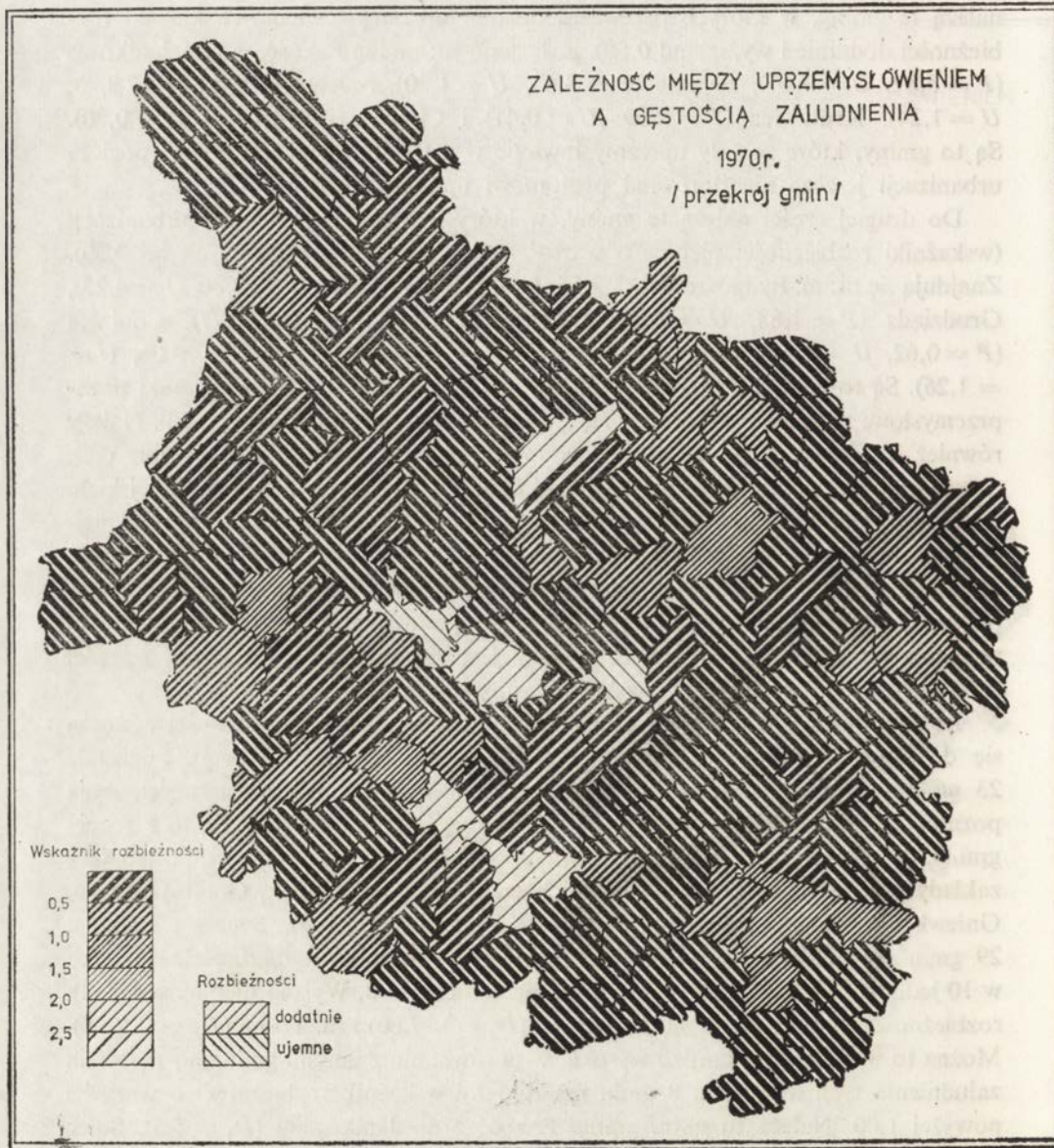
Mapa przedstawiająca zróźnicowanie przestrzenne zależności między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia (ryc. 3) wykazuje dużą zbieżność natężenia obu cech — 80,27% jednostek mieści się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności (0,00—0,50). W tym przedziale 95 gmin charakteryzuje się ujemnym wskaźnikiem rozbieżności, a więc wyższy jest znormalizowany miernik gęstości zaludnienia, niż syntetyczny wskaźnik uprzemysłowienia.

Różnice między natężeniem obu zjawisk są niewielkie i w większości odnoszą się do gmin o niskim poziomie uprzemysłowienia (poniżej średniej). Pozostałe 23 gminy, mieszczące się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności, mają poziom uprzemysłowienia wyższy niż wartość gęstości zaludnienia. Są to z reguły gminy, do których wliczono miasta o wielkości 5—10 tys. mieszkańców, posiadające zakłady przemysłowe. Przykładem takich gmin może być Czersk, Golub-Dobrzyń, Gniewkowo, Mogilno, Strzelno, Sępólno Krajeńskie, Więcbork, Szubin i Tuchola. 29 gmin nie mieści się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności, ale tylko w 10 jednostkach wskaźnik rozbieżności przekracza 1,00. Wysoki ujemny wskaźnik rozbieżności charakteryzuje m. Bydgoszcz ( $D_1 = -7,80$ ) i m. Toruń ( $D_1 = -2,90$ ). Można to wytłumaczyć bardzo wysoką, w porównaniu z innymi gminami, gęstością zaludnienia tych jednostek. 8 gmin ma dodatni wskaźnik rozbieżności o wartości powyżej 1,00. Należą tu m.in. gmina Pakość z m. Janikowem ( $D_1 = 5,5$ ), Solec Kujawski ( $D_1 = 3,34$ ), Świecie ( $D_1 = 3,18$ ), Kruszwica ( $D_1 = 2,62$ ), Nakło n. Notecią ( $D_1 = 1,31$ ), Włocławek ( $D_1 = 1,18$ ), Barcin ( $D_1 = 1,03$ ). Na terenie tych jednostek zlokalizowano nowe, duże zakłady przemysłowe, które skupiają

wielu robotników dojeżdżających do pracy ze znacznych odległości. „Wysokie uprzemysłowienie” tych gmin przekracza „gęstość zaludnienia”.

Zróżnicowanie przestrzenne zależności między uprzemysłowieniem i odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych przedstawia rycina 4. Różni się ona nieco od pozostałych map.

Tylko 49,65% jednostek przestrzennych znajduje się w pierwszym przedziale

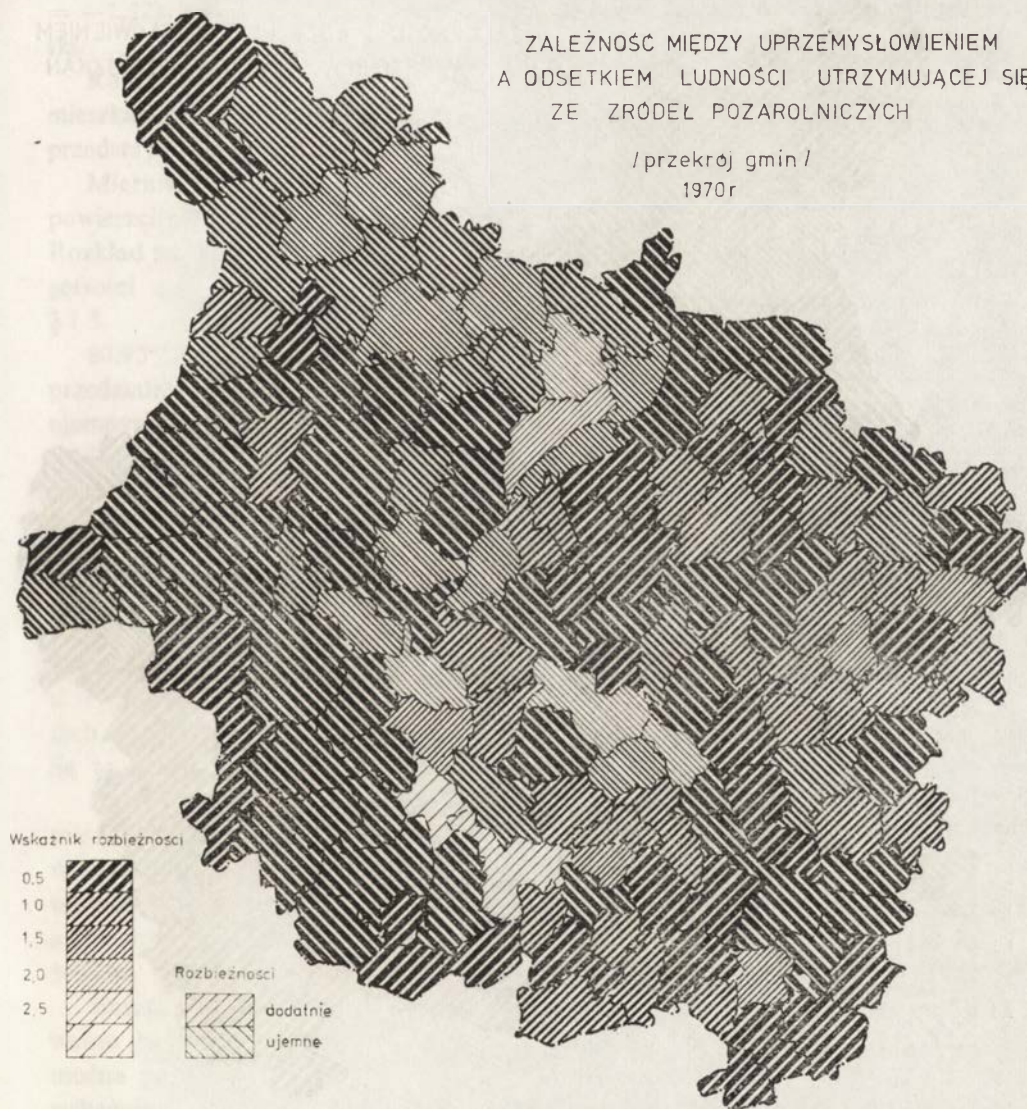


Ryc. 3. Zależność między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia 1970 r. (przekrój gmin)  
Industrialisation and population density, 1970, gmina units

wskaźnika rozbieżności. Po połączeniu dwóch kolejnych przedziałów (0,00—0,50 i 0,51—1,00) okazało się, że wliczono do nich 85,03% jednostek. Połowa tych gmin charakteryzuje się wyższą wartością syntetycznego wskaźnika uprzemysłowienia, a pozostała część wyższym odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych. Znalazły się tutaj gminy zarówno wysoko uprzemysłowione i zurbanizowane —

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY UPRZEMYSŁOWIENIEM  
A ODSETKIEM LUDNOŚCI UTRZYMUJĄCEJ SIĘ  
ZE ŹRÓDEŁ POZAROLNICZYCH

/przekrój gmin /  
1970r

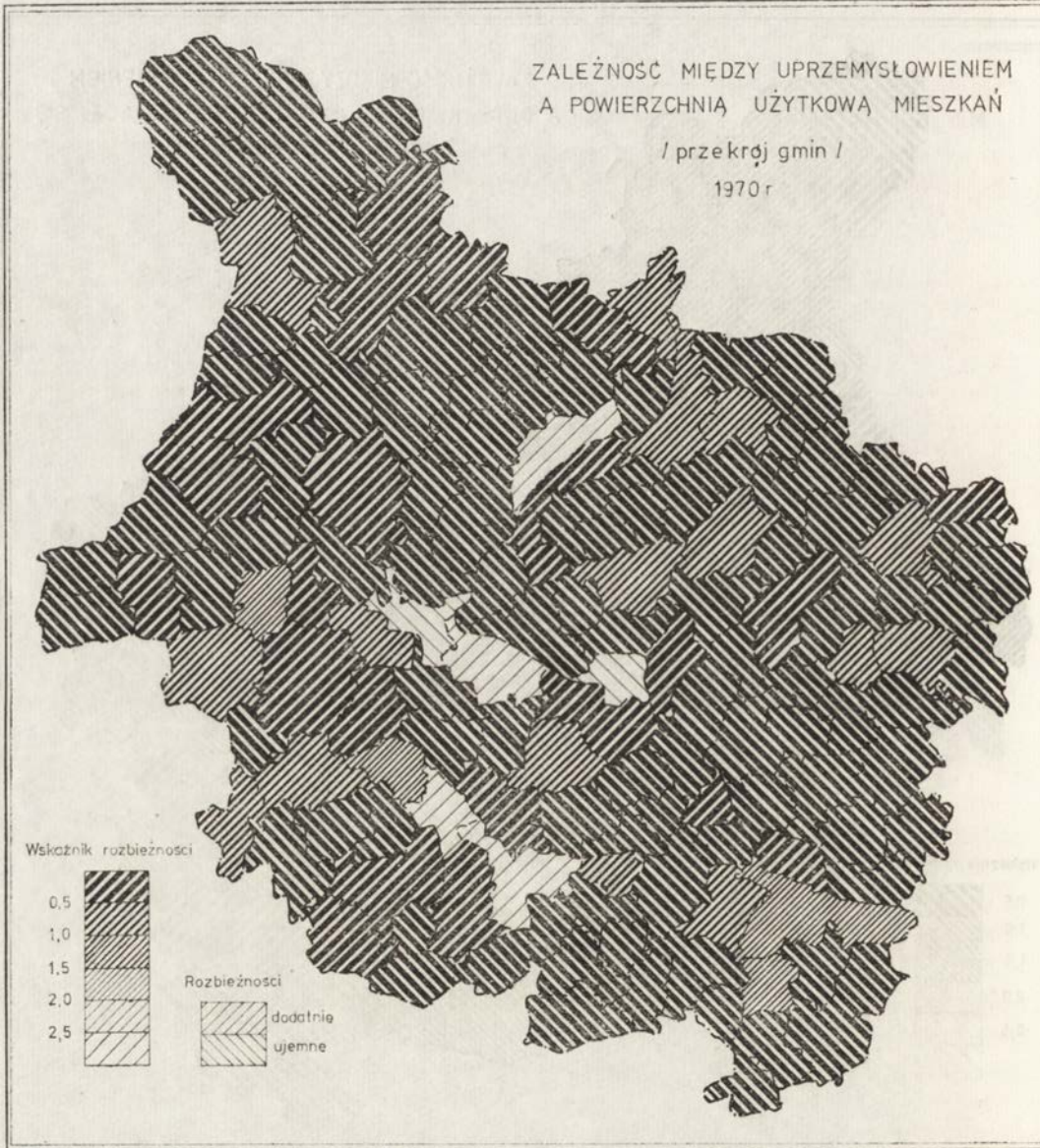


Ryc. 4. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych 1970 r. (przekrój gmin)

Industrialisation and percentage of population dependent on non-agricultural incomes, 1970

np. m. Bydgoszcz ( $D_2 = -0,06$ ), m. Toruń ( $D_2 = 0,26$ ), Włocławek ( $D_2 = -0,28$ ), Grudziądz ( $D_2 = -0,37$ ), Inowrocław ( $D_2 = -0,81$ ) — jak i słabo uprzemysłowione i zurbanizowane, na terenie których nie występuje żadne miasto.

Pozostałe 22 gminy mają większe wskaźniki rozbieżności (powyżej 1,00). Część z nich charakteryzuje się znacznie wyższym poziomem uprzemysłowienia od odsetka



Ryc. 5. Zależność między uprzemysłowieniem a powierzchnią użytkową mieszkań 1970 r. (przekrój gmin)

Industrialisation and usable dwelling space, 1970, gmina units



ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych (dodatnie wskaźniki rozbieżności). Podobnie jak w przypadku wszystkich pozostałych cech w grupie tej znalazły się następujące gminy: Pakość ( $D_2 = 4,21$ ), Kruszwica ( $D_2 = 2,03$ ) oraz Świecie ( $D_2 = 1,62$ ). Ujemne wskaźniki rozbieżności nie przekraczają wartości  $-2,00$ . Do grupy jednostek charakteryzujących się wyższymi od 1,00 ujemnymi wskaźnikami rozbieżności zaliczono gminy o niskim poziomie uprzemysłowienia, z reguły nie posiadające miast. Wyjątkiem są tutaj gminy Raciążek ( $D_2 = -1,52$ ) i Służewo ( $D_2 = -1,32$ ), na terenie których znajduje się Ciechocinek i Aleksandrów Kujawski.

Rozkład przestrzennej zbieżności uprzemysłowienia i powierzchni użytkowej mieszkań w  $m^2$  na  $1 km^2$  powierzchni (ryc. 5) jest zbliżony do rozkładu zbieżności przedstawionych na rycinach 2 i 3.

Miernik urbanizacji, jakim jest powierzchnia użytkowa mieszkań w  $m^2$  na  $1 km^2$  powierzchni, można zrozumieć jako wskaźnik gęstości zabudowy mieszkaniowej. Rozkład przestrzenny tego miernika jest bardzo zbliżony do rozkładu przestrzennego gęstości zaludnienia. Dlatego duże podobieństwo wykazują szczególnie ryciny 3 i 5.

80,95% badanego zbioru jednostek przestrzennych mieści się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności. Charakteryzują się one niewielkim i z reguły ujemnym wskaźnikiem rozbieżności (poniżej 0,50).

Pozostałe 28 gmin charakteryzują rozbieżności większe od 0,50. W tej grupie dwie jednostki mają rozbieżności ujemne, mianowicie m. Bydgoszcz ( $D_3 = -7,79$ ) i m. Toruń ( $D_3 = -2,87$ ). Należy przez to rozumieć, że wskaźnik gęstości zabudowy mieszkaniowej tych miast znacznie przekraczał syntetyczny wskaźnik uprzemysłowienia.

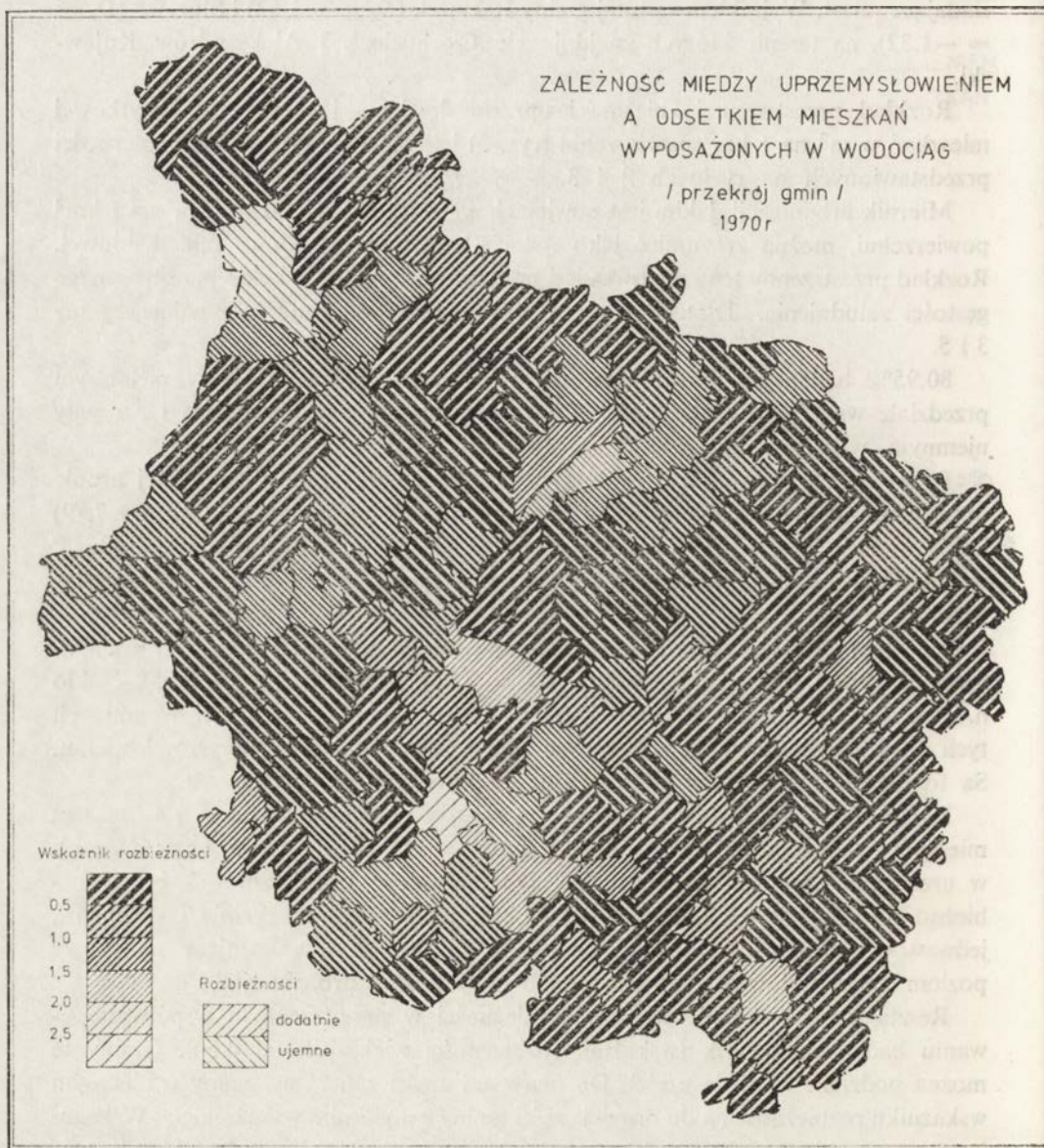
Resztę gmin charakteryzują rozbieżności dodatnie, należą tu: Pakość ( $D_3 = 5,64$ ), Solec Kujawski ( $D_3 = 3,35$ ), Świecie ( $D_3 = 3,25$ ), Kruszwica ( $D_3 = 2,65$ ), Nakło n. Notecią ( $D_3 = 1,35$ ), Włocławek ( $D_3 = 1,30$ ), Barcin ( $D_3 = 1,05$ ). W gminach tych gęstość zabudowy mieszkaniowej nie dorównuje jeszcze uprzemysłowieniu. Są to przeważnie obszary nowych, dużych inwestycji przemysłowych.

Ryciny 6 i 7 przedstawiają zależności między uprzemysłowieniem i odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg oraz odsetkiem mieszkań wyposażonych w urządzenia sanitarno-kanalizacyjne. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności na rycinie 6 zaliczonych jest 63,26% jednostek, a na rycinie 7 – 70,74% jednostek. Przeważają niewielkie rozbieżności dodatnie, wskazujące na wyższy poziom uprzemysłowienia od wartości badanych cech urbanizacji.

Reszta gmin wykazuje większe rozbieżności w przestrzennym współwystępowaniu badanych zjawisk (wskaźnik rozbieżności większych od 0,50). Gminy te można podzielić na dwie części. Do pierwszej części zaliczymy gminy o ujemnym wskaźniku rozbieżności, a do drugiej części gminy z dodatnim wskaźnikiem. Wskazuje to na wysoki stopień wyposażenia mieszkań w wodociągi i urządzenia sanitarno-kanalizacyjne, nie tylko w gminach, do których wliczono duże miasta, ale i w gminach nie charakteryzujących się dużym poziomem uprzemysłowienia.

PRZESTRZENNE ZRÓŻNICOWANIE WPŁYWU UPZEMYSŁOWIENIA  
NA PROCESY URBANIZACYJNE W PRZEKROJU MIAST

Analizę przestrzennego zróżnicowania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w przekroju miast, przeprowadzono w przekrojach czasowych dla 1960 i 1970 r.

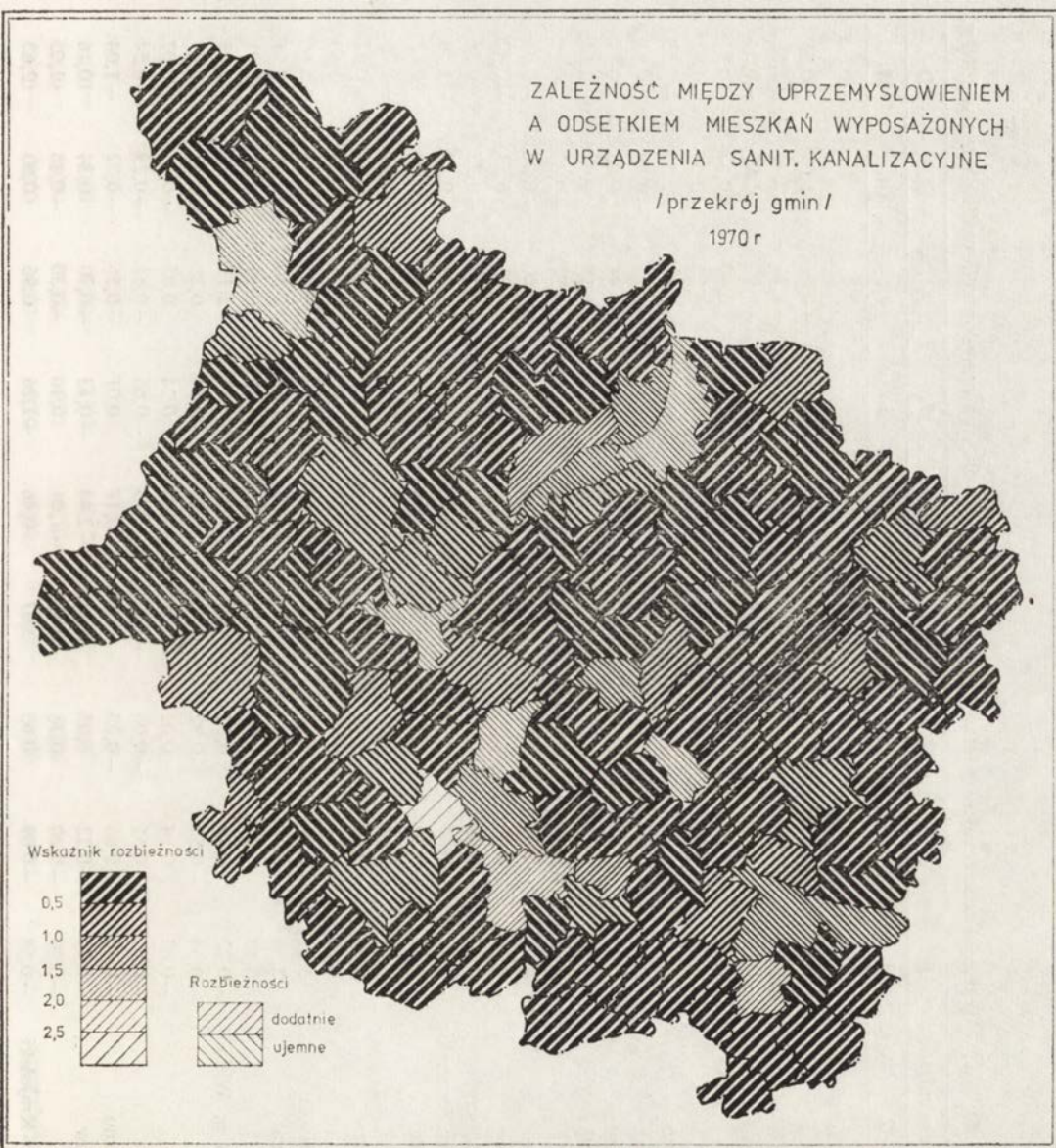


Ryc. 6. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg.  
1970 r. (przekrój gmin)

Industrialisation and percentage of dwellings with piped water, 1970, gmina units

Analiza wartości zawartych w macierzy (1960 r.) prowadzi do stwierdzenia, że tylko 10 liczb, a więc 1,48% zbioru, wykracza poza przedział  $(-3, +3)$ , poza tym wartości znormalizowanych cech uprzemysłowienia są bardziej zróżnicowane niż wartości znormalizowanych cech urbanizacji.

Również, podobnie jak w przekroju gmin, obliczono wskaźniki rozbieżności ( $D$



Ryc. 7. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w urządzenia sanitarno-kanalizacyjne. 1970 r. (przekrój gmin)

Industrialisation and percentage of dwellings with w.c., 1970, gmina units

Wskaźniki rozbieżności ( $D$  i  $D_1-D_9$ ) i syntetyczny wskaźnik uprzemysłowienia według miast w 1960 r.

Lp.	Nazwa miasta	$P$	$D$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Aleksandrów Ku- jawski	-0,33	-0,67	-1,96	-1,29	-0,45	-0,51	-0,04	-1,05	0,36	0,23	-1,37
2	Ciechocinek	-0,56	-1,53	-0,83	-1,56	-1,61	0,24	-1,78	-2,45	-1,56	-1,02	-3,18
3	Nieszawa	-0,48	-0,44	-1,36	1,43	-0,40	-1,37	-0,90	-2,95	-0,54	0,73	-0,35
4	Brodnica	0,01	-0,26	-1,15	-0,55	-0,15	-0,44	0,40	0,87	0,51	-0,72	-1,11
5	Górzno	-0,77	-0,81	0,44	1,77	-2,61	-4,67	0,77	-0,56	-3,02	0,45	0,14
6	Jabłonowo	-0,61	-0,75	-1,30	-0,85	-1,23	0,34	0,93	-1,85	-2,57	0,26	-0,52
7	Bydgoszcz	0,58	-0,09	-3,06	-0,84	1,63	1,22	1,71	-0,49	0,91	-0,55	-1,38
8	Koronowo	-0,07	0,51	0,70	-0,12	0,55	0,98	0,44	0,08	0,77	1,05	0,12
9	Solec Kujawski	1,06	1,63	1,54	0,31	2,14	2,29	1,17	1,93	2,04	1,35	1,93
10	Chełmno	-0,38	-0,51	-0,86	-1,31	-0,16	0,10	0,71	-0,47	-0,65	1,51	-0,45
11	Chojnice	0,08	-0,38	-0,51	-0,92	0,36	0,09	0,60	-0,26	-0,36	-1,87	-0,59
12	Czersk	-0,16	0,04	0,37	-0,50	0,39	0,72	0,03	0,53	-2,32	1,06	0,15
13	Golub-Dobrzyń	-0,37	-0,04	0,13	-0,07	-0,92	-0,09	-0,34	-0,27	0,31	0,81	0,32
14	Kowalewo Pomorskie	-0,43	-0,45	0,06	0,37	0,26	0,15	-1,03	-0,48	-1,79	-1,43	-0,24
15	Grudziądz	0,52	-0,10	-1,82	-0,76	1,39	1,42	1,65	0,59	0,82	-1,39	-2,82
16	Łasin	-0,56	-1,08	0,55	0,12	-1,40	-3,16	-1,79	-0,76	-1,70	-1,77	0,18
17	Inowrocław	0,09	-0,28	-1,72	-0,96	0,74	0,65	0,83	-0,44	0,97	-0,86	-1,79
18	Gniewkowo	0,05	0,34	0,47	-0,21	0,24	0,92	0,31	-0,33	1,69	-0,40	0,44
19	Janikowo	5,51	5,59	5,88	4,666	8,02	5,87	5,25	5,27	5,86	4,46	5,08
20	Kruszwica	2,38	2,40	2,67	1,93	2,18	1,55	2,50	2,48	3,31	2,09	2,95
21	Pakość	0,59	1,08	0,66	-0,36	2,56	1,45	0,59	0,95	1,61	1,28	0,94
22	Dobrzyń n. Wisłą	-0,72	0,49	0,32	1,46	-2,34	-0,39	-2,17	0,13	-1,43	-0,08	0,12
23	Lipno	-0,54	-0,50	-0,92	-0,72	-1,27	-0,94	0,28	-0,58	0,27	-0,17	-0,42
24	Mogilno	-0,03	0,14	0,02	-0,51	-0,33	0,24	0,05	-0,25	0,07	1,08	0,49
25	Strzelno	-0,61	-0,55	-0,08	-0,02	-1,13	-0,66	-0,81	-0,29	-0,54	-1,29	-0,14
26	Trzemeszno	-0,40	-0,66	-0,33	-0,68	-0,18	0,01	-0,56	-0,72	-1,04	-1,10	-0,97
27	Radziejów	-0,71	-0,22	0,05	0,32	-2,44	-0,13	-0,70	0,34	0,16	0,34	0,10
28	Rypin	-0,20	-0,30	0,78	-0,45	1,01	0,10	-0,30	-0,48	1,05	-0,28	-0,55
29	Kamień Krajeński	-0,58	-0,09	0,65	0,07	-0,46	1,26	0,96	0,80	2,63	0,64	0,46

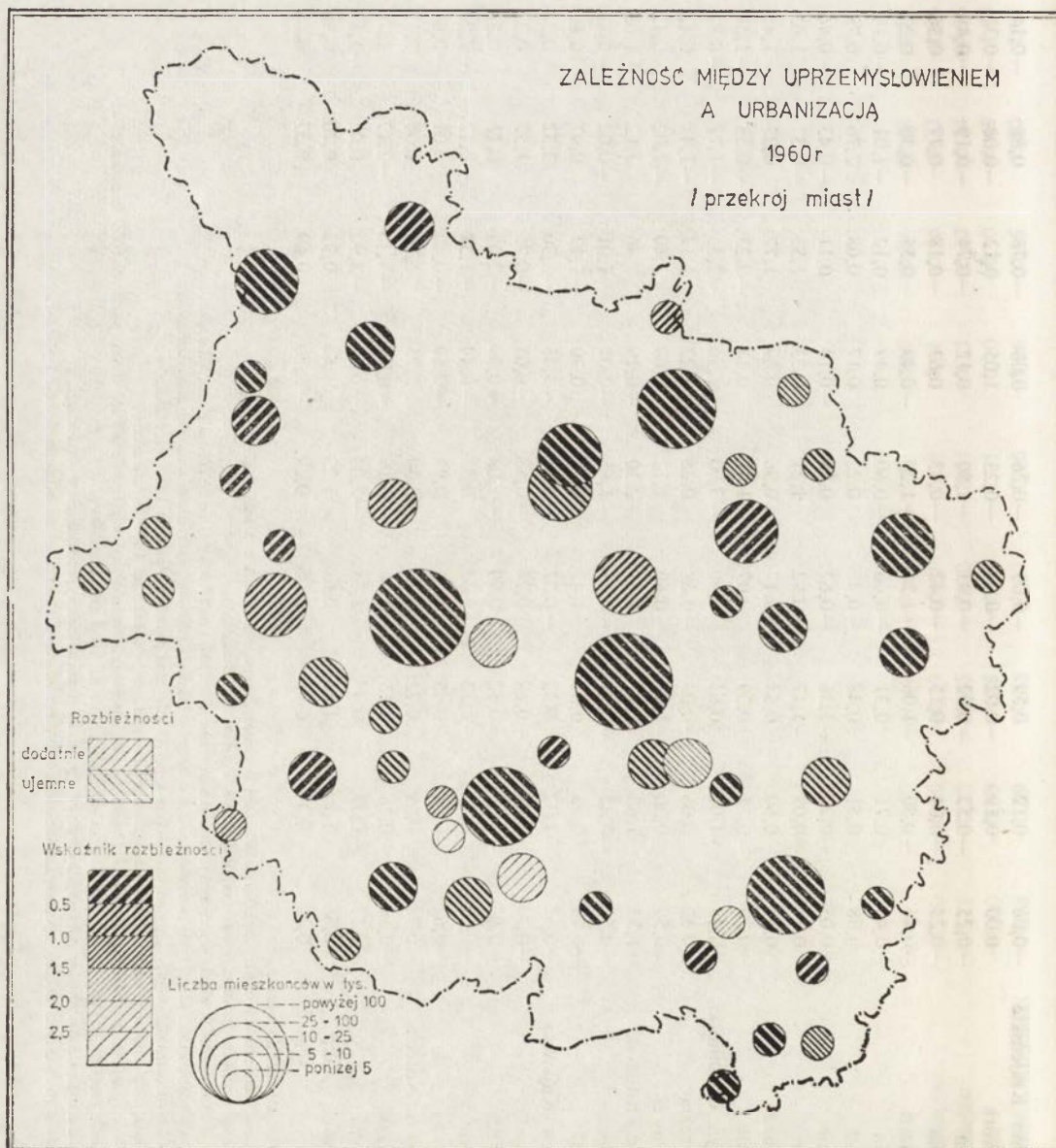
30	Sępólno Krajeńskie	-0,06	0,17	0,59	-0,03	-0,26	0,06	-0,78	0,88	-0,14	0,70	0,51
31	Więckork	0,00	0,19	-0,02	-0,24	-0,23	1,05	0,12	-0,08	-0,32	1,01	0,47
32	Barcin	-0,25	-0,52	-0,92	-0,93	-1,80	0,12	-0,74	-0,19	-0,48	0,89	-0,63
33	Kcynia	-0,23	-0,04	0,15	-0,42	-0,43	0,63	-0,18	0,77	0,36	-1,02	-0,19
34	Łabiszyn	-0,44	-0,50	-1,06	-1,24	-1,20	-0,49	-0,55	-0,30	0,20	0,10	0,01
35	Szubin	-0,44	0,71	0,31	-0,66	-0,60	0,49	0,12	-1,01	-0,14	0,41	-0,45
36	Nowe	0,38	0,51	0,48	-0,43	0,22	0,17	0,08	2,76	0,78	0,48	1,05
37	Świecie	0,05	-0,32	-1,36	-0,67	0,88	-0,14	0,11	-0,43	-0,46	-0,87	0,02
38	Toruń	0,24	-0,09	-1,17	-0,92	1,21	0,33	1,53	-0,57	1,65	-1,10	-1,80
39	Chełmża	0,74	0,60	0,54	-0,17	0,96	0,69	1,77	0,23	1,45	-0,08	0,74
40	Tuchola	-0,29	-0,25	0,39	0,09	-1,41	0,13	-0,23	+0,58	-1,58	-0,54	0,31
41	Radzyń Chełmiński	-0,48	-1,01	0,61	0,90	-3,00	-1,96	-2,33	-1,71	-0,81	-1,20	0,45
42	Wąbrzeźno	0,32	0,06	-0,09	-0,38	0,36	1,22	1,17	-1,41	0,13	0,84	0,36
43	Włocławek	0,50	0,30	-1,91	-0,69	1,12	0,69	1,49	-1,02	0,12	0,28	-2,78
44	Brześć Kujawski	1,33	1,66	1,17	1,41	2,30	-0,19	1,36	3,12	1,66	2,00	2,14
45	Chodecz	-0,53	-0,45	-0,27	-0,15	-1,65	-2,01	1,01	-0,02	-0,82	0,64	-0,76
46	Kowal	-0,49	0,38	0,01	1,43	0,48	0,30	-1,13	0,97	0,60	0,73	0,01
47	Lubień Kujawski	-0,67	-1,32	0,32	-0,31	-2,15	-3,46	-3,30	3,32	0,24	0,57	-0,49
48	Lubraniec	-0,34	0,08	-0,68	0,74	-0,68	-0,07	-0,75	1,57	0,32	0,72	-0,39
49	Przedecz	-0,67	-0,23	0,12	0,99	-1,08	-0,99	-2,09	0,11	0,28	0,69	-0,09
50	Lobżenica	-0,62	0,77	-1,32	-0,33	0,57	-0,44	-1,57	-0,12	-2,27	-1,60	0,15
51	Mrocza	-0,62	0,21	0,45	1,53	0,93	-0,69	-0,40	0,01	-0,64	0,60	0,07
52	Nakło n. Notecią	0,78	0,99	0,72	-0,20	2,50	0,75	1,76	1,04	2,11	-0,97	1,31
53	Wyrzysk	-0,58	-0,76	0,32	-0,08	-0,46	-0,98	-1,15	-2,17	1,78	-0,58	0,03
54	Wysoka	-0,57	-0,77	0,47	1,58	-2,09	-0,73	-3,90	0,01	-1,67	-0,85	0,26
55	Janowiec Wlkp	0,86	1,19	1,56	0,61	1,23	1,64	0,92	0,70	0,96	2,01	1,15
56	Żnin	0,49	0,34	0,66	0,06	0,29	-0,30	0,69	0,57	0,60	-0,25	0,73

Źródło: Obliczenia własne

- D* – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a syntetycznym wskaźnikiem urbanizacji,  
*D*<sub>1</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia,  
*D*<sub>2</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych,  
*D*<sub>3</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców,  
*D*<sub>4</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców,  
*D*<sub>5</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach na 1000 mieszkańców,  
*D*<sub>6</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców,  
*D*<sub>7</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą izb na 1000 mieszkańców  
*D*<sub>8</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem mieszkań wyposażonych w wodociąg,  
*D*<sub>9</sub> – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej na oświetlenie ulic i placów.

i  $D_1 - D_9$ ), które wraz z syntetycznymi wskaźnikami uprzemysłowienia zostały przedstawione w tabeli 6.

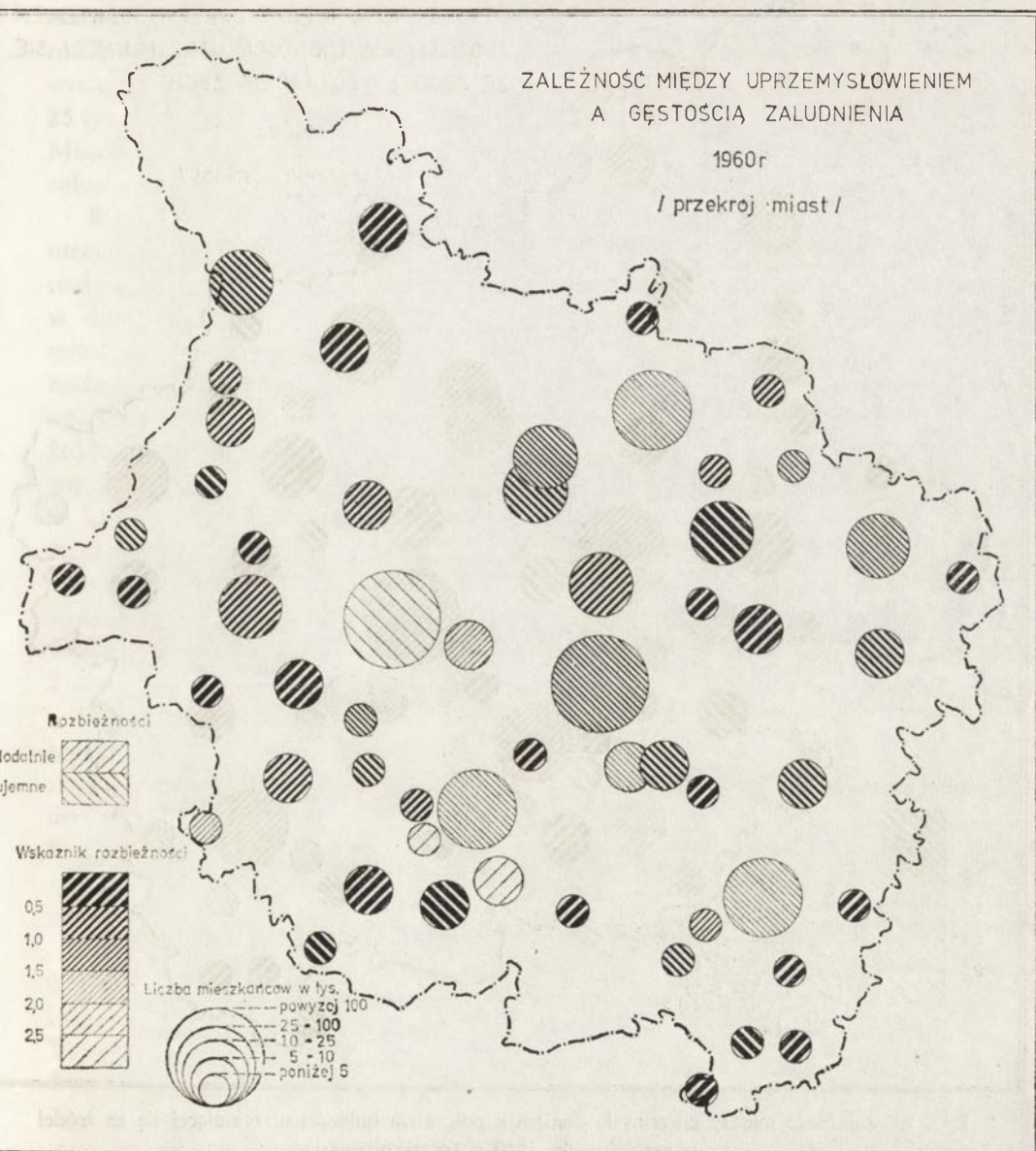
Charakterystykę przestrzennego zróżnicowania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne rozpoczęto od przedstawienia najbardziej ogólnego układu, który został zaprezentowany za pomocą syntetycznego wskaźnika uprzemysłowienia i urbanizacji (ryc. 8). Układ ten, w porównaniu z następnymi cechuje najwyższy stopień zbieżności badanych zjawisk.



Ryc. 8. Zależność między uprzemysłowieniem a urbanizacją, 1960 r. (przekrój miast)  
Industrialisation and urbanisation, 1960, town units

Najwięcej miast, tj. 55,35% zbioru znalazło się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności (0,00–0,50). Zaliczono tutaj wszystkie miasta powyżej 25 tys. mieszkańców, a więc Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Grudziądz i Inowrocław, jak też i wiele miast małych, nie przekraczających 5 tys. mieszkańców, o niskim poziomie uprzemysłowienia oraz urbanizacji.

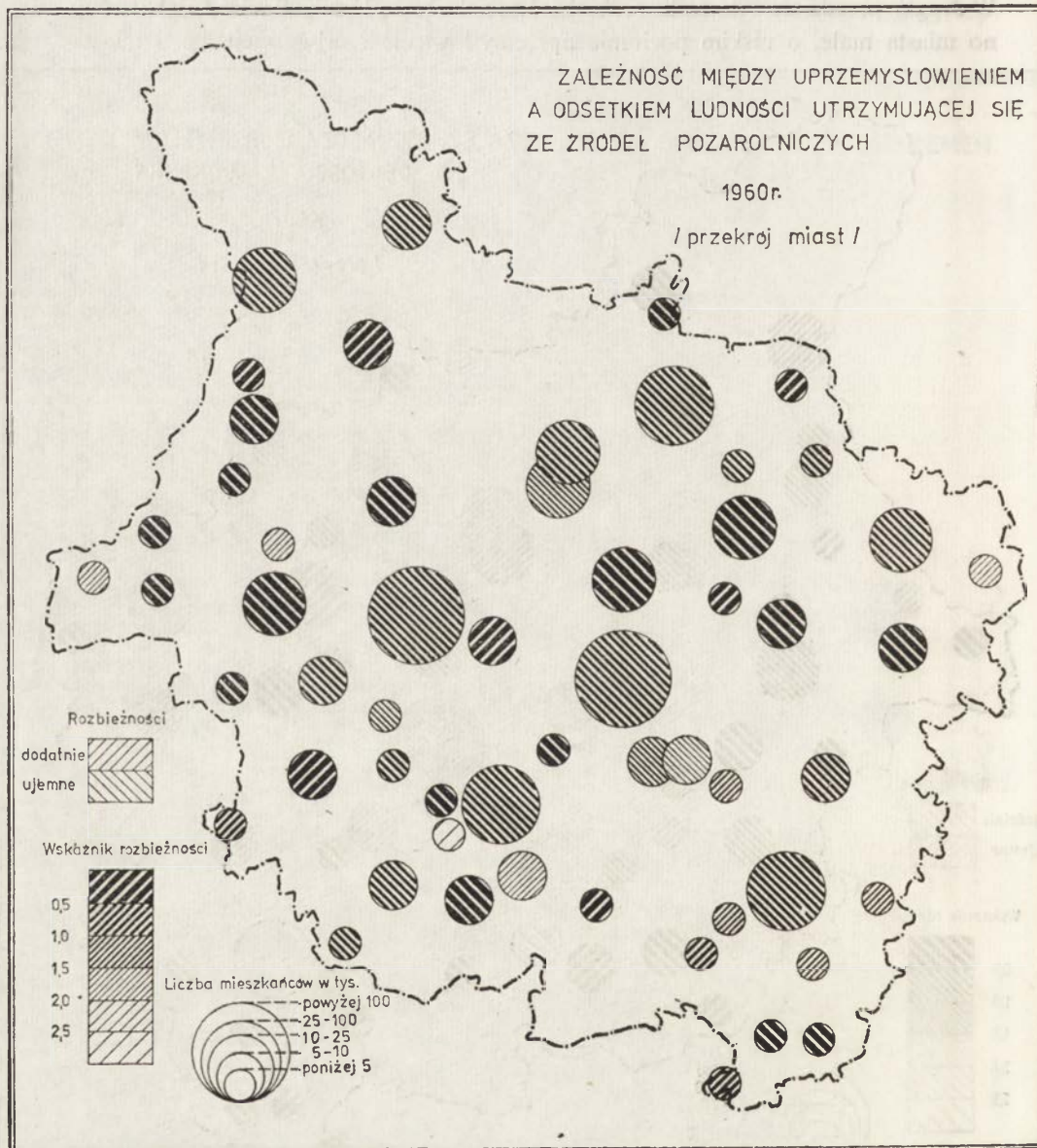
W drugim przedziale wskaźnika rozbieżności znalazło się 15 miast, wśród nich zarówno miasta małe, o niskim poziomie uprzemysłowienia i urbanizacji, jak i miasta



Ryc. 9. Zależność między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and population density, 1960, town units

większe, bardziej uprzemysłowione, np. Nakło n. Notecią. Razem w dwóch pierwszych przedziałach wskaźnika rozbieżności znalazło się 82,14% zbioru miast, pozostałe 17,86% miast charakteryzowało się wyższym stopniem rozbieżności (powyżej 1,00). Znalazły się tu przede wszystkim miasta małe, w których dokonano nowych



Ryc. 10. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and percentage of population dependent on non-agricultural incomes, 1960, town units



inwestycji przemysłowych oraz miasta o niskim poziomie uprzemysłowienia (charakteryzujące się ujemnym wskaźnikiem rozbieżności) np. Ciechocinek.

Zależności między uprzemysłowieniem a poszczególnymi cechami urbanizacji przedstawiają ryciny 9–17. Krótką charakterystykę badanych zależności rozpoczęto od pokazania zależności między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia (ryc. 9). 41,07% miast zaliczono do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności. Są to z reguły miasta poniżej 10 tys. mieszkańców. W drugim przedziale wskaźnika rozbieżności znalazło się 17 miast. Razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 71,42% miast. Pozostałe 28,58% miast charakteryzuje się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Należą tutaj wszystkie miasta powyżej 25 tys. mieszkańców, a więc Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Grudziądz, Inowrocław. Miasta te mają ujemne wskaźniki rozbieżności, wskazuje to na przewagę gęstości zaludnienia nad uprzemysłowieniem tych miast.

Rycina 10 przedstawia zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych. W pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności znalazło się 46,42% miast, a w drugim przedziale — 32,14%. Razem w dwóch pierwszych przedziałach wskaźnika rozbieżności znalazło się 78,56% miast. Pozostałe 12 miast charakteryzuje się wyższym od 1,00 wskaźnikiem rozbieżności. Występują tutaj zarówno miasta o ujemnym wskaźniku rozbieżności, np. Ciechocinek, w którym wyższy poziom odsetka ludności, utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych, od uprzemysłowienia spowodowany jest funkcją uzdrowiskową miasta. Miasta o dodatnim wskaźniku rozbieżności, np. Janikowo i Kruszwica, w których przewagę uprzemysłowienia nad odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych można wytłumaczyć zatrudnieniem w zakładach przemysłowych tych miast dużej liczby robotników spoza miasta. Janikowo w 1960 r. było osiedlem, prawa miejskie uzyskano dopiero w 1962 r., ale w wyniku wybudowania Janikowskich Zakładów Sodowych oraz Cukrowni w przemyśle zatrudniono 2 tys. osób.

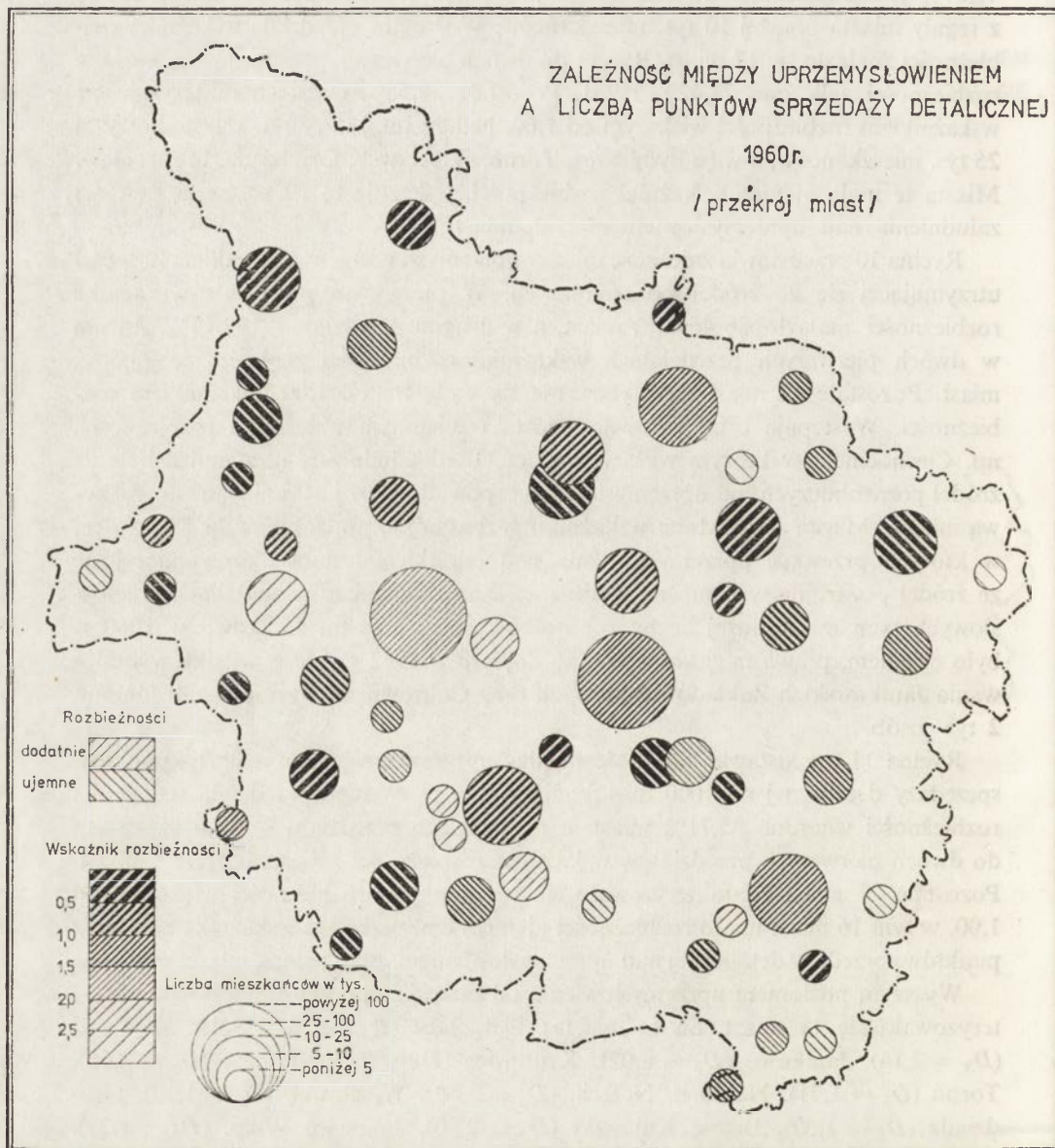
Rycina 11 przedstawia zależność między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności wliczono 35,71% miast, a do drugiego przedziału — 16,07%, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 51,78% miast. Pozostałe 27 miast charakteryzowało się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00, w tym 16 miast miało rozbieżności ujemne, tzn. przewagę wskaźnika natężenia punktów sprzedaży detalicznej nad uprzemysłowieniem, są to jednak miasta mniejsze.

Wyższym poziomem uprzemysłowienia od omawianej cechy urbanizacji charakteryzowało się 11 miast. Są to miasta: Bydgoszcz ( $D_3 = 1,63$ ), Solec Kujawski ( $D_3 = 2,14$ ), Janikowo ( $D_3 = 8,02$ ), Kruszwica ( $D_3 = 2,18$ ), Pakość ( $D_3 = 2,56$ ), Toruń ( $D_3 = 1,21$ ), Nakło n. Notecią ( $D_3 = 2,50$ ), Włocławek ( $D_3 = 1,12$ ), Grudziądz ( $D_3 = 1,39$ ), Brześć Kujawski ( $D_3 = 2,30$ ), Janowiec Wlkp. ( $D_3 = 1,23$ ).

Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców przedstawia rycina 12. 46,42% miast wliczono do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności, a 25% do drugiego przedziału. Razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności wliczono 40 miast, tj. 71,42% miast. Pozostałe

18 miast charakteryzowało się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Są to zarówno miasta duże, jak np. Bydgoszcz ( $D_4 = 1,22$ ), jak i małe, np. nowo powstałe Janikowo ( $D_4 = 5,87$ ).

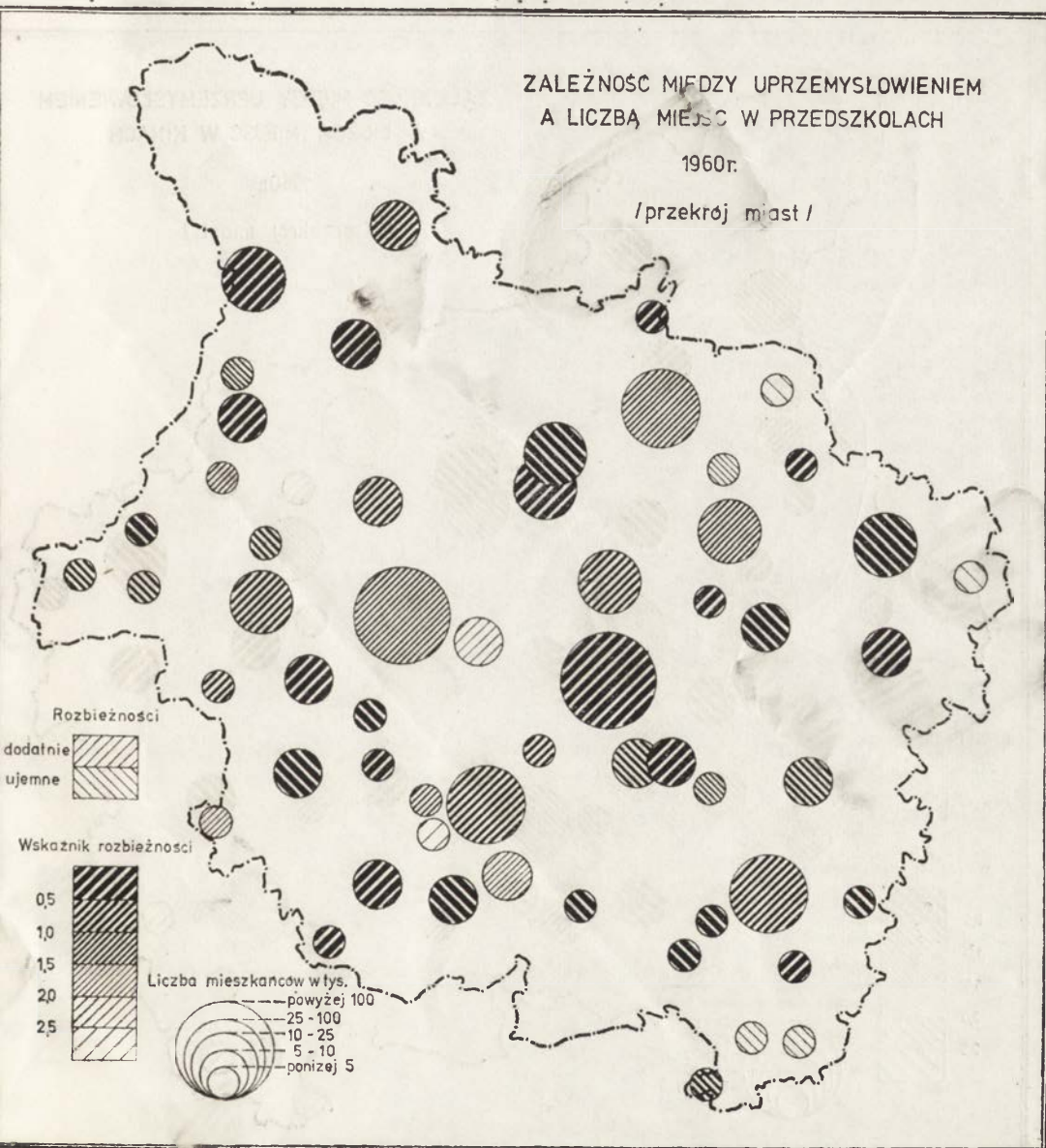
Inaczej przedstawia się rozkład przestrzenny zależności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach na 1000 mieszkańców (ryc. 13). Do pierwszego prze-



Ryc. 11. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej. 1960 r.  
(przekrój miast)

Industrialisation and number of retail sales outlets, 1960, town units

działu wskaźnika rozbieżności zaliczono jedynie 28,57% miast, natomiast do drugiego przedziału 33,93%, razem do pierwszych dwóch przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 62,5% miast. Pozostałe 21 miast charakteryzowało się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Zaliczono tutaj miasta duże, które w przypadku poprzedniej zależności charakteryzowały się wyższym stopniem zbieżności przestrzennej, np. Toruń ( $D_4 = 1,53$ ), Włocławek ( $D_5 = 1,49$ ).



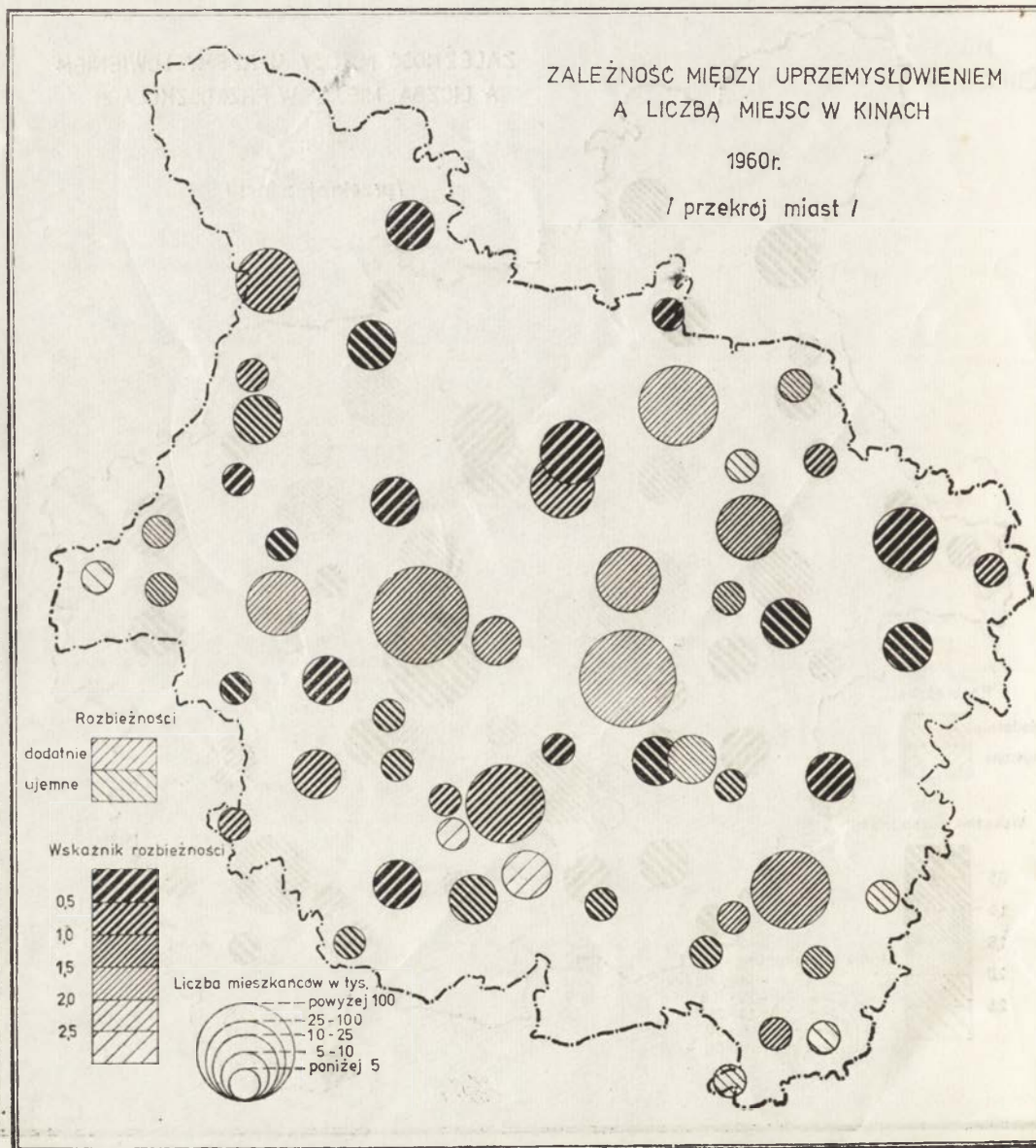
Ryc. 12. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and number of places in nursery schools, 1960, town units

<http://rcin.org.pl>

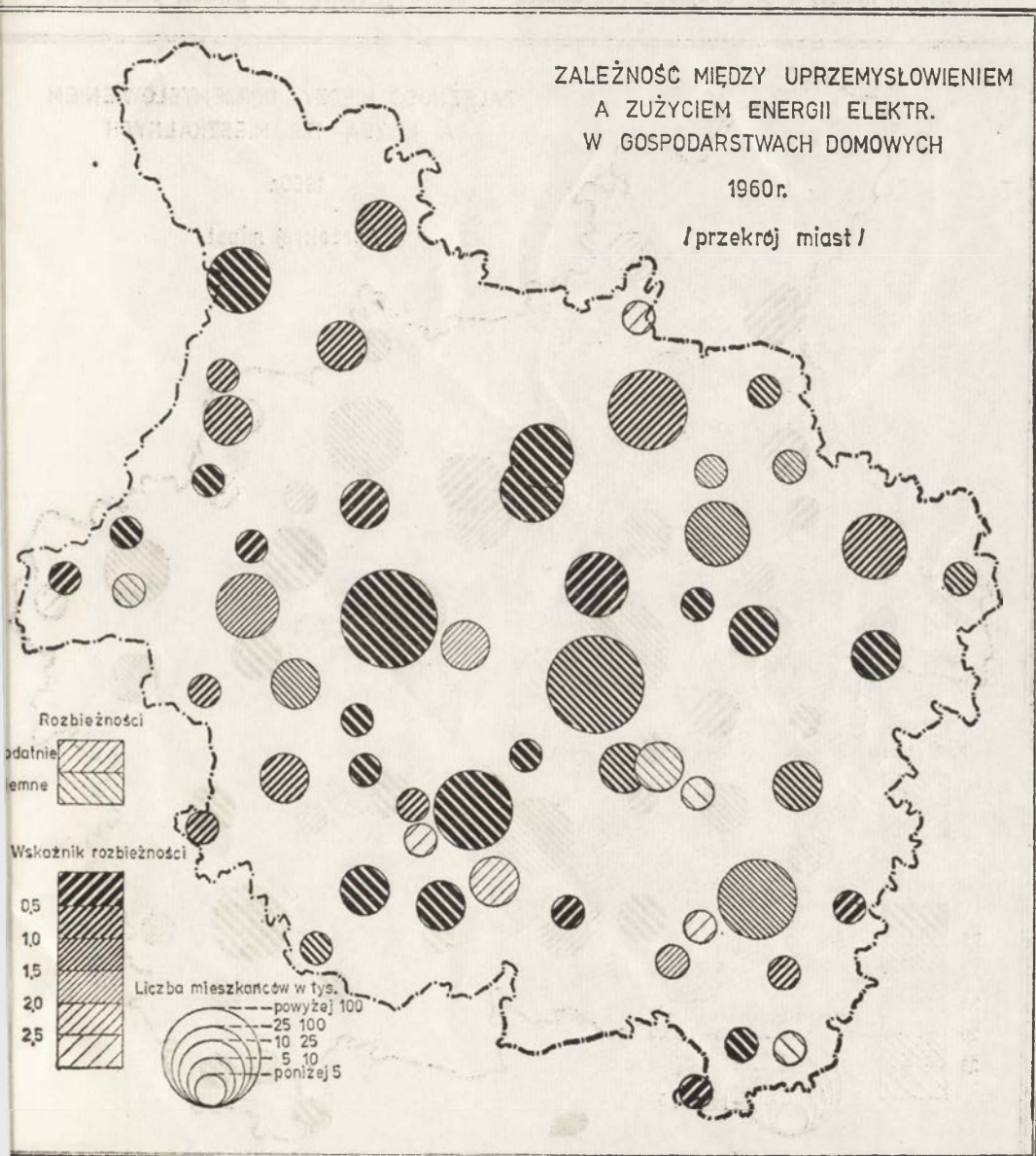
Analizując ryciny 11, 12, 13 zaobserwowano, że rozbieżności dodatnie są charakterystyczne dla miast powyżej 25 tys. mieszkańców. Można to wytłumaczyć niedorozwojem infrastruktury społecznej tych miast w 1960 r.

Rycina 14 przedstawia zależności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności wliczono 41,07% miast, a do drugiego



Ryc. 13. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach. 1960 r. (przekrój miast)  
Industrialisation and number of places in cinemas, 1960, town units

przedziału — 28,57%, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 69,64% miast. Wskaźnik rozbieżności większy od 1,00 przypisano 17 miastom. Natężenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych może być miernikiem poziomu życia mieszkańców miast. Wśród miast o ujemnym wskaźniku rozbieżności, a więc wyższym poziomie cechy urbanizacji niż upr-

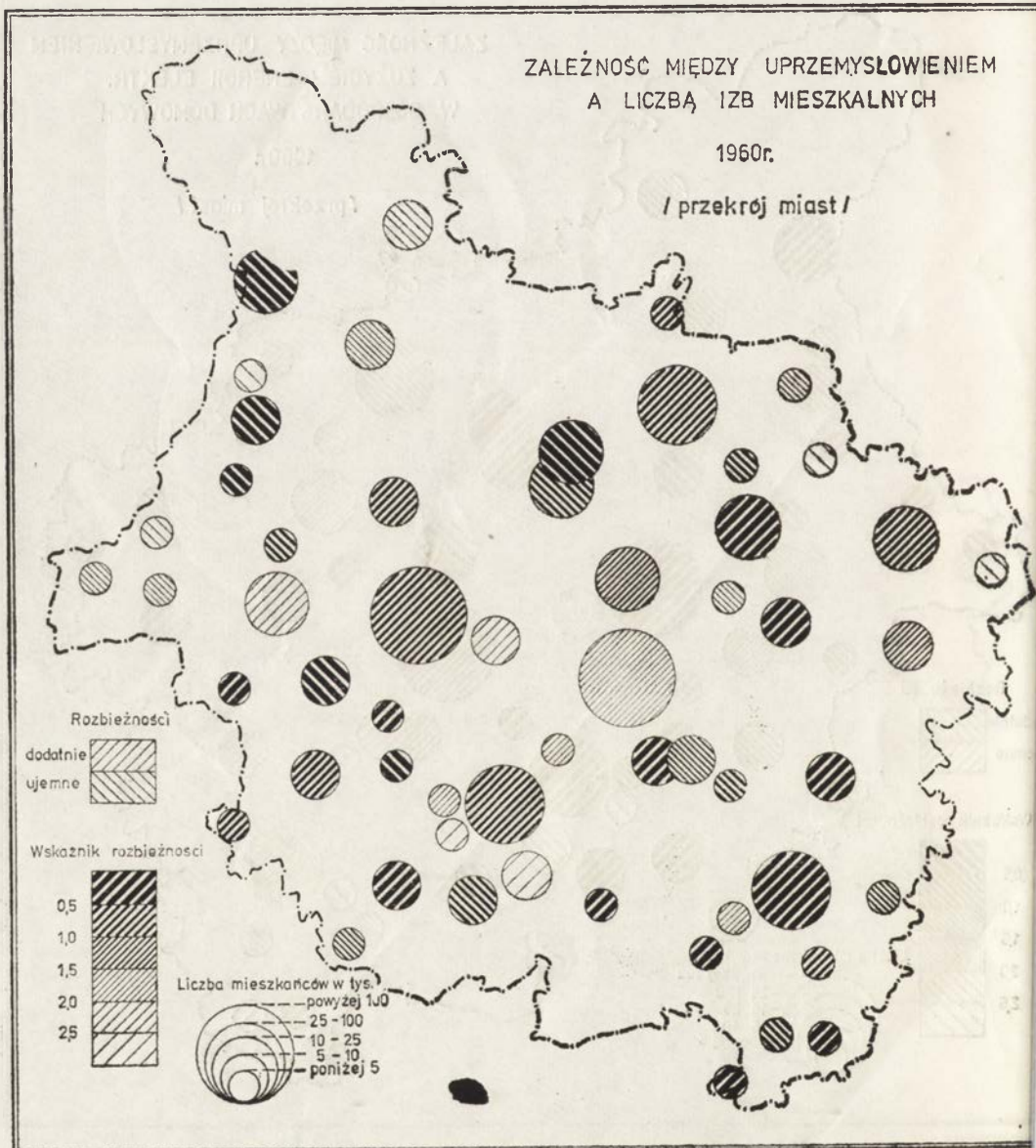


Ryc. 14. Zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and domestic electricity consumption, 1960, town units

mysłownia, znajdują się miasta małe i nieuprzemysłowione, np. Ciechocinek ( $D_6 = -2,45$ ), który posiada funkcje uzdrowiskowe oraz miasta duże wysoko uprzemysłowione, np. Bydgoszcz ( $D_6 = -0,49$ ) i Toruń ( $D_6 = -0,57$ ).

Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą izb na 1000 mieszkańców przedstawia rycina 15. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności zaliczono 32,14% miast, a do drugiego przedziału — 26,78%, razem do dwóch pierwszych

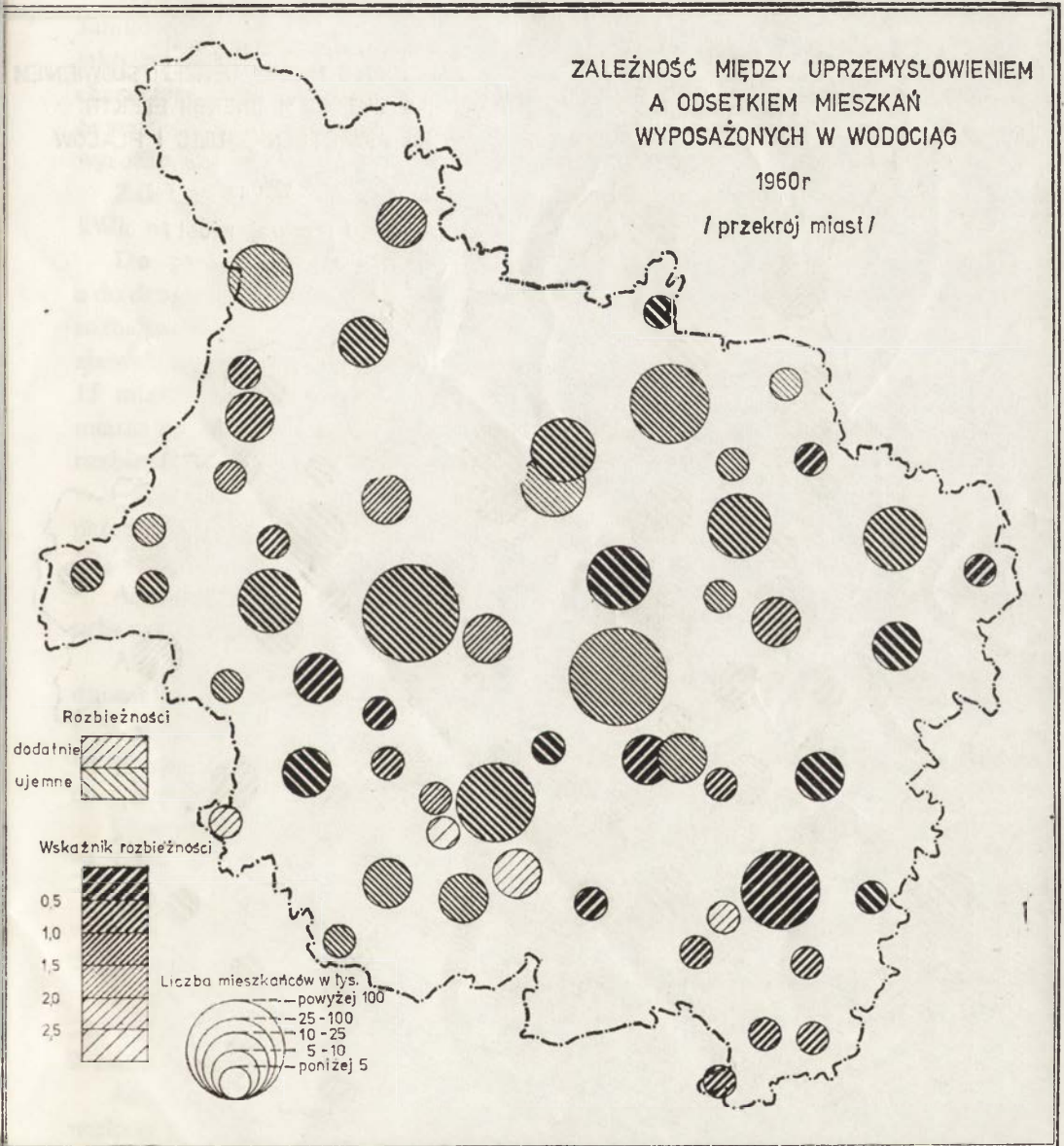


Ryc. 15. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą izb mieszkalnych. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and rooms per dwelling, 1960 town units

przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 58,92% miast. Pozostałe 23 miasta charakteryzowały się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00.

Ujemne wskaźniki rozbieżności posiadają w większości miasta małe, o niewielkim potencjale przemysłowym. Natomiast dodatni wskaźnik rozbieżności charakteryzuje miasta uprzemysłowione, od najmniejszych (np. Janikowo,  $D_7 = 5,86$ ) do najwięk-

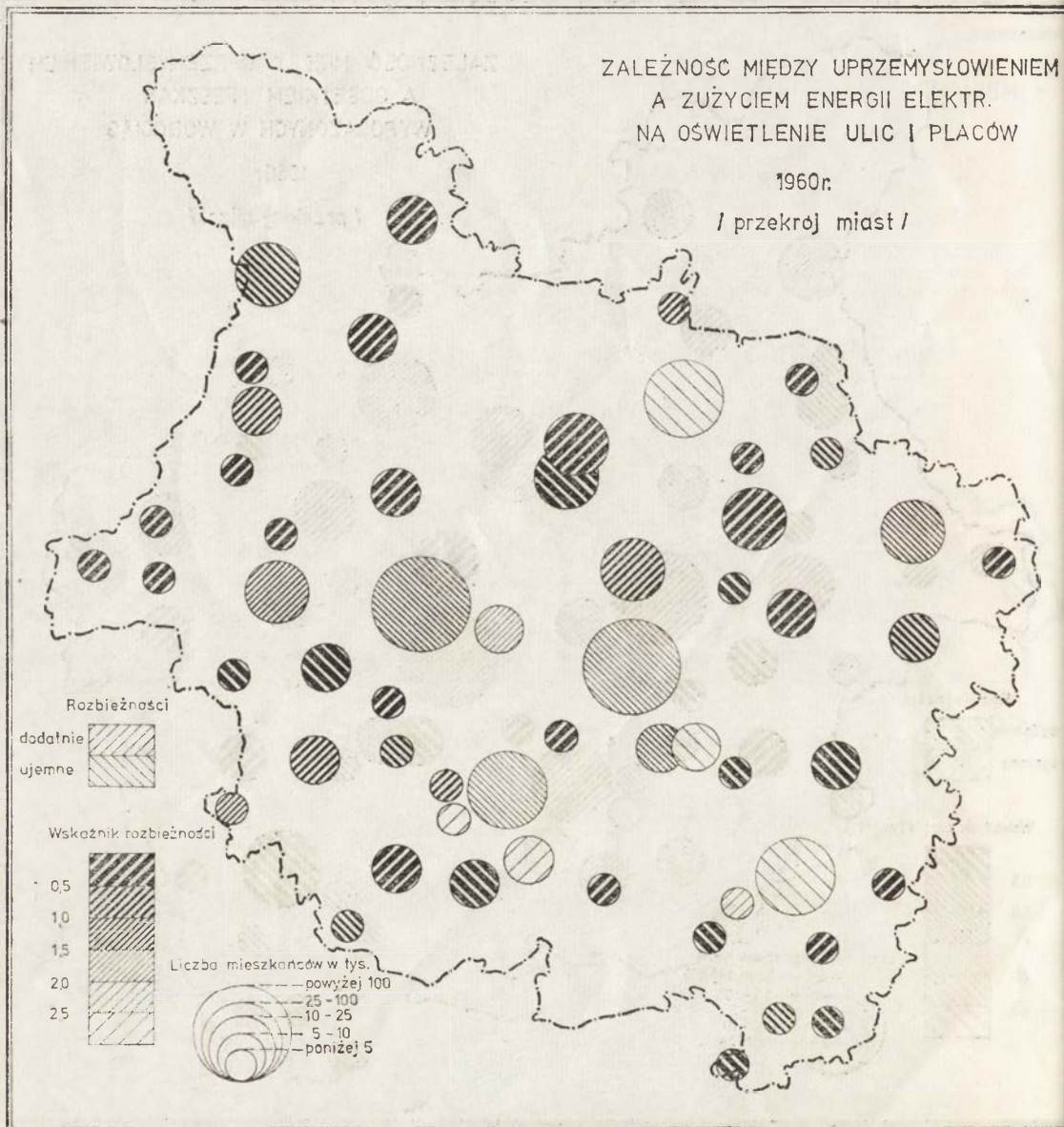


Ryc. 16. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and percentage of dwellings with piped water, 1960, town units

szych (np. Toruń,  $D_7 = 1,65$ ). Spośród miast, których liczba ludności przekracza 25 tys., Toruń charakteryzował się najwyższym stopniem zagęszczenia mieszkań.

Rycina 16 przedstawia zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg. W pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności mieści się 26,78% miast, a w drugim przedziale — 35,72%, razem w dwóch pierwszych



Ryc. 17. Zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej na oświetlenie ulic i placów. 1960 r. (przekrój miast)

Industrialisation and street lighting electricity consumption, 1960 town units



przedziałach wskaźnika rozbieżności mieści się 62,5% miast. 21 miast charakteryzowało się wskaźnikiem rozbieżności powyżej 1,00. Analizując powyższy układ zależności można stwierdzić występowanie ujemnych wskaźników, co jest pozytywnym zjawiskiem, gdyż wskazuje na wysoki poziom zaopatrzenia tych miast w wodociągi.

Występują także miasta o wysokim dodatnim wskaźniku rozbieżności, np. Janikowo ( $D_8 = 4,46$ ) i Kruszwica ( $D_8 = 2,09$ ), ale nie można tego zinterpretować jako wynik braku odpowiedniego wyposażenia miasta w wodociągi. Miasta te charakteryzują się wysokimi dodatnimi miernikami uprzemysłowienia, i pomimo że wartości cechy urbanizacji są wyższe od średniej, wskaźniki rozbieżności pozostają wysokie i dodatnie.

Zależności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w tys. kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni przedstawia rycina 17.

Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności zaliczono 55,35% miast, a do drugiego przedziału 17,85%, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 73,2% miast. Najwyższym stopniem zbieżności badanych zjawisk charakteryzuje się większość miast małych, poniżej 5 tys. mieszkańców. 15 miast posiada wskaźnik rozbieżności wyższy od 1,00. Należą tutaj wszystkie miasta powyżej 25 tys. mieszkańców, które charakteryzują się ujemnym wskaźnikiem rozbieżności: Bydgoszcz ( $D_9 = -1,38$ ), Toruń ( $D_9 = -1,80$ ), Włocławek ( $D_9 = -2,78$ ), Grudziądz ( $D_9 = 2,82$ ), Inowrocław ( $D_9 = -1,79$ ). Miasta o wysokim natężeniu uprzemysłowienia posiadają dodatnie wskaźniki rozbieżności, np. Janikowo ( $D_9 = 5,08$ ) i Kruszwica ( $D_9 = 2,95$ ).

Analizę przestrzennego zróżnicowania wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w przekroju miast przeprowadzono także dla 1970 r.

Analiza wartości zawartych w macierzy (1970 r.) prowadzi do stwierdzenia, że podobnie jak dla 1960 r. tylko 10 liczb, a więc 1,48% zbioru, wykracza poza przedział  $[-3, +3]$ . Również, podobnie jak w poprzednich przekrojach terenowych i czasowych, obliczono wskaźniki rozbieżności ( $D$  i  $D_1 - D_9$ ), które — wraz z syntetycznym wskaźnikiem uprzemysłowienia — zostały przedstawione w tabeli 7.

Charakterystykę przestrzennego rozkładu zależności badanych zjawisk rozpoczęto od prezentacji najbardziej ogólnego układu przedstawionego za pomocą syntetycznego wskaźnika uprzemysłowienia i urbanizacji (ryc. 18). Układ ten, analogicznie jak w 1960 i 1965 r., charakteryzuje najwyższy stopień zbieżności badanych zjawisk oraz podobny rozkład przestrzenny badanych zależności. W pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności mieści się 50% miast, a w drugim przedziale 33,92%, razem w dwóch pierwszych przedziałach mieści się 83,92% miast. Jedynie 9 miast charakteryzuje się wskaźnikiem rozbieżności wyższym od 1,00.

Analizując wielkość wskaźników rozbieżności w latach 1960 i 1970 należy zwrócić większą uwagę na wartość syntetycznych wskaźników uprzemysłowienia w poszczególnych przekrojach czasowych. Istotny wpływ na wysokość poziomu uprzemysłowienia miały nakłady inwestycyjne skierowane do regionu bydgoskiego głównie w latach 1966—1970. Nakłady te przeznaczono na kontynuację wcześniej podjętych inwestycji oraz realizację kilku nowych wielkich przedsięwzięć, jak Zakłady Azotowe

Wskaźniki rozbieżności ( $D$  i  $D_1-D_9$ ) i syntetyczny wskaźnik uprzemysłowienia miast w 1970 r.

Lp	Nazwa miasta	$P$	$D$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$D_4$	$D_5$	$D_6$	$D_7$	$D_8$	$D_9$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Aleksandrów											
	Kujawski	-0,43	-0,60	-1,09	-1,38	0,04	-0,08	-0,88	-0,57	-0,10	0,12	-1,51
2	Ciechocinek	-0,32	-1,51	-0,56	-1,46	-1,01	-0,45	-1,29	-2,09	-3,26	-1,18	-2,17
3	Nieszawa	-0,66	-0,32	0,73	0,40	-0,41	-1,84	-2,34	0,45	-0,33	0,90	-0,44
4	Brodnica	0,01	-0,13	-0,57	-0,61	-0,53	0,16	1,09	-0,17	0,01	-0,56	-0,06
5	Górzno	-0,95	-0,39	0,51	2,12	-1,60	-3,37	0,92	0,84	-0,09	0,41	-0,25
6	Jabłonowo	-0,81	-0,84	-0,88	-1,60	-1,31	0,31	-0,29	-1,90	-1,82	0,31	-0,38
7	Bydgoszcz	0,65	-0,07	-2,17	-0,73	2,10	0,83	1,76	-1,33	0,54	-0,54	-1,32
8	Koronowo	-0,25	0,35	1,32	0,10	0,79	0,84	0,49	-0,80	0,31	-0,55	0,69
9	Solec Kujawski	1,55	1,91	2,39	0,45	3,09	2,24	1,98	1,51	2,23	1,25	2,01
10	Chełmno	-0,08	-0,18	-1,52	-1,08	0,58	0,40	0,41	0,51	0,14	-1,06	-0,08
11	Chojnice	-0,12	-0,42	0,57	-0,64	0,43	0,20	-0,04	-0,87	-0,80	-1,51	-0,01
12	Czersk	0,07	0,28	0,61	-0,53	0,78	1,09	0,23	-0,08	-1,28	1,32	0,18
13	Golub-Dobrzyń	-0,15	0,06	0,11	-0,17	-0,76	0,59	0,64	0,87	0,75	0,88	0,15
14	Kowalewo Pomorskie	-0,48	-0,48	-0,31	0,74	-0,56	0,26	-1,41	-0,07	-1,61	-1,15	-0,19
15	Grudziądz	0,56	0,23	-1,19	-0,53	1,64	0,75	1,55	-0,04	0,67	-0,96	0,17
16	Łasin	-0,51	-0,76	0,43	0,36	-1,88	-0,26	-1,62	-0,59	-1,30	-1,66	-0,33
17	Inowrocław	0,15	-0,31	-1,46	0,82	1,04	0,34	1,14	-0,78	0,37	-0,86	-1,87
18	Gniewkowo	0,00	0,29	0,84	-0,29	0,32	1,08	0,53	-0,92	1,24	-0,77	0,58
19	Janikowo	3,72	3,86	4,56	2,79	5,17	2,85	4,19	3,14	5,18	2,73	4,17
20	Kruszwica	2,69	2,81	2,86	2,49	2,61	2,34	2,87	2,85	3,70	2,19	3,40
21	Pakość	0,66	0,86	-0,25	-0,43	1,17	1,39	0,32	1,62	1,44	1,47	1,16
22	Dobrzyń n. Wisłą	-0,96	-0,56	0,49	0,53	-1,61	-1,05	-2,28	-0,09	0,62	-0,70	-0,95
23	Lipno	-0,31	-0,13	-0,96	-0,56	-0,36	0,44	0,64	0,18	0,47	-0,22	-0,38
24	Mogilno	0,06	-0,13	0,21	0,23	0,46	0,86	0,34	-1,66	-0,63	-1,02	0,28
25	Strzelno	-0,58	-0,42	-0,80	0,36	-0,41	-0,08	-0,80	-0,37	-0,25	-1,33	0,17
26	Trzemeszno	0,23	0,23	0,46	0,02	1,04	1,19	0,13	-0,60	-0,11	-0,36	0,36
27	Radziejów	-0,80	-1,29	-0,23	0,03	-2,20	-2,24	-0,58	-0,20	-0,02	0,21	-4,74
28	Rypin	0,18	-0,71	0,42	0,39	0,39	0,65	0,22	0,67	0,74	-0,38	0,10
29	Kamień Krajeński	-0,79	-0,87	0,61	-0,81	-1,67	-2,29	-1,19	1,01	-1,80	0,89	0,39

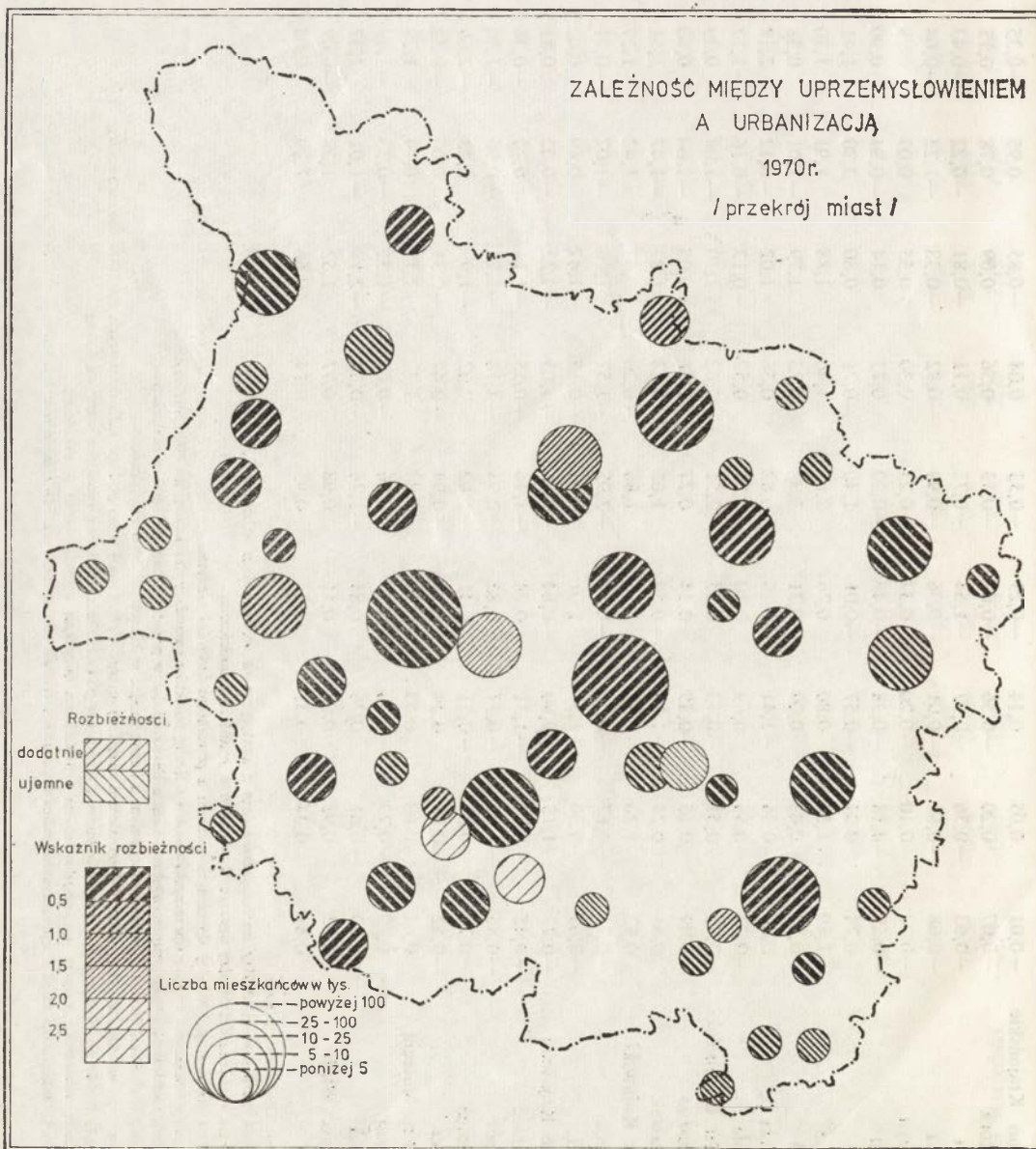
30	Sępólno Krajeńskie	-0,01	0,05	0,14	-0,29	-0,53	0,04	-0,85	0,95	-0,35	0,88	0,49
31	Więckork	-0,07	0,20	-0,56	-0,07	-0,53	0,36	0,09	0,78	0,15	0,91	0,70
32	Barcin	-0,63	-0,56	-0,97	-1,64	-0,72	0,11	-0,81	-0,22	-0,43	0,12	0,45
33	Kcynia	-0,68	-0,61	-0,01	-0,36	-0,99	-0,82	-0,33	-1,22	-0,68	-1,41	0,33
34	Łabiszyn	-0,20	-0,10	-0,20	-0,37	-0,25	0,30	-0,55	0,09	0,25	0,33	-0,44
35	Szubin	-0,56	-0,18	-0,38	-0,49	-0,20	0,73	0,14	-0,94	-0,90	0,02	0,48
36	Nowe	0,74	0,94	-0,57	-0,01	1,40	0,71	0,60	3,80	1,41	0,33	1,43
37	Świecie	1,80	1,56	0,80	0,76	2,65	1,40	1,88	1,91	1,80	-0,76	2,07
38	Toruń	0,83	0,42	0,09	-0,31	2,32	0,73	1,79	-1,01	0,38	-0,36	0,11
39	Chełmża	0,39	0,36	-1,41	-0,26	0,82	0,56	1,02	-0,12	2,18	-0,33	0,76
40	Tuchola	-0,33	-0,56	0,69	0,10	-0,23	0,57	-0,13	-0,16	-1,12	-0,95	0,36
41	Radzyń Chełmiński	-0,72	-0,51	-0,43	0,93	2,51	-1,62	1,10	-1,08	0,39	-1,21	-1,15
42	Wąbrzeźno	0,49	0,15	-0,35	0,14	0,77	1,51	0,05	-1,60	0,60	-0,39	0,60
43	Włocławek	0,61	0,24	-1,10	-0,59	1,65	0,23	1,87	-1,47	1,51	-0,03	0,04
44	Brześć Kujawski	0,82	1,20	1,52	1,16	1,86	-0,20	0,67	1,42	1,27	1,30	1,85
45	Chodecz	-0,71	-0,67	-0,72	-0,59	-2,95	-1,57	1,16	-1,07	-0,71	1,05	-0,65
46	Kowal	-0,65	-0,30	-1,59	1,01	0,05	-0,15	-1,47	0,69	0,02	0,70	-1,95
47	Lubień Kujawski	-0,77	-1,13	0,90	-0,64	-3,76	-4,03	-4,22	-0,02	0,81	0,70	0,07
48	Lubraniec	-0,45	-0,78	-1,31	0,28	-1,44	-0,55	-1,11	0,24	-0,34	0,96	-3,81
49	Przedecz	-0,86	-1,22	-0,57	0,82	-2,94	-4,18	-1,73	-0,96	-1,20	0,94	-1,23
50	Łobżenica	-0,74	-0,84	-0,51	0,31	-1,62	0,02	-1,96	0,23	-2,66	-1,52	0,11
51	Mrocza	-0,52	0,08	0,24	2,11	-0,94	-0,44	-0,31	0,06	-0,52	0,84	-0,26
52	Nakło n. Notecią	0,61	0,63	0,53	-0,20	1,84	1,32	1,17	0,74	1,39	-0,86	0,87
53	Wyrzysk	-0,70	-0,73	-0,36	-0,57	-0,86	-0,63	-1,51	-0,33	-1,49	-0,80	-0,12
54	Wysoka	-0,69	-0,61	0,76	0,85	-1,78	-0,34	-2,18	-1,01	-1,37	-0,61	0,21
55	Janowiec Wlkp	0,92	0,91	0,62	0,11	0,98	0,77	1,52	1,28	-0,09	2,26	0,71
56	Żnin	0,48	0,34	0,31	0,37	0,95	0,14	0,66	1,29	0,03	-0,04	-0,70

Źródło: Obliczenia własne

- $D$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a syntetycznym wskaźnikiem urbanizacji,  
 $D_1$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia,  
 $D_2$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych,  
 $D_3$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej na 1000 mieszkańców,  
 $D_4$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców,  
 $D_5$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach na 1000 mieszkańców,  
 $D_6$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców,  
 $D_7$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a przeciętną powierzchnią użytkową mieszkań w  $m^2$  na osobę  
 $D_8$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a procentem mieszkań wyposażonych w wodociąg,  
 $D_9$  – wskaźnik rozbieżności między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej na oświetlenie ulic i placów,

we Włocławku i Cementownia „Kujawy” w Piechcinie oraz poważną rozbudowę Zakładów Włókien Sztucznych „Elana” i Przędzalni Wełny Czesankowej „Merino-tex” w Toruniu, Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy, Zakładów Celulozowo-Papierniczych w Świeciu, Zakładów Celulozowo-Papierniczych we Włocławku i Zakładów Przemysłu Gumowego w Bydgoszczy i w Grudziądzu.

Miasta o wielkości powyżej 25 tys. mieszkańców w 1970 r., podobnie jak w 1960 r.,



Ryc. 18. Zależność między uprzemysłowieniem a urbanizacją. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and urbanisation, 1970, town units

mieszczą się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności. Duże natężenie nakładów inwestycyjnych na przemysł w Toruniu, Grudziądzu i Włocławku spowodowało wystąpienie w tych miastach najwyższego w regionie tempa wzrostu zatrudnienia w przemyśle i obliczone dla tych miast wskaźniki rozbieżności mają wartości dodatnie, a więc wykazują większe natężenie procesów uprzemysłowienia niż urbani-

Tabela 8

Nakłady na przemysł w województwie bydgoskim  
w latach 1946–1970

Lata	Zainwestowane sumy (w mln zł)
1946–1950	1500
1951–1955	4600
1956–1960	7402
1961–1965	10141
1966–1970	23051
Razem	46694

Źródło: Rozwój wielkich aglomeracji miejskich w Polsce, 1974, s. 18.

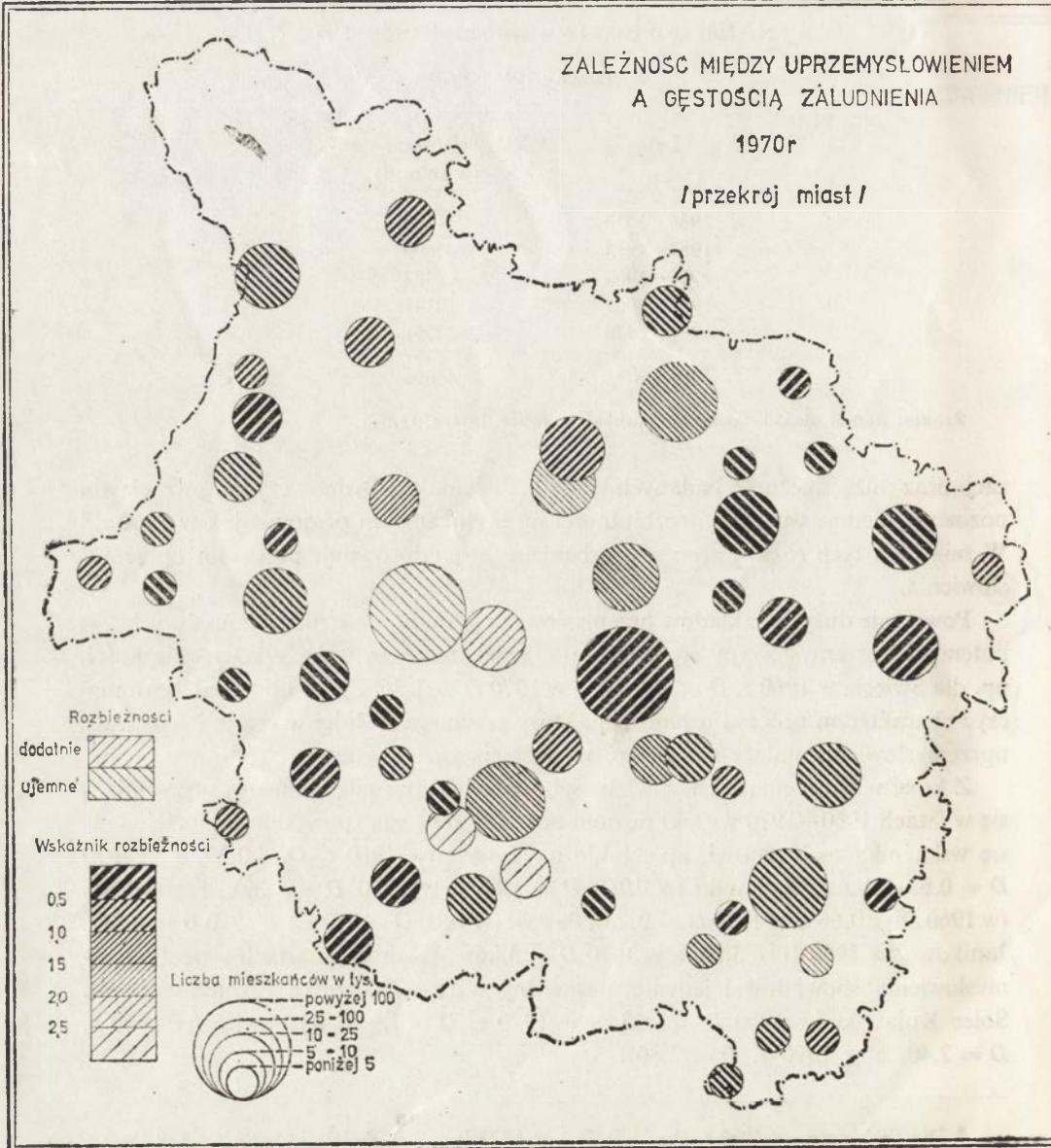
zacji oraz dużą zbieżność badanych zjawisk. Jedynie dla Bydgoszczy i Inowrocławia pozostały ujemne wskaźniki rozbieżności na takim samym poziomie jak w 1960 r.<sup>8</sup> W miastach tych rozwój procesów urbanizacyjnych dorównuje procesom uprzemysłowienia.

Powstanie dużych zakładów przemysłowych w miastach o niewielkim dotychczas potencjale przemysłowym spowodowało zwiększenie się wskaźnika rozbieżności, np. dla Świecia w 1960 r.  $D = -0,32$ , a w 1970  $D = 1,56$ . Zjawisko to należy tłumaczyć charakterem procesu urbanizacji, który przebiega wolniej w czasie i reperkusji uprzemysłowienia należy oczekiwać w późniejszym okresie.

Z kolei w wielu miastach, o wielkości poniżej 25 tys. mieszkańców, utrzymujący się w latach 1960–1970 wysoki poziom uprzemysłowienia spowodował zmniejszenie się wskaźnika rozbieżności, np. Nakło n. Notecią (w 1960 r.  $D = 0,99$ , a w 1970  $D = 0,63$ ), Brześć Kujawski (w 1960  $D = 1,66$  a w 1970  $D = 1,29$ ), Trzemeszno (w 1960  $D = 0,66$ , a w 1970  $D = 0,23$ ), Pakość (w 1960  $D = 1,08$ , a w 1970  $D = 0,86$ ), Janikowo (w 1960  $D = 5,59$ , a w 1970  $D = 3,86$ ). W innych miastach wzrost uprzemysłowienia spowodował jedynie nieznaczny wzrost wskaźnika rozbieżności, np. Solec Kujawski (w 1960  $D = 1,63$ , a w 1970 r.  $D = 1,91$ ), Kruszwica (w 1960 r.  $D = 2,40$ , a w 1970 r.  $D = 2,80$ ).

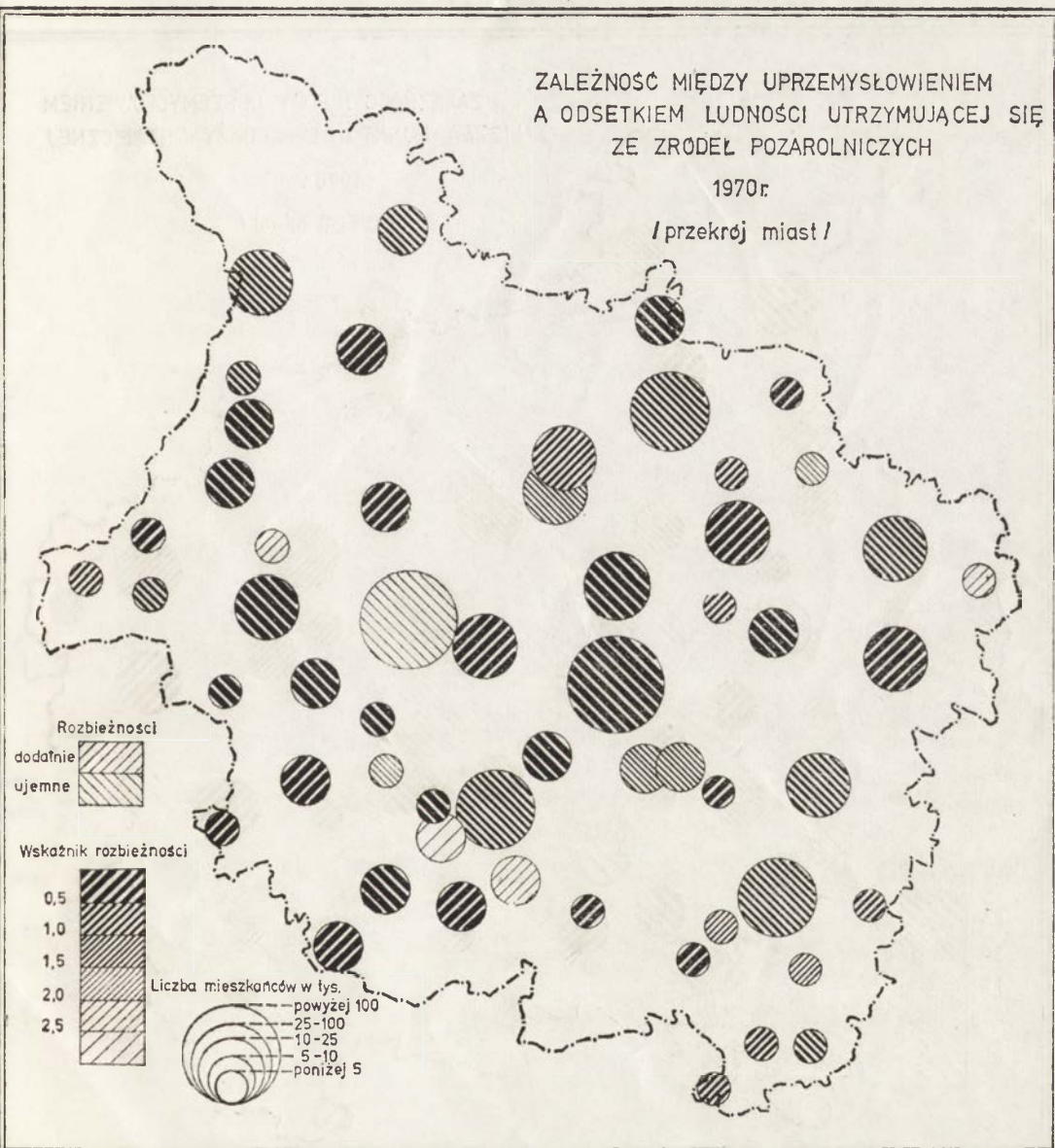
<sup>8</sup> Dla Bydgoszczy w 1960 r.  $D = -0,09$ , a w 1970  $D = -0,07$ . Dla Inowrocławia w 1960 r.  $D = -0,28$ , a w 1970  $D = -0,31$ . Proces uprzemysłowienia Bydgoszczy i Inowrocławia, w odróżnieniu od Torunia, Grudziądza i Włocławka, charakteryzuje jednakowe tempo rozwoju, utrzymujące się w latach 1960–1970 na niezmiennym poziomie.

Wszeczną charakterystykę zbieżności badanych zjawisk przedstawiają ryciny 19–27, ukazujące zależności między uprzemysłowieniem a poszczególnymi cechami urbanizacji w przekroju miast w 1970 r. Krótki opis badanych zależności rozpoczęto informacją o stopniu zbieżności uprzemysłowienia z gęstością zaludnienia (ryc. 19). Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności zaliczano 33,92% miast. Mieszczą się tutaj miasta różnych wielkości, począwszy od dużych miast



Ryc. 19. Zależność między uprzemysłowieniem a gęstością zaludnienia. 1970 r. (przekrój miast)  
Industrialisation and population density, 1970, town units

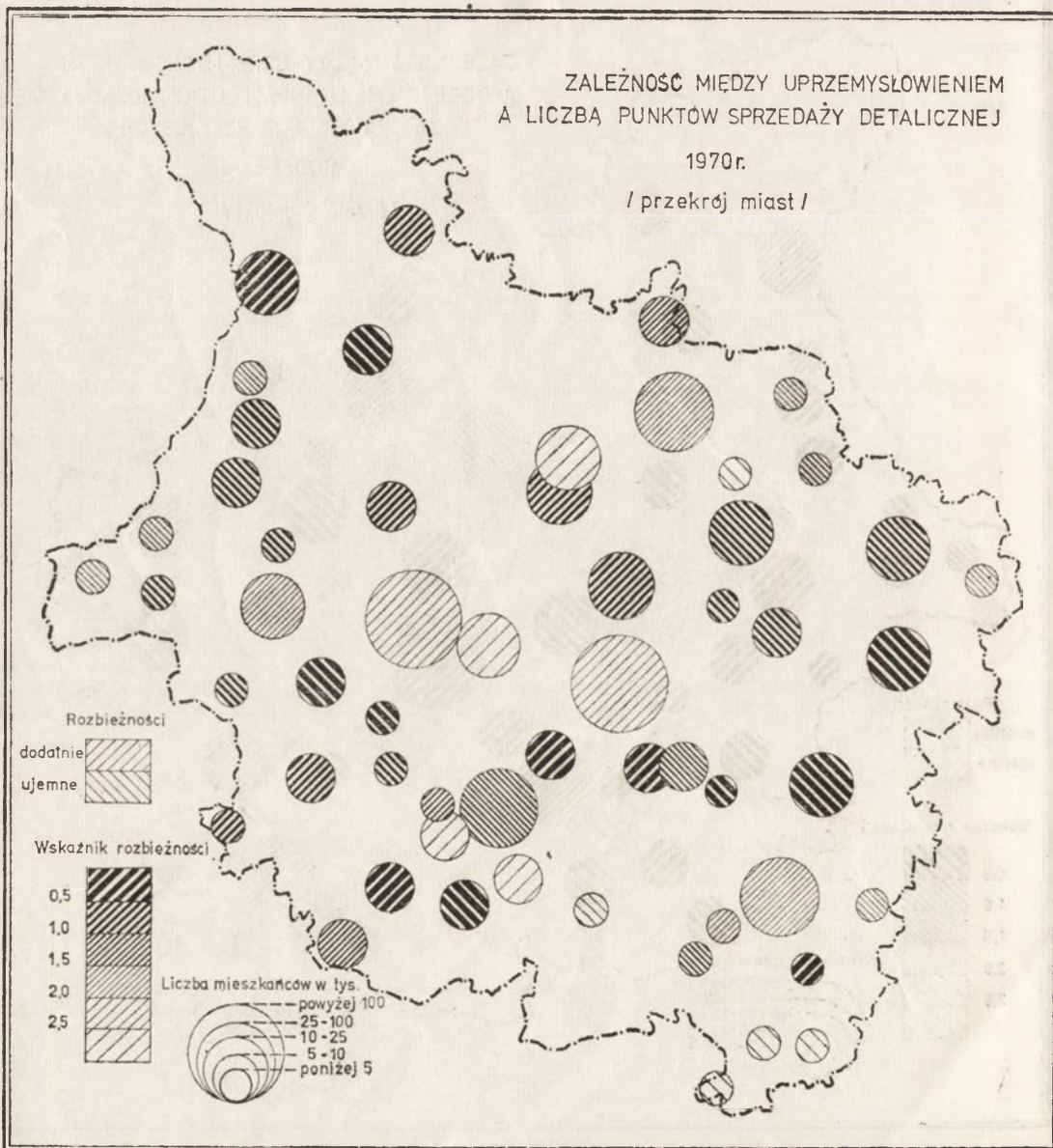
regionu wysoko uprzemysłowionych, np. Toruń ( $D_1 = 0,09$ ), kończąc na wielu miastach małych, poniżej 5 tys. mieszkańców, słabo uprzemysłowionych. W drugim przedziale wskaźnika rozbieżności znalazło się 41,07% miast, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 75% miast. Pozostałe



Ryc. 20. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and percentage of population dependent on non-agricultural incomes, 1970 town units

14 miast charakteryzuje się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Należą tutaj wszystkie pozostałe miasta powyżej 25 tys. mieszkańców (Bydgoszcz, Grudziądz, Inowrocław, Włocławek) i mają one ujemne wartości wskaźników rozbieżności, będące wynikiem dużej gęstości zaludnienia. Poza tym w omawianej grupie mieszczą



Ryc. 21. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and number of retail sales outlets, 1970, town units



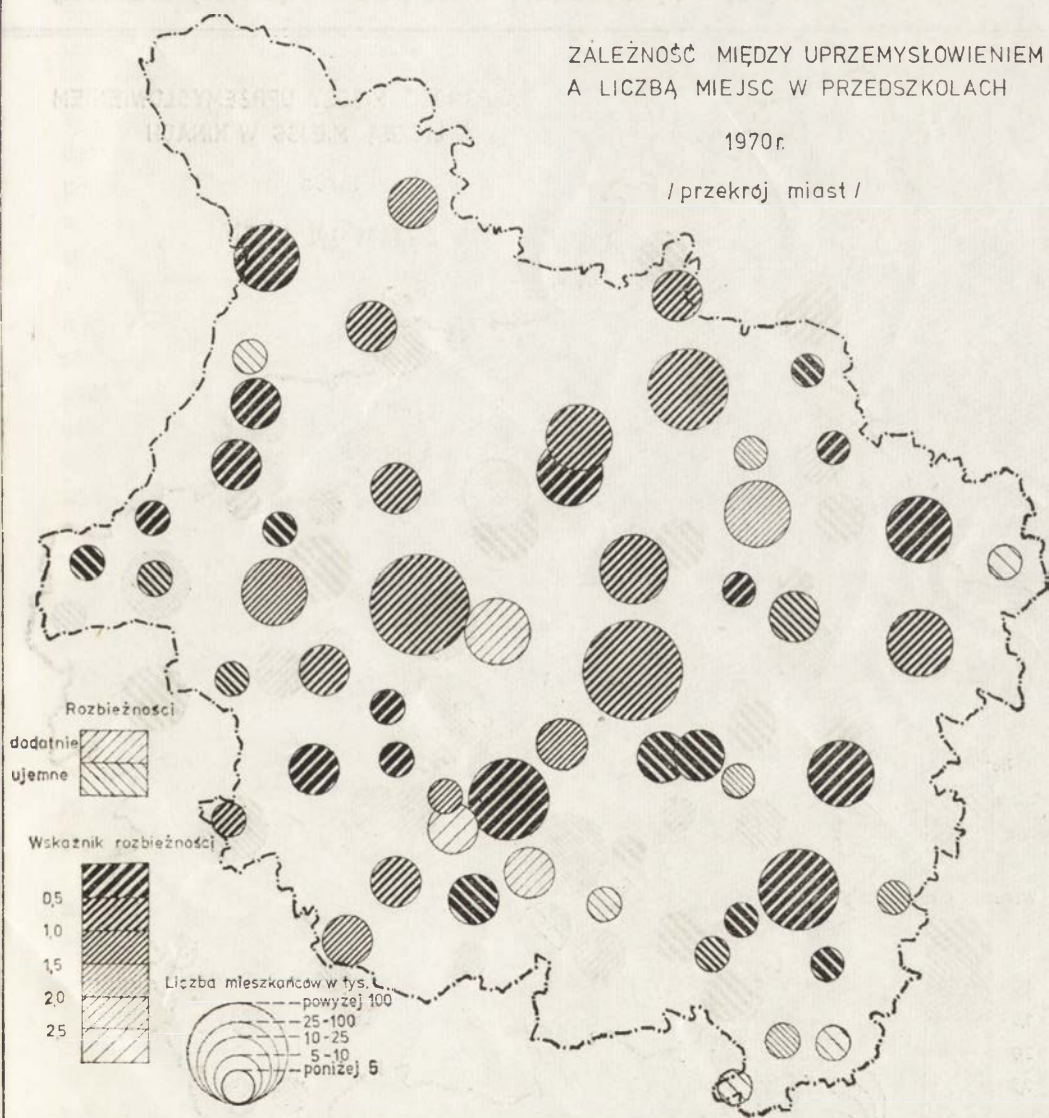
się miasta o dużo wyższym od gęstości zaludnienia stopniu natężenia uprzemysłowienia i w związku z tym charakteryzujące się dodatnimi wskaźnikami rozbieżności (Solec Kujawski, Janikowo, Kruszwica, Brześć Kujawski, Koronowo).

Rycina 20 przedstawia zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych. Rozkład przestrzenny badanych

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY UPRZEMYSŁOWIENIEM  
A LICZBĄ MIEJSC W PRZEDSZKOLACH

1970 r.

/przekrój miast/

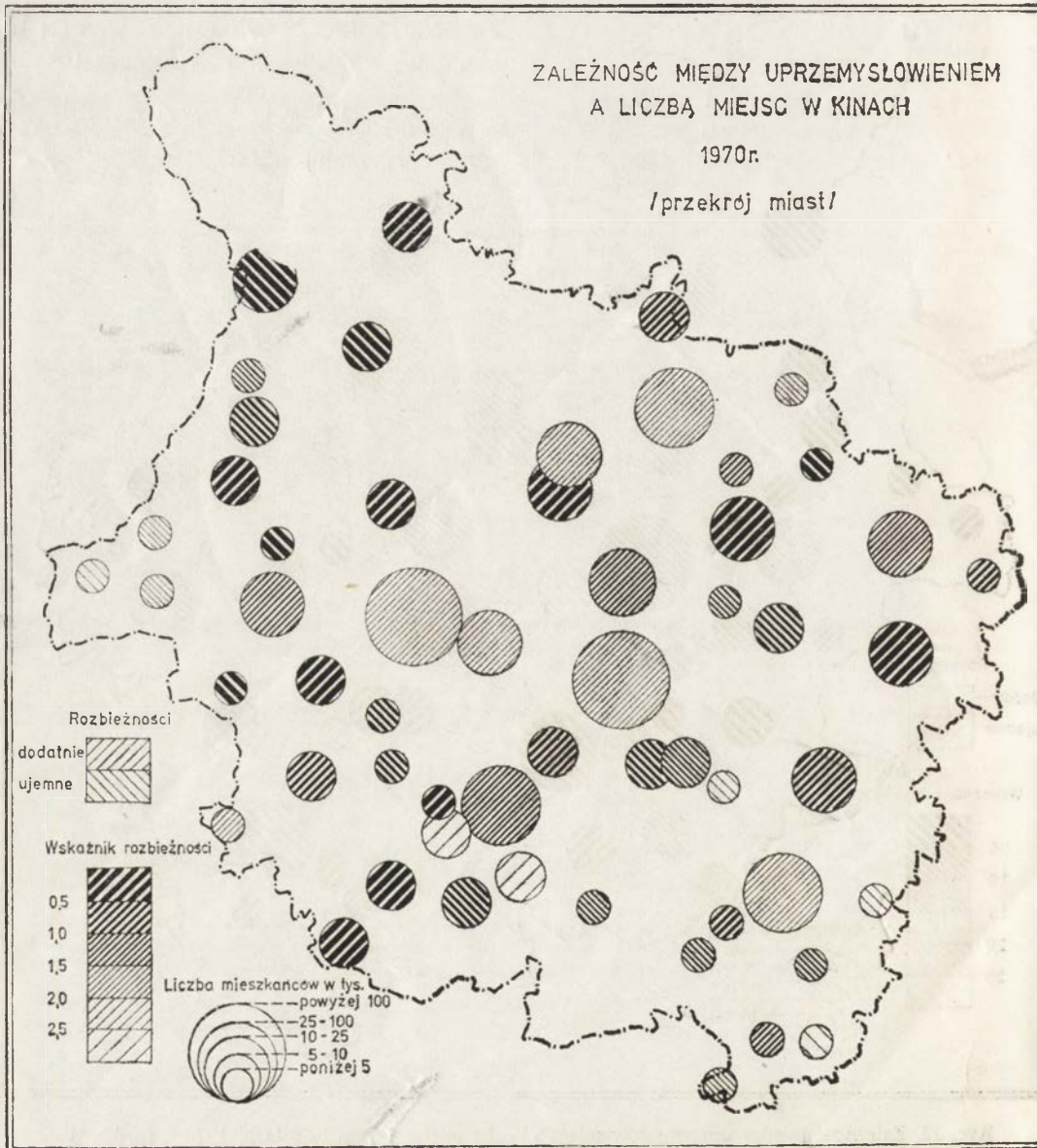


Ryc. 22. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and number of places in nursery schools, 1970, town units

zbieżności jest podobny do poprzednio analizowanego z pewną korektą, mianowicie występuje tutaj więcej małych miast o najwyższym stopniu zbieżności. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności wliczono 48,12% miast, a do drugiego przedziału — 32,14% zbioru, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności wliczono 80,35% miast. Wyższym od 1,00 wskaźnikiem rozbieżności charakteryzuje się 11 miast i w większości są to takie same miasta jak w 1960 r.

Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą punktów sprzedaży detalicznej



Ryc. 23. Zależność między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and number of places in cinemas, 1970, town units

na 1000 mieszkańców przedstawia rycina 21. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności zaliczono najmniej, mianowicie 21,42% miast, a do drugiego przedziału — 28,57%. Pozostałe 28 miast, tj. 50% zbioru, charakteryzuje się podobnie jak w 1960 r. wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Układ ten wykazuje najmniej, ze wszystkich badanych układów, stopień zbieżności przedstawionych zjawisk. Większość miast powyżej 10 tys. mieszkańców posiada dodatkowo, większe od 1,00, wskaźniki rozbieżności, które świadczą o niższym od uprzemysłowienia poziomie usług handlowych.

Rycina 22 przedstawia zależności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w przedszkolach na 1000 mieszkańców. 39,28% miast mieści się w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności, a 26,78% w drugim przedziale, razem w dwóch pierwszych przedziałach wskaźnika rozbieżności mieści się 66,06% miast. 19 miast ma wskaźnik rozbieżności większy od 1,00. Należą do nich, podobnie jak w 1960 r., miasta różnej wielkości.

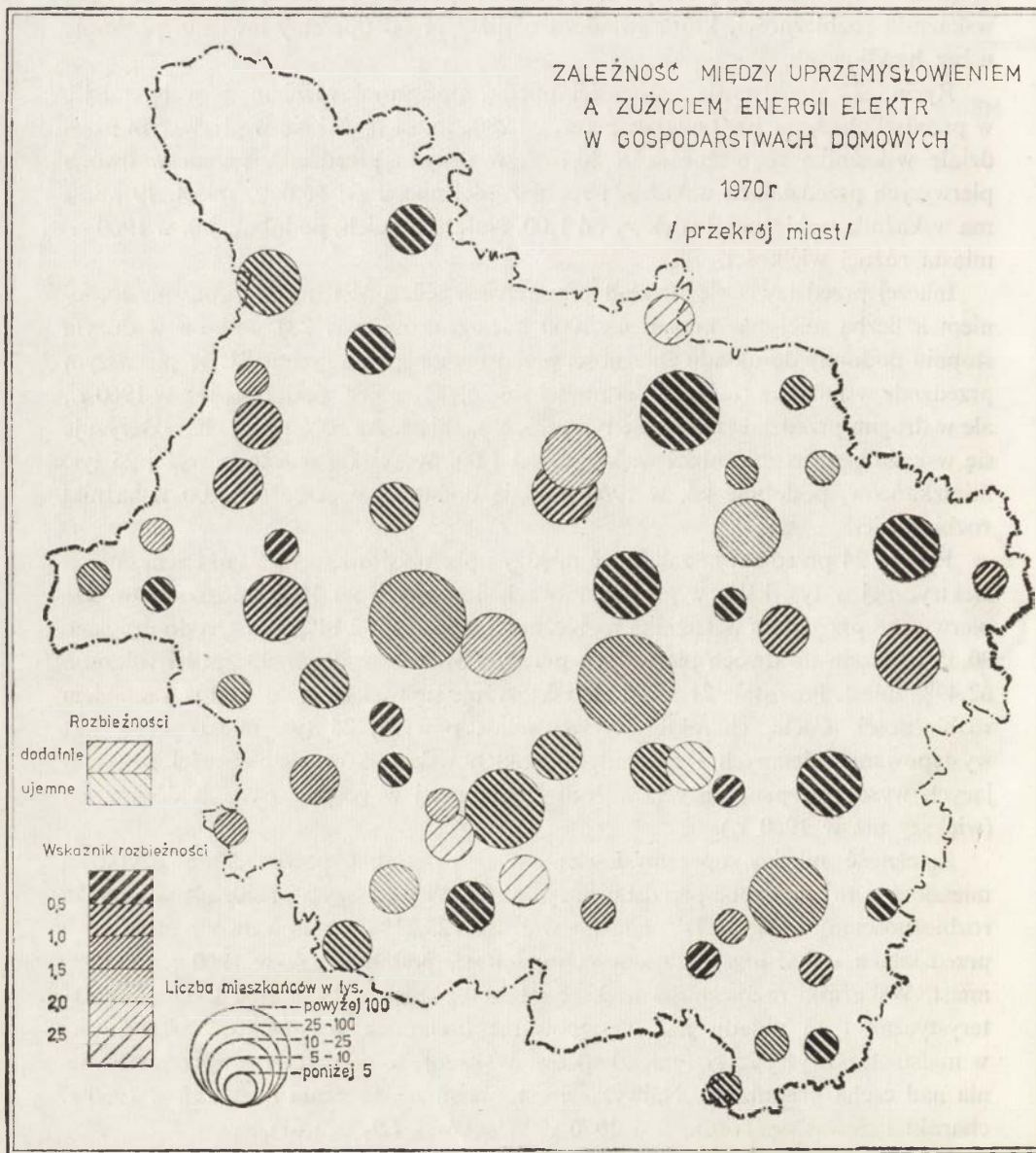
Inaczej przedstawia się rozkład przestrzenny zależności między uprzemysłowieniem a liczbą miejsc w kinach na 1000 mieszkańców (ryc. 23). Jest on w dużym stopniu podobny do układu zbieżności przedstawionego na rycinie 21. W pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności mieści się 26,78% miast, podobnie jak w 1960 r., ale w drugim przedziale mieści się tylko 23,21% miast. Aż 50% miast charakteryzuje się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Wszystkie miasta powyżej 25 tys. mieszkańców, podobnie jak w 1960 r. mają dodatkowo, większe od 1,00 wskaźniki rozbieżności.

Rycina 24 przedstawia zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w tys. kWh w gospodarstwach domowych na 1000 mieszkańców. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności wliczono 32,14% miast, a do drugiego 30,35%, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności wliczono 62,49% miast. Pozostałe 21 miast charakteryzuje się większym od 1,00 wskaźnikiem rozbieżności. Cechą charakterystyczną miast powyżej 25 tys. mieszkańców jest występowanie ujemnych i z reguły wysokich wskaźników rozbieżności oznaczających wysoki stopień zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (większy niż w 1960 r.).

Zależność między uprzemysłowieniem a przeciętną powierzchnią użytkową mieszkań w m<sup>2</sup> na osobę przedstawia rycina 25. W pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności mieści się 35,71% miast, a w drugim 23,21%, razem w dwóch pierwszych przedziałach wskaźnika rozbieżności mieści się, podobnie jak w 1960 r., 58,93% miast. Wskaźniki rozbieżności większe od 1,00 określają 23 miasta. Cechą charakterystyczną tego układu jest występowanie dodatnich wskaźników rozbieżności w miastach powyżej 25 tys. mieszkańców. Wskazuje to na przewagę uprzemysłowienia nad cechą urbanizacji. Najwyższym stopniem zagęszczenia mieszkań w 1960 r. charakteryzował się Toruń, a w 1970 r. Włocławek ( $D_7 = 1,51$ ).

Rycina 26 przedstawia zależności między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg. Do pierwszego przedziału wskaźnika rozbieżności zaliczono 33,92% miast, do drugiego także 33,92% miast, razem do dwóch pierwszych przedziałów wskaźnika rozbieżności zaliczono 76,84% miast. Pozostałe

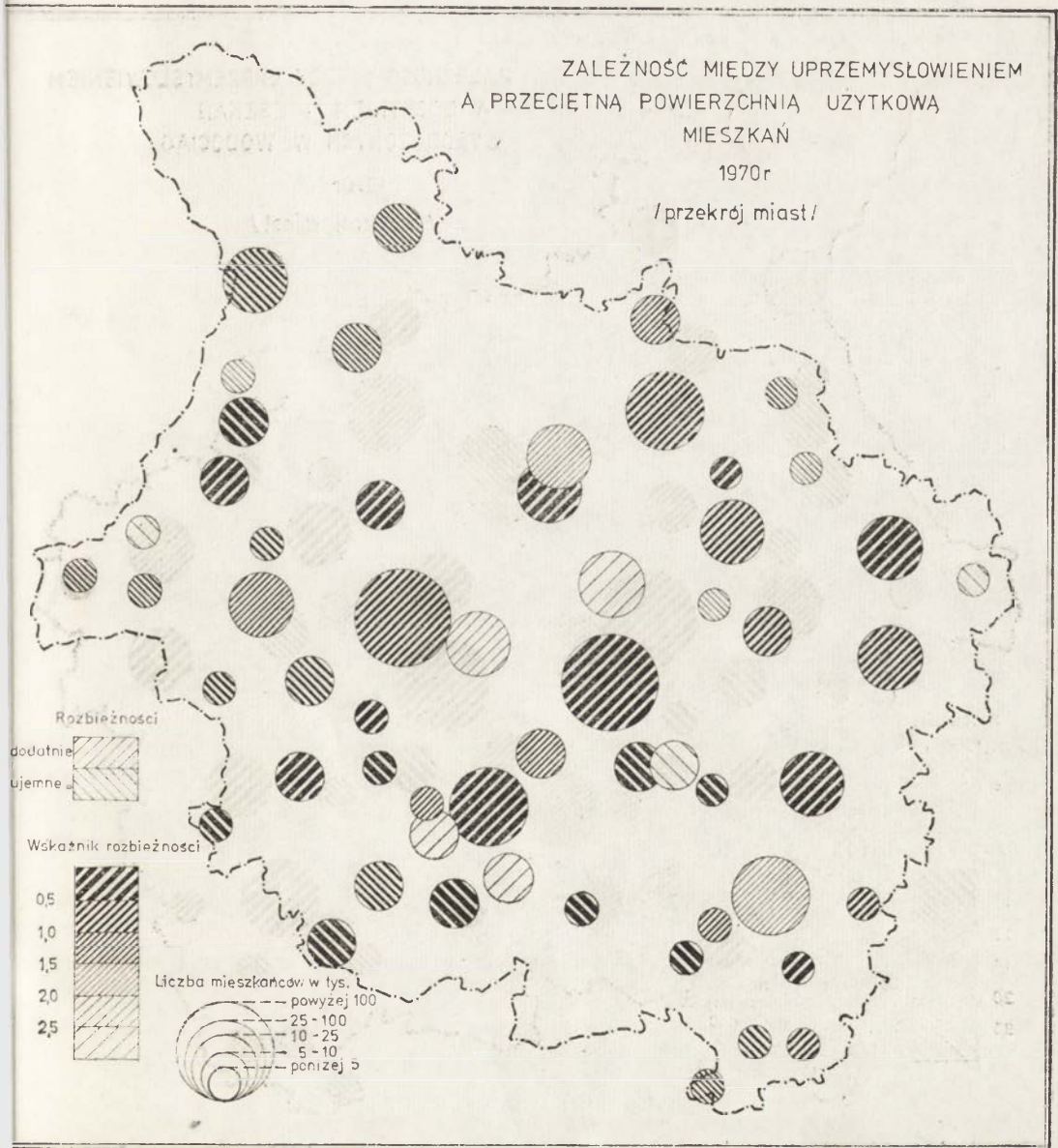
18 miast charakteryzuje się wskaźnikiem rozbieżności większym od 1,00. Miasta powyżej 10 tys. mieszkańców (oprócz Świecia) określają ujemne wskaźniki rozbieżności. Wskazuje to na przeważający w tych miastach poziom wyposażenia mieszkań w wodociągi nad uprzemysłowieniem.



Ryc. 24. Zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and domestic electricity consumption, 1970, town units

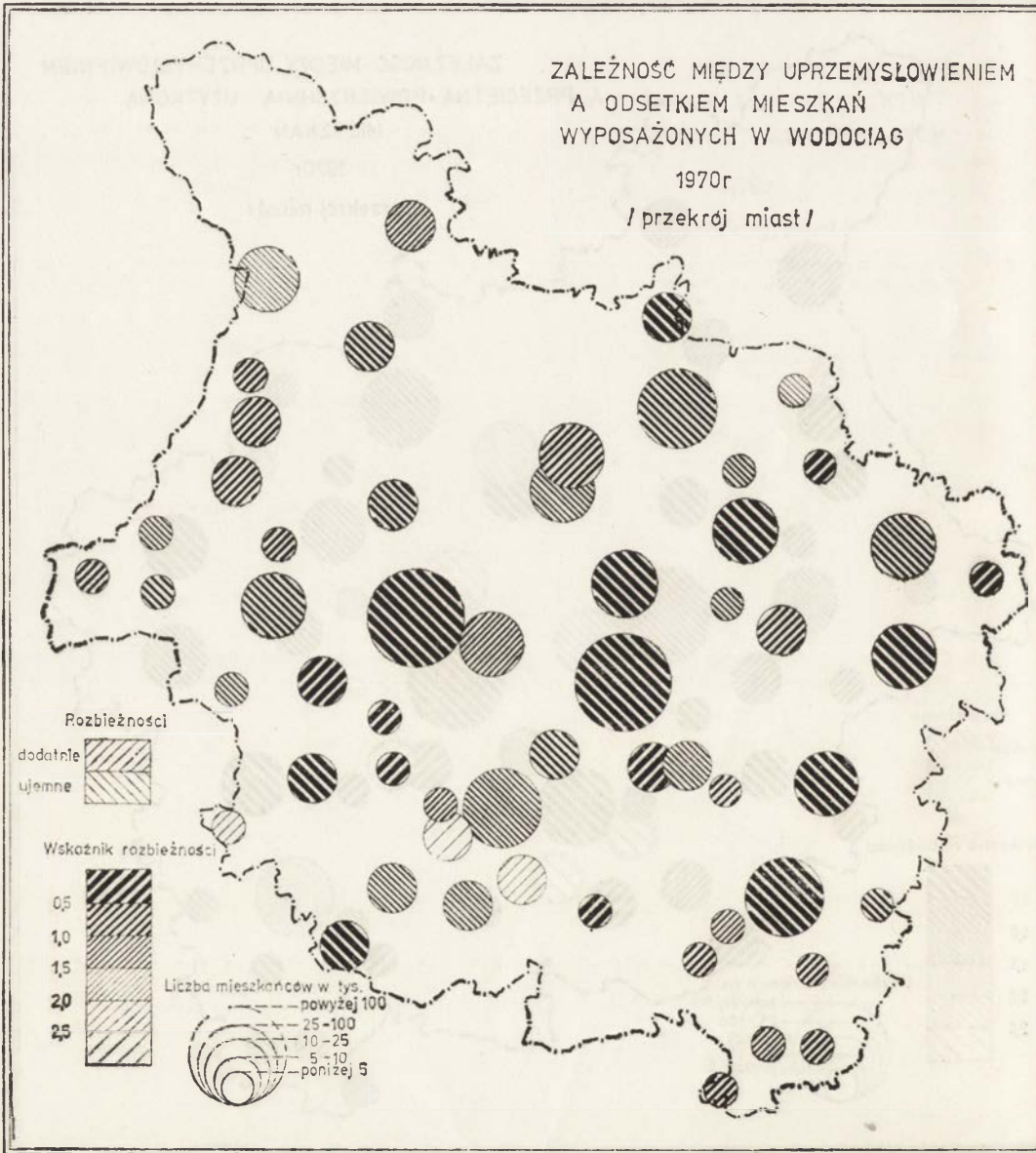
Zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej w tys. kWh na oświetlenie ulic i placów na 1 km<sup>2</sup> powierzchni przedstawia rycina 27. Podobnie jak w 1960 r. w pierwszym przedziale wskaźnika rozbieżności mieści się 51,78% miast, a w drugim 19,64% miast, razem w dwóch pierwszych przedziałach



Ryc. 25. Zależność między uprzemysłowieniem a przeciętną powierzchnią użytkową mieszkań. 1970 r. (przekrój miast)

wskaźnika rozbieżności mieści się 71,42% miast; 16 miast ma wskaźnik rozbieżności większy od 1,00. Układ ten charakteryzuje się bardzo dużą różnorodnością badanych zbieżności.

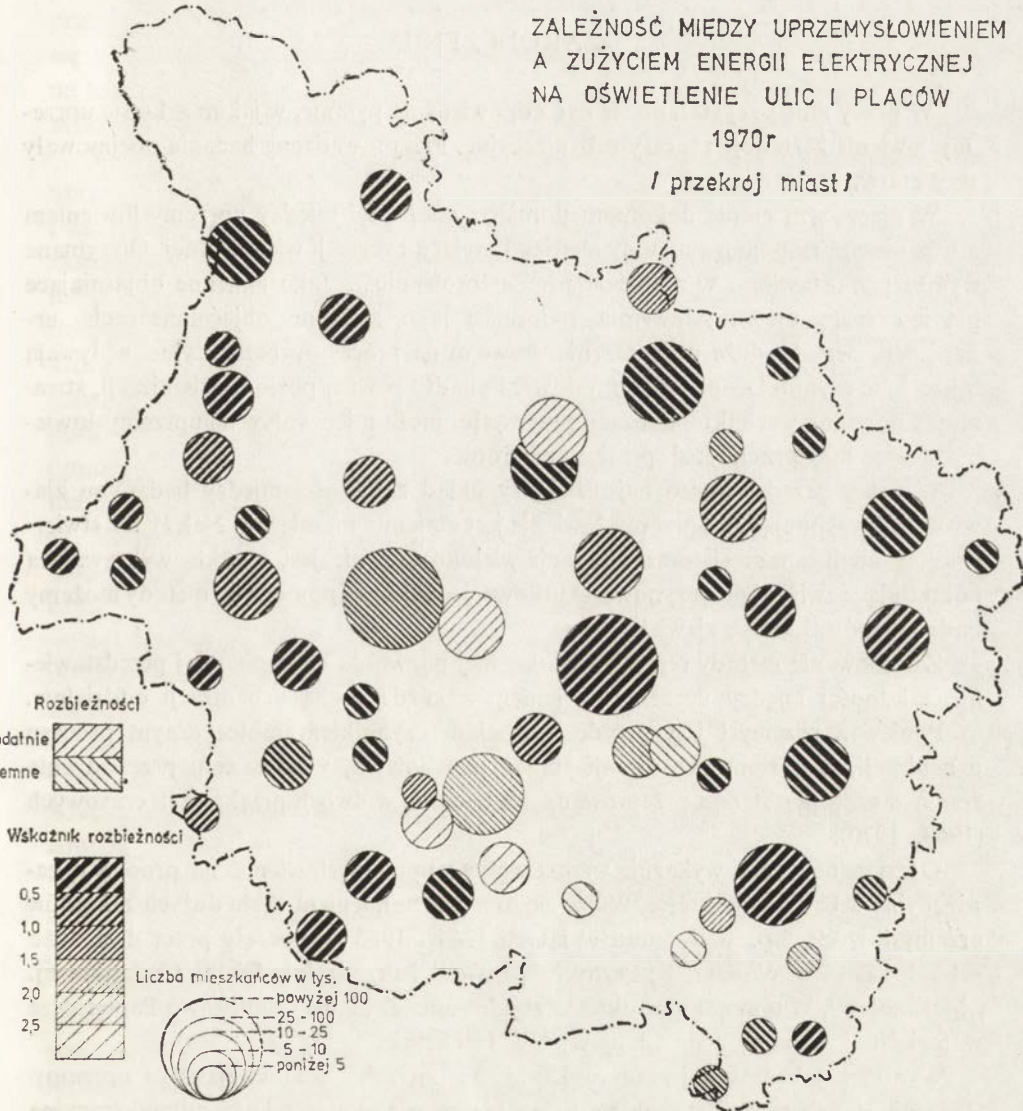
Analiza układów zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją oraz



Ryc. 26. Zależność między uprzemysłowieniem a odsetkiem mieszkań wyposażonych w wodociąg.  
1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and percentage of dwellings with piped water, 1970, town units

cechami urbanizacji była przestrzennym dopełnieniem analizy regresji. Pozwoliła ona na zobrazowanie dużej zbieżności poszczególnych układów zależności. Prześledzono także zmiany badanych zależności w przestrzeni, porównując odpowiednie mapy przedstawiające zbieżność badanych zjawisk w 1960 i 1970 r.



Ryc. 27. Zależność między uprzemysłowieniem a zużyciem energii elektrycznej na oświetlenie ulic i placów. 1970 r. (przekrój miast)

Industrialisation and street lighting electricity consumption, 1970, town units

## ZAKOŃCZENIE

W pracy niniejszej starano się dać odpowiedź na pytanie, w jakim zakresie uprzemysłowienie kształtuje procesy urbanizacyjne. Przeprowadzone badania obejmowały trzy etapy.

W pierwszym etapie dokonano pomiaru zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją za pomocą metody analizy korelacji i regresji wielokrotnej. Otrzymane wyniki przedstawiono w rozdziale pt. Zastosowanie ... Jako zmienne objaśniające przyjęto cechy uprzemysłowienia, natomiast jako zmienne objaśniane cechy urbanizacji. Jest to duże uproszczenie, bowiem na procesy urbanizacyjne wpływają także inne czynniki — pozaprzemysłowe. Ponadto pewien poziom urbanizacji, stwarzając dogodne warunki lokalizacji przemysłu, może mieć wpływ na uprzemysłowienie, a więc mogą zachodzić sprzężenia zwrotne.

W pracy przedstawiono najważniejszy układ zależności między badanymi zjawiskami, przyjmując że uprzemysłowienie jest zmienną niezależną. Należy też stwierdzić, że analiza regresji oraz korelacji wielokrotnej nie jest metodą wykrywającą i określającą związki przyczynowo-skutkowe, jednakże za pomocą tej metody możemy badać współzależność zjawisk.

Zastosowanie metody regresji wielokrotnej pozwoliło na poznanie i przedstawienie zależności między uprzemysłowieniem a każdą cechą urbanizacji oddzielnie.

Ponieważ przemysł jest przede wszystkim czynnikiem motorycznym procesu urbanizacji, a poziom urbanizacji stanem chwilowym, więc w celu prześledzenia zmian w czasoprzestrzeni przeprowadzono badania w dwóch przekrojach czasowych (1960, 1970).

O otrzymane wyniki wykazują wzrost wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne w badanym okresie. Wiąże się to z uruchomieniem wielu dużych zakładów przemysłowych, np. w Toruniu w latach 1964 i 1965 rozpoczęły pracę dwa duże zakłady: Zakład Włókien Sztucznych „Elana” i Przędzalnia Wełny Czesankowej „Merunotex”. W tym samym okresie zbudowano Zakłady Celulozowo-Papiernicze w Świeciu i Cementownię „Kujawy” w Piechcinie.

Wyniki uzyskane w tej pracy wskazują na potrzebę badania zjawiska uprzemysłowienia i urbanizacji na obszarze większym niż powierzchnia administracyjna miasta. Jednakże ciągłe zmiany jednostek administracyjnych utrudniają porównanie zjawisk w czasie. Z tego względu badanie zmian w czasie ograniczono do miast. Analiza regresji wykazała, że zmiany w rozwoju uprzemysłowienia wpływają przede wszystkim na zmiany w natężeniu liczby: ludności, mieszkań i punktów sprzedaży



detalicznej. Jednocześnie stwierdzono, że spośród przyjętych cech uprzemysłowienia zatrudnienie okazało się najlepszym miernikiem. Można więc wnioskować, że uprzemysłowienie kształtuje poziom urbanizacji głównie przez stworzenie miejsc pracy.

Celem bardziej dokładnego poznania badanych zależności przeprowadzono analizę wpływu różnych aspektów struktury gałęziowej przemysłu na procesy urbanizacyjne. Na terenie regionu bydgoskiego udało się wyróżnić cztery grupy gałęzi przemysłowych o zasadniczym znaczeniu dla poziomu urbanizacji, mianowicie przemysł elektromaszynowy, chemiczny, mineralny i drzewno-papierniczy. Wiąże się to z wielkością zakładów przemysłowych i nowymi inwestycjami dokonanymi na terenie regionu bydgoskiego. Wszystkie nowe, duże zakłady przemysłowe regionu zaliczają się do czterech wyżej wymienionych grup gałęzi przemysłowych.

W drugim etapie badań dokonano próby syntetycznego przedstawienia wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne. Ponieważ metoda analizy regresji i korelacji wielokrotnej nie dała syntetycznego obrazu zależności badanych zjawisk, zastosowano więc w pracy metodę korelacji kanonicznych. Metoda ta pozwala na przedstawienie zarówno uprzemysłowienia, jak i urbanizacji — niezależnie od ilości zmiennych objaśniających i objaśnianych — w formie zmiennej kanonicznej, która ma postać pary równań. W rozdziale pt. Próba syntetycznego... przedstawiono zmienne kanoniczne i odpowiadające im korelacje kanoniczne obliczone, podobnie jak w przypadku regresji wielokrotnej, dla dwóch przekrojów terenowych (gminy i miasta) oraz dla dwóch przekrojów czasowych (1960, 1970 r.), a także dla zmian w latach 1960—1970.

Analiza korelacji kanonicznych nie tylko potwierdziła istnienie zależności między uprzemysłowieniem a urbanizacją, ale pozwoliła stwierdzić, że uprzemysłowienie objaśnia ponad połowę zmienności przestrzennej cech urbanizacji. Zwiększanie się związku korelacyjnego w latach 1960—1970 wskazuje, iż wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne uzależniony jest od poziomu i tempa wzrostu uprzemysłowienia na badanym obszarze.

Duża zbieżność przestrzenna badanych zjawisk w poszczególnych jednostkach i przekrojach czasowych w pełni potwierdza powyższe wnioski. Największą zbieżność przestrzenną zaobserwowano w przekroju gmin, natomiast miasta charakteryzowały się większym zróżnicowaniem zbieżności przestrzennej. Badanie zróżnicowania przestrzennego zależności wykazało, że liczba jednostek, w jakich wyraźnie przeważa uprzemysłowienie, jest ogólnie wyższa niż tych, w których wyraźnie dominuje natężenie cech urbanizacji.

Na obszarach, gdzie występuje szybkie tempo industrializacji zaznacza się początkowo duża rozbieżność między uprzemysłowieniem a urbanizacją, przy wyraźnej przewadze poziomu uprzemysłowienia. Dotyczy to takich miast, jak Janikowo, Kruszwica, Nakło n. Notecią, Barcin, Świecie i wskazuje na opóźniony w stosunku do uprzemysłowienia proces urbanizacji, wiadomo bowiem, że efekt oddziaływania przemysłu — wyrażający się zmianą poziomu urbanizacji — jest przesunięty w czasie. Obszary, gdzie osiągnięcie obecnego wysokiego poziomu uprzemysłowienia było bardziej rozłożone w czasie, charakteryzują się większą zbieżnością badanych zjawisk, przy czym zaznacza się na nich (częściej niż na innych) przewaga poziomu urbani-

zacji. Dotyczy to takich miast, jak Bydgoszcz, Toruń, Włocławek, Grudziądz i Inowrocław. Sytuacje, w których uprzemysłowienie przekracza średnią, a poziom urbanizacji, który jej nie osiąga, należą do wyjątków.

Wyniki pracy wskazują, że choć uprzemysłowienie nie jest jedynym i dostatecznym czynnikiem mającym wpływ na rozwój urbanizacji, to jednak bez tego procesu nie można osiągnąć jej wysokiego poziomu.

Przestrzenny zasięg oddziaływania przemysłu na kształtowanie się procesów urbanizacyjnych ma zróżnicowany charakter. Źródłem tego jest niejednorodność elementów składających się na proces urbanizacji. Ogólnie jednak można powiedzieć, że im bliżej miejsca występowania przemysłu położony jest dany obszar, tym silniejszy obserwujemy wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne tego obszaru. Zaobserwowano także, że uprzemysłowienie nie wpływa w jednakowym stopniu na wszystkie analizowane cechy urbanizacji. Wzrost uprzemysłowienia, stwarzając nowe miejsca pracy, powoduje najpierw wzrost liczby ludności, który z kolei powoduje wzrost liczby mieszkań i punktów sprzedaży detalicznej. Z drugiej zaś strony, z miejscem występowania przemysłu wiążą się cechy bezpośrednio kształtowane poprzez inwestycje, w tym w dużej mierze przez inwestycje towarzyszące. Chodzi tutaj o rodzaj, tempo i standard budownictwa mieszkaniowego. Nakłady na ten rodzaj infrastruktury wykorzystywane są w miejscowości, w której następuje rozbudowa przemysłu lub w jej najbliższej okolicy. I w ten sposób tworzy się łańcuch powiązań cech urbanizacji i uprzemysłowienia.

Pośród przyjętych cech uprzemysłowienia, zatrudnienie okazało się miernikiem najlepszym. Analiza statystyczna wykazała, że właśnie fakt pracy w przemyśle w decydującej mierze wpływa na proces urbanizacji danego obszaru. Pozostałe z zastosowanych mierników, chociaż mają znaczenie pomocnicze, nie mogą jednak zostać wyeliminowane, gdyż okazały się konieczne szczególnie przy wyjaśnieniu zmienności przestrzennej dwóch aspektów — ekonomicznego i mieszkaniowego. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj miernik uprzemysłowienia, jakim jest wartość środków trwałych. W analizie statystycznej okazał się on miernikiem istotnym na równi z zatrudnieniem w przemyśle.

Mierniki urbanizacji zastosowane w pracy reprezentowały różne płaszczyzny tego zjawiska, ponieważ celem zasadniczym było poznanie, jak kształtują się zależności każdej z przyjętych cech urbanizacji od uprzemysłowienia. Wyniki tych badań zostały w pracy szczegółowo omówione. Zaobserwowano, że uprzemysłowienie nie wpływa w jednakowym stopniu na analizowane aspekty urbanizacji. Największy wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne obserwuje się w aspekcie ekonomicznym urbanizacji.

W mniejszym stopniu uprzemysłowienie wpływa na urbanizację w aspekcie demograficznym, a w jeszcze mniejszym na urbanizację w aspekcie mieszkaniowym i charakteru zabudowy przestrzennej. Wskazuje to na nierównomierny rozwój urbanizacji pod wpływem uprzemysłowienia.

Problematyka wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne jest bardzo słabo poznana. W związku z tym w toku przeprowadzanych badań wyłaniało się wiele problemów, które należałoby rozwijać, ale które tylko częściowo zostały

WOJEWÓDZTWO BYDGOSKIE  
miasta 1970 r.



podjęte w pracy. Zastosowane metody okazały się niewystarczające do badania związku przyczynowo-skutkowego zachodzącego między uprzemysłowieniem a urbanizacją. W związku z tym w pracy musiano wprowadzić pewne ograniczenia badań, które wpłynęły na ograniczenie formułowanych uogólnień.

Interesującym byłoby uwzględnienie teorii rozwoju struktury przestrzennej miast w badaniu wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne (w pracy taka analiza nie została przeprowadzona).

W zakończeniu należy stwierdzić, że problem wpływu uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne wymaga dalszych badań. W dużej mierze może tutaj okazać się pomocna analiza korelacji kanonicznych. Pozwala ona bowiem na dokonywanie nie tylko analizy struktury, ale także i prognozy badanych zjawisk.

W dalszym etapie badań należy dążyć do zastosowania metod przyczynowo-skutkowych oraz ogólnej teorii procesów przestrzennych.

## LITERATURA

- Ackoff R. L., 1969, *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*, Warszawa.
- Alexandersson G., 1956, *The industrial structure of American cities*, Lincoln, Nebraska—Stockholm.
- Anderson T. W., 1958, *An introduction to multivariate statistical analysis*, New York, rozdział 12.
- Berry B. J. L., 1967, *Podejście do analizy regionalnej. Synteza*, Przegl. Zagr. Lit. Geogr., z. 1, s. 41—64.
- Berry B. J. L., Horton F. E., 1970, *Geographic perspectives on urban systems*, New Jersey.
- Bydgoskie. Rozwój województwa w Polsce Ludowej, 1970, Biblioteka Wiedzy o Polsce Ludowej, Warszawa.
- Carter H., 1973, *The study of urban geography*, London.
- Chojnicki Z., 1969, *Metody matematyczne w badaniach geograficznych*, Czas. Geogr., 40, 2, s. 175—188.
- 1974, *Podstawowe założenia modelu systemu przestrzennego miast*, Miasto, 9, s. 1—5.
- Chojnicki Z., Wróbel A., 1961, *Metody matematyczno-statystyczne w geografii ekonomicznej*, Przegl. Geogr., 33, 4, s. 615—629.
- Cliff A. D., 1973, *A note on statistical hypothesis testing*, Area, 3, s. 240.
- Cliff A. D., Ord K., 1973, *Spatial autocorrelation*, London.
- Cooley W. W., Lohnes P. R., 1962, *Multivariate procedures for the behavioral sciences*, London.
- Dangel J., 1968, *Przekształcenia sieci miejskiej w Polsce pod wpływem rozwoju ludności i uprzemysłowienia kraju w okresie 1946—1960*, Warszawa.
- Dobrowolska M., 1968, *Dynamika przemian społeczno-demograficznych i osadniczych w Okręgu Siarkowo-Metalurgicznym*, Zesz. Bad. Rej. Uprzem. PAN, nr 29.
- Domański R., 1969, *O stosowaniu hipotez statystycznych w badaniach geograficzno-ekonomicznych*, Czas. Geogr., 40, 4, s. 441—455.
- 1970, *Syntetyczna charakterystyka obszaru na przykładzie okręgu przemysłowego Konin—Łęczyca—Inowrocław*, Warszawa.
- 1972a, *Badanie współzależności w gospodarce miast i regionów*, Przegl. Geogr., 44, 3, s. 495—508.
- 1972b, *Kształtowanie otwartych regionów ekonomicznych*, Warszawa.
- Dramowicz K. K., 1975, *Symulacja cyfrowa i analiza systemowa w badaniach procesów urbanizacji wsi*, Pr. Geogr., 112.
- Draper N. R., Smith H., 1973, *Analiza regresji stosowana*, Warszawa.
- Dziewoński K., 1962, *Procesy urbanizacyjne we współczesnej Polsce. Próba Syntezy*, Przegl. Geogr., 34, 3, s. 459—506.
- 1971, *Baza ekonomiczna miast i struktura funkcjonalna miast. Studium rozwoju pojęć, metod i ich zastosowanie*, Pr. Geogr., 87.
- Eberhardt P., 1968, *Wielkie miasta jako ośrodki koncentracji działalności gospodarczej i społecznej w Polsce*, Biul. KPZK PAN, 47.
- 1970, *Rola wielkich miast w strukturze regionalnej powiązań przestrzennych w Polsce*, Biul. KPZK PAN, 58.
- Eland R., 1964, *Statystyka matematyczna w zastosowaniu doświadczalnictwa rolniczego*, Warszawa.

- Golachowski S., 1965, *Proces semiurbanizacji w województwie opolskim*, Kwart. Opol., 2, s. 54–58.
- 1966, *Urbanizacja wsi w woj. opolskim. Problemy ewolucji układów osadniczych na tle procesów urbanizacyjnych w Polsce*, Międzyuczeln. Zakł. Podst. Probl. Archit. Urb. i Bud., Mat. i Stud., IV, 5.
- 1969, *Urbanizacja wsi w województwie opolskim. Studia nad miastami i wsiami śląskimi*, Opole.
- Goldzamt E., 1968, *Urbanizacja wsi i nowe formy osadnictwa*, Miasto, 9, s. 7–11.
- Goodall B., 1972, *The economics of urban areas*. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Braunschweig.
- Gould P. R., 1970, *Is statistics inferens the geographical name for a wild goose*. Econ. Geogr. 2, (suppl.), 46, s. 439–448.
- Gregory S., 1970, *Metody statystyki w geografii*, Warszawa.
- Greń J., 1976, *Statystyka matematyczna. Modele i zadania*, Warszawa.
- Grzeszczak J., 1971, *Koncepcje polaryzacyjne w przestrzennym zagospodarowaniu kraju*, Stud. KPZK PAN, 36.
- Hellwig Z., 1967, *Regresja liniowa i jej zastosowanie w ekonomii*, Warszawa.
- Heřman S., Eberhardt P., 1972, *Współczesne procesy urbanizacyjne w świecie*, Miasto, 9, s. 1–6.
- 1973, *Prognozy przemian osadnictwa miejskiego Polski (na tle dotychczasowych procesów urbanizacyjnych)*, Biul. KPZK PAN, 78.
- Ignar S., 1964, *Rozwój industrializacji i jej wpływ na przemiany ekonomiczno-społeczne wsi*, Ekonomista, 2, s. 258–269.
- Iwanicka-Lyra E., 1969, *Delimitacja aglomeracji wielkomiejskich w Polsce*, Pr. Geogr., 76.
- Jagielski A., 1974, *Geografia ludności*, Warszawa.
- 1975, *Uwagi o niektórych technikach badań reprezentacyjnych stosowanych w zagadnieniach społeczno-geograficznych*, Prace Inst. Geogr. B, Geografia społeczna i ekonomiczna, Wrocław, s. 17–32.
- Jałowicki B., 1972, *Miasto i społeczne procesy urbanizacji*, Warszawa.
- Jerczyński M., 1969, *Typy funkcjonalne miast polskich wg klasyfikacji W. Wiliam-Olssona*, Przegl. Geogr., 41.
- 1972, *The role of functional specialization of cities in the formation of a settlement network*, Geogr. Pol., 24, s. 31–44.
- Johnson J. H., 1972, *Urban geography. An introductory analysis*, Oxford.
- Kiełczewska-Zaleska M., 1952, *Województwo bydgoskie*, Warszawa.
- Konys L., Mejza S., 1976, *Analiza korelacji kanonicznych*, Akademia Rolnicza w Poznaniu (m–pis).
- Korcelli P., 1974, *Teoria rozwoju struktury przestrzennej miast*, Stud. KPZK PAN, 45.
- Kordos J., 1967, *Możliwości zastosowania korelacji i regresji w analizach statystycznych*, Wiad. Statyst., 11, s. 25–28.
- Kortus B., 1973, *The effect of industry on the development of towns. Selected problems of the case of city of Cracow*, Geogr. Pol., 27, s. 183–189.
- Kostrowicki J., 1952, *O funkcjach miastotwórczych i typach funkcjonalnych miast*, Przegl. Geogr., 2, 1, s. 7–64.
- Kostrubiec B., 1972, *Analiza zjawisk koncentracji w sieci osadniczej. Problemy metodyczne*, Pr. Geogr., 93.
- Kukliński A., Najgrakowski M., 1964a, *Zróźnicowanie przestrzenne poziomów uprzemysłowienia i urbanizacji na obszarze Polski*, Miasto, 7–8, s. 6–18.
- 1964b, *Zróźnicowanie przestrzenne procesów uprzemysłowienia i urbanizacji w Polsce w latach 1946–60*, Miasto 11, s. 1–4.
- Leszczycki S., Eberhardt P., Heřman S., 1971, *Agglomeracje miejsko-przemysłowe w Polsce 1966–2000*, Biul. KPZK PAN, 67.
- Leszczycki S., Wróbel A., 1967, *Statystyczne wskaźniki procesu urbanizacji*, [w:] Bibl. Wiad. Statyst. GUS, Warszawa, s. 129–137.
- Litterer-Marwege W., 1962, *Jak mierzyć postępy urbanizacji*, Miasto, 8–9, s. 57–60.
- Malec E. Caliński T., 1974, *Analiza regresji wielokrotnej z wyborem najlepszego podzbioru zmien-*

- ných niezależnych, Roczn. Akad. Roln. Poznań, 44, *Algorytmy biometryczne i statystyczne* s. 11–29.
- Malisz B., 1954, *Uprzemysłowienie jako czynnik rozwoju naszych miast*, Miasto, 7, s. 10–17.
- Mc Carty H. H., Hook J. C., Knos D. S., 1956, *The Measurement of Association in Industrial Geography*, State University of Iowa.
- Mikołajewicz Z., 1971, *Obszary urbanizacji w województwie opolskim*, [w:] *Struktury i procesy osadnicze*, S. Golachowski (red.), Opole–Wrocław, s. 257–330.
- 1973, *Urbanizacja wsi w woj. opolskim*, Inst. Śl., Opole.
- Narodowy Spis Powszechny, 1970, *Statystyczna charakterystyka miejscowości w gromadach, czerwiec 1971*, GUS, Warszawa.
- Narodowy Spis Powszechny, 8 XII 1970, *Wyniki wstępne. Ludność, zasoby mieszkaniowe, indywidualne gospodarstwa rolne. Województwo bydgoskie*, GUS.
- Narodowy Spis Powszechny, 8 XII 1970, *Wyniki ostateczne, z. 17/1–26. Struktura demograficzna i zawodowa ludności, Gospodarstwa domowe. Dodatkowe informacje dla powiatu, Województwo bydgoskie*, GUS.
- Nowosielska E., 1975, *Analiza regresji w badaniach geograficznych*. Mat. z sympozjum „Zastosowanie metod ilościowych w geografii”, Inst. Geogr. UAM i Kom. Nauk Geogr. PAN, Poznań–Warszawa.
- Perkal J., 1958, *Matematyka dla rolników*, Warszawa.
- Poole M. A., O'Farrel P. N., 1971, *The assumptions of the linear regression model*, Trans. Inst. Brit. Geogr., 52, s. 145–158.
- Pred A. R., 1966, *The spatial dynamics of urban-industrial growth 1800–1914*, Cambridge–London.
- Rajman J., 1962, *Rozwój ośrodków przemysłowych nad Małą Panwią*, Katowice.
- 1965, *Uprzemysłowienie a przemiany ludnościowo-osadnicze woj. opolskiego*, Katowice.
- Rakowski W., 1975, *Procesy urbanizacyjne wsi na przykładzie woj. warszawskiego*, Stud. KPZK PAN, 50.
- Rocznik statystyczny województwa bydgoskiego*, 1973, Bydgoszcz.
- Rogacki H., 1976, *Uprzemysłowienie jako czynnik urbanizacji (na przykładzie reg. poznańskiego)*, UAM Poznań, Geogr., 14.
- Rozwój wielkich aglomeracji miejskich w Polsce. Konurbacja bydgosko-toruńska*, 1974, Inst. Plan. Przestrz. Politechn. Warsz., R. Karłowicz (red.), Warszawa.
- Siemek Z., 1973, *Struktura urbanizacyjna współczesnej Turcji*, [w:] *Studia nad strukturą funkcjonalną miast*, Pr. Geogr., 97, s. 247–385.
- Spis Przemysłowy 1965, GUS, 1968 s. A, *Przekroje terenowe, Zakłady Przemysłowe*, 48 – Uprzemysłowienie miast, Warszawa, s. 6–11.
- Stasiak A., 1973, *Rozwój aglomeracji miejskich w Polsce*, Stud. KPZK PAN.
- Statystyka miast i osiedli 1945–1965*, GUS 1967, Statystyka regionalna, 6.
- Struktury i procesy osadnicze*, 1971, S. Golachowski (red.), Wrocław.
- Studium warunków lokalizacyjnych dla przemysłu w miejscowościach województwa bydgoskiego*, 1963, Woj. Prac. Plan. Reg. (m-pis), Bydgoszcz.
- Yeates M. H., 1974, *An introduction to quantitative analysis in human geography*, New York, s. 67–122, 147–155.
- Yeates M. H., Lloyd P. E., 1970, *Incentivity influence of industrial*, Geogr. Pap., 44.
- Yule G. U., Kendall M. G., 1966, *Wstęp do teorii statystyki*, Warszawa.
- Województwo bydgoskie. Krajobraz, dzieje, kultura, gospodarka*, 1973, Praca zbiorowa, Poznań.
- Wolak Z. M., 1975, *Procesy urbanizacji w krajach rozwijających się*, Prace Inst. Kształt. Środ., Warszawa.
- Zagożdżon A., 1966, *Zespoły osadnicze o funkcji nierolniczej jako forma urbanizacji wsi*. Mat. i Stud. Międzyuczeln. Zakł. Podst. Probl. Archit. Urb. i Bud., 5, s. 100–103, Warszawa.
- Zarys ekonometrii*, 1970, Z. Hellwig (red.) Warszawa.
- Zioło Z., 1974, *Wpływ zatrudnienia w przemyśle na rozwój demograficzny miast województwa rze-*

szowskiego w latach 1937–1970, *Fol. Geogr.*, s. Geogr. Oecon. VII, Warszawa–Kraków, s. 39–55.

Ziółkowski J., 1965, *Urbanizacja, miasto, osiedle*, Warszawa.

Zechowski Z., 1969, *O nierównomiernym i etapowym przebiegu procesów urbanizacyjnych*, *Zesz. Bad. Rej. Uprzem.*, 36, s. 159–188.

– 1973, *Przemiany małych miast w procesie uprzemysłowienia*, Warszawa–Poznań.



## THE INFLUENCE OF INDUSTRIALISATION ON URBANISATION PROCESSES IN THE BYDGOSZCZ REGION

### Summary

The aim of this study has been to examine the spatial relationships between the phenomena of industrialisation and urbanisation. The chosen study area was the former Bydgoszcz voivodeship within the boundaries existing before 1 June 1975, and which is termed below the Bydgoszcz region.

The basic condition for the carrying out of this study was the sufficiently precise definition of the concepts to be used, in this case chiefly the concepts of industrialisation and urbanisation. In the light of the ambiguity and imprecision characterising the use of these terms, especially urbanisation, it was found necessary to adopt operational definitions of a structural nature for both concepts.

It was thus accepted that urbanisation is the occurrence in a given area of features understood as typical of that phenomenon. The concept of industrialisation was defined analogously as the state of features characterising the level of industrialisation in a given area, where no boundaries were placed a priori on the values of the features. At the same time it was assumed that the intensity of industrialisation features in the given area and at the chosen point in time is a result of the industrialisation process; in the same way the urbanisation state was treated as resulting from the urbanisation process. Three features characterising industrialisation, and nine characterising urbanisation were chosen.

The basic spatial units used were the gmina (communes) and towns of the Bydgoszcz region.

The main hypothesis of the study proposed that there is a significant relationship between the spatial variation of industrialisation and that of urbanisation. It was assumed that this relationship is positive, that means that a greater intensity of industrialisation features will correspond to a greater intensity of urbanisation features.

The starting point in this study was the data matrix, in which each row corresponded to one of the features of urbanisation or industrialisation, and each column, one of the spatial units.

The features of the studied phenomena were represented by interval scaled variables. The use of measurable features made it possible to pick up the intensity of the phenomena, which in turn permitted the comparison of the states of the phenomena at different points in socio-economic space.

These investigations included three major steps. The first step covered the measurement of the relationship between industrialisation and urbanisation using correlation and multiple regression. The industrialisation features were accepted as explanatory variables, while the urbanisation features were the dependent variables. The set of equations taking in all the analysed urbanisation features is treated as a statistical model of the studied relationships between industrialisation and urbanisation.

Since industry is principally a causal factor in the urbanisation process, where the urbanisation level is only a momentary state, in order to examine changes over a wider horizon, studies were carried out for two time periods (1960, 1970). The results indicate an increase in the influence of industrialisation on urbanisation processes during this period. Regression analysis showed that changes in the development of industrialisation principally have influence on the following variables: population, dwellings and retail sales outlets. At the same time it was found that among the indu-

strialisation features, industrial employment was the best index. It may thus be concluded, that industrialisation influences the level of urbanisation chiefly through the creation of jobs. It was also found that the differentiation of the branch structure of industry had a greater influence on urbanisation processes than any single industrial branch.

The second stage included an attempt to present the influence of industrialisation on urbanisation processes in a synthetic way. The use of canonical correlation permitted the handling of sets of industrialisation and urbanisation variables, yielding canonical variables. These canonical variables, and the canonical correlations corresponding to them were calculated for two sets of spatial units, gmina and towns, and for towns for two years, 1960 and 1970, and in addition for changes occurring between 1960 and 1970.

The third stage involved the use of cartographic methods to show the spatial differentiation of the relationships between industrialisation and urbanisation. The considerable spatial similarity of the studied features in the individual spatial units and time periods fully confirmed the conclusions from the previous stages of the study. It was observed that industrialisation does not influence all the analysed urbanisation features to the same extent. The growth of industrialisation, creating new jobs, first leads to an increase in population, which in turn causes an increase in the number of dwellings and retail sales outlets. On the other hand, the occurrence of industry is connected with features directly influenced by investments, especially accompanying investments. This chiefly concerns the type, tempo, and standard of house building. Investments in this kind of infrastructure are made use of in the locality where industry is being expanded, or in its neighbourhood. It is in this way that the chain linking urbanisation and industrialisation features is formed.

Finally, it should be stressed that the conclusions arrived at in this study are mostly empirical generalisations. This is because of the specific nature of the studied phenomena of industrialisation and urbanisation, and the particular features of the study area. Consequently the generalisations can be applied to area of a similar character.

*Translated by Roger Bivant*

## ВЛИЯНИЕ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ НА УРБАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В БЫДГОШСКОМ РАЙОНЕ

### Резюме

Целью работы являлось исследование территориальных зависимостей, происходящих между явлениями индустриализации и урбанизации.

В качестве примерной исследовательской территории было взято быдгошское воеводство, согласно административному делению до 1 июня 1975 г., которое определено понятием быдгошского района.

Основным условием проведения исследований являлось возможно точное определение применяемых в анализе понятий, в этом случае понятия индустриализации и урбанизации. Ввиду многозначности и отсутствия точности в употреблении этих терминов (особенно урбанизации), оказалось необходимым принять для обоих понятий оперативные дефиниции структурного характера.

Ввиду уточненной цели исследований принято, что урбанизация это наличие на данной территории признаков, характерных для данного явления. Аналогично определено понятие индустриализации как наличие признаков, характеризующих уровень индустриализации на данной территории, причем в исследованиях предварительно не установлены определенные величины принятых признаков. Одновременно принята предпосылка, что интенсивность признаков индустриализации на данной территории и в данный момент времени это результат процесса индустриализации. Аналогично отношение и к состоянию урбанизации, как к результату урбанизационного процесса. Приняты 3 признака индустриализации и 9 признаков урбанизации.

Основными территориальными единицами исследований являлись гмины и города бывшего быдгошского воеводства.

Основная гипотеза работы исходит из положения, что существенна зависимость между территориальной изменчивостью индустриализации и территориальной изменчивостью урбанизации. Полагается, что у этой зависимости положительный характер, т. е. большей интенсивности признаков индустриализации соответствует большая интенсивность признаков урбанизации.

Исходной точкой в исследовательской процедуре являлась географическая матрица, в которой для каждого признака урбанизации и индустриализации предназначена одна строка, а для каждой территориальной единицы, подлежащей исследованию, предназначен один столбец.

У признаков исследуемых явлений был характер скалярных признаков, которым были подчинены действительные числа, являющиеся мерами этих признаков. Применение в исследовательской процедуре измеримых признаков позволило уловить интенсивность явлений, что, в свою очередь, предоставило возможность сравнить состояния исследуемых явлений в различных пунктах социально-экономического пространства.

Исследования проводились в трех этапах.

В первом этапе, с помощью метода анализа корреляции и многократной регрессии были сделаны измерения зависимостей между индустриализацией и урбанизацией. В качестве

объясняющих переменных приняты признаки индустриализации, а объясняемых переменных — признаки урбанизации. Ввиду того, что главным образом промышленность является движущим фактором, а уровень урбанизации это временное состояние, поэтому, чтобы проследить изменение во „временипространстве”, исследования проведены в двух моментах времени (1960, 1970 гг.). Полученные результаты показывают рост влияния индустриализации на урбанизационные процессы в исследуемый период. Установлено, что из принятых признаков индустриализации, занятость в промышленности оказалась наилучшим измерителем. Таким образом можно сделать вывод, что индустриализация определяет уровень урбанизации, главным образом путем создания рабочих мест. Сделан также вывод, что дифференциация отраслевой структуры промышленности оказывает большее влияние на урбанизационные процессы, чем какая-либо одна отрасль промышленности.

Во втором этапе исследований была сделана попытка синтетически представить влияние индустриализации на урбанизационные процессы. Примененный в работе метод канонических корреляций позволяет представить как индустриализацию, так и урбанизацию, независимо от количества объясняющих и объясняемых переменных в форме канонической переменной, которая имеет вид пары уравнений. Были вычислены канонические переменные и отвечающие им канонические корреляции для двух территориальных разрезов (гмины и города), двух моментов времени (1960, 1970 гг.), а также для изменений в 1960—1970 гг.

В третьем этапе исследований с помощью картографических методов была сделана попытка представить территориальную дифференциацию зависимостей между индустриализацией и урбанизацией. Большое территориальное сходство исследуемых явлений в отдельных территориальных единицах и моментах времени вполне подтверждает заключения из предыдущих исследовательских этапов. Отмечено, что индустриализация не влияет в одинаковой степени на все анализируемые признаки урбанизации. Рост индустриализации, создавая места работы, сперва вызывает рост численности народонаселения, что, в свою очередь, вызывает рост числа квартир и числа пунктов розничной торговли. С другой стороны, с местонахождением промышленности вяжутся признаки, непосредственно создаваемые капиталовложениями, в том числе, в значительной мере, вспомогательными инвестициями. Относится это к типу, темпу и стандарту жилищного строительства. Затраты на этот вид инфраструктуры используются в местности, в которой наступает развитие промышленности или в ближайшем соседстве. Таким образом создается цепь связей признаков урбанизации и индустриализации.

В заключение автор хотела бы подчеркнуть, что сформулированные ею выводы имеют в значительной степени характер эмпирических обобщений. Об этом свидетельствуют специфика исследуемых явлений, а также своеобразные признаки анализируемого района. Отсюда сформулированные обобщения могут относиться к территориям сходного характера.

*Перевел Богдан Миховски*



WYDAWNICTWO IG i PZ PAN  
VARIA

B. OLSZEWICZ — Dorobek polskiej historii geografii i kartografii w latach 1945—1969, 1973, s. 172, zł 48,—

J. MISZAŁSKI — Współczesne procesy eoliczne na Pobrzeżu Słowińskim. Studium fotointerpretacyjne, 1973, s. 150 + nlb., zł 30,—

Z. CIĘTAK, S. PIETKIEWICZ — Słownik geograficzny angielsko-polski, 1974, s. 422, zł 120,—

CENTRALNY KATALOG ZBIORÓW KARTOGRAFICZNYCH W POLSCE

Zeszyt 1. Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800, 1961, s. 247, zł 72,—

Zeszyt 2. (uzupełniający). Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1482—1800, 1963, s. 112, zł 28,—

Zeszyt 3. Katalog atlasów 1801—1919, 1965, s. 342, zł 76,—

Zeszyt 4. Katalog atlasów i dzieł geograficznych 1528—1945, 1968, s. 160, zł 48,—

Zeszyt 5. Wieloarkuszowe mapy topograficzne Polski 1576—1870 (w druku)

Katalog dawnych map Rzeczypospolitej Polskiej w kolekcji Emeryka Hutten Czapskiego i w innych zbiorach. Oprac. W. Kret, 1978, s. 164, 37 map, zł 140,—

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ  
za ostatnie lata

## 1977

- 1 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1975, s. 85, zł 24,—
- 2-3 M. PULINA — Zjawiska krasowe w Sudetach polskich, s. 48 + nlb., zł 48,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Problemy bioklimatologii uzdrowiskowej. Cz. II, s. 85, zł 24,—
- 5 L. MAZURKIEWICZ — Zastosowanie metody symulacji w badaniu zmian przestrzennej struktury miasta (na przykładzie Wałbrzycha), s. 68, zł 24,—
- 6 R. SOJA, K. WIT-JÓŻWIK, A. WELC — Opady atmosferyczne i deflacja w okolicach Szymbarku, s. 83, zł 24,—

## 1978

- 1 W. TYSZKIEWICZ — Struktura agrarna Polski 1945—1975. Analiza przestrzenno-czasowa, s. 87, zł 24,—
- 2-3 R. GLAZIK — Wpływ zbiornika wodnego na Wiśle we Włocławku na zmiany stosunków wodnych w dolinie, s. 119 + nlb., zł 40,—
- 4 S. KOZARSKI, J. SZUPRYCZYŃSKI — Formy i osady glacialne na przedpolu lodowca Sidu (Islandia), s. 59 + nlb., zł 24,—
- 5 A. MAKSIMIUK-PAZURA — Aglomeracje miejskie w Polsce jako bieguny rozwoju społeczno-gospodarczego, s. 80, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1976, s. 85, zł 24,—

## 1979

- 1 PRACA ZBIOROWA — Kampinoski Park Narodowy i jego problematyka, s. 60, zł 24,—
- 2 PRACA ZBIOROWA — Problemy bioklimatologii uzdrowiskowej, Cz. III, s. 83, zł 24,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Metody analiz geograficznych w planowaniu przestrzennym, s. 100, zł 24,—
- 4 PRACA ZBIOROWA — Tendencje rozwoju i zmiany w organizacji przestrzeni krajów Trzeciego Świata, s. 94, zł 24,—
- 5 E. GIL — Typologia i ocena środowiska naturalnego okolic Szymbarku, s. 91 + nlb., zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1977, s. 79, zł 24,—

## 1980

- S. CHMIELEWSKI — Zmiany środowiska geograficznego w strefie oddziaływania wielkiego miasta (na przykładzie północno-wschodniej części warszawskiego zespołu miejskiego), s. 84 + nlb., zł 24,—
- 2 D. GOSPODAROWICZ — Osadnictwo rolnicze a gospodarka wielkoobszarowa na terenie woj. koszalińskiego w latach 1950—1977, s. 74, zł 24,—
- 3 PRACA ZBIOROWA — Metody opracowań topoklimatycznych, s. 113, zł 24,—
- 4 M. KŁAPA — Procesy morfogenetyczne i ich związek z sezonowymi zmianami pogody w otoczeniu Hali Gąsienicowej w Tatrach, s. 54 + nlb., zł 24,—
- 5 M. ZAMELSKA — Wpływ uprzemysłowienia na procesy urbanizacyjne województwa bydgoskiego, s. 97, zł 24,—
- 6 PRACA ZBIOROWA — Streszczenia prac habilitacyjnych i doktorskich — 1978, s. 81, zł 24,—