

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVI, 5

SECTIO B

1961

Z Zakładu Geografii Ekonomicznej UMCS
Kierownik: prof. dr Franciszek Uhorczak

Ryszard JEDUT

**Metoda koncentracji w zastosowaniu do badania rozmieszczenia
ludności na przykładzie Polski**

**Метод концентрации в применении к исследованию размещения
населения на примере Польши**

**Méthode de concentration appliquée aux examens de la dislocation
de la population à l'exemple de la Pologne**

WSTĘP

Jednym z zagadnień, którymi zajmuje się geografia zaludnienia, jest problem rozmieszczenia ludności. Wymaga on przestrzennego badania zarówno statystycznego, jak i kartograficznego. Zagadnienie jest stosunkowo proste, gdy idzie o opis tego rozmieszczenia, ale i w tym przypadku występują pewne trudności przy wyborze materiału statystycznego, podziałki mapy, metody kartograficznej itd. Najczęściej celowi temu służą mapy gęstości zaludnienia, które sporządza się w oparciu o tzw. średnią gęstość zaludnienia.

Zagadnienie komplikuje się bardziej, gdy idzie o ustalenie najważniejszych metod wydzielenia obszarów różniących się gęstością zaludnienia, metod możliwie ścisłych i obiektywnych.

Niemalą trudnością przysparza samo zagadnienie powierzchni odniesienia. Materiał statystyczny obliczany jest bowiem dla jednostek administracyjnych, które są jednostkami sztucznymi z punktu widzenia rozmieszczenia ludności. Charakter każdego zjawiska wymaga utworzenia jednostek naturalnych z punktu widzenia tego właśnie zjawiska. Należałoby więc uwzględnić tyle podziałów, ile jest różnych zjawisk. W związku z tym trzeba by sporządzić specjalny podział terytorialny, w oparciu o rozmieszczenie ludności. Takie postawienie zagadnienia

okazuje się jednak w praktyce bardzo trudne. Dlatego też w mapach gęstości zaludnienia, przede wszystkim ze względów natury praktycznej, najczęściej używa się jako powierzchni odniesienia, jednostek administracyjnych, mimo że wiadomo, iż do tej samej jednostki należą często obszary o odmiennym charakterze rozmieszczenia ludności. Poza tym wadą jednostek administracyjnych, jako terytorialnych jednostek podstawowych, jest ich różna wielkość. Niedogodności tej można uniknąć przez zastosowanie pól geometrycznych o jednakowej powierzchni. Słabą ich stroną jest jednak to, że pola regularne, szczególnie w obszarach kontrastowych, układają się najczęściej w nienaturalny sposób w stosunku do głównych skupień ludności. Często dzielą skupiska ludzkie położone na granicy pola.

Zarówno więc w jednym, jak i drugim przypadku zastosowanie jednostek podstawowych (administracyjnych czy geometrycznych) budzi pewne zastrzeżenia. Jeżeli do tego dodamy, że istnieje potrzeba posługiwania się takimi metodami kartograficznego i liczbowego przedstawiania rozmieszczenia ludności, przy których nie zacierają się związki człowieka z innymi zjawiskami (z jakimi jest on związany przestrzennie), a jednocześnie konieczność generalizacji zmusza do rezygnacji ze szczegółów, to zarysują się nam trudności, na jakie napotkamy przy poprawnym metodycznie badaniu rozmieszczenia ludności.

Trudności związane z przedstawieniem rozmieszczenia ludności przy pomocy map gęstości zaludnienia, zmuszały do szukania nowych rozwiązań zarówno w ramach pojęcia samej gęstości zaludnienia, jak też poza nią.

Klasycznym przykładem pierwszego rozwiązania w geograficznej literaturze polskiej jest praca L. Sawickiego (8), w której starał się przedstawić gęstość zaludnienia na tle jednostek fizjograficznych. Za takie uważał nie krainy fizjograficzne w wąskim tego słowa znaczeniu, ale jednostki o mniej więcej jednakowych stosunkach fizycznych, ekonomicznych i społecznych. Wybierał zatem do wydzielenia jednostki podstawowej (w oparciu o gminy) „...sumę wszystkich zjawisk odbijających się w krajobrazie”. Pomijając pewne dowolności (np. przydział obszaru gminy do dwu różnych jednostek fizjograficznych z jednoczesnym wliczeniem ludności do jednej z nich), Sawicki nie uniknął trudności (różna wielkość jednostek).

Próby oderwania się od gęstości zaludnienia, jako metody badania nierównomierności rozprzestrzenienia ludności, znalazły wyraz już w pierwszych pracach na temat koncentracji ludności.

W interesujący sposób podchodzi do tego zagadnienia F. Auerbach (1). Miasta badanego obszaru szereguje według liczby ludności

od największego do najmniejszego i oznacza je kolejnym numerem. Następnie mnoży numer porządkowy przez liczbę ludności. Aby otrzymana liczba nie była zbyt duża, dzieli się przez 10 000 i otrzymuje tzw. „bezwzględną koncentrację”. Ponieważ wielkość koncentracji nie może być uzależniona od liczby ludności i winna być porównywalna z koncentracją innych obszarów — dzieli ją przez liczbę ludności badanego obszaru i w ten sposób otrzymuje tzw. „względną koncentrację”. Sposób w jaki do tego zagadnienia podchodzi F. Auerbach, jak również uwzględnienie tylko ludności miast przy badaniu koncentracji, może budzić uzasadnione wątpliwości.

Fogelson (2), opracowując zaludnienie świata według gęstości, uwzględnia całą ludność, podając wyniki w postaci tablic. Wykorzystany przez niego materiał dotyczy w przybliżeniu 1935 r. Ma ono — jak mówi autor — scharakteryzować i wytworzyć ogólny obraz rozmieszczenia ludności na świecie. W tym celu zastosował następujące przedziały klasowe: poniżej 1, 1—5, 5—10, 10—25, 25—50, 50—100, 100—250, 250 i więcej, jednakowe dla wszystkich kontynentów. Na podstawie tego materiału można obliczyć koncentrację ludności kontynentów, ale nie można opracować go kartograficznie i dlatego też jego przydatność do badań geograficznych jest niewystarczająca.

Koncentrację ludności w Indiach opracował w sposób kartograficzny L. A. Hoffman (4). Omówienie zagadnienia koncentracji tradycyjnym sposobem opisowym jest mniej ciekawe niż mapki i tabele zamieszczone pod nimi. Na przykład w rozdziale V znajduje się mapka określająca natężenie przyrostu naturalnego w okresie 1891—1941 i podająca procentowe wartości powierzchni i ludności dla poszczególnych stopni natężenia. Niestety, autor nie objaśnił podstawy sporządzania mapek i tablic i dlatego trudno sądzić o precyzji hoffmanowskiej „concentration”.

Powyższego zastrzeżenia nie można odnieść do pracy F. Uhorcza (11). Ze względu na popularny charakter czasopisma, autor w sposób uproszczony i przystępny objaśnia konstrukcję mapek. Sens i istotę mapy wyjaśnia skala: „Odstępy stopni skali — jak pisze Uhorcza — zostały dobrane nie tylko pod kątem widzenia gęstości zaludnienia, ale wzięły w rachubę także liczbę ludności objętą danym stopniem ...” Mapa pokazuje zatem, ile ludzi mieszka na powierzchniach objętych poszczególnymi stopniami skali.

Biorąc pod uwagę różne podejście do zagadnienia koncentracji ludności konieczne będzie zwrócenie szczególnej uwagi na stronę metodyczną tego zagadnienia. Z tego względu celowe będzie omówienie niektórych zagadnień z metody koncentracji, tym bardziej, że są one wśród geografów mało popularne.

Praca niniejsza ma na celu dać odpowiedź nie tyle na pytanie, jaka jest gęstość zaludnienia w poszczególnych obszarach Polski, ale przede wszystkim ile ludzi mieszka na określonej powierzchni, a więc jaka jest koncentracja ludności. Chodzi zarówno o liczbowe określenie wielkości koncentracji badanego obszaru, jak również geograficzne pokazanie zjawiska, a więc przestrzenne rozmieszczenie koncentracji.

Do osiągnięcia tego celu wykorzystano nie publikowane materiały GUS, dane szacunkowe (szczegółowe) dotyczące ludności i powierzchni wg stanu w poszczególnych powiatach na dzień 31.XII.1957 r.

ZAGADNIENIA METODYCZNE

1. ISTOTA KONCENTRACJI

W statystyce spotykamy się z dwoma różnymi pojęciami koncentracji: w jednym przypadku rozumianej jako skupienie (np. wokół średniej), w innym jako zróżnicowanie (np. nagromadzenie dużej wartości w niewielkiej liczbie jednostek). Jedno pojęcie mówi o koncentracji w sensie skupienia się pojedynczych jednostek dookoła pewnej wartości cechy. Większa więc koncentracja oznacza mniejszą nierównomierność. Drugie pojęcie koncentracji jest równoznaczne z pojęciem nierównomierności: im większa część wartości skoncentrowana jest w niewielkiej liczbie jednostek, tym większy jest stopień nierównomierności.

Z geograficznego punktu widzenia ważne będzie badanie nierównomierności, ale w nieco innym sensie. Istotniejsze będzie badanie nierównomiernego rozkładu wartości (liczby ludności) nie między liczbę jednostek (ogólną ilość powiatów), lecz między ich powierzchnie. Oznacza to rozkład wartości na jednostkę powierzchni, czyli uwzględnienie wielkości powiatu w stosunku do badanego obszaru, zarówno gdy idzie o badanie nierównomierności* w sensie statystycznym, jak i geograficznym.

W celu graficznej analizy charakteru koncentracji posłużymy się klasycznym sposobem — tzw. krzywą koncentracji, zwaną także krzywą

* Ze względu na to, że dla określenia zjawiska nierównomierności powszechnie przyjęło się pojęcie koncentracji, używać go będziemy, zastrzegając jednak, że chodzi tu nie o nagromadzenie wartości, a tylko o nierównomierność tego nagromadzenia.

Jednocześnie posługiwać się będziemy szeregiem pojęć, których zakres rozumiemy następująco: Istnieje zjawisko koncentracji. Wielkość tego zjawiska określa stopień koncentracji. Stopień koncentracji oblicza się przy pomocy szeregu miar koncentracji. Jedną z nich jest stosunek koncentracji.

Lorenza. Otrzymujemy ją tworząc dwa szeregi kumulacyjne*: jeden przedstawiający ludność w odsetkach (uszeregowaną według gęstości zaludnienia), drugi przedstawiający procent powierzchni zajmowanej przez tę ludność (tab. 1). Następnie, na osi odciętych oznaczamy kolejne wartości sum kumulacyjnych powierzchni, na osi zaś rzędnych kolejne wartości sum kumulacyjnych ludności. Punkty przecięcia łączymy i otrzymujemy krzywą koncentracji.

Identyczną zasadę przyjmujemy przy geograficznym badaniu koncentracji ludności (ryc. 7—9). Dolna część skali przedstawia szereg kumulacyjny ludności, górna odpowiadający mu szereg kumulacyjny powierzchni. Obie części połączone są liniami z wpisanymi granicznymi wartościami gęstości zaludnienia między poszczególnymi stopniami skali. Skala w tym wypadku jest nie tylko objaśnieniem mapy, ale także jej graficzną i liczbową interpretacją.

Wykres (ryc. 1, I), który jest podstawą dalszego rozumowania, bierze pod uwagę wartość ludności i powierzchni wszystkich powiatów, jak również uwzględnia ich pozycję w województwie pod względem gęstości zaludnienia.

Możliwość rozpatrywania jednostek podstawowych, każdej z osobna, pozwala bardzo dokładnie sprecyzować charakter krzywej koncentracji. Z tego powodu (inaczej niż dotychczas** została potraktowana sprawa konstrukcji samej krzywej: punkty przecięcia współrzędnych wyznaczonych przez sumy kumulacyjne ludności i powierzchni, w przypadku rozdzielczego szeregu kumulacyjnego, łączymy linią krzywą o przebiegu łagodnym (ryc. 6), zaś szczegółowego — linią łamaną (ryc. 1—3).

Czynimy tak w myśl założenia, że w obrębie jednostki podstawowej ludność jest rozmieszczona równomiernie, ponieważ $G = \frac{L}{P}$. Obrazem graficznym tego założenia jest linia równomiernego rozdziału dla każdej jednostki podstawowej (ryc. 1, I). Kąt, jaki tworzy linia równomiernego rozdziału jednostki podstawowej z osią odciętych (a więc pewien odcinek

* Należy rozróżnić dwa różne typy szeregów: szereg rozdzielczy i szereg szczegółowy. Rozdzielczym nazywa się taki szereg, w którym wartości nie są wymienione szczegółowo, lecz pogrupowane w klasy. Podana jest ilość jednostek (liczebność) zmiennej w danej klasie i jej skrajne wartości (przedziały klasowe). Natomiast szczegółowym nazywa się taki szereg, w którym dane są wszystkie wartości cechy. Sumy cząstkowe kolejnych wyrazów szeregu dają odpowiednio szeregi kumulacyjne: rozdzielczy i szczegółowy.

** (10) str. 258 — „otrzymane punkty łączymy bądź odcinkami prostych, przy czym powstaje linia łamana, bądź (lepiej) krzywą o gładkim przebiegu”.

Tab. 1. Materiał statystyczny do konstrukcji krzywej koncentracji na przykładzie województwa gdańskiego (wg powiatów).

Matériel statistique à la construction de la courbe de concentration à l'exemple de la voivodie de Gdańsk (par districts).

L. P. No	Powiat district	G = $\frac{L^*}{P}$	L u d n o ś ć population			P o w i e r z c h n i a superficie		
			L	%L	L'	P	%P	F'
1	Kościerzyna	43,034	48 168	4,168	4,168	1 118	10,240	10,240
2	Lembork	44,945	51 418	4,454	8,622	1 144	10,479	20,719
3	N.D.Gdański	48,106	26 651	2,309	10,931	554	5,075	25,794
4	Sztum	53,173	33 925	2,939	13,870	638	5,844	31,638
5	Kartuzy	54,855	62 809	5,442	19,312	1 145	10,488	42,126
6	Starogard	59,167	68 753	5,956	25,268	1 162	10,644	52,770
7	Puck	74,621	43 355	3,756	29,024	581	5,322	58,092
8	Kwidzyń	76,373	41 318	3,580	32,604	541	4,956	63,048
9	Wejherowo	77,103	71 860	6,225	38,829	932	8,537	71,585
10	Malbork	91,833	45 274	3,923	42,752	493	4,516	76,101
11	Tczew	102,447	70 996	6,150	48,902	693	6,348	82,449
12	Elbląg	117,198	96 923	8,397	57,299	827	7,578	90,027
13	Gdańsk	452,595	492 876	42,701	100,000	1 089	9,973	100,000
woj. gdańskie		105,731	1 154 271	X	X	10 917	X	X

L — liczba ludności, %L — ludność w procentach, L' — skumulowany %L
P — powierzchnia w km², %P — w procentach, P' — skumulowany %P.

L — nombre de population, %L — population en %, L' — % cumulé de population, P — superficie en km², %P — superficie en %, P' — % cumulé de superficie.

krzywej), wyraża się wzorem $\alpha_1 \leq \alpha_2 \leq \dots \leq \alpha_n$ ** i może przyjmować wartości $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Dla $\alpha = 45^\circ$ natężenie koncentracji w powiecie odpowiada średniemu natężeniu koncentracji województwa, dla $0^\circ < \alpha < 45^\circ$ natężenie zjawiska mniejsze od średniego, a każdy następny punkt na krzywej jest bardziej oddalony od prostej OB. Odwrotnie jest dla $45^\circ < \alpha < 90^\circ$.

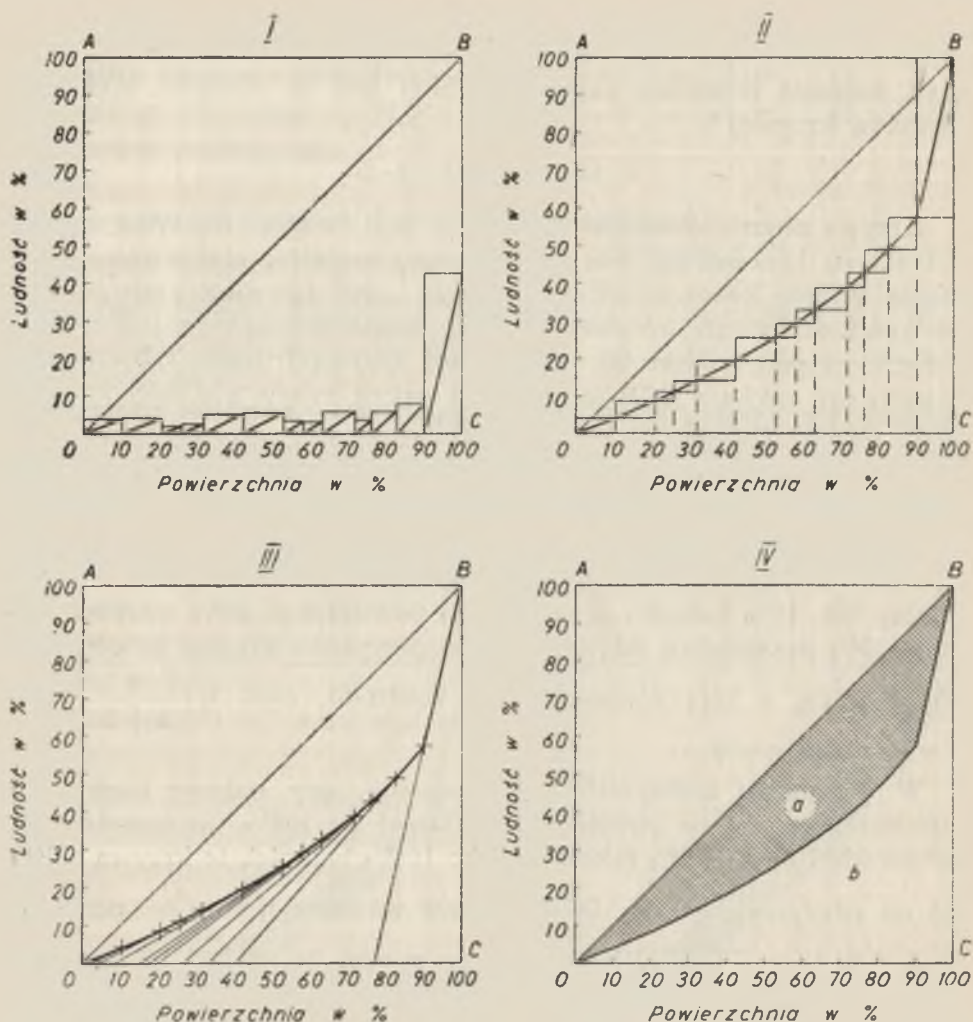
Wartość natężenia dla poszczególnych odcinków krzywej można ściśle obliczyć, np.: $\text{tg} \alpha_{13} = \frac{L_{13}}{P_{13}} = \frac{42,701}{9,973} = 4,281$ $\alpha_{13} = 76^\circ 51'$, nie można

natomiast obliczyć średniego natężenia krzywej, bowiem zależy ono zarówno od ilości, jak i różnej wielkości jednostek podstawowych.

Różnice wartości natężenia kolejnych odcinków krzywej oznaczają zmianę natężenia (a więc gradient zjawiska), którą możemy traktować

* L — ludność, P — powierzchnia, G — średnia gęstość zaludnienia.

** Liczbami 1, 2, ..., n oznaczono numer kolejny powiatu w szeregu szczegółowym.



Ryc. 1. Koncentracja ludności w województwie gdańskim (powiatami): I — pozycja powiatów pod względem: ludności, powierzchni i gęstości zaludnienia, II — szereg kumulacyjny a krzywa koncentracji, III — „natężenie” i „napięcie” zjawiska,

$$\text{IV — stosunek koncentracji} = \frac{a}{a+b}$$

Concentration de la population dans la voïvodie de Gdańsk (par districts): I — position des districts suivant: la population, la superficie et la densité de population, II — série de cumulation et la courbe de concentration, III — „intensité” et

$$\text{„tension” du phénomène, IV — coefficient de concentration} = \frac{a}{a+b}$$

jako jej napięcie. Np. napięcie krzywej między odcinkami 12 i 13: $N = \alpha_{13} - \alpha_{12} = 76^{\circ}51' - 47^{\circ}56' = 28^{\circ}55'$. Miara napięcia nie może być użyta do liczbowej charakterystyki całej krzywej gdyż:

$$\Sigma N = (\alpha_2 - \alpha_1) + (\alpha_3 - \alpha_2) + \dots + (\alpha_n - \alpha_{n-1}) = \alpha_n - \alpha_1$$

czyli wielkość średniego napięcia zależna jest od wartości skrajnych odcinków krzywej*.

2. MIARY KONCENTRACJI

Krzywa skonstruowana w ten sposób daje możliwość nie tylko analizy charakteru koncentracji na podstawie jej kształtu, ale również obliczenia stopnia koncentracji, który może być mierzony przy pomocy wielkości odchylenia krzywej od linii równomiernego rozdziału, albo stosunkiem powierzchni (a) ograniczonej krzywą i prostą OB do całej powierzchni trójkąta OCB (a+b). Stąd nazwa miary wielkości koncentracji zwanej stosunkiem koncentracji**.

Jakie są możliwości przebiegu krzywej w trójkącie OCB, a zatem jakie wartości może przyjmować stosunek koncentracji? Rozpatrzmy dwa skrajne przypadki.

Jeżeli rozkład ludności w poszczególnych powiatach jest równomierny tzn. 10% ludności zajmuje 10% powierzchni, 20% ludności zajmuje 20% powierzchni itd., to w takim przypadku krzywa koncentracji pokrywa się z linią równomiernego rozdziału, czyli $\eta = \frac{a}{a+b}$ gdzie $a = 0$, zatem $\eta = 0$.

W przypadku maksymalnej koncentracji, gdy ludność bliska 0% rozmieszczona jest na powierzchni zbliżonej do 100%, jednocześnie na powierzchni bliskiej 0% mieszka blisko 100% ludności, to krzywa zbliża się do przyprostokątnych OCB. Mamy wówczas $\eta = \frac{a}{a+b}$ ponieważ $a \rightarrow a+b$, to $\eta \rightarrow 1$. Wynika z tego, że zawsze $0 \leq \eta < 1$ ***. W praktyce $0 < \eta < 1$. Stosunek ten jest tym większy im większy jest stopień nierównomierności. Liczba η jest bardzo czułą miarą nierównomierności (koncentracji) reagującą na niewielkie nawet zmiany jakości rozkładu. Każdy punkt na krzywej koncentracji wskazuje, jaka część ogólnej liczby ludności (L) przypada na określoną część powierzchni (P). Różnica $P-L$, mierzona dla dowolnego powiatu (punktu krzywej), jest nadwyżką wartości względnej P. Stosunek koncentracji stanowi pewne

* Właściwości krzywej koncentracji traktujemy tu bardzo marginesowo, gdyż nie mają one dla geograficznego ujęcia podstawowego znaczenia.

** Stosunek koncentracji oznaczmy grecką literą η , jakkolwiek częściej oznacza się go literą k. Natomiast symbol k rezerwujemy dla zmodyfikowanego stosunku koncentracji, który wprowadzimy w dalszej części pracy.

*** T. Marszałkiewicz (6) podaje inną możliwość, ale leży ona poza klasyczną metodą koncentracji i są to modyfikacje zbyt daleko idące.

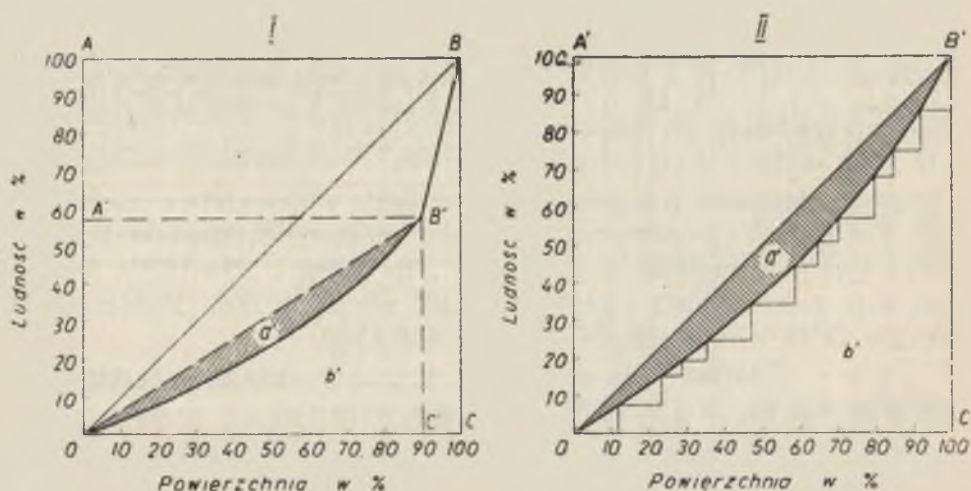
uogólnienie tej różnicy, bowiem uwzględnia ją dla wszystkich powiatów (punktów krzywej), czyli $(P'_1 - L'_1) + (P'_2 - L'_2) + \dots + (P'_n - L'_n)$ dla szeregu rosnącego lub $(L'_1 - P'_1) + (L'_2 - P'_2) + \dots + (L'_n - P'_n)$ dla szeregu malejącego.

gdzie:

L' — wartości szeregu kumulacyjnego ludności

P' — wartości szeregu kumulacyjnego powierzchni.

Te właściwości pozwalają wyeliminować z rozważań część powiatów (odcinków krzywej) bez dodatkowych przeliczeń (ryc. 2). Eliminując np. powiat Gdańsk z trójmiastem bez zmiany obliczeń i wykresu (ryc. 2, I) otrzymamy stosunek koncentracji $= \frac{a'}{a'+b'} = 0,187$. Jeżeli nie uwzględnimy powiatu Gdańsk z trójmiastem już w samych obliczeniach, a krzywą wykreślimy dla pozostałych powiatów (ryc. 2, II), wówczas otrzymany stosunek koncentracji będzie miał tę samą wartość $= \frac{a'}{a'+b'} = 0,187$.



Ryc. 2. Koncentracja ludności w województwie gdańskim (bez powiatu Gdańsk z Trójmiastem: Gdańsk—Gdynia—Sopot): I — w oparciu o krzywą koncentracji dla całego województwa. II — w oparciu o krzywą koncentracji dla obszaru badanego
 Concentration de la population dans la voïvodie de Gdańsk (sans district de Gdańsk avec Trójmiasto: Gdańsk—Gdynia—Sopot): I — suivant la courbe de concentration pour toute la voïvodie, II — suivant la courbe de concentration pour le terrain en question.

Dokładne obliczenie stosunku koncentracji dla krzywej o łagodnym przebiegu wymaga znalezienia funkcji wyrażającej krzywą koncentracji i obliczenia powierzchni przez całkowanie. W praktyce stosuje się me-

tody graficznego obliczenia powierzchni i to zarówno gdy idzie o krzywą łagodną, jak i łamaną. Najdokładniejsze wyniki otrzymuje się przez pomiar powierzchni planimetrem. Po dokładnym sporządzeniu wykresu planimetruje się powierzchnię między przekątną OB a krzywą koncentracji oraz pomiędzy krzywą koncentracji a przyprostokątnymi trójkąta OCB. Suma tych powierzchni winna być równa powierzchni trójkąta OCB czyli $1/2$ kwadratu OABC.

Wykres łatwiej sporządzić na papierze milimetrowym. Jeżeli bok kwadratu = 100 mm, jego powierzchnia = 10.000 mm² i równa się na przykład 1.000 jednostek planimetrycznych, wtedy powierzchnia trójkąta OCB = 500 j. pl. Wystarczy wykonać dokładny pomiar powierzchni ograniczonej krzywą koncentracji i prostą OB, wynik pomnożyć przez 2 i podzielić przez 1000, a otrzymamy stosunek koncentracji $0 < \eta < 1$.

Punktem wyjścia rozumowania mającego na celu rachunkowe obliczenie stosunku koncentracji jest praca O. L a n g e g o (5), w której na str. 143 podaje na przykładzie rozdziału użytków rolnych w Meksyku, sposób obliczenia koncentracji. Przyjmuje on jako „a” powierzchnię między linią równomiernego rozdziału a wielobokiem koncentracji. Za „b” przyjmuje powierzchnię wieloboku, którą w naszym przypadku otrzymuje się mnożąc procent powierzchni poszczególnych powiatów (P) przez przypadający na te powiaty skumulowany procent ludności (L') oraz przez dodanie otrzymanych iloczynów.

Sposób obliczenia podajemy na przykładzie województwa gdańskiego (tab. 2). Wartość powierzchni wieloboku możemy obliczyć w liczbach absolutnych lub względnych. Ponieważ $\Sigma L = 100\%$ i $\Sigma P = 100\%$, iloczyn sum daje powierzchnię kwadratu OABC równą 10.000. Powierzchnia trójkąta OCB = $1/2$ kwadratu OABC, czyli 5.000.

$\Sigma L'P = 3.323,596$ oznacza powierzchnię wieloboku, czyli „b” przeto $a = (a+b) - b = 5.000 - 3.324 = 1.676$

a zatem $\eta = \frac{a}{a+b} = \frac{1.676}{5.000} = 0,335$.

Różnica między stosunkiem koncentracji obliczonym metodą graficzną ($\eta = 0,422$) a matematyczną ($\eta = 0,335$) jest znaczna, gdyż wynosi 0,087.

Wynika ona z błędnego przyjęcia wieloboku koncentracji w miejsce powierzchni ograniczonej krzywą koncentracji. Nieścisłości tej uniknęliśmy w ten sposób, że przy konstrukcji krzywej koncentracji z szeregu szczegółowego połowa powierzchni każdego prostokąta znalazła się pod i nad krzywą (ryc. 1). Wystarczy teraz dla znalezienia właściwej powierzchni „b”, odjąć od powierzchni wieloboku $1/2$ powierzchni wszystkich prostokątów, czyli $1/2 \Sigma L'P$.

Tab. 2. Obliczenie stosunku koncentracji na przykładzie województwa gdańskiego.
Calcul du coefficient de concentration à l'exemple de la voïvodie de Gdańsk.

Lp.* N ^o	Ludność w % population en %		Powierzchnia w % superficie en %		L/P	LP
	L	L'	P	P'		
1	4,168	4,168	10,240	10,240	42,680	42,680
2	4,454	8,622	10,479	20,719	90,349	46,673
3	2,309	10,931	5,075	25,794	55,474	11,718
4	2,939	13,870	5,844	31,638	81,056	17,175
5	5,442	19,312	10,488	42,126	202,544	57,075
6	5,956	25,268	10,644	52,770	268,952	63,395
7	3,756	29,024	5,322	58,092	154,465	19,989
8	3,580	32,604	4,956	63,048	161,585	17,742
9	6,225	38,829	8,537	71,585	331,483	53,142
10	3,923	42,752	4,516	76,101	193,068	17,716
11	6,150	48,902	6,348	82,449	310,429	39,261
12	8,397	57,299	7,578	90,027	434,211	63,632
13	42,701	100,000	9,973	100,000	997,300	425,857
	Σ				3 323,596	876,055

* Liczba porządkowa odpowiada kolejności powiatów z tab. 1 (uszeregowanych według wzrastającej gęstości zaludnienia).

Chaque n^o correspond à l'ordre des districts du tabl. 1 (rangés selon la densité de population augmentant).

W tym wypadku $b = \Sigma L'P - 1/2 \Sigma LP = 3.324 - 438 = 2.886$

$a = (a+b) - b = 5.000 - 2.886 = 2.114$

$\eta = \frac{a}{a+b} = \frac{2.114}{5.000} = 0,422.$

Wynik jest zupełnie zgodny z obliczeniem graficznym.

Nie powinno się jednak w ten sposób obliczać stopnia koncentracji dla szeregu rozdzielnego, ponieważ między granicami przedziałów klasowych krzywa koncentracji nie ma przebiegu prostego i dlatego wielkość stosunku koncentracji byłaby zawsze mniejsza od rzeczywistej. Przy wzroście ilości przedziałów klasowych błąd maleje. Możliwość wprowadzenia pewnych poprawek* jest zbyt skomplikowana i wobec tego nie należy rezygnować z graficznego obliczenia stosunku koncentracji, tym bardziej, że charakter krzywej ułatwia interpretację zjawiska.

Czy jednak otrzymana w ten sposób wartość liczbową miary koncentracji wystarczająco i jednoznacznie charakteryzuje badaną zbioro-

* W sprawie zbliżonych i innych możliwości obliczenia stosunku koncentracji patrz S. Fogelson (3) i S. Szulc (10).

wość, dowiemy się po przeanalizowaniu krzywych koncentracji dla trzech województw o bardzo zbliżonej wartości stosunku koncentracji (ryc. 3, tab. 3).

Tab. 3. Klasyczny i zmodyfikowany stosunek koncentracji (w tysięcznych).

Coefficient de concentration classique et modifié (multiplié par 1000).

Lp. N ^o	Województwo voïvodie	η	a_1	a_2	$a_1 - a_2$	$\frac{a_1}{a_2}$	k	k - η
1	Bydgoskie	264	142	122	20	1,163	307	43
2	Poznańskie	261	152	109	43	1,394	364	103
3	Rzeszowskie	262	114	148	- 34	0,770	201	- 61

η = wielkość stosunku koncentracji

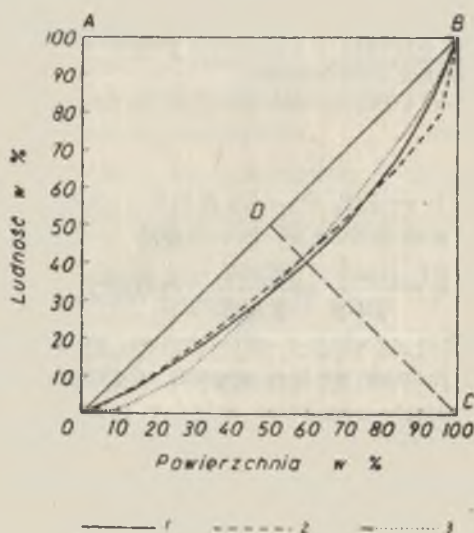
a_1 = wielkość η między krzywą i przyprostokątnymi BDC,

a_2 = wielkość η między krzywą i przyprostokątnymi ODC.

η = grandeur du coefficient de concentration,

a_1 = grandeur η entre la courbe et les cathètes BDC,

a_2 = grandeur η entre la courbe et les cathètes ODC.



Ryc. 3. Koncentracja ludności województw: 1 — bydgoskiego, 2 — poznańskiego, 3 — rzeszowskiego

Concentration de la population des voïvodies de: 1 — Bydgoszcz, 2 — Poznań, 3 — Rzeszów

Jak widzimy różnice η są bardzo małe, a krzywe koncentracji nawet w części nie pokrywają się. Wynika to oczywiście z różnych rozkładów wartości dla ludności i powierzchni.

Różnice w gęstości zaludnienia są najbardziej równomierne w województwie bydgoskim, dlatego różnica odchylenia między powierzchnią górną (a_1) a dolną (a_2) wynosi zaledwie $\eta = 0,020$.

Mocne odchylenie krzywej koncentracji od prostej OB w dolnej jej części (województwo rzeszowskie) spowodowane jest tym, że część powiatów jest bardzo słabo zaludniona.

Znaczne odchylenie krzywej w górnej części (województwo poznańskie) spowodowane jest wysoką wartością „G” dla Poznania.

Można powiedzieć, że o ile wielkość stosunku koncentracji w województwie poznańskim jest wynikiem znacznego skupienia ludności na niewielkiej powierzchni (m. Poznań), o tyle wielkość stosunku koncentracji w województwie rzeszowskim jest wynikiem dekoncentracji, czyli poważnego udziału powierzchni znacznie słabiej zaludnionej niż pozostała część obszaru.

Dlatego zachodzi konieczność wprowadzenia wskaźnika uwzględniającego przyczynę wielkości liczbowej stopnia koncentracji. Proponujemy w tym celu uwzględnienie obu części krzywej (górnej i dolnej) przez podanie ich odchyień (tab. 3).

Charakter koncentracji można określić różnicą wartości odchyień, a więc $a_1 - a_2$. Dobrze by jednak było, aby miara uwzględniająca przyczynę wielkości liczbowej koncentracji była porównywalna ze stosunkiem koncentracji. Warunkiem porównywalności może być ta sama wartość dla obu miar w przypadku, gdy obie części odchylenia (górną a_1 i dolną a_2) są sobie równe. Możemy zatem wartość stosunku koncentracji pomnożyć przez stosunek powierzchni a_1 do a_2 * i otrzymamy liczbę wyrażającą stopień koncentracji. Jeżeli oznaczymy ją symbolem k , to:

$$k = \frac{a}{a+b} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)$$

Rachunek sprowadza się więc do obliczenia oddzielnie powierzchni górnej i dolnej i podstawienia wartości do zaproponowanego wyżej wzoru, gdyż $a_1 + a_2 = a$.

W ten sposób otrzymujemy drugą miarę syntetyczną charakteryzującą całość rozkładu badanej zbiorowości, która wspólnie ze stosunkiem koncentracji obliczonym metodą klasyczną wyjaśnia przyczynę charakteru krzywej i wielkości koncentracji.

* Z uwagi na większą ścisłość należałoby pomnożyć stosunek koncentracji przez $\sqrt{\frac{a_1}{a_2}}$, jednak w naszych obliczeniach nie uwzględniliśmy tej poprawki, gdyż w tym przypadku zmiany wartości liczbowych okazały się nieistotne.

W dalszym ciągu będziemy operowali obiema tymi wartościami, mając na uwadze to, że stosunek η jest miarą stopnia nierównomierności (i tylko nierównomierności), natomiast jego pochodna (zmodyfikowany stosunek k) jest miarą stopnia koncentracji, usiłującą w sposób liczbowy uwzględnić rzeczywiste nagromadzenie (koncentrację) ludności, wynikające z określonego stosunku do siebie L i P .

3. ZAGADNIENIA JEDNOSTKI PODSTAWOWEJ

Przy badaniu koncentracji niepoślednie miejsce zajmuje problem jednostki odniesienia. Zagadnienie polega nie tylko na odpowiednim doborze terytorialnej jednostki podstawowej, ale także na wypracowaniu ogólnych zasad ich wydzielenia, aby nie odzwierciedlały subiektywnych interesów badającego i aby otrzymane wyniki były porównywalne.

Zagadnienie jednostki podstawowej było niejednokrotnie uwzględniane w badaniach nad gęstością zaludnienia, natomiast w pracach traktujących o koncentracji ludności nie było dostatecznie respektowane*.

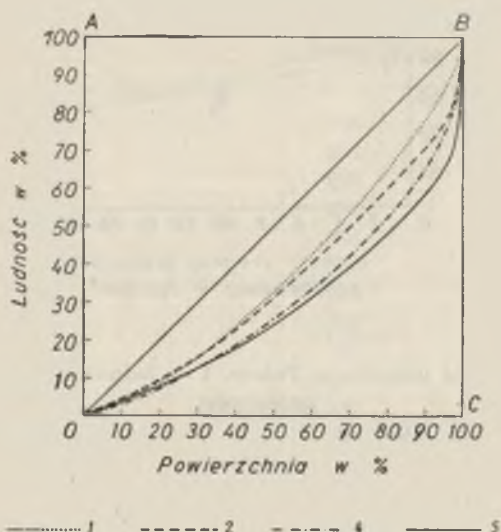
Tab. 4. Liczbowa charakterystyka różnych typów jednostek podstawowych w Polsce.
Caractéristique numérique de divers types d'unités fondamentales en Pologne

Lp. N ^o	Typ jednostki podstawowej type d'unité fondamentale	pozycja position	nazwa nom	wielkość w km grandeur en km	śr. wielk. gr. moy- enne	η
1	Województwa voïvodies	1 17	Warszawskie Katowickie	29 858 9 484	18 337,0	0,226
2	Województwa i woj. miejskie voïvodies et villes d'une autonomie administrative	1 22	Warszawskie M. Łódź	29 412 212	14 169,0	0,314
3	Regiony fizjograficzno-administracyjne** Régions physiographiques administratives	1 31	Ełk Chełm	10 710 9 115	10 055,5	0,290
4	Powiaty districts	1 342	Słupsk N. Ruda	2 280 333	962,0	0,405
5	Powiaty i pow. miejskie*** districts et villes d'une autonomie administrative	1 402	Słupsk Zyrardów	2 280 7	773,5	0,455

* S. Fogelson (2, s. 645) obliczył rozmieszczenie ludności kontynentów wg obszarów o różnej gęstości zaludnienia. Na tej podstawie S. Szulc (10, s. 266—267) daje krzywe koncentracji dla Europy i Ameryki Płn. z następującą uwagą o materiale: „Obliczenia dokonano na podstawie danych o powierzchni, liczbie ludności i gęstości zaludnienia poszczególnych jednostek administracyjnych (prowincji, stanów, departamentów, województw itp.) każdego większego kraju. Ze względu na

W oparciu o analizę koncentracji ludności Polski (na podstawie różnych jednostek administracyjnych) należy rozstrzygnąć: czy obliczenia uwzględniające przypadkowe jednostki terytorialne nie budzą wątpliwości? Czy wobec tego otrzymane wyniki spełniają zasadniczy warunek stawiany metodzie koncentracji, a więc postulat porównywalności? Jeśli tak, to w jakich warunkach?

Jak wynika z tab. 4, każdy typ jednostki podstawowej daje inny stosunek koncentracji. Szczególnie plastycznie pokazują to krzywe koncentracji sporządzone dla ludności Polski według jednostek o różnej wielkości (ryc. 4). Różnice, zarówno wielkości stosunku koncentracji, jak i kształtu krzywej, są ogromne i wskazują na wagę tego zagadnienia.



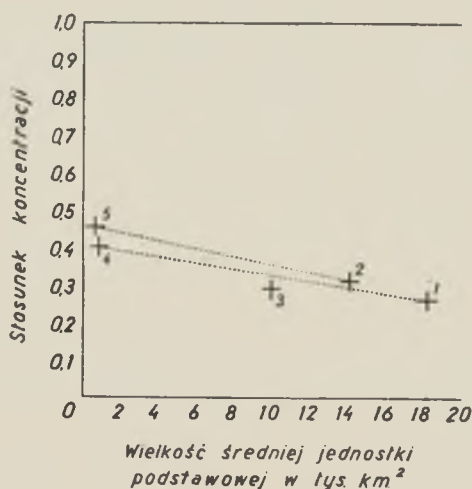
Ryc. 4. Koncentracja ludności w Polsce: 1 — województwami, 2 — województwami i województwami miejskimi, 4 — powiatami, 5 — powiatami i powiatami miejskimi
 Concentration de la population en Pologne: 1 — par voïvodies, 2 — par voïvodies et villes d'une autonomie administrative ayant les droits égaux à ceux des voïvodies, 4 — par districts, 5 — par districts et villes d'une autonomie administrative ayant les droits égaux à ceux des districts

bardzo różną wielkość tych podstawowych jednostek administracyjnych obraz nie jest zupełnie ścisły, ale w ogólnych zarysach nie budzi wątpliwości”.

** Obszary o powierzchni zbliżonej do 10 000 km² wydzielone w oparciu o jednostki fizjograficzne przy zachowaniu granic powiatów. Nazwa pochodzi od największego miasta obszaru. Według rękopisu F. U h o r c z a k a.

*** Zastosowanie jednostek podstawowych mniejszych niż powiat (np. gromad) było dla Polski niemożliwe w okresie wykonywania niniejszej pracy z powodu braku danych liczbowych dotyczących powierzchni gromad.

a) Średnia wielkość jednostki. Na pierwszy rzut oka przyczyn różnej wielkości stosunku koncentracji upatrujemy w wielkości średniej jednostki podstawowej. Aby się przekonać czy ta zależność jest wprost proporcjonalna, sporządzamy wykres (ryc. 5), w którym na osi odciętych oznaczamy średnią wielkość jednostki podstawowej, a na osi rzędnych wartość stosunku koncentracji.



Ryc. 5. Koncentracja ludności w Polsce. 1 — jednostki o zbliżonym stopniu zmienności

Concentration de la population en Pologne. 1 — unités d'un degré de variabilité rapproché

Punkty przecięcia nie układają się na linii prostej, zatem wielkość stosunku koncentracji uzależniona jest nie tylko od wielkości średniej jednostki podstawowej.

b) Stopień zmienności jednostki. Wykresy (ryc. 4 i 5) wykazują podobieństwo typu jednostek: 1 do 4 oraz 2 do 5, mimo bardzo różnej wielkości średniej jednostki podstawowej. Spowodowane jest to niejednakowym cięciem: w jednym przypadku miasta wydzielone potraktowano w ich administracyjnych granicach na równi z powiatami (odpowiednio województwami), w obrębie których się znajdują, w drugim włączono je do tych ostatnich. Przyczyna różnego stopnia koncentracji leży więc także w różnej wielkości jednostki (w obrębie badanego obszaru), a więc zależy od typu zmienności jednostki podstawowej.

Typ zmienności najprościej możemy określić różnicą pomiędzy największą a najmniejszą jednostką podstawową (rozpiętością). Jednak uwzględnienie tylko skrajnych wartości często niewiele mówi o charakterze wielkości pozostałych jednostek. Dlatego chodzi o zastosowanie takiej miary, która uwzględniałaby wartości wszystkich jednostek w stosunku do wartości przeciętnej (np. średniej arytmetycznej). W podobnych przypadkach stosuje się najczęściej odchylenie standardowe. Przykładowo obliczymy zmienność jednostki podstawowej dla województwa gdańskiego (tab. 5).

Tab. 5. Obliczenie odchylenia przeciętnego i standardowego dla powierzchni powiatów województwa gdańskiego.

Calcul de l'écart moyen et de l'écart type pour les superficies des districts de la voïvodie de Gdańsk.

Lp. №	x	\bar{x}	$(x-\bar{x})^2$
1	1 118	278	77 284
2	1 144	304	92 416
3	554	— 286	81 796
4	638	— 202	40 804
5	1 145	305	93 025
6	1 162	322	103 684
7	581	— 259	67 081
8	541	— 299	89 401
9	932	92	8 464
10	493	— 347	120 409
11	693	— 147	21 609
12	827	— 13	169
13	1 089	249	62 001
Σ	10 917	3 103*	858 143

x — wartości powierzchni powiatów

\bar{x} — średnia arytmetyczna powierzchni.

$$\text{Odchylenie standardowe} = \sqrt{\frac{\Sigma (x-\bar{x})^2}{n}}$$

gdzie: n = ilość powiatów

tak więc dla województwa gdańskiego

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x-\bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{858143}{13}} = \sqrt{66011} = 256,926$$

* Ponieważ średnia arytmetyczna wszystkich odchyłeń wynosi zero, nie uwzględnia się znaków odchyłeń (bierze się wartości bezwzględne), gdyż chodzi o zmierzenie wielkości odchylenia, a nie o jego kierunek.

Pierwiastek kwadratowy ze średniej arytmetycznej kwadratów odchyłeń nadaje jednak większą wagę skrajnym odchyleniom od średniej i dlatego zastosowano również wzór na odchylenie przeciętne. Porównanie wartości odchylenia standardowego i przeciętnego (tab. 6) z krzywymi koncentracji (ryc. 4) przemawia na korzyść tego drugiego, przede wszystkim ze względu na zbliżony stopień precyzji miary koncentracji i odchylenia przeciętnego, które obliczamy wg wzoru:

$$p = \frac{\Sigma(x - \bar{x})}{n}$$

I tak np. dla województwa gdańskiego otrzymujemy:

$$p = \frac{\Sigma(x - \bar{x})}{n} = \frac{3103}{13} = 238,692$$

Jeżeli mamy do czynienia nie z szeregiem szczegółowym, a rozdzielczym wówczas obliczamy odchylenia między środkami * poszczególnych przedziałów klasowych a średnią arytmetyczną $x - \bar{x}$. Odchylenia te mnożymy przez ilość powiatów w przedziałach m ($x - \bar{x}$). Następnie nie uwzględniając znaku iloczyny sumujemy $\Sigma m(x - \bar{x})$ i otrzymaną sumę dzielimy przez ogólną liczbę powiatów Σm otrzymując wartość odchylenia $p = \frac{\Sigma m(x - \bar{x})}{\Sigma m}$; analogicznie $s = \sqrt{\frac{\Sigma m(x - \bar{x})^2}{\Sigma m}}$.

Odchylenia przeciętne i średnie są jednak nie wystarczające dla dokonywania porównań zmienności jednostki podstawowej, gdyż podawane są w wartościach absolutnych (w takich samych jednostkach miary, w jakich podawane są wartości spostrzeżeń). Wielkości ich są uzależnione od wartości jednostki podstawowej i z tego powodu są często nieporównywalne. Dlatego też, aby otrzymać właściwą miarę umożliwiającą porównywanie zmienności jednostki podstawowej, dzielimy odchylenia przez średnią arytmetyczną badanej zbiorowości i w ten sposób otrzymujemy odchylenia w liczbach względnych. Odpowiednio $V_p = \frac{p}{\bar{x}}$ i $V_s = \frac{s}{\bar{x}}$, gdzie V_p oznacza przeciętne (względne) odchylenie, a V_s — standardowe.

* Zakładamy, że wszystkie wartości skoncentrowane są w środku każdego przedziału klasowego lub ich rozkład jest równomierny. Najczęściej jednak tak nie jest i dlatego wydało się celowe zastosowanie zamiast jednakowej rozpiętości przedziałów klasowych (tab. 6, a), takiej samej liczebności klas (w tejże b). Każda klasa reprezentuje taką samą ilość powiatów. Dzięki temu środek przedziału lepiej reprezentuje charakter rozkładu. Przy odpowiednio dużej ilości klas nie wydaje się konieczne stosowanie w tym celu dodatkowych poprawek.

Stosunek ten określa się mianem współczynnika zmienności i zwykle wyraża się go w odsetkach średniej arytmetycznej (tab. 6).

Tab. 6. Miary zmienności różnych typów jednostek podstawowych w Polsce.
Mesures de variabilité de divers types d'unités fondamentales en Pologne.

Lp. №	Typ miary type mesure obszaru territoire	Odchylenia écarts		Odchylenia względne écarts relatifs		(Współczynnik zmienności) (coefficient de variabilité)		
		p przec. moyen	s stand. type	Vp moyen relatif	Vs type relatif	Vp 100	Vs 100	
1	Województwa	4 547,7	5 705,6	0,24801	0,31112	24,801	31,112	
2	Woj. i woj. m.	7 595,0	9 024,5	0,53599	0,63687	53,599	63,687	
3	Reg. fizj. adm.	281,7	364,4	0,02802	0,03624	2,802	3,624	
4	Powiaty	a)	317,7	398,9	0,33030	0,41468	33,030	41,468
		b)	308,5	375,8	0,32063	0,39063	32,063	39,063
5	Pow. i pow. m.	a)	390,8	494,9	0,50468	0,63947	50,468	63,947
		b)	382,8	484,6	0,49463	0,62611	49,463	62,611
	Woj. gdańskie	238,6	256,9	0,28333	0,30595	28,333	30,595	

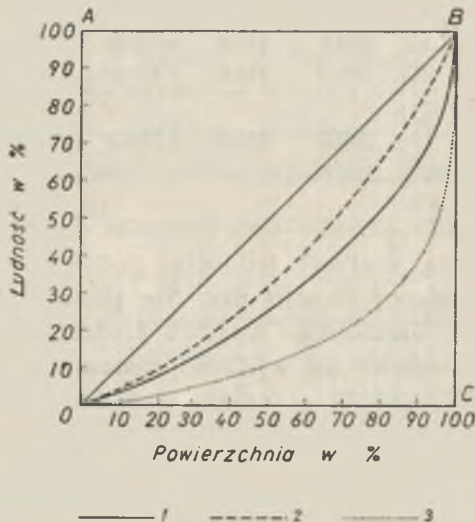
Możemy więc ściśle określić dwa czynniki deformujące miary koncentracji, tzn. średnią wielkość jednostki podstawowej i jej zróżnicowanie w obrębie badanej zbiorowości. Nie potrafimy jednak liczbowo wyrazić wzajemnego ilościowego wpływu średniej jednostki podstawowej i wartości zmienności na wielkość stosunku koncentracji (chyba że założymy, iż zależność ta pozostaje w takim samym stosunku jak Vp do średniej arytmetycznej). Nie zawsze też dysponujemy odpowiednim materiałem pozwalającym w sposób ścisły eliminować wpływ jednostki podstawowej na wielkość stosunku koncentracji. Dlatego już przy wyborze jednostki trzeba mieć na uwadze te elementy, które wpływają na miarę stopnia koncentracji, tzn. średnią wielkość jednostek i ich zmienność w obrębie badanego obszaru. Im bowiem bardziej zbliżone są do siebie średnie wartości powierzchni jednostek podstawowych badanych obszarów i im mniejszy jest ich stopień zmienności, tym bardziej porównywalne są miary koncentracji.

Z tego punktu widzenia korzystne wydaje się wprowadzenie do metody koncentracji regionów fizjograficzno - administracyjnych. Ponieważ jednak obejmują one zbyt duże powierzchnie, istnieje pewna niedogodność w zastosowaniu ich jako jednostek podstawowych. Typ wielkości jednostki podstawowej winien być uzależniony od badanego obszaru i wyrażać się odpowiednim stosunkiem powierzchni obszaru

do powierzchni jednostki podstawowej. Dlatego zastosowanie takich jednostek np. dla Europy dałoby dostateczny stopień szczegółowości. Dla Polski natomiast należałoby wydzielić mniejsze obszary w oparciu o mniejsze jednostki administracyjne np. gromady (co jednak, zarówno ze względu na możliwość uzyskania materiałów statystycznych, jak i zmienność tych jednostek, nastęrcza wiele trudności).

KONCENTRACJA LUDNOŚCI

Przy badaniu koncentracji duże zainteresowanie budzi struktura ludności (np. podział na ludność rolniczą i pozarolniczą), która decyduje o charakterze jej rozmieszczenia. Ponieważ w naszym przypadku chodziło przede wszystkim o ustalenie jaka kategoria ludności ma decydujący wpływ na koncentrację, poddaliśmy badaniu ludność wiejską i miejską.



Ryc. 6. Koncentracja ludności w Polsce (powiatami): 1 — ogółem, 2 — wiejskiej, 3 — miejskiej
 Concentration de la population en Pologne (par districts): 1 — en général, 2 — population rurale, 3 — population urbaine

Sporządzone krzywe koncentracji (ryc. 6) w dostateczny sposób wyjaśniają charakter koncentracji ludności ogółem, wiejskiej i miejskiej.

Ponieważ jednak krzywe koncentracji, jak i miary koncentracji są tylko syntetycznymi wskaźnikami charakteru zjawiska, nieco szczegółowiej zajmiemy się geograficzną stroną koncentracji ludności.

W tym celu poddamy krótkiej analizie przestrzenny rozkład koncentracji ludności ogółem oraz wiejskiej i miejskiej.

Ze względu na brak miejsca nie możemy zamieścić krzywych koncentracji dla wszystkich badanych jednostek (województw, regionów), zamieszczamy tylko wartości wskaźników (tab. 8). Dla ludności ogółem podajemy wartości koncentracji obliczone dla powiatów z włączonymi powiatami miejskimi, jak również z wydzielonymi. Natomiast dla ludności wiejskiej i miejskiej podajemy miary koncentracji obliczone tylko dla powiatów (z włączonymi powiatami miejskimi).

Przy omawianiu koncentracji ludności podajemy, ze względu na większą porównywalność, tylko wskaźniki obliczone w oparciu o powiaty.

1. KONCENTRACJA LUDNOŚCI OGÓLEM

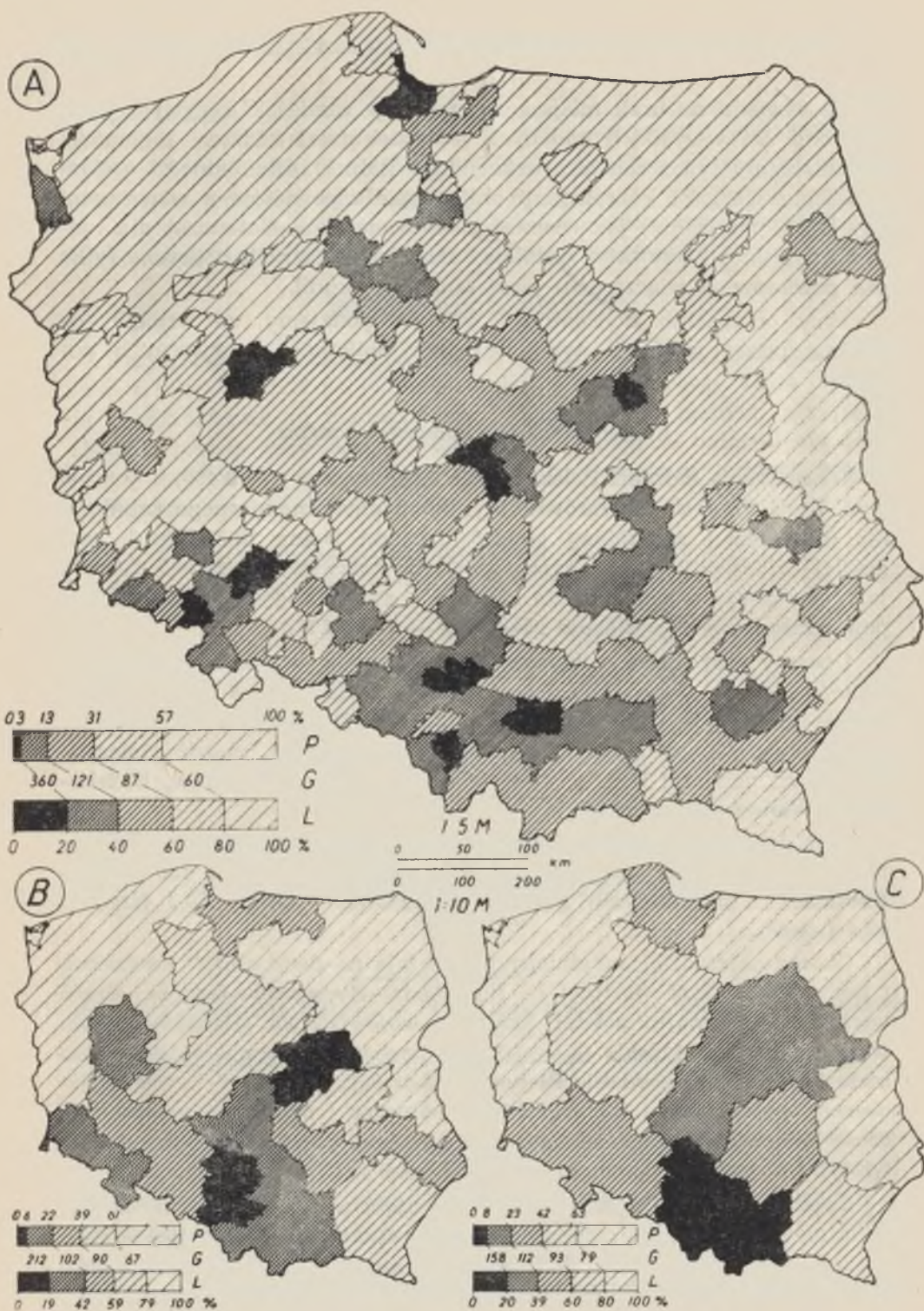
Koncentracja ludności Polski (powiatami) wynosi: $\eta = 0,405$, $k = 0,506$ (ryc. 7, tab. 8). Jest ona zarówno wynikiem nierównomiernego zaludnienia (najrzadziej zaludniony powiat Ustrzyki Dolne $10,5 \text{ L/km}^2$, najgęściej zaludniony obszar byłego powiatu katowickiego $2534,7 \text{ L/km}^2$), jak i znacznego nagromadzenia ludności o dużym zagęszczeniu na małej powierzchni (na co wskazuje różnica $k - \eta = 0,101$).

Obszary decydujące o koncentracji, występują wyspowo. Piąta część (19,0%) ludności o najwyższej gęstości zaludnienia, ponad $360,3$ (średnio $734,5$), zajmuje powierzchnię równą $1/40,3$ (2,5%) Polski. Są to (podajemy w kolejności G): miasta byłego powiatu katowickiego, miasto stołeczne Warszawa, powiaty: Będzin, Łódź, Kraków, Gdańsk, Wrocław, Bielsko-Biała, Wałbrzych i Poznań.

Tym dziesięciu najgęściej zaludnionym powiatom odpowiada $1/5$ (20%) ludności zamieszkałej na powierzchni $1/2,3$ (43,2%) Polski w 126 (38,8%) powiatach o najmniejszej gęstości zaludnienia poniżej $60,3$ (średnio $42,4 \text{ L/km}^2$).

Obszar najrzadziej zaludniony rozdzielają na dwie części: wschodnią i zachodnią wyższe wartości na linii Łódź—Bydgoszcz—Gdańsk. Część wschodnia obejmuje: powiat Sztum z województwa gdańskiego, całe województwo olsztyńskie (z wyjątkiem powiatu Olsztyn), województwo białostockie (bez powiatu Białystok, Łomża), północne i wschodnie obszary województwa warszawskiego, północno i południowo-wschodnie części województwa lubelskiego oraz z województwa rzeszowskiego powiaty: Lubaczów, Radymno, Sanok, Lesko i Ustrzyki Dolne.

Część zachodnia obejmuje: zachodnią część województwa gdańskiego, południowo i północno-zachodnią część bydgoskiego, całe województwo koszalińskie, województwo szczecińskie (z wyjątkiem powiatu Szczecin), zielonogórskie bez powiatów: Gorzów Wielkopolski, Zielona Góra, Nowa Sól i Żary, z województwa poznańskiego powiaty: Chodzież, Czarnków,



Ryc. 7. Koncentracja ludności w Polsce: A — powiatami, B — regionami fizjograficzno-administracyjnymi, C — województwami
 Concentration de la population en Pologne: A — par districts, B — par régions physiographiques administratives, C — par voïvodies

Międzychód, Wolsztyn, Wągrowiec, Oborniki, północne powiaty województwa wrocławskiego i Namysłów z opolskiego. Poza tymi wyspowo występują powiaty: Bystrzyca Kłodzka w województwie wrocławskim, Niemodlin, Olesno w opolskim, Poddębice w łódzkim, Białobrzegi w kieleckim, Gostynin w warszawskim i Nowy Dwór Gdański.

Całość, mimo że rozdzielona pasem wyższych wartości ciągnącym się wzdłuż dolnej Wisły, tworzy bardzo zwarty obszar niskich gęstości. Od tego zwartego obszaru wychodzą dwa wąskie pasy obejmujące powiaty na wschodzie i zachodzie kraju.

Zestawienie tych dwu obszarów o jednakowej ilości ludności, a tak różnej powierzchni, dostatecznie silnie podkreśla przestrzenne zróżnicowanie i rozmieszczenie koncentracji ludności w Polsce.

Wokół znacznej części najgęściej zaludnionych powiatów narasta skupienie 42 (12,9%) powiatów, które zamieszkuje następna 1/5 (20%) część ludności na powierzchni 1/9,6 (10,4%), ograniczonej gęstościami 360,3—121,3 (średnio 172,6 L/km²). Powstaje silne centrum górnośląsko-krakowskie z odnogami Częstochowy w kierunku północnym i Tarnowa w kierunku wschodnim; centrum dolnośląskie, łącznie z powiatami Legnicą i Jelenią Górą oraz centrum warszawskie. Powiększa się wyspa Łódzka. Zarysowują się nowe ośrodki koncentracji: rzeszowski, kielecko-radomski, toruńsko-bydgoski oraz odosobnione wyspy: Lublina i Szczecina.

Główne ośrodki koncentracji, rozmieszczone nadal wyspowo, łączy stopień trzeci 1/5 ludności zamieszkałej w 60 (18,5%) powiatach na 1/5,5 (18,4%) powierzchni, zawartej między gęstością zaludnienia 121,3—86,7 (średnio 101,7). Ukazuje się centralny trzon nagromadzenia ludności, wyciągnięty w kierunku równoleżnikowym (kończącym się w rzeszowskim na wschodzie i wrocławskim na zachodzie) z centrum na Górnym Śląsku. Od niego odchodzi wyraźna oś w kierunku na Gdańsk, przez Łódź i Bydgoszcz, z silną kulminacją Łódź—Warszawa i słabą w kierunku Poznania. Znacznie słabiej wykształcone jest odgałęzienie łączące skupiska Staropolskie z Rzeszowskim, wykazujące nieznaczne tendencje do połączenia z Lublinem.

Wreszcie część (1/5) ludności rozmieszczona na obszarze 86 (26,5%) powiatów o powierzchni 1/3,9 (25,6%) i gęstości 86,7—60,3 (średnio 71,2) wypełnia ostatecznie luki między wszystkimi mniejszymi ośrodkami koncentracji i wspólnie z V stopniem tworzy obszar dekoncentracji, który obejmuje całą północno-wschodnią i północno-zachodnią Polskę (68,8% powierzchni kraju).

Zupełnie podobny obraz koncentracji dają w swoich ogólnych zarysach mapki analityczne z wydzielonymi powiatami miejskimi. Zwiększa

się tylko wartość liczbowa koncentracji $\eta=0,455$, $k=0,646$, $k-\eta=0,191$. Z reguły zostaje obniżona pozycja tego powiatu, w którym na gęstość zaludnienia miało wpływ miasto wydzielone. Wskutek tego następują zmiany powierzchniowe obrazu koncentracji,

Regiony fizjograficzno-administracyjne (ryc. 7, B), ze względu na swój kształt i wielkość, obraz ten znacznie generalizują i modyfikują. Uwydatniają bardzo wyraźne sudecko-poznańskie nagromadzenie ludności. Uwypuklają grzbiet śląsko-łódzko-warszawski i podkreślają Wyżynę Lubelską.

Nie będziemy wdawali się w szczegółową analizę rozmieszczenia koncentracji ludności, ani podejmowali próby wyjaśnienia jej przyczyn: zwrócimy tylko uwagę na zróżnicowanie koncentracji w poszczególnych częściach kraju (tab. 8).

Największą koncentrację wykazuje województwo katowickie ($\eta=0,501$, $k=0,595$). Tworzy ono wraz z województwem łódzkim ($\eta=0,360$, $k=0,566$) i warszawskim ($\eta=0,446$, $k=0,724$) główny trzon wysokich koncentracji w Polsce. Od niego odchodzi odgałęzienie w kierunku wschodnim przez województwo krakowskie ($\eta=0,298$, $k=0,467$) do rzeszowskiego ($\eta=0,262$, $k=0,201$). Wokół tej głównej kulminacji idzie pas niższych koncentracji od województwa opolskiego ($\eta=0,191$, $k=0,163$) przez poznańskie, bydgoskie, olsztyńskie, białostockie, lubelskie do kieleckiego ($\eta=0,180$, $k=0,215$).

Bardziej porównywalny obraz zróżnicowania stopnia koncentracji ludności w Polsce dają regiony fizjograficzno-administracyjne (tab. 8).

Główny trzon koncentracji pozostaje ten sam. Kulminacja przesuwana się do Warszawy ($\eta=0,560$, $k=0,791$); Łódź ($\eta=0,435$, $k=0,622$) wyrównuje się z Katowicami ($\eta=0,487$, $k=0,531$). Odgałęzienie krakowsko-rzeszowskie jest podkreślone przez niskie wartości: z jednej strony regionu Bielsko-Białej, z drugiej przez regiony Kielce i Jarosław. Bruzda okalająca główny trzon koncentracji, wychodząca z regionu Opole, pogłębia się silnie w regionach: Włocławek ($\eta=0,084$, $k=0,073$), Płock ($\eta=0,066$, $k=0,102$) i Łomża ($\eta=0,085$, $k=0,087$) przez co powstają największe gradienty koncentracji rozłożone wokół Warszawy. Zasadniczo, zmieniają się dwa następne ośrodki koncentracji: poznański i gdański.

Poznań, przez znaczne okrojenie powierzchni regionu, wydatnie zwiększa wartość koncentracji ($\eta=0,405$, $k=0,548$) i wspólnie z Wrocławiem ($\eta=0,435$, $k=0,617$) tworzy na zachodzie Polski drugie centrum wysokich koncentracji.

Podobnie jest na północy, gdzie Gdańsk ($\eta=0,491$, $k=0,600$) z Bydgoszczą ($\eta=0,322$, $k=0,322$) stanowią trzecie centrum koncentracji.

Również region Szczecina ($\eta = 0,381$, $k = 549$) uwypukla się nieco wyraźniej niż to ma miejsce w przypadku województwa.

Wszystkie te regiony o wysokich wartościach koncentracji oddzielone są od siebie obszarami niskich koncentracji. Jedynie na wschodzie Polski obraz jest mniej wyraźny (wartości koncentracji Białegostoku i Lublina tylko nieznacznie są wyższe od regionów sąsiednich).

Powyższe uwagi upoważniają do stwierdzenia, że zarówno w przypadku koncentracji ludności Polski, jak też poszczególnych jej części, przestrzenne zróżnicowanie nagromadzenia ludności jest bardzo duże.

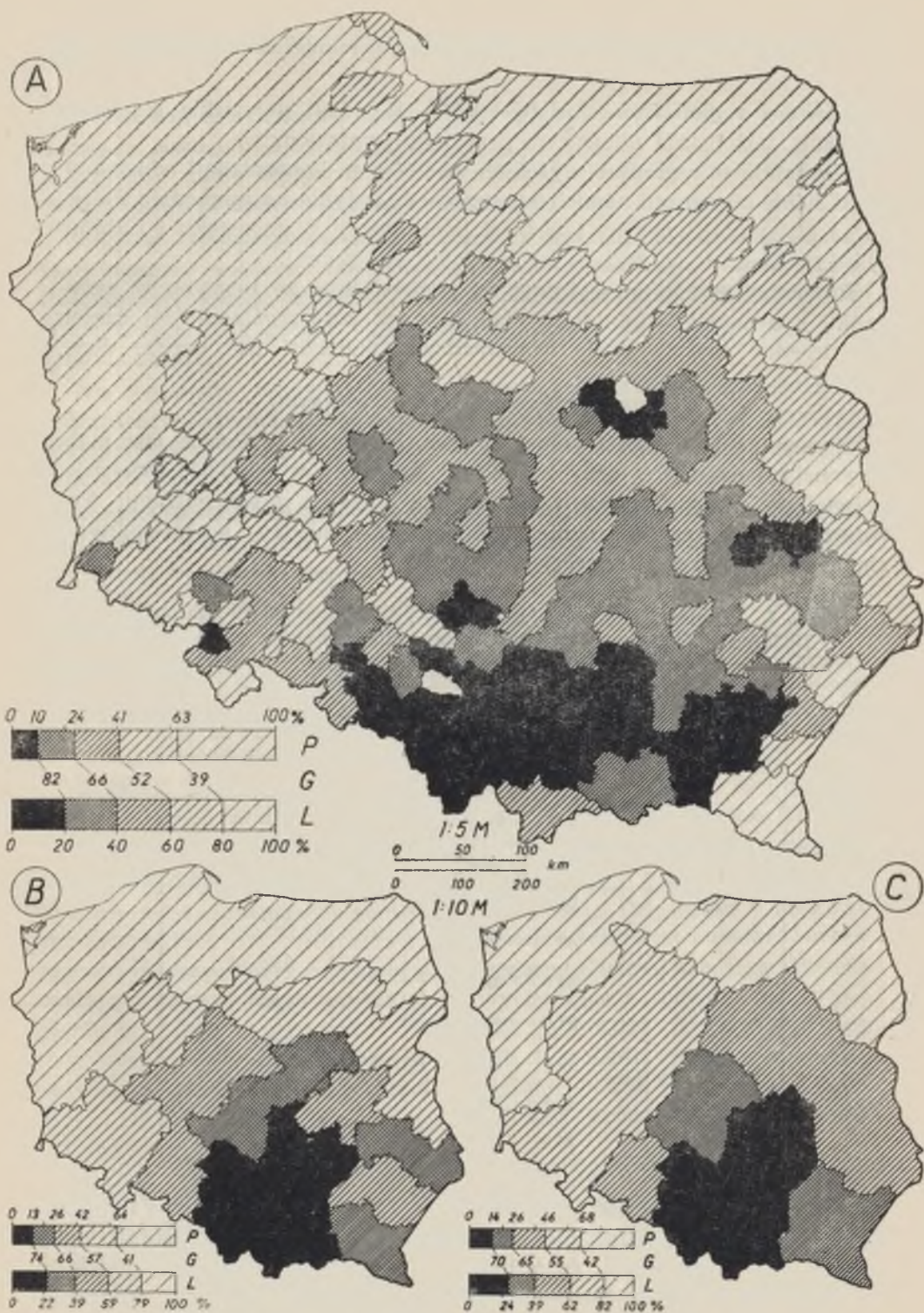
2. KONCENTRACJA LUDNOŚCI WIEJSKIEJ

Koncentracja ludności wiejskiej (ryc. 8, tab. 8) w Polsce jest mała i wynosi zaledwie ($\eta = 0,267$, $k = 0,242$). Różnica $k - \eta = -0,025$ wskazuje, że wielkość stopnia koncentracji wynika raczej z dekoncentracji. Potwierdzają to również różnice powierzchni między poszczególnymi stopniami 1/10 części ludności (tab. 7).

Tab. 7. Różnice P (powierzchni) w kolejnych przedziałach klasowych
Différences P (des superficies) dans les limites de classe successives.

przedział limite	G densité moyenne de population	różnice P w % différences P (des superficies en %)
1	181,0 — 103,0	
2	99,8 — 82,0	1,1
3	81,2 — 70,8	1,3
4	70,8 — 66,4	0,6
5	65,7 — 59,7	0,8
6	59,0 — 52,2	0,9
7	51,6 — 45,7	1,3
8	45,6 — 38,7	1,4
9	38,6 — 28,9	3,2
10	28,9 — 7,9	7,4

Podobnie niski stopień koncentracji wykazują województwa i regiony fizjograficzno-administracyjne. Maksymalną koncentrację posiada województwo rzeszowskie ($\eta = 0,272$, $k = 0,202$), minimalną łódzkie ($\eta = 0,058$, $k = 0,047$). Odpowiednio dla regionów: maksimum koncentracji znajduje się w Rzeszowie ($\eta = 0,313$, $k = 0,192$), minimum w Ło-



Ryc. 8. Koncentracja ludności wiejskiej w Polsce: A — powiatami, B — regionami fizjograficzno-administracyjnymi, C — województwami

Concentration de la population rurale en Pologne: A — par districts, B — par régions physiographiques administratives, C — par voïvodies

dzi ($\eta = 0,045$, $k = 0,033$). Jedynie w województwie i regionie rzeszowskim wartość koncentracji jest wyższa od wartości koncentracji dla Polski.

Wynika to z faktu, że na tym obszarze występują bardzo różne zagęszczenia ludności (np. powiat Rzeszów $114,6 \text{ L/km}^2$ i Ustrzyki Dolne $7,9 \text{ L/km}^2$), a przejście między niskimi i wysokimi wartościami gęstości zaludnienia jest gwałtowne. Fakt, że wszystkie inne regiony i województwa mają niższe wartości stopnia koncentracji niż cały obszar kraju, świadczy najdobitniej o braku koncentracji ludności wiejskiej w Polsce, czyli o jej równomiernym rozmieszczeniu (nie równym, a równomiernym tzn. takim, gdzie najniższe wartości G nie sąsiadują z najwyższymi, mimo że amplituda gęstości w skali całego kraju (Bielsko-Biała 181 i Ustrzyki Dolne $7,9/\text{km}^2$) jest znaczna.

Obszar o największym zaludnieniu $1/10$ ludności wiejskiej, zamieszkałej na $1/24,2$ ($4,3\%$) powierzchni o zagęszczeniu ponad 103 (średnio $120,5 \text{ L/km}^2$) rozciąga się pasem równoleżnikowym przez środek trzech południowych województw: katowickiego, krakowskiego i rzeszowskiego. Następne strefy gęstości układają się dość centrycznie wokół pierwszej.

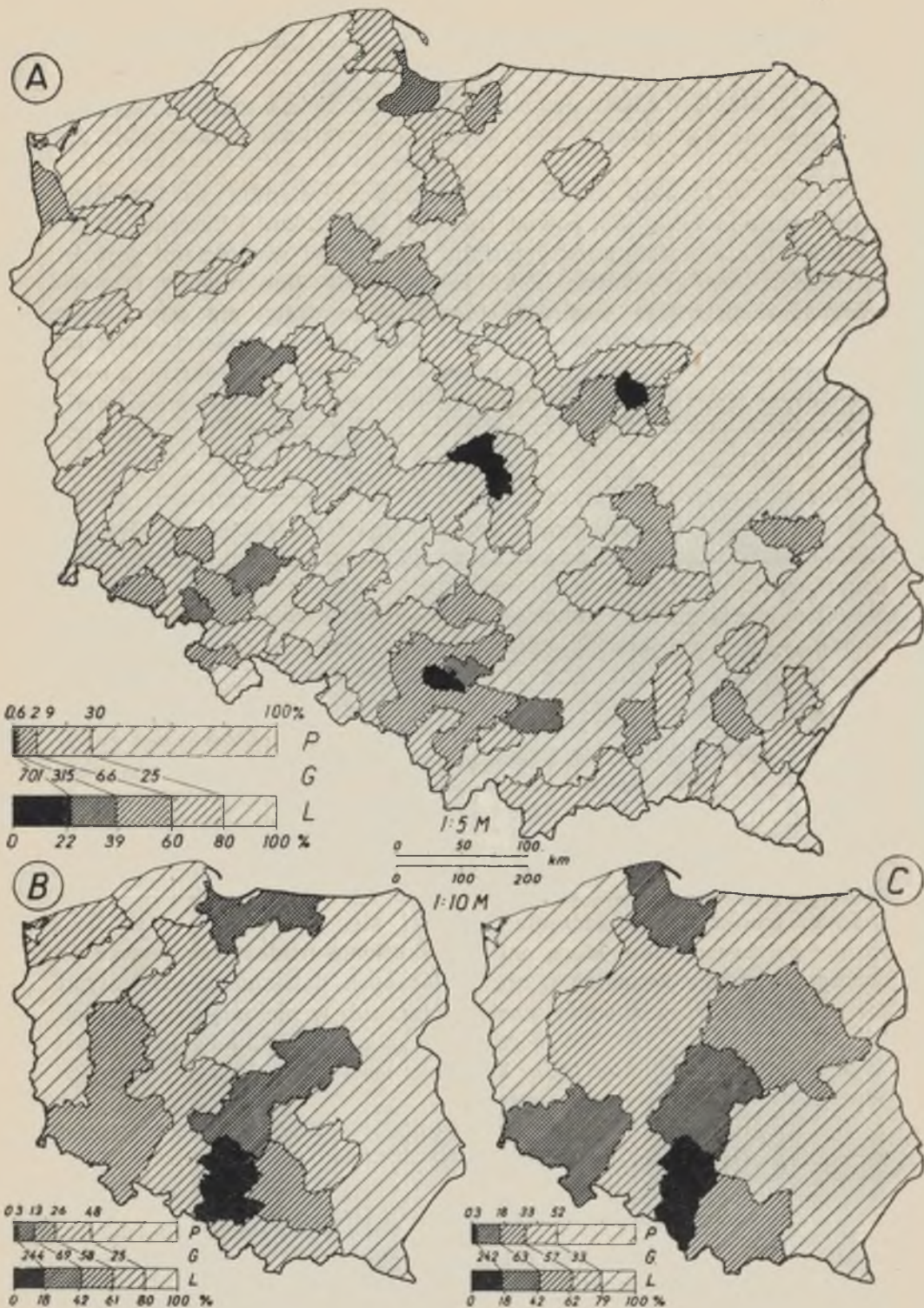
Połowa ludności wiejskiej o gęstości ponad $59,7$ (średnio $80,2 \text{ L/km}^2$) mieszka na powierzchni $1/3,2$ ($31,4\%$) Polski. Zajmuje ona prawie całościowo województwa: katowickie, krakowskie, kieleckie, łódzkie, rzeszowskie bez powiatów południowo-wschodnich oraz lubelskie bez części południowej i wschodniej. Z województwa warszawskiego zajmuje tylko Płock i powiaty wokół Warszawy, wschodnią część poznańskiego, część opolskiego, a z wrocławskiego powiaty: Nowa Ruda, Świdnica i Lubań.

Tak równomierne rozmieszczenie ludności wiejskiej wynika z charakteru zasiedlenia. Stan normalny — to bardzo równomierne, o łagodnym spadku, rozmieszczenie ludności, stan anormalny — to duże różnice w zagęszczeniu. Mogą one być skutkiem niedoszłych jeszcze do normy stosunków zasiedlenia, np. zakłóconych działaniami wojennymi jak w południowo-wschodniej części Polski lub w niektórych obszarach Ziemi Odzyskanych, albo też mogą być wynikiem warunków przyrodzonych np. powiat Lubliniec (duży kompleks lasów) lub obszary otaczające Wyżynę Lubelską (lasy, słabe gleby).

Na tym tle staje się bardziej zrozumiały wpływ ludności miejskiej na koncentrację w poszczególnych częściach kraju.

KONCENTRACJA LUDNOŚCI MIEJSKIEJ

W 80 miastach wydzielonych (tzw. powiatach i województwach miejskich) zamieszkuje 60% ludności miejskiej, co stanowi $27,4\%$ ogółu ludności i $1,5\%$ powierzchni Polski (ryc. 9, tab. 8). Te 60% ludności



Ryc. 9. Koncentracja ludności miejskiej w Polsce: A — powiatami, B — regionami fizjograficzno-administracyjnymi, C — województwami
 Concentration de la population urbaine en Pologne: A — par districts, B — par régions physiographiques administratives, C — par voïvodies

na 1,5% powierzchni dostatecznie podkreśla koncentrację ludności miejskiej. Jeżeli nawet nie będziemy odnosili ludności miejskiej do powierzchni przez nią zasiedlonej, a rozłożymy ją na powierzchnię całego powiatu, to również koncentracja będzie bardzo wysoka. Weźmy dla przykładu po jednym najgęściej zaludnionym powiecie z każdego województwa. Okazuje się, że w tak wybranych 17 powiatach skoncentrowane jest 44,5% ludności miejskiej. Stanowi to 20,2% ogółu ludności zamieszkałej na 5,9% powierzchni kraju.

Fakt nagromadzenia się tak znacznej ilości ludności miejskiej w tych 17 powiatach wskazuje na to, że są one silnymi regionalnymi ośrodkami koncentracji. Tylko w dwu przypadkach powiat o największym zagęszczeniu ludności miejskiej nie jest miastem wojewódzkim (są to w woj. opolskim Racibórz i w kieleckim powiat Radom).

Zróżnicowanie między samymi regionalnymi centrami jest znaczne i waha się, w udziale procentowym ludności miejskiej województwa, od 60,6% ludności dla powiatu łódzkiego, do 10,5% dla powiatu Racibórz. Dlatego i zróżnicowanie stopnia koncentracji dla poszczególnych części kraju jest niejednakowe.

Największą koncentrację ludności miejskiej wykazuje województwo warszawskie ($\eta = 0,799$, $k = 0,916$), najmniejszą województwo koszalińskie ($\eta = 0,253$, $k = 0,255$). Województwa tworzą trzy wyraźne grupy, różne pod względem stopnia koncentracji: Takie województwa jak: warszawskie, łódzkie, gdańskie, szczecińskie, wrocławskie, katowickie i krakowskie posiadają wysoki stopień koncentracji;

bydgoskie, poznańskie, kieleckie, lubelskie i białostockie tworzą następną grupę;

wreszcie olsztyńskie, koszalińskie, zielonogórskie, opolskie i rzeszowskie tworzą grupę o najniższym stopniu koncentracji.

Wysokie wartości stopnia koncentracji dla poszczególnych części Polski, najczęściej wyższe niż dla całego kraju, wskazują na ogromne zróżnicowanie geograficzne koncentracji ludności miejskiej.

Połowa ludności miejskiej mieszka w dużych (ponad dwustutysięcznych) regionalnych ośrodkach koncentracji, rozrzuconych pojedynczo: Gdańsk, Szczecin, Bydgoszcz, Poznań, Łódź, Wrocław z Wałbrzychem, Warszawa z Pruszkowem, bądź w postaci aglomeracji górnośląskiej.

Głównym skupiskiem ludności miejskiej jest Górnośląski Okręg Przemysłowy. Stanowi on centrum zurbanizowanego obszaru, rozciągającego się od Częstochowy na północy, po Bielsko-Białą na południu. Drugim skupiskiem ludności miejskiej, zajmującym większą powierzchnię, jest obszar podsudecki łącznie z Wrocławiem. Od Śląska w kierunku Łodzi, wychodzi smuga wyższych gęstości ludności miejskiej, z której

jedno odgałęzienie idzie w kierunku Warszawy, drugie — Poznania, a główne przez Bydgoszcz do Gdańska.

Bliżej nie analizujemy rozmieszczenia geograficznego koncentracji ludności miejskiej; zaznaczamy tylko jej główne rysy, które, na tle rozmieszczenia ludności wiejskiej, pozwalają zrozumieć, że o wielkości koncentracji ludności w Polsce decydują wielkie skupiska miejskie.

UWAGI KOŃCOWE

Metoda koncentracji z określonego punktu widzenia daje syntetyczną ocenę charakteru rozmieszczenia ludności. Miary koncentracji (η oraz k) dają nie tylko liczbową ocenę wielkości zjawiska, ale również mówią o jego charakterze. Dają one jednak wyniki porównywalne tylko przy zachowaniu pewnych warunków, o których już była mowa. W związku z tym wydaje się wskazane opracowanie koncentracji w oparciu o jednostki jednakowej wielkości: okręgi wydzielone w oparciu o najmniejsze jednostki administracyjne i geometryczne z różnym układem pola podstawowego. W obu przypadkach, celem określenia jednostki optymalnej, należałoby zastosować kilka wariantów wielkości jednostki podstawowej.

Badania tego typu, zmierzające do uzyskania wyników bezwzględnie porównywalnych, wskazane są zarówno ze względu na konieczność dokonywania prawidłowych porównań terytorialnych, jak również czasowych. Atrakcyjność takich porównań jest niewątpliwa. Weźmy przykładowo koncentrację ludności Polski (w oparciu o powiaty), która wynosiła:

	η	k
14.II.1946	0,390	0,390
3.XII.1950	0,390	0,455
31.XII.1957	0,405	0,506

Zestawienie miar koncentracji dla powyższych przekrojów czasowych orientuje nas w kierunku i nasileniu zmian koncentracji ludności. Generalny obraz charakteru zmian w rozmieszczeniu ludności jest zrozumiały. Zmiany koncentracji wykazują określoną prawidłowość, mianowicie stały wzrost stopnia koncentracji; w związku z powyższym wzrasta teoretyczne i praktyczne znaczenie metody (szczególnie w planowaniu przestrzennym i perspektywicznym).

Tab. 8. Koncentracja ludności Polski, regionów fizjograficzno-administracyjnych i województw (w tysięcznych)

Concentration de population de la Pologne, des régions physiographiques administratives et des voïvodies (multipliée par 1000).

rodzaj badania type d'examen		ludność ogółem population en général				L. wiejska p. rurale		L. miejska p. urbaine	
		pow. i pow. miejskimi districts et villes d'une autonomie administrat.		p o w i a t a m i p a r d i s t r i c t s					
		η	k	η	k	η	k	η	k
Regiony fizjograficzno-administracyjne	Włocławek	154	200	84	73	63	41	318	314
	Warszawa	573	830	560	791	115	185	795	881
	Łomża	85	87	85	87	70	79	236	266
	Płock	78	165	66	102	51	53	269	240
	Bydgoszcz	474	802	322	322	130	108	527	437
	Inowrocław	196	338	130	156	94	102	270	318
	Poznań	462	723	405	548	99	70	614	677
	Kalisz	203	361	116	101	60	49	287	200
	Łódź	543	900	435	622	45	33	710	722
	Kielce	226	354	144	129	78	86	439	371
	Radom	192	334	176	286	56	52	549	614
	Siedlce	150	186	137	161	120	108	328	404
	Białystok	274	477	217	263	127	85	545	476
	Ełk	157	133	157	133	132	110	268	238
	Olsztyn	254	372	183	185	116	116	403	438
	Gdańsk	584	880	491	600	120	112	685	675
	Słupsk	297	371	170	151	162	203	322	233
	Piła	174	265	154	235	122	135	254	366
	Szczecin	471	789	381	549	128	88	596	729
	Gorzów Wielk.	210	297	190	240	101	88	376	409
	Zielona Góra	261	353	232	253	137	120	366	358
	Wałbrzych	329	444	310	371	154	146	489	546
	Wrocław	482	794	435	617	109	86	690	744
	Opole	262	340	184	184	150	150	295	208
Katowice	588	731	487	581	146	142	648	715	
Kraków	410	615	380	540	132	113	743	773	
Bielsko-Biała	244	410	198	292	156	173	433	533	
Rzeszów	383	306	314	210	313	192	492	435	
Jarosław	221	227	199	168	181	195	407	332	
Lublin	264	400	220	284	101	84	614	655	
Chełm	172	176	140	93	134	119	228	174	

C. d. tab. 8

nazwa obszaru nom du territoire		rodzaj badania type d'examen		ludność ogółem population en général				L. wiejska p. rurale		L. miejska p. urbaine	
		pow. i pow. miejskimi districts et villes d'une autonomie administrat.		p o w i a t a m i p a r d i s t r i c t s							
				η	k	η	k	η	k	η	k
Województwa	Warszawskie	464	773	446	724	126	158	799	916		
	Bydgoskie	362	601	264	307	155	145	516	540		
	Poznańskie	336	519	261	364	159	142	500	647		
	Łódzkie	422	749	360	566	58	47	689	855		
	Kieleckie	230	415	180	215	89	109	520	528		
	Lubelskie	240	336	214	248	157	136	538	678		
	Białostockie	198	258	178	208	126	101	488	570		
	Olsztyńskie	198	228	171	169	128	113	331	354		
	Gdańskie	521	823	422	573	115	98	648	668		
	Koszalińskie	234	388	155	145	125	105	253	255		
	Szczecińskie	398	679	373	593	132	107	630	757		
	Zielonogórskie	276	386	228	232	155	142	385	371		
	Wrocławskie	438	658	390	494	140	132	608	637		
	Opolskie	264	353	191	163	157	193	283	191		
Katowickie	598	726	501	595	176	188	659	728			
Krakowskie	342	557	298	467	118	110	647	739			
Rzeszowskie	310	276	262	201	272	202	436	390			
Polska	pow. + pow. miej. powiatami	455	646	—	—	270	258	770	933		
	reg. fiz.-adm. województwami	—	—	405	506	267	242	681	805		
	woj. + woj. miej.	290	315	290	315	226	200	470	525		
		—	—	226	223	220	201	392	388		
		314	405	—	—	221	193	510	717		

L I T E R A T U R A

1. Auerbach F.: Das Gesetz Bewölkerungskonzentration. Petermanns-Mitteilungen, vol. 59, t. I, Gotha 1913, ss. 74—76.
2. Fogelson S.: Historia, rozmieszczenie i struktura ludności. Encyklopedia Nauk Politycznych, t. III, Warszawa 1938, ss. 626—695.
3. Fogelson S.: Miary koncentracji i ich zastosowanie (Les mesures de concentration et leurs applications). Kwartalnik Statystyczny, vol. X, z. 1, Warszawa 1933, 149—197.
4. Hoffman L. A.: India: Main Population Concentrations. The Geographical Journal, vol. CXI, London 1948, ss. 88—100.
5. Lange O.: Teoria statystyki. Cz. I, Warszawa 1952.
6. Marszałkiewicz T.: Zastosowanie wykresów i stosunku koncentracji do badań ekonomicznych w rolnictwie (The Use of Diagrams and Concentration

Ratio in Agricultural Economical Studies). Zeszyty Naukowe SGGW, Ekonomika i Organizacja Rolnictwa, Warszawa 1958, ss. 5—26.

7. Marszałkiewicz T.: Badania nierównomierności rozmieszczenia przy pomocy krzywej i wskaźnika koncentracji terytorialnej (The Use of Curve and Territorial Concentration Index in Studying the Inequality of Distribution). Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, vol. 42, z. 6, Warszawa 1960, ss. 78—99.
8. Sawicki L.: Rozmieszczenie ludności w Karpatach Zachodnich. Prace Kom. Etnograficznej PAU, Kraków 1910.
9. Staszewski J.: Rozmieszczenie ludności świata według stopnia gęstości zaludnienia (Die Verteilung der Bevölkerung der Erde nach einzelnen Dichtestufen). Przegląd Geograficzny, vol. XXXII, Warszawa 1960, ss. 335—341.
10. Szulc S.: Metody statystyczne, t. I, Warszawa 1954.
11. Uhorzczak F.: Gęstość zaludnienia Polski. Ziemia, vol. XXVII, Warszawa 1948, ss. 37—45.

РЕЗЮМЕ

Одной из задач географии населения является выработка наиболее подходящего метода выделения районов, различающихся в отношении населенности. Трудности, связанные с представлением размещения населения при помощи карт плотности населения заставляли искать новые решения. Эти поиски нашли отражение в первых исследованиях концентрации населения (1, 4, 11).

При помощи кривой концентрации предпринимались попытки исследований неравномерного распределения населения не между числом основных единиц, но между их площадью т.е. учитывалась площадь основной единицы, или ее вес. Принимая одновременно, что в пределах основной единицы население размещено равномерно можно было точно определить характер кривой. Именно в случае непрерывного ряда кривая имеет вид ломанной, ряда распределения — кривая имеет плавный вид. Как в первом так и во втором случаях, в силу того предположения, что $G = \frac{L}{P}$, т.е. в ряду

$$G_1 \leq G_2 \leq G_3 \leq \dots \leq G_n$$

Этот способ рассуждения ведет к счетному исключению отношения концентрации в случае непрерывного ряда:

$$\eta = \frac{a}{a+b}, \text{ где: } a+b = \frac{1}{2}OABC(100 \times 100)$$

$$b = \Sigma L'P - \frac{1}{2}\Sigma LP$$

Счетное исчисление отношения концентрации, для ряда распределения, более сложное и менее точное. В обоих случаях не следует отказываться от графического вычисления величины концентрации потому, что характер кривой облегчает интерпретацию явления.

Кроме того, может существовать много таких же или близких величин концентрации, но кривые концентрации могут существенно различаться между собой (рис. 3, табл. 3). Это значит, что величины соотношений концентрации недостаточно характеризуют исследуемую совокупность. Форма кривой зависит от характера расположения. Именно, в случае деконцентрации (участие площади значительно слабее населенной чем в остальной части района) намечается сильное отклонение в нижней части кривой, в случае же большого скопления (по сравнению с остальной частью района) отклонение в верхней части кривой.

Для того чтобы иметь основание заключить опираясь на числа, о том как велико влияние концентрации и деконцентрации на величину неравномерности, рассматривались отдельно верхняя и нижняя части отклонения (рис. 3, табл. 3), представляя их в виде формулы:

$$k = \frac{a}{a + b} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)$$

где: a_1 — величина η между кривой и катетами BDC

a_2 — величина η между кривой и катетами ODC

Сопоставление мер η и k существенно обогащает возможность численной характеристики явления.

Не менее важным является вопрос об основной единице. Анализ карт ряда А и В из рис. 10, а также карт А, В, С, из рис. 7, 8, 9 дает понятие о влиянии основной единицы на географический облик концентрации. Сопоставление отношения концентрации для разных типов единиц (табл. 4) с кривыми концентрации (рис. 4) позволяет констатировать, что на величину отношения концентрации влияет как средняя величина единиц, так и её изменчивость. Так как трудно исключить погрешность, вытекающую из принятия исчисления разных основных единиц, то избирая основную единицу следует помнить об условиях, при исполнении которых соотношение концентрации было бы сопоставимым. Ведь чем ближе друг друга величины средней основной единицы и чем меньшая степень их изменчивости, тем более сопоставимы меры концентрации. В разделе, касающемся концентрации населения в Польше, автор рассматривает концентрацию населения — общую, сельскую и городскую.

Как в случае концентрации населения в Польше так и в отдельных её частях географическая дифференциация концентрации большая. Она невелика в случае населения в деревнях, о чем свидетельствует факт, что все воеводства и районы (за исключением Жешовского) имеют меньшую степень концентрации чем все государство. Очень большая дифференциация характерна для населения

городов, где большинство воеводств и районов имеет значительно большие величины отношения концентрации чем вся Польша. Это свидетельствует об огромной географической дифференциации размещения городского населения. На фоне этого видно влияние городского населения на характер концентрации населения вообще.

Заключительные примечания предполагают пользоваться при исследовании концентрации сопоставимыми единицами. Употребление таких единиц позволяет правильно сопоставлять как территориально так и во времени. Так как изменения в концентрации указывают на определенную закономерность (постоянный рост во времени), растет практическое значение метода.

Таб. 1. Статистический материал для получения кривой концентрации на примере Гданского воеводства (по уездам).

Таб. 2. Исчисление соотношения концентраций на примере Гданского воеводства.

Таб. 3. Классическое и модифицированное соотношение концентрации (в тысячных долях).

Таб. 4. Числовая характеристика разных типов основных единиц для Польши.

Таб. 5. Исчисление среднего и стандартного отклонения для площади уездов Гданского воеводства.

Таб. 6. Мера изменчивости разных типов основных единиц для Польши.

Таб. 7. Разности Р (площади) в очередных классовых пределах.

Таб. 8. Концентрация населения Польши, физиографически-административных районов и воеводств (в тысячных долях).

Рис. 1. Концентрация населения в Гданском воеводстве (по уездам): I. Положение уездов относительно: населения, площади и густоты населения. II. Кумуляционный ряд и кривая концентрации. III. „Напряжение” и „интенсивность” явления.

IV. Отношение концентрации = $\frac{a}{a+b}$

Рис. 2. Концентрация населения в Гданском воеводстве (без уезда Гданск, с Триггородом — Гданск — Гдыня — Сопот).

Рис. 3. Концентрация населения воеводств: 1) Быдгощ, 2) Познань, 3) Жешув.

Рис. 4. Концентрация населения в Польше: 1) по воеводствам, 2) по городским воеводствам и воеводствам, 3) по уездам, 4) по уездам и городским уездам.

Рис. 5. Концентрация населения в Польше. Единицы с подобной степенью изменчивости.

Рис. 6. Концентрация населения в Польше (по уездам): 1) в целом, 2) в деревне, 3) в городе.

Рис. 7. Концентрация населения в Польше: А) по уездам, В) по физиографически-административным районам, С) по воеводствам.

Рис. 8. Концентрация населения деревни в Польше: А) по уездам, В) по физиографически-административным районам, С) по воеводствам.

Рис. 9. Концентрация населения городов в Польше: А) по уездам, В) по физиографически-административным районам, С) по воеводствам.

Рис. 10. Влияние основной единицы на географическую картину концентрации. Вертикальные ряды карт представляют одинаковые процентные величины населения с наибольшей и наименьшей концентрацией. Ряд А — концентрация населения по уездам и городским уездам. Ряд В — концентрация населения по уездам.

R É S U M É

L'une des tâches de la géographie de la population est l'élaboration des méthodes les plus justes à la distinction des endroits différents du point de vue de la densité de la population. Les difficultés liées au problème de la présentation de la dislocation à l'aide des cartes de densité de la population obligeaient à chercher des solutions nouvelles. Ces recherches ont trouvé leur expression dans les examens de la concentration de la population (1, 4, 11).

À l'aide d'une courbe de concentration on a examiné une distribution non uniforme de la population non par rapport au nombre d'unités fondamentales, mais par rapport à leur superficie, c-à-d, on a pris en considération la superficie de l'unité fondamentale, ce qui veut dire son importance, admettant que, dans les limites d'une unité fondamentale, la population est répartie d'une façon égale. Grâce à cela on a pu préciser le caractère de la courbe, celle-ci ayant, en cas d'une série simple, la forme d'une ligne brisée, en cas d'une série de distribution — la forme d'une courbe, et ces deux cas suivant le même principe que

$$G = \frac{L}{P}^*, \text{ c-à-d. dans la série } G_1 \leq G_2 \leq G_3 \leq \dots \leq G_n.$$

*) G — densité moyenne de population; L — population; P — surface.

Cette façon de penser conduit à un calcul mathématique du coefficient de concentration en cas d'une série simple:

$$n = \frac{a}{a+b}, \text{ où: } a+b = 1/2 \text{ OABC (100 x 100)}$$

$$b = \sum L'P - 1/2 \sum LP$$

Le calcul mathématique du coefficient de concentration pour la série de distribution est pourtant plus compliqué et moins précis. Dans les deux cas il ne faut plutôt pas résigner d'une présentation graphique de la concentration, car le caractère de la courbe facilite l'interprétation du phénomène.

En plus, il peut en avoir beaucoup de grandeurs identiques ou pareilles, et les courbes de concentration peuvent différer considérablement entre elles (fig. 3, tab. 3). Cela veut dire que la grandeur du coefficient de concentration ne caractérise pas suffisamment la totalité examinée, la forme de cette courbe étant conditionnée par le caractère de la répartition de cette totalité. En cas de déconcentration (une grande importance de la superficie beaucoup moins peuplée que le reste du territoire), nous observons toujours une forte déviation de la courbe dans sa partie inférieure; en cas contraire pourtant, c-à-d. d'une concentration considérable (par rapport au reste du territoire), on observe une déviation de la courbe dans sa partie supérieure.

Pour pouvoir, à la base des nombres, conclure quelle est l'influence du phénomène de la concentration et de la déconcentration sur la grandeur de la mesure elle-même de la concentration, on a traité à part les parties supérieure et inférieure de la déviation (fig. 3, tab. 3) et on les a exprimées par la formule:

$$k = \frac{a}{a+b} \cdot \left(\frac{a_1}{a_2} \right)$$

où: a_1 — la grandeur η entre la courbe et les cathètes BDC

a_2 — la grandeur η entre la courbe et les cathètes ODC.

La comparaison des mesures η et k enrichit essentiellement la possibilité d'une caractéristique numérique du phénomène.

Le problème d'une unité fondamentale est aussi très important. L'analyse des cartes (fig. 7 à 10) fait connaître l'influence de l'unité fondamentale sur l'image géographique de la concentration. La comparaison du rapport de concentration pour les divers types d'unités (tab. 4) et des courbes de concentration (fig. 4) permet la constatation que la grandeur du rapport de concentration est influencée aussi bien par la grandeur moyenne de l'unité que par sa variabilité. Comme il est difficile d'éliminer l'erreur résultant de l'admission pour les calculs d'une unité fondamentale différente, c'est déjà en choisissant l'unité fondamentale qu'il faut tenir compte des conditions qui se remplissant, le rapport de concentration est comparable. Plus se ressemblent les grandeurs d'une unité fondamentale moyenne et leur degré de variabilité est moindre, plus les mesures de concentration sont comparables.

Dans le chapitre relatif à la concentration de la population en Pologne, l'auteur parle de la population en général, ainsi que de la population rurale et urbaine.

Aussi bien dans le cas de la concentration de la population dans toute la Pologne que dans les parties du pays prises à part, la différenciation géographique de la concentration est grande. Elle est pourtant moindre s'il s'agit de population rurale, ce qui est confirmé par le fait que toutes les voïvodies et régions (à l'exception de la voïvodie et de la région de Rzeszów) ont le degré de concentration moindre que celui de la totalité du pays. Il y a pourtant une grande différenciation dans le cas de la population urbaine où la plupart des voïvodies et régions démontrent les valeurs de concentration beaucoup plus grandes que la totalité du pays. Cela témoigne d'une énorme différenciation géographique de la dislocation de la population urbaine. C'est ainsi qu'il est facile de comprendre l'influence de la population urbaine sur le caractère de la concentration de la population en général.

Les remarques finales postulent la nécessité de se servir, à l'examen de la concentration, des unités comparables, leur emploi permettant de faire de justes comparaisons dans le temps et l'espace géographique. Comme les changements de la concentration démontrent une régularité déterminée (l'augmentation continue dans le temps), l'importance pratique de la méthode augmente aussi.



Ryc. 10. Wpływ jednostki podstawowej na geograficzny obraz koncentracji (studium analityczne). Rzędy pionowe mapek przedstawiają jednakowe % wartości ludności o największej i najmniejszej koncentracji. Szereg A — koncentracja ludności powiatami i powiatami miejskimi; Szereg B — koncentracja ludności powiatami.

Influence de l'unité fondamentale sur l'image géographique de la concentration (étude analytique). Les rangées verticales des cartes présentent les %/‰ identiques de la population de la plus grande et la plus petite concentration. Rangée A — concentration de la population par districts et par villes d'une autonomie administrative ayant les droits égaux à ceux des districts; rangée B — concentration de la population par districts.

