

## Zmiana położenia środka ciężkości miast i ludności miejskiej w Polsce w XX wieku

*20th-century changes in centre-of-gravity position of cities  
and city population in Poland*

IWONA JAŹDZEWSKA

Katedra Geografii Miast i Turyzmu, Uniwersytet Łódzki, 90-044 Łódź, ul. Kopcińskiego 31;  
e-mail: iwjazdz@geo.uni.lodz.pl

**Zarys treści.** Artykuł prezentuje przekształcenia sieci osadniczej w Polsce za pomocą miar centrograficznych (środka ciężkości miast i ludności miejskiej) w trzech historycznych okresach: II Rzeczypospolitej, Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i III Rzeczypospolitej, których granice określają daty NSP: w 1931, 1950 i 2002 r. Lokalizacja centroidów zmieniała się wraz ze zmianą terytorium Polski, liczbą miast i stopniem urbanizacji. W wyniku decyzji politycznych w 1945 r., które zapadły w Jałcie, zmieniono granice Polski, a jej środek geometryczny przesunął się aż o 200 km w stosunku do tego z 1939 r. W konsekwencji miejska sieć osadnicza również zmieniła położenie, a jej centrum wypadło o 167 km na północny zachód w stosunku do 1931 r. Kolejne 50 lat przyniosło korzystne zmiany w miejskiej sieci osadniczej. Ich ilustracją jest bardzo bliskie położenie trzech centroidów – miast, ludności miejskiej i Polski – względem siebie. Korzystne jest też usytuowanie i kształt elipsy odchyłeń standardowych, które świadczy o bardzo dobrym (choć nie idealnym) geometrycznym rozmieszczeniu miast w przestrzeni geograficznej Polski.

**Słowa kluczowe:** Polska, miejska sieć osadnicza, miary centrograficzne.

### Wstęp

Miniony wiek obfitował w historyczne wydarzenia, które miały swe następstwa w zmianach miejskiej sieci osadniczej w Polsce. Zmieniła się liczba miast, liczba i struktura ludności miejskiej oraz terytorium, na którym była rozpięta sieć miast<sup>1</sup>. Jej ewolucja w XX w. może być przedstawiona opisowo, historycznie, a także za pomocą miar matematycznych. W artykule wykorzystano miary centrograficzne do przedstawienia jednego z aspektów przekształceń sieci osadniczej, a mianowicie zmiany środka ciężkości miast i ludności miejskiej w trzech

<sup>1</sup> Pod pojęciem rozpięcia sieci osadniczej autorka rozumie lokowanie osad i łączenie ich siecią dróg na określonym obszarze.

historycznych okresach: II Rzeczypospolitej, Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej i III Rzeczypospolitej, których granice określają daty NSP: w 1931, 1950 i 2002 r.

Jak podaje B. Kostrubiec (1972), miary centrograficzne były miarami wprowadzonymi do literatury geograficznej w celu przedstawienia rozmieszczenia geograficznych obiektów (zazwyczaj chodziło o ludność) niezależnego od podziałów administracyjnych. Środek ciężkości (*mean point, centre of gravity, centroid*) jest przestrzennym odpowiednikiem średniej arytmetycznej. Miary te z powodzeniem stosowano do analizy lokalizacji instytucji wielkomiejskich w Łodzi (Wolaniuk, 1997), rozmieszczenia zakładów usługowych w Warszawie (Wilk, 2000), a także do wyznaczania centrum opadowego danego terenu, skupu form morfologicznych lub ludności (Runge, 1992).

### Metoda badań

Miary centrograficzne należą do licznych statystyk charakteryzujących rozmieszczenie punktów w przestrzeni. Są wśród nich: środek ciężkości, odchylenie standardowe, elipsa odchyłeń standardowych. Jeśli więc przekształcimy zbiór miast w Polsce w zbiór punktów, to możemy z powodzeniem stosować je do analizy rozmieszczenia miast i ludności miejskiej w Polsce. Ich charakterystyka obejmuje wówczas położenie środka geometrycznego zbioru miast<sup>2</sup> i ludności miejskiej<sup>3</sup> względem siebie oraz względem środka geometrycznego kraju, a także wielkość i kierunek rozproszenia.

Współrzędne centroidu obliczane są ze wzoru:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i l_i)}{\sum_{i=1}^n l_i}; \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i l_i)}{\sum_{i=1}^n l_i}$$

gdzie:

$(x_i, y_i)$  – współrzędne badanych  $i$ -tych punktów,

$l_i$  – waga w  $i$ -tej jednostce,

$(\bar{x}, \bar{y})$  – współrzędne centroidu.

W przypadku badań nad miejską siecią osadniczą przyjęto, że wagą jednostki jest liczba jej mieszkańców, a współrzędne oznaczają długość i szerokość geograficzną. Obliczone współrzędne centroidu pozwalają na wyznaczenie centrum geometrycznego ludności miejskiej.

Zakładając, że wszystkie miasta mają jednakową liczbę mieszkańców można sprawdzić, w którym kierunku i jak daleko przesunięty jest środek geometrycz-

<sup>2</sup> Zbiór miast traktuje się jako zbiór punktów z wagą równą 1.

<sup>3</sup> Zbiór ludności miejskiej traktowany jest jak zbiór punktów z wagą równą liczbie ludności w mieście.

ny ludności miejskiej w stosunku do środka geometrycznego miast, który obliczamy z tego samego wzoru, przyjmując wartość 1 dla każdego  $l_i$ . Interesujące będzie również spojrzenie na rozmieszczenie miast i ludności miejskiej w stosunku do środka geometrycznego kraju.

Miary średnie dają jedną z charakterystyk układu punktów, aby jednak lepiej poznać tę zbiorowość należy jeszcze obliczyć dwie miary: odchylenie standardowe pozwalające na ocenę stopnia koncentracji przestrzennej miast w różnych okresach oraz elipsę odchyłeń standardowych wskazującą na kierunek dyspersji (Ebdon, 1985).

Standardowe odchylenie odległości (przestrzenny równoważnik odchylenia standardowego) określane jest wzorem (Kostrubiec, 1972):

$$d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n l_i (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^n l_i (y_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n l_i}} ;$$

- $x_i$  – odcięta badanego punktu w jednostce  $i$ ,  
 $y_i$  – rzędna badanego punktu w jednostce  $i$ ,  
 $l_i$  – wielkość cechy w jednostce  $i$ .

Aby wykreślić elipsę odchyłeń standardowych, należy obliczyć kąt nachylenia  $\alpha$  osi elipsy (Y) wobec układu współrzędnych (osi OY) oraz długości półosi elipsy:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sum x'^2 - \sum y'^2 + \sqrt{(\sum x'^2 - \sum y'^2)^2 + 4(\sum x'y')^2}}{2\sum x'y'}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(\sum x'^2) \cos^2 \alpha - 2(\sum x'y') \sin \alpha \cos \alpha + (\sum y'^2) \sin^2 \alpha}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{(\sum x'^2) \sin^2 \alpha + 2(\sum x'y') \sin \alpha \cos \alpha + (\sum y'^2) \cos^2 \alpha}{n}}$$

gdzie:

$$x' = x - \bar{x}, \quad y' = y - \bar{y}.$$

przekształcenie współrzędnych prostokątnych punktu  $(x, y) \rightarrow (x', y')$  (Ebdon, 1985).

Warto zwrócić uwagę, że przedstawione powyżej wzory służące do obliczenia parametrów elipsy nie zawierają wagi punktu  $l_i$ , charakteryzują więc wyłącznie kierunek rozproszenia miast, a nie ludności miejskiej.

## Zmiana położenia środka ciężkości ludności miejskiej w Polsce

W XX w. kilkakrotnie zmieniały się w Polsce granice administracyjne, liczba miast i poziom urbanizacji, co w konsekwencji prowadziło do poważnych przemian miejskiej sieci osadniczej (tab. 1). Zachodzi więc pytanie, czy wspomniane zmiany prowadziły do koncentracji miast i ludności miejskiej w pewnych regionach kraju, jak na przykład we Francji, gdzie 1/5 ludności kraju zamieszkuje obszar metropolitalny Paryża, czy w Polsce proces ten miał odmienne skutki. Odpowiedź na nie będzie oparta na analizie miar centrograficznych, które pozwalają na wskazanie zarówno środka ciężkości, jak i kierunków oraz wielkości rozproszenia zbioru punktów (miast).

Tabela 1. Miasta i ludność miejska w Polsce w latach 1921–2002

Rok	Liczba miast		% ludności miejskiej
	ogółem	na 10 tys. km <sup>2</sup>	
1921	610	15,7	25,9
1931	610	15,7	27,4
1950	696	22,3	39,0
1960	750	24,0	48,3
1970	834	26,7	52,3
1978	803	25,7	57,5
1988	822	26,3	61,2
2002	884	28,4	61,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W roku 1931 centrum geograficzne miast było przesunięte w stosunku do środka obszaru II Rzeczypospolitej aż o 73 km w kierunku południowo-zachodnim, co potwierdza nierównomierne rozmieszczenie miast w tym czasie i wskazuje na większe ich zagęszczenie w południowo-zachodnich częściach kraju (ryc. 1). Oprócz gęściejszej sieci osadniczej w zachodniej Polsce znajdowało się więcej dużych – liczących ponad 100 tys. – miast. We wschodniej części Polski – szczególnie w dolinie Prypeci – miast było niewiele, gdyż od wieków była ona słabo zaludniona i miała mało rozwiniętą sieć osadniczą. W przededniu odzyskania niepodległości przez Polskę w guberniach: mohylewskiej, mińskiej, podolskiej i wołyńskiej współczynnik urbanizacji nie przekraczał 10%, natomiast w tym samym czasie w guberniach piotrkowskiej i warszawskiej przekroczył on już 40% (Krzyżanowski i Kumaniecki, 1915). Podobna sytuacja miała miejsce przed II wojną światową w 1931 r., a jej odzwierciedleniem i potwierdzeniem była lokalizacja miar centrograficznych.

Środek ciężkości ludności miejskiej był przesunięty w stosunku do centrum geometrycznego miast jedynie o 7,5 km w kierunku południowym, co oznacza podobną wagę miast leżących na północy i południu Polski. Wielkość przesunięcia jest zbyt mała, aby mówić o wyraźnej dominacji wagi miast południowej części kraju, tak jak można twierdzić o miastach zachodniej Polski w stosunku do tych położonych po stronie wschodniej.



Ryc. 1. Rozmieszczenie miar centrograficznych w Polsce w 1931 r.

Distribution of centres of gravity of Poland's cities and urban population in 1931

Po II wojnie światowej, w nowych granicach Polski, zmienił się również jej środek geometryczny. Wraz z terytorium przyłączonym do ZSRR oderwano od miejskiej sieci osadniczej ponad 160 miast, natomiast przyłączono około 250 miast poniemieckich. Z miast położonych na tzw. Ziemiach Odzyskanych wysiedlono ludność niemiecką i przez szereg lat powojennych były one celem

masowych migracji ludności polskiej. Jak podają L. Kosiński (1963) i A. Gawryszewski (2005), masowe migracje związane z zasiedlaniem ziem zachodnich i północnych dokonały się w latach 1945–1947, a rok 1950 uznaje się za zamykający okres nieudokumentowanych ruchów ludności.



Ryc. 2. Rozmieszczenie miar centrograficznych w Polsce w 1950 r.  
Distribution of centres of gravity of Poland's cities and urban population in 1950

W 1950 r., podobnie jak w okresie międzywojennym – choć w innych granicach, występowała większa liczba miast w zachodniej części kraju, co spowodowało, że środek geometryczny miast był przesunięty w stosunku do środka kraju o 31 km na zachód (ryc. 2). W porównaniu z rokiem 1931 przesunięcie było dużo mniejsze (o 42 km). Pomimo większej liczby miast na zachodzie, liczba mieszkańców miast była dużo wyższa w miastach na południu, czego obrazem

jest usytuowanie środka geometrycznego ludności miejskiej. Jest on położony 30 km na południowy wschód od środka geometrycznego miast. W południowej Polsce występowało więcej miast dużych – liczących ponad 100 tys. mieszkańców – niż w innych częściach kraju. Duży wpływ na lokalizację środka geometrycznego miała zapewne liczba ludności zamieszkującej konurbację górnośląską i aglomerację krakowską. Miasta położone w zachodniej części kraju były celem migracji ludności polskiej, lecz w 1950 r. nie były jeszcze tak mocno zaludnione jak te położone na południu.

Tabela 2. Składniki wzrostu liczby ludności w miastach w latach 1946–2000 (%)

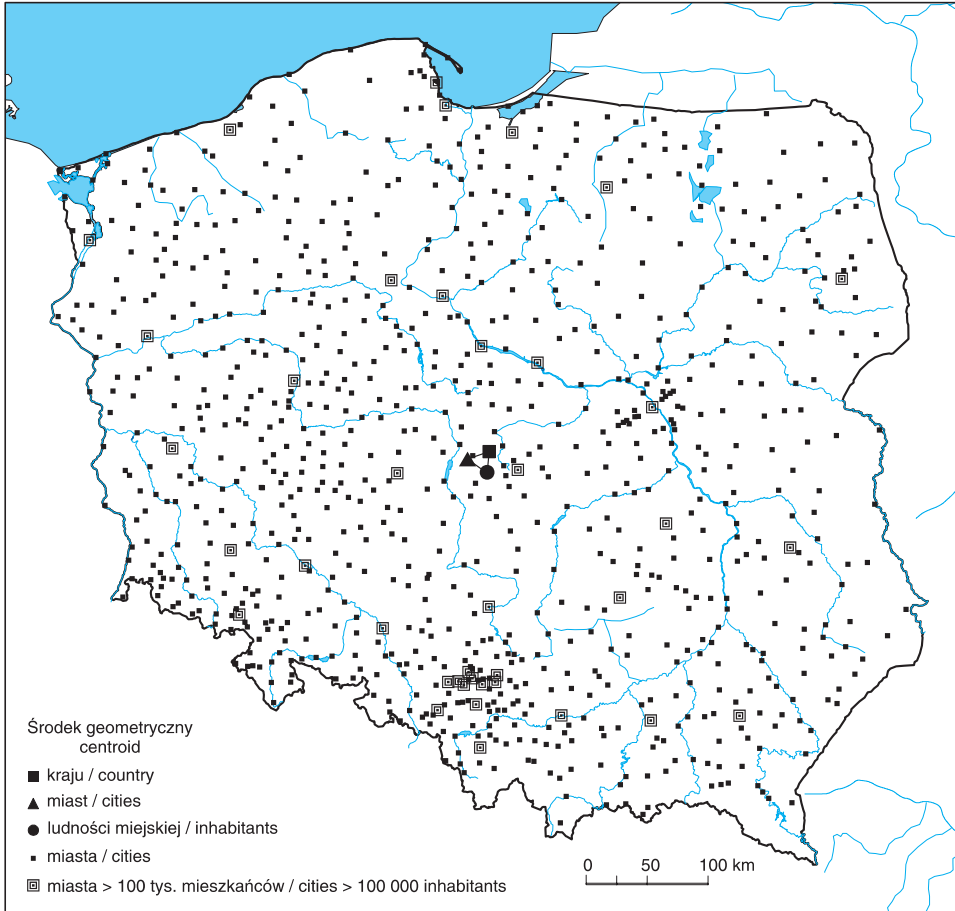
Lata	Wzrost ludności w miastach w wyniku:					
	przyrostu rzeczywistego					zmian administracyjnych
	ogółem	przyrostu naturalnego	migracji			
			razem	wewnętrznych <sup>1</sup>	zagranicznych	
1946–2000	85,2	46,8	38,4	43,5	-5,1	14,8
1946–1950	100,0	45,9	54,1	62,4	-8,3	0,0
1951–1960	65,9	46,6	19,3	21,1	-1,8	34,1
1961–1970	96,6	52,3	44,4	49,7	-5,3	3,4
1971–1980	90,0	42,5	47,5	50,8	-3,3	10,0
1981–1990	92,9	52,0	40,9	48,2	-7,3	7,1
1991–2000	78,9	32,0	46,9	74,5	-27,6	21,1

<sup>1</sup> Migracje osób meldujących się na pobyt stały.

Źródło: Gawryszewski, 2005, s. 121.

W ciągu 50 lat zmieniała się liczba miast i ludności miejskiej, powodując kolejne zmiany w miejskiej sieci osadniczej. Były one spowodowane różnymi czynnikami politycznymi, ekonomicznymi i społecznymi, które miały swoje odzwierciedlenie w wielkości przyrostu naturalnego, rozmiarach migracji wewnętrznych i zagranicznych oraz zmianach administracyjnych miast (tab. 2). Zmiany te można uznać za korzystne, gdyż na początku XXI w. omawiane centroidy były usytuowane w niewielkiej odległości od siebie – dokładnie na dziale wodnym I rzędu Odry i Wisły, około 30 km na zachód od Łodzi (ryc. 3). Dystans między środkiem Polski a środkiem miast zmniejszył się do 18 km, a między środkiem miast i ludności miejskiej do 19 km, jednak położenie centroidów względem siebie nie zmieniło się. Nadal (choć w mniejszym stopniu) waga ludności miejskiej zamieszkującej południe kraju była wyższa od ludności miejskiej pozostałej części Polski, a liczba miast na południowym zachodzie przewyższała pozostałe regiony. Zwiększenie liczby miast dużych w północnej Polsce zostało zrównoważone zwiększaniem ich liczby na południu, co miało swe następstwa w niewielkim przesunięciu centroidów.

Metoda centroidów ilustruje dynamikę, siłę i kierunek zmian miejskiej sieci osadniczej w Polsce w XX w. Przesunięcie środka geometrycznego Polski w 1945 r. o 200 km na zachód spowodowało przesunięcia dwóch pozostałych centroidów (tab. 3).



Ryc. 3. Rozmieszczenie miar centrograficznych w Polsce w 2002 r.

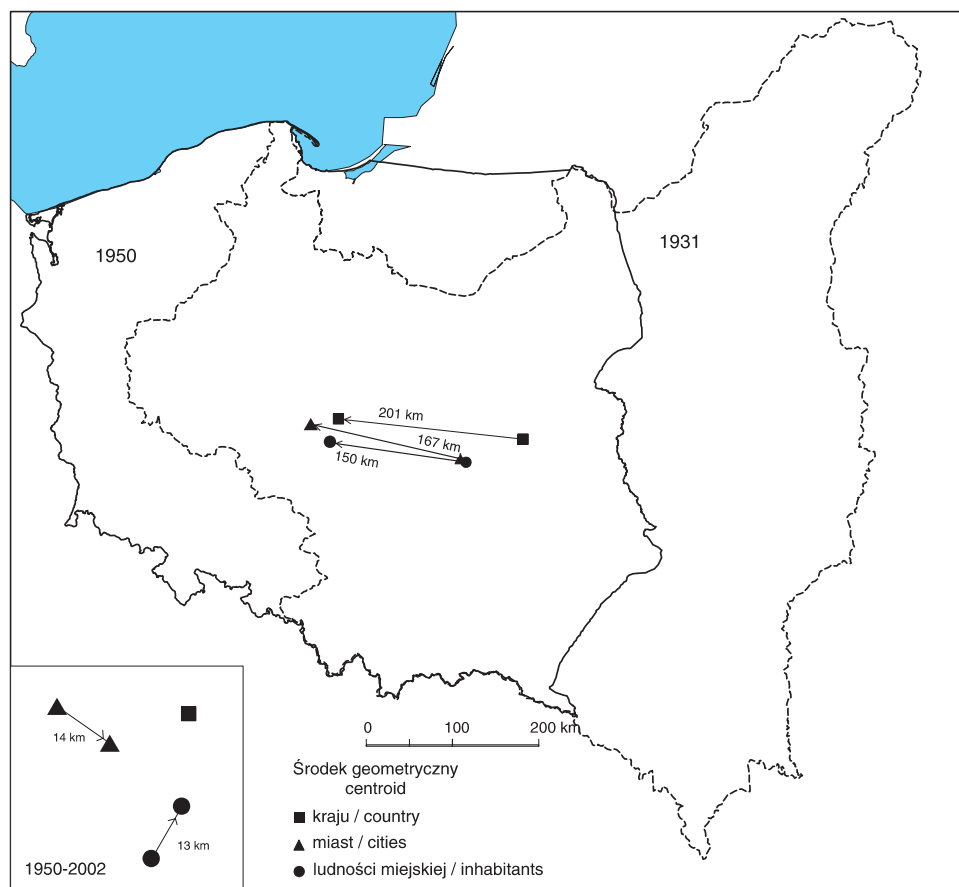
Distribution of centres of gravity of Poland's cities and urban population in 2002

Środek geometryczny Polski przesunął się w wyniku porozumień jałtańskich o 175 km na północny zachód (ryc. 4). Przyłączenie do ZSRR ponad 160 polskich miast, a dołączenie około 250 niemieckich spowodowało przesunięcie środka geometrycznego miast o 167 km na północny zachód, a ludności miejskiej o 150 km na zachód (ryc. 4). Tak spektakularne przesunięcie centroidów nie wystąpiło zapewne nigdzie w Europie, można je chyba tylko porównać do zmian sieci osadniczej na kresach wschodnich kolonizowanych za czasów Kazimierza Wielkiego i Jagiellonów. Druga połowa XX w. przynio-



Tabela 3. Lokalizacja centroidów w Polsce

Rok	Środek geometryczny kraju		Środek geometryczny miast		Środek geometryczny ludności miejskiej	
	długość geogr.	szerokość geogr.	długość geogr.	szerokość geogr.	długość geogr.	szerokość geogr.
1931	22,058	51,721	21,1	51,4	21,1	51,5
1950	19,143	51,920	18,7	51,9	19,0	51,7
1970	19,143	51,920	18,8	51,8	19,0	51,7
1988	19,143	51,920	18,8	51,9	19,1	51,8
2002	19,143	51,920	18,9	51,2	19,1	51,8



Ryc. 4. Przesunięcie miar centrograficznych w Polsce w latach 1931, 1950, 2002  
 The shift in centres-of-gravity in Poland in the years 1931, 1950 and 2002

sła stabilizację sieci miast, a zachodzące zmiany były dla niej bardzo korzystne. Centralnie sterowana gospodarka socjalistyczna wpływała na lokalizację miast, a także na migracje mieszkańców (przesiedlenia, nakazy pracy, zakazy meldunkowe) i stopień urbanizacji i industrializacji (lokalizacja obiektów przemysłowych) w poszczególnych regionach. Centroidy przesunęły się o około 14 km w kierunku środka Polski i wszystkie trzy leżą wewnątrz koła o promieniu 10 km. Taka sytuacja wystąpiła zapewne po raz pierwszy w historii Polski.

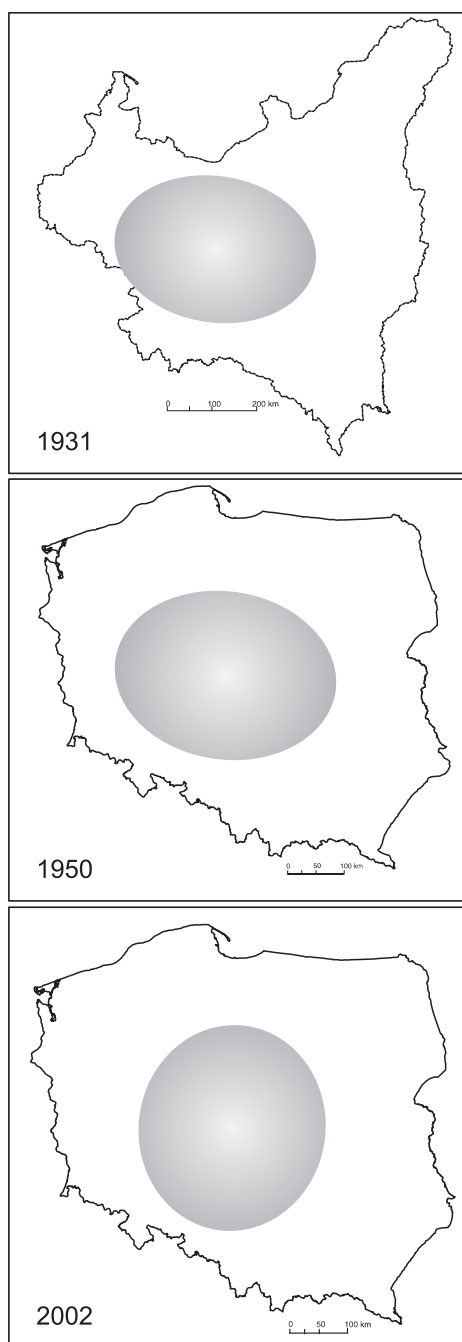
Rozproszenie miast, oceniane przez wartość odchylenia standardowego było największe w 1931 r. i wynosiło 2,9, natomiast po wojnie jego wartość zmalała do 2,3, a następnie po 50 latach lekko wzrosła do 2,5. Pomimo zmiany liczby miast i terytorium, na którym była rozpięta miejska sieć osadnicza, w XX w. wahania wartości odchylenia standardowego nie są wysokie i świadczą o umiarkowanych zmianach rozproszenia w sieci.

Kierunek rozproszenia polskich miast w XX w. zmienił się z południkowego w 1931 na równoleżnikowy w 2002 r. Wskazuje na to położenie elipsy odchylenia standardowych w poszczególnych latach (ryc. 5). W drugiej połowie stulecia, pomimo wzrostu liczby miast o ponad 200, elipsa nie zmieniła w zasadzie położenia, lecz zmieniły się wartości jej półosi. Zwiększyła się wartość krótszej półosi, co spowodowało, że kształt elipsy zbliżył się do kształtu koła. Jest to korzystna zmiana, świadcząca o równomiernym – we wszystkich kierunkach – rozpraszaniu miast. Jeśli dodatkowo wziąć pod uwagę położenie centrum geometrycznego miast w pobliżu centrum geometrycznego Polski to oznacza, że miejska sieć osadnicza powoli ewoluuje do niemal idealnego układu. Położenie i kierunek nachylenia elipsy odchylenia standardowych wskazuje na niewielkie niedobory liczby miast w północnej i wschodniej Polsce.

## Wnioski

Miary centrograficzne są bardzo wrażliwe na zmiany wagi, liczby i położenia punktów w przestrzeni, dlatego z powodzeniem mogą być stosowane do obserwacji ewolucji miejskiej sieci osadniczej. Na ziemiach polskich w XX w., których historia była wyjątkowa w skali nie tylko europejskiej ale i światowej, przemiany sieci osadniczej były wyjątkowo duże. Lokalizacja centroidów zmieniała się wraz ze zmianą terytorium Polski, liczbą miast i stopniem urbanizacji.

W 1931 r. centroidy miast i ludności miejskiej były przesunięte o około 70 km na zachód w stosunku do środka Polski, lecz większą wagę miały miasta zlokalizowane na południu kraju. W wyniku decyzji politycznych w 1945 r., które zapadły w Jałcie, zmieniono granice Polski, a jej środek geometryczny przesunął się aż o 200 km w stosunku do 1939 r. W konsekwencji miejska sieć osadnicza również zmieniła położenie, a jej centrum wypadło o 167 km na północny



Ryc. 5. Kształt i położenie elipsy odchyień standardowych w latach 1931, 1950, 2002  
The shape and position of the standard deviational ellipses in 1931, 1950 and 2002

zachód w stosunku do 1931 r. Nie można zapominać, że decyzje podjęte w Jałcie nie dotyczyły jedynie geometrycznej zmiany granic, ale wiązały się również z wysiedleniem miejscowej ludności. Tych kilka liczb przedstawia ogrom wysiedleń, przesiedleń i migracji ludności polskiej i niemieckiej w kierunku zachodnim, których wyrazem jest też nowa lokalizacja centrum ludności miejskiej (o 150 km na zachód od przedwojennej). Kolejne 50 lat przyniosło pozytywne zmiany w miejskiej sieci osadniczej. Ich ilustracją jest bardzo bliskie położenie trzech centroidów – miast, ludności miejskiej i Polski – względem siebie. Korzystne jest też usytuowanie i kształt elipsy odchyłeń standardowych, które świadczy o bardzo dobrym (choć nie idealnym) geometrycznym rozmieszczeniu miast w przestrzeni geograficznej Polski.

Formowanie się miejskiej sieci osadniczej w ciągu ponad 1000 lat dziejów państwa polskiego odbywało się w zmieniających się granicach kraju (Jażdżewska, 2006), a ostatnie 100 lat nie było okresem wyjątkowym. Jej kształt na początku XXI w. jest więc wynikiem wielowiekowego procesu i należy do dziedzictwa kulturowego kraju, które powinno być objęte szczególną uwagą i troską w trakcie podejmowania decyzji politycznych, gdyż to od nich w dużej mierze zależy jej obecny wygląd (Jażdżewska, 2006).

### Piśmiennictwo

- Ebdon D., 1985, *Statistics in Geography*, Basil Blackwell, Oxford.
- Gawryszewski A., 2005, *Ludność Polski w XX wieku*, IGiPZ PAN, Monografie, 5, Warszawa.
- Jażdżewska I., 2006, *Kształtowanie się miejskiej sieci osadniczej Polski do roku 1918 na tle zmian terytorium kraju*, Acta Universitatis Lodzianensis, Folia Geographica Socio-Oeconomica, 7, s. 95–121.
- Kosiński L., 1967, *Geografia ludności*, PWN, Warszawa.
- Kostrubiec B., 1972, *Analiza zjawisk koncentracji w sieci osadniczej*, Prace Geograficzne, IG PAN, 93, Warszawa.
- Krzyżanowski A., Kumaniecki K., 1915, *Statystyka Polski*, Skład Główny w Księgarni G. Gebethnera i sp. w Krakowie.
- Runge J., 1992, *Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geograficznych*, Skrypty Uniwersytetu Śląskiego, 469, Katowice.
- Wilk W., 2000, *Usługi dla przedsiębiorstw i usługi konsumpcyjne w Warszawie – zmiany rozmieszczenia w latach 1986–2000*, [w:] I. Jażdżewska (red.), *XIII Konwersatorium Wiedzy o Mieście*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź, s. 169–173.
- Wolaniuk A., 1997, *Funkcje metropolitalne Łodzi i ich rola w organizacji przestrzeni*, Szlakami Nauki, 25, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.

[Wpłynęło: marzec; poprawiono: październik 2006 r.]

IWONA JAŹDŹEWSKA

20TH-CENTURY CHANGES IN CENTRE-OF-GRAVITY POSITIONS OF CITIES  
AND CITY POPULATIONS IN POLAND

In the 20th century, Poland went through repeated changes of its administrative borders that had consequences for numbers of towns and cities, overall levels of urbanization and the configuration of the urban settlement network (Table 1). There is thus a question to be answered as to whether the above changes encouraged concentrations of cities and the urban population in certain regions of the country, as has been the case in France, where 1/5 of the country's population live in the metropolitan region of Paris? Has a process of this kind had different results in Poland?

The present article describes work in which centroid measures were used to present 20th-century changes in Poland's urban settlement network, by reference to the three historical periods of the 2nd Republic of Poland, the People's Republic of Poland and the 3rd Republic of Poland. The relevant changes in borders are reflected in data from the national censuses carried out in 1931, 1950 and 2002.

The set of cities was transformed into a set of points in geographical space, the weight of a unit being assumed to reflect its number of citizens, while coordinates of the point describe longitude and the latitude. The calculated coordinates of centroids allowed for the identification and delineation of geometric centres for urban population. An assumption regarding equal population sizes of all cities was used to determine the directions in which and extent to which geometric centres of urban population are relocated in relation to the actual geometric centres reflecting the distribution of towns and cities. Also determined were the standard deviation allowing for the degree of concentration of city space to be evaluated, and the ellipse of the standard deviations showing the directions assumed by dispersion.

The data for 1931 reveal a shift in the geographic centre of cities as compared with that in the area of the 2nd Republic of Poland by over 73 km in a south-westerly direction. This reflects the irregular location of cities in the period, as well as a greater concentration of them in south-western parts of the country (Fig. 1). The settlement network in western Poland was not only of higher density, but also characterised by the presence of a greater number of large cities – with over 100,000 people. The eastern part of Poland – and most especially the valley of the Prypeć – had few cities, being a sparsely populated area for centuries characterised by a weak settlement network.

As a result of the political decisions taken in Yalta in 1945, the borders of Poland shifted markedly, the geometric centre experiencing a 200 km relocation in relation to the 1939 situation (Fig. 4). The incorporation of territory into the USSR entailed the transfer out of the urban settlement network of more than 160 towns and cities. At the same time, some 250 formerly-German urban areas were annexed by Poland. The result was a re-weighting of the urban settlement network in Poland, its centre relocating 167 kilometers to the north-west, as compared with the 1931 situation. Equally, it needs to be recalled that decisions made in Yalta did not relate solely to geometrical change regarding borders, since they were also related to a displacement of local populations. Thus reflected in a few numbers is the full enormity of the displacements, uproot-

ing and migrations of the Polish and German populations in a westerly direction, also expressed in the new location of the centre of urban population (150 kilometers west of the pre-War location).

As of 1950 there were more towns and cities on the west side of Poland, resulting in a further shift of the geometric centre of urban settlement some 31 km to the west in relation to the geographical centre of the country (Fig. 2). While cities were more numerous in the west, the size of the urban population was greater in the cities of southern Poland, this having its impact on the location of the geometric centre of urban population, which was 30 km south-east of the geometric centre for the distribution of towns and cities. In southern Poland there were more large cities – of over 100,000 people – than in other parts of the country (Fig. 2).

Over the 50-year period there were changes in the numbers of cities and sizes of the urban population that brought about changes in the urban settlement network. These were caused by different political, economic and social factors reflected in the scale of population growth, internal and foreign migration and administrative changes in the cities (Table 2). The changes need to be recognized as advantageous, because, at the beginning of the 21st century, the three discussed centroids were located at inconsiderable distances from one another (Fig. 2).

City dispersion, as evaluated by reference to the standard deviation, was greatest in 1931 (at 2.9), but was at the lower value of 2.3 after the War, only to have risen back again somewhat after 50 years to 2.5. Despite the change in the number of cities and in the territory in which the urban settlement network was located in the 20th century, the fluctuations in values for standard deviation are not high, and attest to only moderate changes in the network's dispersion.

The direction of Polish cities' dispersion in the 20th century changed from a prevalently north-south one to an east-west one in 2002. This is indicated by the ellipsoid location of standard deviations in certain years (Fig. 5). The location and direction to the inclination of the ellipse's standard deviations point to a slight deficiency in the number of towns and cities in northern and eastern Poland.

The formation of the urban settlement network over more than 100 years of Polish history took place within the context of changing national borders (Jażdżewska, 2006), but the last 100 years was by no means an unusual period. In fact, the shape it assumes at the beginning of the 21st century reflects a process many centuries long and is thus part of the cultural heritage of the country, which should be the subject of special attention and concern as political decisions are taken. It is after all these that go a long way to influencing the contemporary shape of the urban settlement network (Jażdżewska, 2006).