

DOMINIKA KALIŃSKA, WIESŁAW OSTROWSKI  
Katedra Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego

## Obraz pełnej sieci osadniczej na mapie małoskalowej na przykładzie województwa mazowieckiego

**Zarys treści.** W artykule omówiono poszukiwania kartograficznej metody prezentacji sieci osadniczej. Porównano różne mapy osadnictwa, by znaleźć najwłaściwsze rozwiązanie merytoryczne dla *Mapy sieci osadniczej województwa mazowieckiego* w skali 1:1 000 000. Przedstawiono sposób opracowania bazy danych, a także zredagowania mapy z zastosowaniem oprogramowania GIS.

**Słowa kluczowe:** mapa sieci osadniczej, GIS, geografia osadnictwa

### 1. Wprowadzenie

Sieć osadniczą definiuje się jako „układ rozmaitego typu jednostek osadniczych, powiązanych wzajemnie różnego rodzaju więzami” (M. Kiełczewska-Zaleska 1976). W. Kusiński (1993) stwierdza, że badając sieć osadniczą studujemy w gruncie rzeczy „rezultat rozmieszczenia na jakimś terytorium wszystkich osiedli, występujących w określonym uporządkowaniu (...) i podziale na rodzaje i klasy (...) oraz różnego rodzaju powiązania istniejące między osiedlami”. W. Christaller (1933), twórca teorii ośrodków centralnych uważał, że jednym z istotnych celów badania sieci osadniczej jest ustalenie praw rządzących „pozornie przypadkowym rozmieszczeniem, pozornie przypadkową liczbą i pozornie przypadkową wielkością osiedli”. Tak więc układ przestrzenny osiedli, ich hierarchia i powiązania infrastrukturalne są punktem wyjścia do dalszych analiz, a odpowiednio przygotowana mapa sieci osadniczej może być użytecznym narzędziem pracy geografa.

Artykuł jest próbą odpowiedzi na pytania, jak przedstawić na mapie pełną sieć osadniczą dla wybranego regionu w skali 1:1 000 000, w jaki sposób pokazać rozmieszczenie zarówno miast

jak i wsi, tak aby uchwycić uogólniony obraz pewnej większej struktury, elementów węzłowych i w końcu doszukać się określonych powiązań i zależności, hierarchii, uwarunkowań rozmieszczenia większych ośrodków, jak powinna wyglądać prezentacja, aby nie pomijała mniejszych elementów na rzecz pokazania większej całości.

### 2. Metody kartograficzne prezentacji sieci osadniczej

W 1931 roku na XIII Międzynarodowym Kongresie Geograficznym w Paryżu F. Uhorczak zaproponował wykorzystanie metody ekwidystant do badań nad rozmieszczeniem i charakterem osadnictwa, polegającej na wyznaczaniu linii jednakowych odległości od powierzchni zabudowanej, (F. Uhorczak 1971). W latach sześćdziesiątych pomysł ten został rozwinięty przez F. Uhorczaka w koncepcję *Mapy osadnictwa świata w skali 1:1 000 000*, realizowaną w ośrodku lubelskim (M. Sirko 1986), a ponadto znalazł zastosowanie na *Polskiej przeglądowej mapie użytkowania ziemi* [M-1].

Także z okresu międzywojennego pochodzi *Mapa osiedli w Polsce wg spisu z 1921* w skali 1:1 000 000, która ukazała się jako załącznik do artykułu W. Deszczki (1931) w „Kwartalniku Statystycznym”. Autor do pokazania wielkości osiedli (wyrażonej tu liczbą domów) zastosował metodę sygnaturową. Za pomocą kół – mniejszego i większego – przedstawił najmniejsze osiedla w dwóch klasach. Następnie analogicznie wprowadził trójkąty dla wsi średniej wielkości oraz kwadraty dla największych miejscowości. Tak więc kształt figur, a nie ich wielkość różnicowała

osiedla na małe, średnie i duże.

Wraz z rozwojem badań nad siecią osadniczą stosowane metody kartograficzne ulegały zmianom lub modyfikacjom. Przykładem jest mapa W. Kluge (1971) pt. *Osadnictwo 1950 r. Wielkość osiedli wiejskich według liczby domów*. Zastosowano tu sygnatury (w 14 klasach) w kształcie kół. W tym ujęciu waga optyczna znaków rośnie wraz ze zwiększającą się liczbą domów w poszczególnych miejscowościach. Pewną kontynuacją tego pomysłu była *Mapa osadnictwa wiejskiego województwa gdańskiego w 1970 r. wg liczby budynków mieszkalnych* wykonana przez J. Ziółkowskiego (1976). Wprowadzono tu metodę kartodiagramu w skali ciągłej do pokazania wielkości wsi. Miasta obwiedziono konturem zgodnie z przebiegiem ich granic administracyjnych.

Zastosowanie ekwidystant powoduje scalenie i powiększenie terenów zabudowanych, przez co pozwala uzyskać topograficzny obraz osadnictwa (także rozproszonego) nawet w stosunkowo małej skali. Dzięki „scaleniu szczegółów” prościej można dostrzec motyw przewodni rozmieszczenia osadnictwa na tle warunków geograficznych: ukształtowania terenu i pokrycia roślinnego (F. Uhorczak 1932, 1971). Metoda ekwidystant nie pozwala natomiast na charakterystykę społeczno-gospodarczą osiedli i ich mieszkańców. Umożliwia to dopiero metoda sygnatur lub kartodiagramu. Daje ona również zróżnicowanie, a zarazem przejrzysty obraz osadnictwa oraz podkreśla charakterystyczne układy przestrzenne. Pozwala zaobserwować pasma osadnicze i różnice regionalne, hierarchizuje osiedla w sieci, porządkuje obraz (J. Ziółkowski 1976). W związku z tym na projektowanej mapie sieci osadniczej zdecydowano się zastosować metodę sygnatur i kartodiagramu.

### 3. Mapy sieci osadniczej w atlasach

Mapy sieci osadniczej w atlasach pokazują przede wszystkim rozmieszczenie i wielkość osiedli. Reprezentują one głównie dwa nurty metodyczne: część map pokazuje osadnictwo za pomocą sygnatur lub kartodiagramu tzw. sposobem drobnych monet, m.in. arkusz *Bevölkerungsverteilung 1:750 000 w Atlas Deutsche Demokratische Republik* [A-5] lub mapa *Rozmieszczenie ludności w 1988 r. 1:500 000 w Atlasie Śląska Dolnego i Opolskiego* [A-7]; inne opracowania stosują metodę prostego kartodiagramu (rzadziej sygnatur) o odniesieniu

punktowym. Przykładem są dwa arkusze w *Atlas der Republik Österreich* [A-4]. Pierwsza *Siedlungsraum und Siedlungsweise 1:1 000 000* przedstawia rozmieszczenie i wielkość osiedli za pomocą sygnatur (według liczby ludności), a w tle metodą powierzchniową przestrzenne zróżnicowanie osadnictwa (tereny o zabudowie zwartej, rozproszonej itp.) Drugi arkusz *Bevölkerungsverteilung 1:1 000 000* prezentuje sieć miejscowości metodą kartodiagramu (w skali skokowej – koła, w skali ciągłej dla większych miejscowości – kwadraty). Nieco inna jest mapa zamieszczona w kompleksowym atlasie Ukrainy [A-3]. Różnokolorowe diagramy przedstawiają liczbę ludności miast (zielone), miasteczek (niebieskie) i wsi (fioletowe). W tle umieszczono kartogram oparty na jednostkach administracyjnych (rejonach) pokazujący gęstość ludności. W szeregu atlasów można spotkać ujęcia prostsze – oparte na metodzie kartodiagramu, np. na mapie *Distribution de la population 1:325 000 w Atlas de la République Unie du Cameroun* [A-1], *Distribución de la población 1:2 000 000 w Atlas Nacional de España* [A-6], *Bevölkerung der Gemeinden 1998 1:2 750 000 w Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland* [A-8].

Należy zauważyć, że opracowanie mapy „metodą drobnych monet” (pokazanie liczby ludności i kształtu osiedla), prowadzi tylko pośrednio do prezentacji miejscowości. Mniej istotna jest tu hierarchia lub wyróżnienie poszczególnych osiedli, a ważniejsze rozmieszczenie ludności. Stąd drugi wspomniany już nurt metodyczny oparty na zastosowaniu kartodiagramu prostego wydaje się być znacznie lepszym rozwiązaniem koncepcyjnym dla mapy sieci osadniczej w stosunkowo małej skali.

W atlasach można znaleźć także mapy sieci osadniczej w ujęciu funkcjonalno-strukturalnym. Arkusz *Siedlungen 1:750 000 w Atlas Deutsche Demokratische Republik* [A-5] jest próbą wszechstronnej prezentacji sieci osadniczej. Poszczególne ośrodki są charakteryzowane pod względem wielkości, rangi polityczno-administracyjnej, roli w systemie osadniczym oraz rodzaju zabudowy. Zastosowano metodę kartodiagramu w skali skokowej przedstawiającego liczbę ludności miast (kwadraty) i wsi (koła). Rodzaj obrysu kwadratów i kół wskazuje na rangę polityczno-administracyjną. Wypełnienie diagramów pokazuje kolejną cechę – rolę miejscowości w sieci osadniczej ze względu na pełnione przez nie funkcje, dostarczanie pracy, dóbr i usług. Deseń wewnątrz figury informuje o czasie

powstania zabudowy, istnieniu zabytkowego rdzenia miasta lub ogólnie zabudowy szczególnie cennej z innych względów.

#### 4. Koncepcja mapy

Opracowanie koncepcji *Mapy sieci osadniczej województwa mazowieckiego* do powstającego obecnie w Katedrze Kartografii UW *Atlasu województwa mazowieckiego* wiązało się z przyjęciem pewnych rozwiązań, m.in. odnośnie do formatu (nieco mniejszy od B3) i skali (1:1 000 000) (U. Wojciechowska 2000). Przytoczony wyżej przegląd opracowań kartograficznych dotyczących sieci osadniczej stał się podstawą do sformułowania koncepcji mapy. Składały się na nią: punktowe odniesienie przestrzenne jednostek osadniczych wraz z zastosowaniem metody sygnatur i kartodiagramu, potrzeba hierarchizacji ośrodków oraz prezentacji infrastruktury spajającej w określony układ pojedyncze miejscowości. Zdecydowano, że każdej miejscowości będzie odpowiadał diagram (ewentualnie sygnatura). Powierzchnia (lub objętość) diagramów będzie proporcjonalna do liczby mieszkańców poszczególnych miejscowości. Miarą hierarchicznego zróżnicowania osiedli jest więc ich wielkość określona liczbą mieszkańców. Postanowiono oznaczyć także funkcję administracyjną miejscowości oraz jej status (miasto, wieś), informujące o znaczeniu i hierarchii osiedli. Jak wiadomo, sieć nie istnieje bez więzi m.in. infrastruktury komunikacyjnej, która wywiera istotny wpływ na rozwój różnorodnych funkcji w poszczególnych miejscowościach. Wprowadzono więc na mapę sieci osadniczej koleje i główne drogi. Jako treść podkładową postanowiono pokazać sieć wodną i lasy, ale pominięto rzeźbę terenu, która na Mazowszu nie ma dużego wpływu na procesy osadnicze.

#### 5. Materiały źródłowe

Dokładne położenie miejscowości uzyskano na podstawie analizy obszarów zabudowanych na mapach topograficznych. Materiałem podkładowym były wojskowe mapy w skali 1:100 000 [M-2], ze względu na pełne pokrycie nimi województwa mazowieckiego oraz możliwość w miarę łatwego wprowadzenia w środowisko GIS. Do rozstrzygnięcia, gdzie znajduje się punkt centralny osiedla, okazały się również niezbędne mapy w skali 1:50 000. W związku z brakiem całkowitego pokrycia województwa mazowieckiego mapami cywilnymi w skali 1:50 000 [M-4], korzystano także z map wojskowych w tej samej skali [M-3]. Zeskanowane materiały kartograficzne zarejestrowano w *MapInfo Professional* w odwzorowaniu UTM i układzie odniesienia WGS-84.

Kolejną kwestią było zgromadzenie aktualnych danych statystycznych – przede wszystkim liczby mieszkańców dla wszystkich miast i wsi.

Tab. 1. Baza danych udostępniona przez Polską Akademię Nauk

key	Kod_gm	MIEJSCOWOS	Lud
1	1401014	BIAŁOBRZEZI	7627
2	1401015	BIAŁOBRZEZI TURNO	3
3	1401015	BRZEŹCE	214
4	1401015	BRZEŹSKA WOLA	148
5	1401015	BUDY BRANKOWSKIE	108
6	1401015	JASIONNA	107
7	1401015	KAMIEN	348
8	1401015	KOLONIA BRZEŹCE	25
9	1401015	KOLONIA SUCHA	73
10	1401015	KOLONIA SZCZYTY	85
11	1401015	LEOPOLDÓW	30
12	1401015	MIKÓWKA	82
13	1401015	OKRĄGLIK	40
14	1401015	POHULANKA	65
15	1401015	STAWISZYN	228
16	1401015	STAWISZYN DĄBRÓWKA	55
17	1401015	SUCHA	985
18	1401015	SUSKI MŁYNEK	16
19	1401015	SZCZYTY	238
20	1401015	WOJCIECHÓWKA	24
21	1401022	ADAMÓW	56

Tab. 2. Fragment Rejestru Nazw Geograficznych opracowywanego w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej

Nazwa	Typ	Gmina / Powiat / Województwo	Źródła
Dąbrowa	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Godlewo - Gorzejewo	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Gołbie - Leśniewo	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Gostkowo	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Grodzick - Oldaki	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Jasienica - Parcele	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Kowalówka	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Króle Duże	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Króle Małe	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Kuleszki - Nienatty	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Łętownica - Parcele	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Nowa Ruskołka	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Oliszewo - Cechny	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Oldaki - Polonia	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Pęczratka Mała	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Pierki - Sobótki	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Pierki - Zaki	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Pierki Wielkie	wieś	Andrzejevo / ostrowski / mazowieckie	Wykaz urzędowych nazw miejscowości w Polsce, t. I - III GUS (1980 - 1982); Mapa topograficzna w skali 1:10 000

Tab. 3. Tabela bazy danych o miejscowościach (BDM), sporządzona w programie MapInfo Professional

ID	miejscowość	druga_nazwa	liczba_mieszkańców	status_prawny	ranga_administracyjna	gmina	kod_gminy	powiat
397	Lęg Starościna		735	wieś		Lelis	1 415 062	ostrolecki
398	Siecień		734	wieś		Brudzeń Duży	1 419 032	płocki
399	Parznice		734	wieś		Kowala	1 425 072	radomski
400	Kierz Niedźwiedzi		732	wieś		Mirów	1 430 032	sztybołowski
401	Nowe Opole		730	wieś		Siedlice	1 426 082	siedlecki
402	Budki		730	wieś		Chlewiska	1 430 012	sztybołowski
403	Janików		729	wieś		Przysucha	1 423 065	przysucki
404	Ryczywół		723	wieś		Kozienice	1 407 055	kozienicki
405	Brody		722	wieś		Pomiechówek	1 414 052	nowodworski
406	Gólotczyzna		720	wieś		Sońsk	1 402 092	ciechanowski
407	Sułkowice		720	wieś		Chtynów	1 406 032	grójcki
408	Chylice		719	wieś		Piaseczno	1 418 045	piaseczyński
409	Iłów		718	wieś	urząd gminy	Iłów	1 428 032	sochaczewski
410	Wieloglas		717	wieś		Latowicz	1 412 102	miński

Początkowo rozważano wprowadzenie do opracowywanej w *MapInfo Professional* Bazy Danych o Miejscowościach (BDM) – danych zebranych podczas ostatniego *Narodowego Spisu Powszechnego 2002 r.* Jednak okazało się, że Główny Urząd Statystyczny nie opublikuje szczegółowych danych dla miejscowości w Polsce, a jedynie może udostępnić je indywidualnie po wniesieniu odpowiedniej opłaty. Dane o liczbie ludności miast i wsi w województwie mazowieckim udało się uzyskać dzięki porozumieniu z Polską Akademią Nauk (tab. 1). Otrzymano materiał, w którym liczba ludności w miejscowościach została wprowadzona na podstawie meldunków ludności, według danych administracji państwowej na 2000 r. Podczas budowy BDM pojawiły się kwestie nazewnictwa. Zwrócono się z prośbą do Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii o udostępnienie wykazu nazw miejscowości z *Rejestru Nazw Geograficznych* Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (tab. 2). Dzięki informacjom uzyskanym tą drogą zweryfikowano całą zawartość bazy.

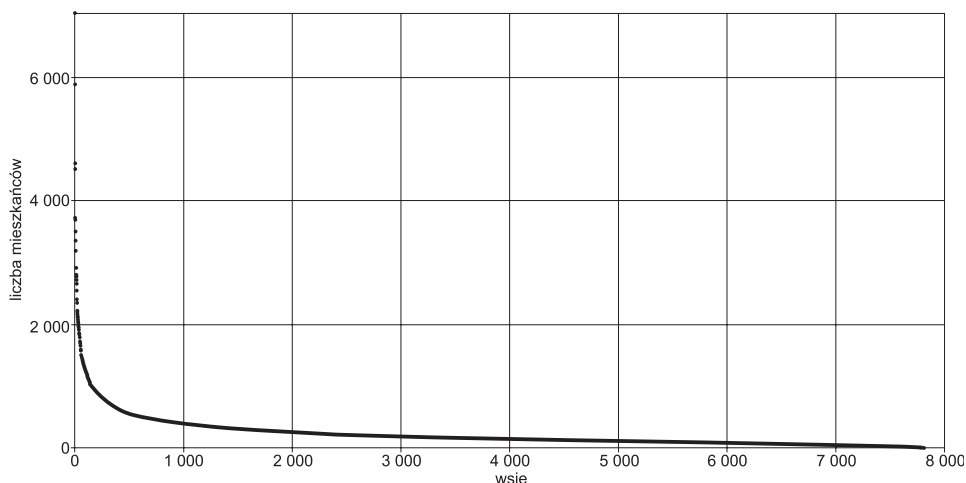
## 6. Baza Danych o Miejscowościach (BDM)

Praca nad BDM rozpoczęła się od określenia i wektoryzacji punktów wyznaczających położenie poszczególnych miejscowości, a zarazem diagramów. Przy ich oznaczaniu kierowano się kształtem i gęstością zabudowy, a także układem dróg. Nie jest wtedy konieczne dokładne rozstrzygnięcie przynależności niewielkich grup budynków do konkretnych wsi, a nanoszony punkt z reguły znajduje się na terenie zabudowanym (z wyjątkiem przypadków, gdy zabudowa wsi jest całkowicie rozproszona). Założono, że najważniejszym miejscem dla mieszkańców jest funkcjonalne centrum miejscowości, najczęściej położone w punkcie skrzyżowania głównych dróg. Zazwyczaj w pobliżu znajdują się budynki

użyteczności publicznej: urzędy, ośrodki związane z kulturą, edukacją, ochroną zdrowia, czy rozrywką, kościoły, punkty usługowo-handlowe.

Tabela zaprojektowana w *MapInfo Professional* składa się z kolumn z danymi atrybutowymi (tab. 3). Poszczególnym punktom przypisano kolejne cechy. Po pierwsze – identyfikator (ID) miejscowości ułatwiający łączenie tabel i operowanie zbiorami danych. Po drugie – nazwę miejscowości, a w następnej kolejności liczbę jej mieszkańców, informację o statusie prawnym (miasto/wieś) oraz o randze administracyjnej (oznaczono miejscowości będące siedzibami urzędów administracji państwowej – gminnych i powiatowych). Poszczególnym punktom osadniczym przypisano także atrybuty określające przynależność do jednostek podziału administracyjnego – powstały kolumny z nazwą gminy i powiatu.

W odniesieniu do każdej miejscowości wprowadzonej do bazy danych (BDM) należało jednoznacznie ustalić jej nazwę. Okazało się to trudne, szczególnie w odniesieniu do mniejszych osiedli oraz części wsi. Występowało tu wiele niezgodności między wykorzystywanymi materiałami. Początkowo próbowano porównać dostępne materiały, aby znaleźć „wspólny mianownik”. Założono dodatkową bazę danych o samym nazewnictwie i statusie miejscowości. Materiałami służącymi do tej analizy były: baza danych PAN, mapa topograficzna 1:50 000 cywilna [M-4] lub wojskowa [M-3] oraz mapa 1:100 000 [M-2]. Po ukończeniu bazy pomocniczej okazało się, że wystąpiło 2268 niezgodności dotyczących nazw, statusu miejscowości i liczby mieszkańców (niezgodność oznaczano wtedy, gdy liczba mieszkańców różniła się znacznie) na prawie osiem tysięcy miejscowości wprowadzonych do BDM. W tej sytuacji, po uzyskaniu danych z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, nazwy miejscowości sprawdzono i zweryfikowano z *Reje-*



Ryc. 1. Wykres wartości dla wsi w województwie mazowieckim  
 Fig. 1. Graphic array for villages in Mazowieckie voivodship

*strem Nazw Geograficznych*. W rejestrze znajdowało się wówczas 98,2% nazw potwierdzonych w dokumentach administracyjnych, a tylko 1,8% (140 nazw) nie zatwierdzonych dla województwa mazowieckiego.

## 7. Analiza zbioru danych

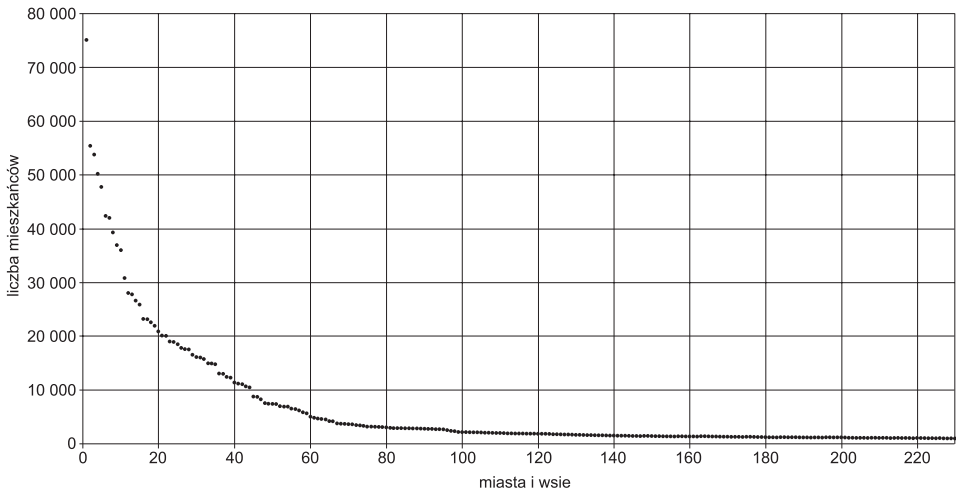
Opracowanie mapy metodą kartodiagramu wymagało sporządzenia kilku wykresów wartości. Uzyskano, zgodnie z oczekiwaniami, rozkład skośny dla całego zbioru, bardziej czytelny bez wartości dla stolicy. Biorąc pod uwagę liczebność zbioru (7904 miejscowości), małą skalę docelową opracowania, bardzo dużą rozpiętość danych statystycznych, a przede wszystkim znaczną powtarzalność najniższych wartości, postanowiono zrezygnować ze skali ciągłej diagramów na rzecz skali skokowej. W ten sposób uzyskano obraz mniej szczegółowy, ale bardziej przejrzysty. W związku z wyborem ujęcia skokowego przeprowadzono dalsze analizy, aby wybrać wartość, przy której nastąpi zmiana skali oraz ustalić liczbę i rozpiętość przedziałów. Opracowano wykres wartości dla wszystkich wsi (ryc. 1). Okazało się, że można zaobserwować charakterystyczną wartość graniczną około 1500 mieszkańców. Poniżej tej wartości znajduje się wiele wsi, a powyżej już tylko sześćdziesiąt. Krzywa empiryczna, choć zaczynała piąć się w górę już od wartości pięćset, to wyraźnie zmieniła swój kierunek dopiero od wartości 1000 mieszkańców. Ponadto zauważono przerwę w

występowaniu kolejnych wartości powyżej 2000 mieszkańców. Sporządzono następny wykres dla miejscowości powyżej 1000 mieszkańców, ale bez Warszawy, Radomia i Płocka (ryc. 2). Otrzymana krzywa wykazywała pierwszą zmianę przebiegu na wartości około 2500. Postanowiono, że zostaną wykonane dwie próby. W pierwszej z nich miejscowości poniżej 1000 mieszkańców przedstawiono w skali skokowej, a pozostałe 3% miejscowości w skali ciągłej. W drugiej próbie miejscowości poniżej 2500 osób ujęto w skali skokowej. Postanowiono nie wprowadzać zbyt wielu klas (od 4 do 6), aby różnice wielkości diagramów były dobrze widoczne.

Dla pierwszej z prób – miejscowości poniżej 1000 mieszkańców (lewa część histogramu na ryc. 3) wykonano histogram, czyli wykres częstotliwości. Na jego podstawie stwierdzono, że można wyznaczyć jedną z granic na wartości 500 mieszkańców. W ten sposób około 10% zbioru (największe wsie) zostało zaliczone do jednej klasy od 501 do 1000 osób. Następnie stwierdzono, że dla pozostałej części zbioru, tzn. od 5 do 500 osób, najbardziej korzystne jest wprowadzenie trzech przedziałów równolicznych. W ten sposób otrzymano granice na wartościach: 102 i 195. Zaokrąglając wyniki, zdecydowano się na przedziały: od 5 do 100, od 101 do 200, od 201 do 500 oraz od 501 do 1000 mieszkańców<sup>1</sup>. Druga próba dotyczyła miejscowości poniżej

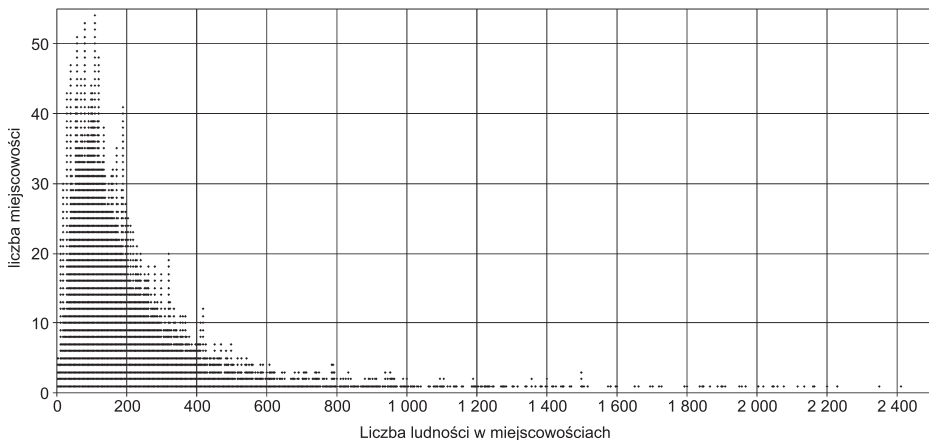
<sup>1</sup> Najmniejsza miejscowość w województwie mazowieckim liczy pięciu mieszkańców.





Ryc. 2. Wykres wartości dla miejscowości powyżej tysiąca mieszkańców w województwie mazowieckim bez Warszawy, Radomia i Płocka

Fig. 2. Graphic array for settlements with a population over 1000 in Mazowieckie voivodship without Warsaw, Radom and Płock



Ryc. 3. Histogram dla miejscowości poniżej 2500 mieszkańców w województwie mazowieckim

Fig. 3. Histogram for settlements with a population under 2500 in Mazowieckie voivodship

2500 mieszkańców. Wykonano tu, podobnie jak w próbie pierwszej, histogram (ryc. 3). Porównując go z wykresem wartości postanowiono zachować przedziały z pierwszej próby, ale dodatkowo wyznaczono dwa przedziały: od 1000 do 1500 i od 1501 do 2500 mieszkańców.

## 8. Kartodiagram

Zdecydowano, że diagramy na mapie będą miały kształt kół, gdyż tradycyjnie miejscowości

na mapach przedstawiane są najczęściej figurami geometrycznymi o tym właśnie kształcie.

Kluczową kwestią było ustalenie wielkości diagramów. Dzięki zastosowaniu GIS możliwe było wykonanie kilku prób wielkości diagramów dla dużego zbioru wartości – 7904 miejscowości. Po pierwsze rozwiązano problem wielkości diagramów w skali ciągłej (czyli dla największych miejscowości powyżej 1000 lub 2500 mieszkańców). Przeprowadzono próbę graficzną, w której powierzchnia diagramów kołowych była pro-

porcjonalna do liczby mieszkańców poszczególnych miejscowości. Przyjęto minimalną średnicę 1,4 mm. Okazało się, że jest to prezentacja zupełnie nieudana. W okolicy Warszawy diagramy miast były zbyt duże, a z powodu wzajemnego nakładania się stały się nieczytelne. Dużo mniejszej średnicy minimalnej nie można było przyjąć, gdyż pozostawało jeszcze sześć klas miejscowości mniejszych. Postanowiono więc zastosować dla części zbioru diagramy objętościowe w skali ciągłej. Niewątpliwie utrudnia to wizualną ocenę wielkości figur, ale w skali 1:1 000 000 jest to rozwiązanie konieczne.

Następnie należało ustalić wielkość diagramów dla mniejszych miejscowości, gdzie zastosowano skalę skokową. Na ryc. 4 zamieszczono cztery najbardziej udane próbne wersje wielkości diagramów (lub sygnatur).

Wersja pierwsza (ryc. 4A) mapy została opracowana przy przyjęciu czterech przedziałów wartości (tab. 4) dla sygnatur przedstawiających miejscowości do 1000 mieszkańców oraz diagramów kulistych w skali ciągłej dla osiedli większych. W wersji drugiej (ryc. 4B) zamiast sygnatur przyjęto dla tych samych czterech klas diagramy (pola powierzchni kół odpowiadają wartościom środków przedziałów). Zmniejszono średnicę najmniejszego diagramu do 0,3 mm. Okazało się, że ta druga wersja jest zdecydowanie lepsza, gdyż daje bardziej zróżnicowany obraz sieci osadniczej i łatwiej można odczytać układy przestrzenne. Wersja trzecia (ryc. 4C) metodycznie nie różni się od próby drugiej. Zwiększono jednak średnicę najmniejszego diagramu do 0,4 mm. Zmieniły się więc średnice diagramów. Porównując wariant drugi i trzeci stwierdzono, że dzięki powiększeniu diagramów obraz stał się bardziej sugestywny, przejrzysty, łatwiej jest też dostrzec mniejsze miejscowości. Wersja czwarta (ryc. 4D) została opracowana jako wariant zastosowania skali ciągłej dla miejscowości powyżej 2500 mieszkańców. Z wersji trzeciej pozostawiono średnicę najmniejszego diagramu – 0,4 mm. Dla diagramów w ujęciu skokowym wyznaczono sześć klas (tab. 4). Prezentacja w wersji czwartej okazała się najlepsza i została wykorzystana jako warstwa tematyczna mapy sieci osadniczej. Jest tu mniej diagramów objętościowych, łatwiej porównuje się wielkości miejscowości, gdyż prawie wszystkie (98,7%) pokazano diagramami powierzchniowymi. Obraz jest bardziej uporządkowany, z wyraźnie widocznymi układami przestrzennymi i hierarchią osiedli.

Tab. 4. Obliczenia dla wykonanych prób wielkości diagramów

Wersja 4A

przedział (os.)	metoda	skala	średnica (mm)
powyżej 1000	diagramy/kule	ciągła	1,4*
501 - 1000	sygnatury/koła	skokowa	1,15
201 - 500	sygnatury/koła	skokowa	0,9
101 - 200	sygnatury/koła	skokowa	0,7
5 - 100	sygnatury/koła	skokowa	0,5

\*minimalna średnica kuli

Wersja 4B

przedział (os.)	metoda	skala	środek przedziału	średnica (mm)
powyżej 1000	diagramy/kule	ciągła	-	1,45*
501 - 1000	diagramy/koła	skokowa	750	1,19
201 - 500	diagramy/koła	skokowa	350	0,82
101 - 200	diagramy/koła	skokowa	150	0,53
5 - 100	diagramy/koła	skokowa	47,5	0,30

\*minimalna średnica kuli

Wersja 4C

przedział (os.)	metoda	skala	środek przedziału	średnica (mm)
powyżej 1000	diagramy/kule	ciągła	-	1,80*
501 - 1000	diagramy/koła	skokowa	750	1,59
201 - 500	diagramy/koła	skokowa	350	1,09
101 - 200	diagramy/koła	skokowa	150	0,71
5 - 100	diagramy/koła	skokowa	47,5	0,40

\*minimalna średnica kuli

Wersja 4D (ostateczna)

przedział (os.)	metoda	skala	środek przedziału	średnica (mm)
powyżej 2500	diagramy/kule	ciągła	-	2,80*
1501-2500	diagramy/koła	skokowa	2000	2,59
1001-1500	diagramy/koła	skokowa	1250	2,05
501 - 1000	diagramy/koła	skokowa	750	1,59
201 - 500	diagramy/koła	skokowa	350	1,09
101 - 200	diagramy/koła	skokowa	150	0,71
5 - 100	diagramy/koła	skokowa	47,5	0,40

\*minimalna średnica kuli

## 9. Opracowanie graficzne

Wstępną wersję mapy sieci osadniczej otrzymano w programie *MapInfo Professional* ze złożenia warstwy tematycznej oraz elementów podkładowych. Należało wyjąć ze środowiska GIS, aby poprawić stronę graficzną mapy. Eksport wektora w formacie dxf – prowadził do otrzymania mapy w zmienionej skali, bez warstwy tematycznej (czyli prawie ośmiu tysięcy diagramów). Nie był możliwy wydruk za pomocą drukarki programu *Acrobat Distiller* (D. Mikiewicz 2003). Udało się znaleźć trzeci sposób – wydrukować rysunek razem z warstwą tematyczną do pliku przy użyciu drukarki *MS Publisher Color Printer* dostępnej w

systemie *Windows XP*. Otrzymany w ten sposób plik nie ma rozszerzenia. Należy dopisać format *prn*, a wtedy można go otworzyć w *CoreDRAW* (lub innym edytorze grafiki).

Przeniesiona do programu *CoreDRAW* mapa została odpowiednio dopracowana graficznie i uzupełniona. Liniom nadano precyzyjne grubości i wybrane kolory, wygładzono rysunek oraz opracowano niezbędne napisy. Po przygotowaniu elementów podkładowych mapy przeprowadzono szereg prób graficznych z warstwą tematyczną. Pierwsza wersja mapy pokazywała miasta za pomocą szarych kół, a wsie czerwonych (ryc. 5A). Podstawową wadą takiego rozwiązania jest brak prezentacji „przejścia” (2500 mieszkańców) z diagramów powierzchniowych na objętościowe. Utrudniało to czytanie mapy i mogło wprowadzać w błąd przy optycznym porównywaniu liczby ludności w osiedlach. Druga próba (ryc. 5B) polegała na zastosowaniu dwóch rodzajów diagramów. Diagramy objętościowe mają postać kul dla osiedli powyżej 2500 mieszkańców. Reszta diagramów ma kształt kół o polu powierzchni proporcjonalnym do liczby ludności. Kolor wprowadza rozróżnienie między osiedlami miejskimi i wiejskimi. Jest to znacznie lepsze rozwiązanie, gdyż przekazuje wprost informacje związane z konstrukcją warstwy tematycznej mapy. Nie sugeruje porównania wielkości kół i kul, co może prowadzić do błędnego wyobrażenia o wielkości miejscowości. Wyraźnie oznaczone jest miejsce, gdzie zachodzi zmiana skali ze skokowej na ciągłą, a liczba mieszkańców przestaje być reprezentowana przez powierzchnię na rzecz objętości diagramu. Ponadto taka prezentacja graficzna jest efektywniejsza.

Należało wybrać kolory poszczególnych elementów treści tematycznej mapy. Starano się uzyskać odpowiedni kontrast dla obrazu sieci osiedli miejskich i wiejskich. Miasta pokazano diagramami granatowymi, a wsie wiśniowymi. Takie rozwiązanie okazało się szczególnie korzystne dla zróżnicowania osiedli na miasta i wsie. Wersja trzecia (ryc. 5C) jest odwróceniem kolorystyki wersji drugiej: czerwone są diagramy miast, a granatowe diagramy wsi. Dzięki ciemnemu odcieniowi granatu lepiej widoczne są najmniejsze diagramy. Tak kontrastowe rozwiązanie powoduje, że poszczególne ogniwa sieci układają się we własny układ, a w dalszej kolejności dopiero składają się na całość obrazu sieci osadniczej. Zastanawiając się nad ostatecznym wyglądem mapy starano się znaleźć rozwiązanie, przy którym zostanie osiągnięty kompromis między koniecznym zróżnicowaniem kolorystycznym,

kontrastem potrzebnym, aby dobrze scharakteryzować treść tematyczną, a ogólną harmonią całej prezentacji. Należało podjąć decyzję, które elementy treści mapy mają być na pierwszym, które na drugim poziomie czytania mapy, a które mają stanowić jedynie tło. W wyniku tych analiz powstała wersja czwarta (ryc. 5D), którą uznano za najlepszą: diagramy wsi są czarne, dzięki czemu wszystkie, nawet najmniejsze wsie są dobrze widoczne na tle pozostałych elementów treści. Miasta pokazano kolorem fioletowym. W porównaniu do wcześniejszych prób obraz wsi mniej kontrastuje z obrazem miast, nie widać więc tak wyraźnie dwóch układów osadniczych – osiedli miejskich i wiejskich. Mapa prezentuje przez to bardziej całościowy obraz sieci osadniczej województwa. Obraz osiedli okazał się bardziej harmonijny graficznie, a zarazem pozostał nadal sugestywny. Na koniec wykonano szereg prób graficznych oznaczenia rangi administracyjnej miejscowości. Ostatecznie zdecydowano się pokazać rangę administracyjną bardzo cienką obwódką w kolorze brązowym dla miast wojewódzkich, czerwonym dla ośrodków powiatowych i żółtym dla gminnych.

## 10. Wnioski

Mapa pt. *Sieć osadnicza województwa mazowieckiego* w skali 1:1 000 000 (ryc. 6) pokazuje całościowy obraz sieci osadniczej, informuje o wielkości ośrodków, a pośrednio także o ich znaczeniu i sile oddziaływania. W dalszej kolejności pozwala dostrzec rozmieszczenie miejscowości według rangi administracyjnej i statusu. Wszystkie elementy prezentacji: wielkość, status i ranga pozwalają zobrazować hierarchię miejscowości. Więzi infrastrukturalne (drogi i koleje) spajają ten układ przestrzenny w całość. Zastosowana na mapie metoda kartodiagramu daje zróżnicowany, a zarazem przejrzysty obraz sieci osadniczej – wyraźnie widać strukturę przestrzenną sieci i punkty węzłowe. Można obserwować układy regionalne, zróżnicowanie wielkości miejscowości nawiązujące do rozmaitych czynników, m.in. infrastruktury i warunków naturalnych.

Ważnym aspektem przedsięwzięcia była jego strona techniczna. Wykorzystano szereg możliwości GIS: precyzyjnie naniesiono położenie miejscowości, uporządkowano i zweryfikowano duży zbiór danych, zwizualizowano projekt, najpierw w postaci próbnych wersji mapy, a w końcu gotowej mapy tematycznej. Związek obiekt – tabela wykorzystano wielokrotnie w czasie anali-



zy zbioru wartości i przy automatycznym generowaniu mapy tematycznej z zastosowaniem systemu informacji geograficznej.

Istnieją dalsze możliwości wykorzystania bazy danych (BDM). Po pierwsze – można ją wykorzystać do sprawnej aktualizacji opracowanej mapy sieci osadniczej, wprowadzenia w przyszłości ewentualnych zmian poprzez rozbudowę prezentacji (lub samej bazy) i dodanie nowych danych statystycznych lub poszerzenie bazy danych o obszar kolejnych województw. Po drugie – baza może być wykorzystana do opracowania

innych map w projektowanym atlasie, gdy będzie potrzebne położenie wszystkich miejscowości w województwie. Po trzecie – baza mogłaby stać się kanwą większego projektu prezentacji sieci osadniczej w województwie mazowieckim w ujęciu funkcjonalno-strukturalnym, z uwzględnieniem szeregu charakterystyk miejscowości. Po czwarte – BDM mogłaby posłużyć do redakcji map spoza *Atlasu województwa mazowieckiego*, ale związanych z zagadnieniami ludności i osadnictwa.

## Literatura

- Christaller W., 1933, *Die Zentralen Orte in Süddeutschland. Eine ökonomisch-geographische Untersuchung über die Gesetzmässigkeit der Verbreitung und Entwicklung der Siedlungen mit städtischen Funktionen*. Zob. tłum. z j. niem. *Ośrodki centralne w południowych Niemczech*. „Przegl. Zagr. Lit. Geogr.” 1963, z. 1, s. 1–72.
- Deszczała W., 1931, *Rozmieszczenie domów oraz wielkość i rozmieszczenie osiedli w Polsce*. „Kwartalnik Statystyczny” T. 8, z. 4, s. 867–900.
- Kalińska D., 2004, *Mapa sieci osadniczej województwa mazowieckiego*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem W. Ostrowskiego.
- Kielczewska-Zaleska M., 1976, *Geografia osadnictwa. Zarys problematyki*. Wyd. 3. Warszawa: Państwowe Wydawn. Naukowe.
- Kluge W., 1971, *Z metodyki map osadnictwa na przykładzie Polski*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 1, *Problemy kartografii tematycznej*, Lublin–Warszawa, s. 150–155.
- Kusiński W., 1993, *Rola miast w kształtowaniu lokalnych systemów osadniczych. W: Problematyka lokalnych systemów osadniczych*. Pod red. W. Maika, Toruń. Załącznik do podręcznika J. Rajmana *Geografia osadnictwa i zaludnienia, przewodnik metodyczny*. Wyd. 2. Kraków: Wydawn. Naukowe WSP, 1990.
- Mikiewicz D., 2003, *Projekt wykorzystania systemu informacji geograficznej do opracowania map tematycznych Mazowsza*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem A. Maciocha.
- Sirko M., 1986, *Kilka uwag o nowym arkuszu Mapy Osadnictwa Świata 1:1 000 000*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 18, z. 4, s. 161–165.
- Uhorczak F., 1932, *Z metodyki badań nad osadnictwem. Kartograficzna metoda wykazywania różnic i zmian w osadnictwie*. „Czas. Geogr.” T. 10, z. 1, s. 11–28.
- Uhorczak F., 1971, *Mapa Osadnictwa Świata 1:1 000 000*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 1, *Problemy kartografii tematycznej*, Lublin–Warszawa, s. 164–177.
- Wojciechowska U., 2000, *Koncepcja atlasu województwa mazowieckiego przeznaczonego dla szerokiego*

*kręgu odbiorców*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem B. Horodyskiego.

- Zielkiewicz M., 2002, *Zakres treści i generalizacja na mapach podkładowych na przykładzie Atlasu województwa mazowieckiego*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem W. Ostrowskiego.
- Ziółkowski J., 1976, *O sposobach przedstawiania osadnictwa na mapach*. „Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Gdańskiego” Nr 6, s. 159–167.

## Atlasy

- [A-1] *Atlas de la Republique Unie du Cameroun*. Jeune Afrique, s. 38–39, Paris 1979.
- [A-2] *Atlas de France*. Volume 12, *L'Espace des villes*. Reclus La Documentation Française, 1995, s. 44.
- [A-3] *Kompleksyjny Atlas Ukrainy*. Kyjiw: DNWP Kartografija, 2005, s. 52 i 53.
- [A-4] *Atlas der Republik Österreich*. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Wien: Freytag-Berndt und Artaria, Kartographische Anstalt, 1960–1980, ark. VI/1 i VII/1a.
- [A-5] *Atlas Deutsche Demokratische Republik*. Akademie der Wissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Gotha, Leipzig: VEB Hermann Haack, Geographisch-kartographische Anstalt, 1981, ark. 18, IV.
- [A-6] *Atlas Nacional de España*. Segunda edición. Madrid: Ministerio de Fomento, Instituto Geográfico Nacional, 1999, t. II, ark. 14.
- [A-7] *Atlas Śląska Dolnego i Opolskiego*. Wrocław: Uniwersytet Wrocławski, Polska Akademia Nauk – Oddział we Wrocławiu, 1997, s. 82–83.
- [A-8] *Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland*. T. IV. *Bevölkerung*. Institut für Länderkunde, Leipzig. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 2001, s. 33, 19, 35.

## Mapy

- [M-1] *Polska. Przeglądowa mapa użytkowania ziemi*. Skala 1:1 000 000. „Prace Geograficzne” nr 17,

Warszawa: Instytut Geografii PAN, 1969. Ark. osadnictwo.

[M-2] *Mapa topograficzna Polski 1:100 000. Wydanie turystyczne*. Warszawa: Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP, Państwowe Przedz. Geodezyjno-Kartograficzne, Wojskowe Zakł. Kartograficzne, 1993–2001.

[M-3] *Mapa topograficzna Polski 1:50 000*. Warszawa: Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP, 1997.

[M-4] *Mapa topograficzna 1:50 000*. Warszawa: Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Główny Geodeta Kraju, 1995–2002.

*Recenzował dr hab. Dobiesław Jędrzejczyk*

## Depiction of complete settlement network on a small scale map – an example of Mazowieckie voivodship

### Summary

**Key words:** map of settlement network, GIS, geography of settlement

The first maps of settlement network were prepared between the World Wars. F.Uhorczak (1932) proposed a method of equidistants and W.Deszczka (1931) – methods of geometric point symbols to present settlement. The applied cartographic methods changed with the development of research. Interesting presentations of settlement network can be found primarily in atlases of countries and regions, among the maps of settlement distribution and size.

A review of maps of settlement network made it possible to prepare a concept of *Map of settlement network of Mazowieckie voivodship* at 1:1 000 000 for *Atlas of Mazowieckie voivodship*, prepared at the Warsaw University Chair of Cartography. It consisted of: an idea to present all cities, towns and village as diagrams, with the population figures, simultaneously showing the status and administrative function of the settlement.

The map was prepared in GIS environment together with database. Basing on a topographic maps at 1:1 000 000 and 1:50 000, the coordinates of settlement centers were entered into the chart, while statistical sources provided the data on the population, settlement status (town or village), administrative rank (gmina, powiat and voivodship offices) and administrative district (belonging to a particular gmina or powiat).

The method of presentation of settlements was based on the analysis of a database of 7904 settlement points.

A number of value diagrams, histograms and GIS trials had been prepared to ensure the methodologically best solution. Finally a continuous approach was chosen (for settlements over 2 500 residents) and an interval approach in six classes for smaller communities. Volume diagrams (spheres) were picked for larger settlements and area diagrams (circles) for smaller ones.

The map presents a comprehensive image of the settlement network. The size, status and rank of communities show their hierarchy. Infrastructural connections (roads and railways) paste this spatial structure together. The applied diagram method gives a varied but clear depiction of settlement network. One can observe spatial regional arrangements and different settlement sizes in relation to various factors, like infrastructure and natural conditions.

The technical side of the project was crucial. A number of GIS options was used; settlements were precisely placed, a large pool of data was classified and verified, the whole project was visualized – first in the trial versions of the map, and finally as a completed thematic map.

There are further possible applications of the prepared database: firstly – for the purpose of the map's revision, secondly – for preparation of other maps in the same atlas, thirdly – as a starting point for a larger project of presenting the settlement network of Mazowieckie voivodship in functional-structural approach including settlement characteristics, and fourthly – for preparation of other maps of population and settlement.

*Translated by M. Horodyski*

## Изображение полной поселенческой сети на мелкомасштабной карте на примере Мазовецкого воеводства

### Резюме

Первые карты поселенческой сети появились в период между двумя мировыми войнами. Ф. Ухорчак (1932) предложил использование метода эквидистантов, а В. Дещка (1931) метода значков для изображения поселения. По мере развития иссле-

дований изменялись применяемые картографические методы. Интересные примеры изображения сети поселений мы можем найти, прежде всего, в атласах государств и регионов среди карт, представляющих размещение и величины населённых пунктов.

Просмотр карт поселенческой сети дал возможность сформулировать концепцию *Карты поселенческой сети Мазовецкого воеводства* в масштабе 1:1 000 000 для *Атласа Мазовецкого воеводства*, составляемого на Кафедре картографии Варшавского университета. Она заключалась в замысле изображения всех городов и деревень воеводства с помощью диаграмм, указывающих число жителей в отдельных населённых пунктах, при одновременном показе статуса и административной функции населённого пункта.

Карта составлена в среде GIS вместе с базой данных. На основе топографических карт в масштабе 1:100 000 и 1:50 000 введены были в таблицу координаты центров населённых пунктов, а на основе статистических материалов число жителей в населённых пунктах, статус населённого пункта (город или деревня) и административный ранг (гминные, повятовые и воеводские управления), а также определена принадлежность каждого населённого пункта к соответствующей гмине и повяту.

На основе анализа фонда данных (7 904 населённых пункта) принято решение о способе изображения населённых пунктов. Сделано ряд графиков величин, гистограмм и проб в GIS, чтобы принять методически самое лучшее решение. В конечном счёте был принят постоянный подход (для населённых пунктов свыше двух с половиной тысяч жителей) и скачкообразный подход с шестью классами для меньших населённых пунктов. Выбраны объёмные диаграммы (шары) для крупных населённых пунктов и поверхностные диаграммы (круги) для остальных.

Карта даёт полное изображение поселенческой сети. Учёт величины, статуса и ранга населённых пунктов даёт возможность показать их иерархию. Инфраструктурные связи (дороги и железнодорожные пути) соединяют эту пространственную систему в одно целое. Применённый на карте метод картодиаграммы даёт дифференцированное и одновременно ясное изображение поселенческой сети. Можно наблюдать пространственные региональные системы, дифференцирование величин населённых пунктов связанное с разного рода факторами, между прочим, с инфраструктурой и естественной средой.

Важным аспектом являлась техническая сторона этого начинания. Был использован ряд возможностей GIS: точно нанесено положение населённых пунктов, упорядочены и проверены данные в пределах большого фонда, а также проведена визуализация проекта – с начала в виде пробных версий карты, а в заключении в качестве готовой тематической карты.

Существуют также дальнейшие возможности использования разработанной базы данных: во-первых – для исправной актуализации составленной карты, во-вторых – база может быть основой для другой карты в проектированном атласе, в-третьих – может стать канвой большого проекта изображения поселенческой сети Мазовецкого воеводства в функционально-структурном подходе, с учётом ряда характеристик населённых пунктов, в-четвёртых – могла бы служить для разработки других карт, касающихся населения и поселения.

*Перевод Р. Толстикова*