

*Marcin Mazur*

## **METODA KARTOGRAFICZNA JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI W BADANIACH OBSZARÓW WIEJSKICH**

Celem artykułu jest wykazanie znaczenia kartograficznej metody badań w badaniach obszarów wiejskich w ujęciu przestrzennym. Możliwości tej metody badań obszarów wiejskich wydają się być w ostatnim czasie niedoceniane. Często rola kartografii w geografii wsi jest ograniczana jedynie do kartograficznej metody prezentacji. W artykule zaprezentowano różne sposoby zastosowań kartograficznej metody badań i kartograficznej metody prezentacji wraz z ilustracją poprzez przykłady konkretnych ich zastosowań w badaniach obszarów wiejskich.

**Słowa kluczowe:** *kartograficzna metoda badań, metodyka kartografii, metody badań geografii wsi*

### **1. Wprowadzenie**

W ostatnim czasie możliwości zastosowania kartograficznej metody badań wydają się być niewykorzystywane w odpowiednim stopniu w badaniach geograficznych. Jest to związane z powszechnym ograniczaniem roli kartografii w badaniach geograficznych do kartograficznej metody prezentacji, która umożliwia przekaz informacji przestrzennej w pewien sposób optymalny z punktu widzenia danego celu. Celem artykułu jest wykazanie, iż rola kartografii w badaniach geograficznych jest zdecydowanie większa, a duże znaczenie ma zwłaszcza kartograficzna metoda badań. Wskazano także wybrane konsekwencje dla percepcji treści mapy wynikające z zastosowania różnych metod prezentacji. Dzięki temu wybór kartograficznej metody prezentacji nabiera nowego znaczenia, gdyż wpływa na odbiór końcowych efektów badań geograficznych. Warto również zauważyć, że w badaniach dotyczących obszarów wiejskich rola kartografii jest tym większa, że w przypadku tego przedmiotu badań geograficznych mamy do czynienia głównie z funkcjami powierzchniowymi (np. rolnictwo, gospodarka leśna, rybołówstwo, ochrona przyrody i walorów krajobrazowych), ekstensywnymi, związanymi z wieloma innymi elementami przestrzeni geograficznej. Dlatego szczególnie w przypadku obszarów

wiejskich cennej informacji dostarcza badanie i prezentacja zróżnicowania przestrzeni geograficznej, a nie jedynie porównywanie wybranych punktów tej przestrzeni, jak ma to miejsce chociażby w przypadku porównania pewnych cech miast położonych na danym obszarze.

Kartografię można sprowadzić do roli nauki formalnej zajmującej się wypracowaniem teorii i metod graficznego przekazu informacji przestrzennej o obiektach i zjawiskach geograficznych, zgodnie z tzw. podejściem komunikacyjnym w kartografii teoretycznej. Można jednak również traktować ją jako naukę zajmującą się odwzorowaniem i badaniem zjawisk geograficznych z punktu widzenia ich rozmieszczenia, właściwości, współzależności i zmian w czasie, zgodnie z tzw. podejściem poznawczym (Arnberger 1971). Osiągnięciem podejścia poznawczego było opracowanie w latach 60. XX w. koncepcji modelu i modelowania kartograficznego (Board 1969), czyli tworzenia kartograficznego odwzorowania rzeczywistych bytów z pominięciem nieistotnych cech i związków w celu ukazania charakterystycznych aspektów przedmiotu badań. Dualizm funkcji kartografii w badaniach geograficznych, polegający na jej istotnej roli zarówno jako sposobu prezentacji informacji przestrzennej, jak i sposobu pozyskania takiej informacji, znajduje swoje odbicie również w dualizmie znaczeniowym powszechnie używanego terminu „metoda kartograficzna”, który najczęściej jest rozumiany domyślnie jako kartograficzna metoda prezentacji (Kraak, Ormeling 1998), czyli służy czytelnej prezentacji informacji przestrzennej znanej autorowi, ale może być użyty także do określenia kartograficznej metody badań, która polega na pozyskiwaniu nowej informacji o zróżnicowaniu przestrzeni geograficznej na podstawie analizy map.

Różnorodność pojmowania znaczenia, roli i miejsca kartografii widoczna jest w sposobie jej definiowania. Konstantin A. Saliszczew (1984), jeden z prekursorów podejścia poznawczego, autor terminu „kartograficzna metoda badań”, definiuje kartografię jako: „Naukę o przedstawianiu i badaniu rozmieszczenia przestrzennego oraz wzajemnych powiązań zjawisk przyrodniczych i społecznych (i ich zmian w czasie) za pomocą specjalnych modeli obrazowo-znakowych – przedstawień kartograficznych”. Rolą kartografii w badaniach geograficznych jest wg Saliszczewa wykorzystanie map do opisu i naukowego poznania zjawisk, odkrywania nowych prawidłowości w ich rozmieszczeniu i wzajemnej zależności oraz prognozowanie zmian. Istotą kartografii jest włączenie do procesu badawczego mapy oraz zaadoptowanych w kartografii wybranych technik badawczych wywodzących się z różnych nauk. Procedury te pozwalają na przetwarzanie map, a w konsekwencji na określanie prawidłowości w występowaniu i współzależności zjawisk, co najczęściej jest przedmiotem badań geografów. W tym rozumieniu mapa jest z jednej strony narzędziem badawczym, ale jako model rzeczywistości pełni jednocześnie rolę przedmiotu badań. W późniejszym okresie inny rosyjski kartograf – Aleksander Berlant, stworzył schemat obrazujący miejsce i rolę kartograficznej metody badań, wg którego kartografia zajmuje się zarówno sferą tworzenia map (kartograficzna

metoda prezentacji), jak i sferą ich wykorzystania (kartograficzna metoda badań). Kartograficzna metoda prezentacji ma na celu rejestrację informacji o rzeczywistości, a kartograficzna metoda badań ma na celu jej pozyskanie, wzbogacenie. Wymienione dwie sfery pozostają jednak ze sobą w ścisłym związku, w zakresie wymagań stawianych mapom i w zakresie roli treści tych map. Wymagania wobec map są konsekwencją zarówno celów kartograficznej metody badań, jak i przeznaczenia kartograficznej metody prezentacji. Natomiast treść map może być traktowana jako informacja pierwotna, która jest rejestrowana na mapie za pomocą kartograficznej metody prezentacji w kontekście potrzeb zakładanej grupy odbiorców lub jako informacja niezbędna do badania przestrzeni geograficznej, na podstawie której za pomocą kartograficznej metody badań, poprzez interpretację treści map, pozyskiwana jest nowa informacja przestrzenna.

W najnowszym podręczniku kartografii pojęcie kartograficznej metody badań zdefiniowane jest jako wykorzystanie map do celów naukowych (Pasławski 2006). Ten złożony proces stanowi „najwyższą” formę użytkowania map. Polega on na pomiarze, przekształceniu i interpretacji danych znajdujących się na mapach w celu uzyskania poszerzonej, nowej jakościowo informacji wynikającej z funkcji samej mapy, a nie z danych użytych do jej stworzenia. Na efekty zastosowania kartograficznej metody badań wpływa zarówno właściwy przebieg samej procedury badawczej, jak i wiarygodność, dokładność i szczegółowość<sup>1</sup> map źródłowych, na podstawie których przeprowadzane są badania. Obecnie wiele z procedur badawczych stosowanych w ramach kartograficznej metody badań znalazło miejsce wśród narzędzi GIS, co umożliwiło zdecydowanie szybsze i bardziej precyzyjne pośrednie badanie przestrzeni geograficznej poprzez analizę zgromadzonych danych przestrzennych. Niestety, pomimo zdecydowanego ułatwienia stosowania kartograficznej metody badań w praktyce dzięki nowoczesnym technologiom, nie obserwuje się równie dynamicznej popularyzacji tej metody w badaniach geograficznych.

---

<sup>1</sup> Są to terminy określające różne cechy map wpływające na możliwości ich wykorzystania jako mapy źródłowej w badaniach. Wiarygodność odnosi się przede wszystkim do źródeł danych użytych do przygotowania mapy oraz do rzetelności samego twórcy mapy. Dokładność określa precyzję w położeniu i parametrach poszczególnych elementów treści mapy. Szczegółowość jest natomiast cechą mapy określającą ilość informacji możliwej do odczytania z danej powierzchni. W dużym stopniu zależy ona od skali opracowania.

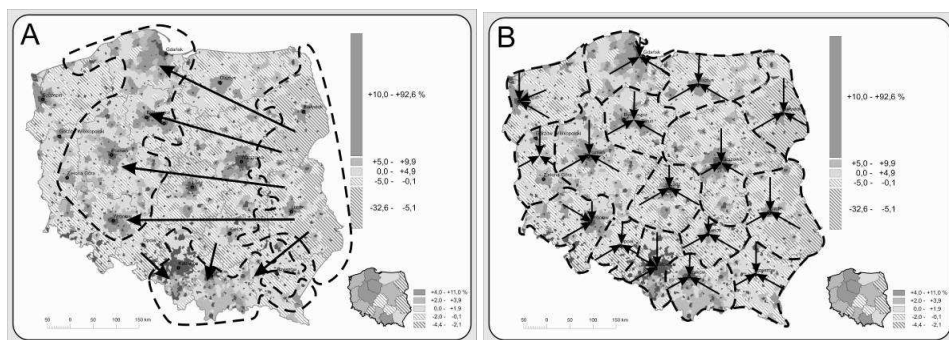
## **2. Podstawowe cele zastosowania kartograficznej metody badań w badaniach obszarów wiejskich w ujęciu przestrzennym**

W badaniach geograficznych kartograficzna metoda badań powinna pełnić szczególnie ważną rolę, gdyż stanowi ona sposób na poznawanie i opis struktur przestrzennych. W geografii często dużą wagę przywiązuje się do pozyskania nowej informacji przestrzennej poprzez gromadzenie danych pierwotnych. Nie zawsze nowe dane pierwotne są jednak w pełni wykorzystywane w celu uzyskania nowej informacji przestrzennej poprzez prowadzone w dalszym etapie badania pośrednie. Jednym ze sposobów uzyskania nowej informacji przestrzennej w drodze badań pośrednich jest właśnie kartograficzna metoda badań, która wykracza poza samą rejestrację na mapach danych pierwotnych i prowadzi do pozyskania nowej informacji na podstawie przekształceń treści przedstawionych na tych mapach. Często rola kartografii w badaniach geograficznych ogranicza się jedynie do wizualnej interpretacji treści map, gdzie kluczowe znaczenie odgrywa kartograficzna metoda prezentacji. Tymczasem zastosowanie kartograficznej metody badań może przyczynić się do znacznie bardziej precyzyjnego opisu przestrzeni geograficznej w każdym z trzech najczęściej spotykanych celów badań geograficznych:

- analiza lub synteza informacji o samej strukturze przestrzennej badanego zjawiska;
- analiza lub synteza informacji o zmianach struktury przestrzennej badanego zjawiska w czasie;
- poznanie i opis relacji pomiędzy strukturą przestrzenną różnych zjawisk, pozostających w rzeczywistym lub hipotetycznym związku przyczynowo-skutkowym.

Badanie samej struktury przestrzennej zjawiska jest najprostszą formą zastosowania kartograficznej metody badań, ale jednocześnie kluczową częścią wszelkich badań geograficznych. Badania zmierzające do realizacji tego celu pozostają w ścisłym związku z określoną skalą przestrzenną oraz poziomem szczegółowości oczekiwanych wniosków. Dlatego badania tego typu mogą być prowadzone w skali globalnej, czyli w odniesieniu do całego obszaru badań oraz w skali regionalnej, czyli przy uwzględnieniu przede wszystkim pewnych prawidłowości powtarzających się w wielu regionach badanego obszaru. Np. w odniesieniu do obszaru Polski, badacz może być zainteresowany przede wszystkim wnioskami dotyczącymi ogólnych trendów zaobserwowanych w zmienności danego zjawiska pomiędzy różnymi częściami kraju lub poszukiwać pewnych prawidłowości, które powtarzają się w obrębie poszczególnych regionów. Na rys. 1 przedstawiono schemat poszukiwania prawidłowości w skali kraju, jak np. wyodrębnienie części kraju o wartościach ekstremalnych (koncentracja wartości ujemnych na wschodzie, a wartości dodatnich na zachodzie i południu obszaru badań) i wyznaczenie na tej podstawie najważniejszych kierunków wzrostu

wartości stopy migracji w przestrzeni kraju na ogólnym poziomie czytania mapy (strzałki) oraz schemat poszukiwania prawidłowości w skali regionalnej (bardziej szczegółowej), czyli np. analiza zmian w aspekcie centrum–peryferie poszczególnych regionów jako powtarzającej się na obszarze badań tendencji przejścia od wartości ujemnych na peryferiach województw do wartości dodatnich w ich centrum.



Rys. 1. Osie wizualnej analizy zmian badanego zjawiska w przestrzeni w ujęciu globalnym (A) i regionalnym (B) na przykładzie stopy migracji na obszarach wiejskich Polski

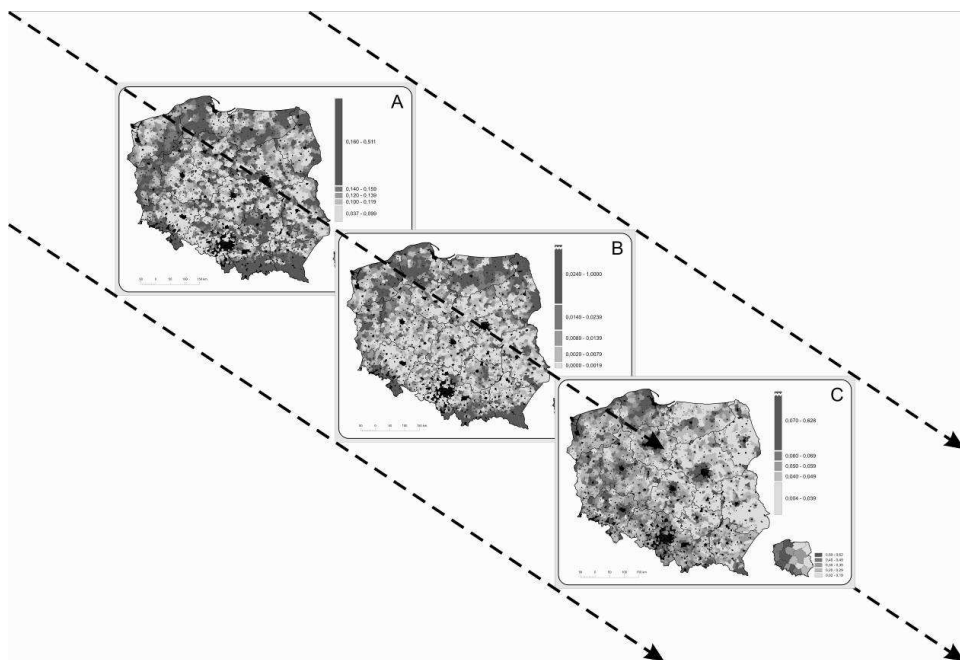
Źródło: oprac. własne

Drugi z wymienionych celów stosowania kartograficznej metody badań jest związany z często występującą w geografii potrzebą uchwycenia dynamiki struktury przestrzennej zjawisk w czasie. Warty podkreślenia jest w tym miejscu zwrot „dynamika struktury przestrzennej”, gdyż metoda kartograficzna pozwala uszczegółowić wiedzę dotyczącą ogólnego trendu zmian danego zjawiska w czasie poprzez zbadanie różnicowania tych zmian w przestrzeni geograficznej. Wartościowej informacji geograficznej dostarcza zarówno wyznaczenie obszarów, gdzie zmiany nastąpiły, jak i określenie struktury przestrzennej tych obszarów przed i po analizowanym okresie czasu. Np. podczas analizy zmiany struktury funkcjonalnej gmin Polski w wybranym okresie, metoda kartograficzna może dostarczyć informacji o częściach kraju, w których zmiany zachodziły, ale także o tym, w których częściach kraju zanikały i pojawiały się dane funkcje. Jest to informacja wartościowa z geograficznego punktu widzenia, gdyż uwzględnia różnicowanie przekształceń funkcjonalnych w przestrzeni kraju. Aspektu przestrzennego różnicowania przeobrażeń funkcjonalnych nie uwzględniałoby natomiast w tym przypadku np. proste określenie zmiany odsetka gmin w kraju o przewadze danej funkcji, czy wskazanie najczęściej obserwowanych przejść pomiędzy dominującą funkcją gminy na początku i na końcu analizowanego okresu czasu.

Badania geograficzne dotyczą przede wszystkim różnicowania przestrzennego różnorodnych zjawisk, jednak niezwykle pomocne w wyjaśnieniu tego

zróznicowania jest określenie stopnia podobieństwa struktury przestrzennej badanego zjawiska i struktury przestrzennej zjawisk, które mogą z nim pozostawać w związku przyczynowo-skutkowym. Badania tego typu polegają na wzajemnym nakładaniu, wizualnym lub fizycznym, treści różnych map. Za przykład może w tym miejscu posłużyć próba wyjaśnienia przestrzennego zróznicowania poziomu wykształcenia mieszkańców wsi poprzez jego porównanie z obrazem rozkładu ich struktury wiekowej, przebiegiem izochron dostępności do placówek edukacyjnych danego szczebla i przebiegiem granic byłych zaborów. W różnych częściach kraju obraz każdej z trzech map przedstawiających hipotetyczne czynniki może być zgodny ze zróznicowaniem poziomu wykształcenia w różnym stopniu. Tak więc analiza tego typu dostarcza informacji nie tylko o samym stopniu współwystępowania różnych zjawisk, ale także o tym, który z czynników ma potencjalnie większe znaczenie w zależności od regionu.

Badania polegające na nakładaniu treści map przedstawiających różne zjawiska wyjaśniające mogą jednak prowadzić nie tylko do wyjaśniania struktury przestrzennej badanego zjawiska wyjaśnianego, ale także do poszukiwania prawidłowości przestrzennych w relacjach pomiędzy zjawiskami wyjaśniającymi. Relacje te można sklasyfikować w różne typy, których rozmieszczenie jest następnie określone na podstawie jednej mapy syntetycznej prezentującej sumaryczne wnioski z analizy szeregu map analitycznych dotyczących poszczególnych zjawisk wyjaśniających. Odczytanie z mapy syntetycznej zmienności relacji pomiędzy różnymi zjawiskami w przestrzeni jest znacznie łatwiejsze niż zaobserwowanie jej na podstawie kilku oddzielnych map analitycznych dotyczących każdego z tych zjawisk z osobna. Na umieszczonym na rys. 2 przykładzie, w celu ilościowej i jakościowej diagnozy uwarunkowań rozwoju turystyki wiejskiej, nałożone zostały mapy obrazujące rozkład przestrzenny wskaźników trzech podstawowych czynników jej rozwoju. W efekcie możliwe jest otrzymanie obrazu syntetycznego, pozwalającego na całościowe określenie poziomu tych uwarunkowań. Uzyskana nowa informacja jest jednak znacznie bogatsza, gdyż poza określeniem sumarycznego poziomu wskaźników częściowych, możliwe jest również zbadanie struktury przestrzennej samych relacji pomiędzy wartościami tych wskaźników i stworzenie mapy słabych stron, mapy mocnych stron w zakresie uwarunkowań rozwoju turystyki wiejskiej, czy mapy skali dysproporcji pomiędzy wartością najkorzystniejszej i najmniej korzystnej wartości wskaźnika częściowego w danej gminie. Zatem tego typu metoda badawcza polegająca na przetworzeniu szeregu map w mapę syntetyczną służącą konkretnemu celowi badawczemu, pozwala poznać zróznicowanie struktury przestrzennej uwarunkowań rozwoju turystyki wiejskiej w Polsce znacznie bardziej szczegółowo, niż przy pomocy szeregu map analitycznych, pomimo dysponowania tym samym zestawem danych pierwotnych.



Rys. 2. Nałożenie treści map wskaźników trzech podstawowych czynników rozwoju turystyki wiejskiej: walorów przyrodniczo-kulturowych (A), zagospodarowania turystycznego (B) i warunków ekonomiczno-infrastrukturalnych (C)

Źródło: oprac. własne

Zamieszczone przykłady ilustrują zatem, iż w każdym z trzech wymienionych celów zastosowania kartograficznej metody badań, może ona stanowić kluczowe źródło informacji geograficznej i zdecydowanie wzbogacać możliwości zbadania danego zjawiska w ujęciu przestrzennym.

### 3. Kartograficzna metoda prezentacji a percepcja treści mapy

Bardzo ważną funkcją kartografii w badaniach geograficznych jest prezentacja informacji przestrzennej. Mapa co prawda nie pozwala na równie precyzyjny przekaz informacji jakościowej co język mowy, czy równie precyzyjny zapis informacji ilościowej co zapis liczbowy, jednak wartość tej formy przekazu informacji polega przede wszystkim na precyzyjnym i bardzo syntetycznym przekazie informacji przestrzennej, czyli informacji kluczowej z punktu widzenia badań geograficznych. Istotne jest jednak w tym miejscu spostrzeżenie, że zadaniem kartografii nie jest wypracowanie zasad wyboru jednej, optymalnej metody prezentacji, ale wskazanie konkretnych właściwości istniejących rozwiązań.

zań i ich wariantów, których znajomość pozwala kartografom na dokonywanie świadomych wyborów oraz poszukiwanie nowych rozwiązań pozwalających na realizację konkretnych celów danej prezentacji. Dlatego rolę kartograficznej metody prezentacji należy rozumieć poprzez pryzmat możliwości i ograniczeń przekazu informacji przestrzennej wynikających z wyboru jednego spośród szeregu alternatywnych sposobów, a nie jedynie jako narzędzie do wizualizacji tego rodzaju informacji w jeden obiektywnie najlepszy sposób. W efekcie wiedza o kartograficznej metodzie prezentacji służy nie tylko „prawidłowemu” przedstawieniu informacji przestrzennej, jak często jest postrzegana. Służy ona przede wszystkim skutecznemu przedstawieniu informacji przestrzennej w zakresie jej aspektów uznanych przez autora mapy za najistotniejsze oraz w kontekście możliwości jej percepcji przez zakładaną grupę odbiorców mapy.

Aby zdać sobie sprawę z szerokiego spektrum elementów wpływających na końcowy efekt prezentacji kartograficznej, czyli percepcję treści mapy przez jej czytelnika, należy poznać podstawy podejścia komunikacyjnego w teorii kartografii. Zgodnie z nim, wizualizacja informacji przestrzennej za pomocą kartograficznych metod prezentacji jest podstawową funkcją kartografii. Realizacja tej funkcji opiera się na podstawowych założeniach teorii informacji. W pierwotnej postaci dotyczyła ona co prawda informacji przekazywanej liniowo, np. mowa, czy pismo, podczas gdy mapa ma charakter dwuwymiarowy. Jednak teoria ta stała u podstaw lepszego poznania istoty procesu i opracowania w 1948 r. przez Claude’a Shannona schematu przekazu informacji kartograficznej (Kolacny 1969). Schemat przekazu informacji kartograficznej stał się kluczową częścią współczesnej kartografii teoretycznej (Ratajski 1989).

W przypadku informacji kartograficznej nadawcą informacji jest kartograf, a jej odbiorcą czytelnik mapy. Kartograf umieszcza na mapie, stanowiącej kanał informacyjny, informację zakodowaną w znakach kartograficznych, będących sygnałem informacyjnym, zgodnie z zasadami kartografii, które stanowią odpowiednik semiotyki języka. Elementarnymi zmiennymi umożliwiającymi różnicowanie znaków kartograficznych są zmienne graficzne (nazywane też wizualnymi), stanowiące odpowiednik alfabetu i umożliwiające przedstawienie na dwuwymiarowej płaszczyźnie służącej symbolizacji lokalizacji zjawiska, trzeciego wymiaru odpowiadającego za graficzną prezentację jego charakterystyki (Bertin 1967). W kolejnych latach semiologia grafiki była z czasem rozwijana, jednak wciąż najczęściej stosowana jest w kartografii klasyfikacja podana w oryginale, gdzie znaki graficzne mogą być zróżnicowane pod względem 7 zmiennych: położenie, wielkość, jasność, ziarnistość, kolor, orientacja i kształt. Poprzez umiejętne zastosowanie tych zmiennych, kartograf koduje w znakach kartograficznych informację. W procesie tym powstają szумы informacyjne, gdyż informacja ta obarczona jest błędami wynikającymi np. z danych źródłowych, czy z generalizacji treści umieszczonej na mapie.

Jednak także na etapie dekodowania informacji przez czytelnika (percepcji treści mapy) powstają pewne szумы informacyjne, wynikające z indywidual-

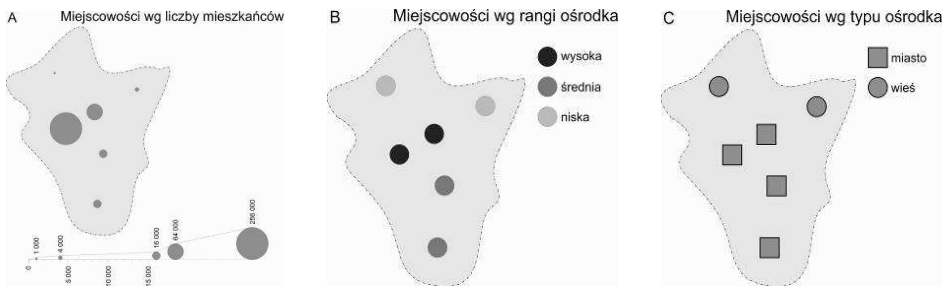
nych psychofizycznych właściwości odbioru bodźców wizualnych przez czytelnika, czy z jego wiedzy kartograficznej i doświadczenia w posługiwaniu się mapami. Szумы powstające na etapie dekodowania informacji są rozpoznane i kontrolowane w znacznie mniejszym stopniu niż szумы powstające na etapie jej kodowania przez kartografa. Były one przedmiotem zainteresowania szczególnie w kartografii amerykańskiej lat 70. XX w. (m.in. Meihoefer 1969, 1973; Crawford 1971, 1973; Flannery 1971; Dobson 1974, 1980a, 1980b; Jenks 1975; Cox 1976; Chang 1977; Monmonnier 1977, 1980; Groop, Cole 1978; Muller 1979, 1980; Maddock, Crassini 1980; Slocum 1982), gdzie sprzyjało tym badaniom powszechne przygotowanie kartografów z zakresu psychologii. Niestety, pomimo rozpoznania niektórych mechanizmów warunkujących wizualny odbiór informacji zawartej w pojedynczych znakach, a nawet w całym ich skomplikowanym systemie, jak np. zidentyfikowanie zróżnicowania procesu czytania map na czytanie od ogółu do szczegółu (mapy do spostrzegania, franc. *carte a voir*) i od szczegółu do ogółu (mapy do czytania, mapy inwentarzowe) (Bonin 1989), badania tego typu nie przyniosły spodziewanych rezultatów jeśli chodzi o całościowe poznanie zasad percepcji informacji zawartej na mapach i w późniejszych latach straciły na popularności.

Istotną rolę w rozpoznaniu percepcyjnych właściwości poszczególnych zmiennych graficznych odegrała koncepcja tzw. poziomów pomiarowych, która została wprowadzona do nauk społecznych w latach 50. XX w. przez amerykańskiego psychologa Stanley Stevensa. Wyróżniono 5 skal pomiarowych tworzących ciąg, gdzie każda kolejna skala umożliwia dokonanie operacji możliwych do wykonania na skali poprzedniej oraz pewne operacje dodatkowe.

W skali nominalnej można jedynie stwierdzić lub wykluczyć relację równości między dwoma mierzonymi obiektami lub zjawiskami, np. kategorie użytkowania ziemi na mapie. Szczególnym przypadkiem skali nominalnej jest skala dychotomiczna, gdzie możliwe jest jedynie rozróżnienie dwóch wartości, np. miasto i obszar wiejski. W skali porządkowej, poza równością lub nierównością można również ustalić hierarchię obiektów lub zjawisk, jednak bez określenia różnic pomiędzy nimi, np. poziom wykształcenia. Na trzecim poziomie pomiarowym znajduje się skala interwałowa lub przedziałowa, w której możliwe jest określenie różnic pomiędzy kolejnymi wartościami pomiaru zjawiska, ale nie należy określać ilorazów pomiędzy tymi wartościami, np. średnia roczna temperatura wyrażona w stopniach Celsjusza. Na kolejnym poziomie znajduje się skala ilorazowa lub stosunkowa, w której interpretować można także ilorazy pomiędzy wartościami pomiarów, np. roczne zbiory pszenicy. Na ostatnim poziomie znajduje się natomiast skala absolutna, w której istnieje tylko jeden sensowny sposób zakodowania wyników pomiaru, np. liczba ludności. Od czasu upowszechnienia się koncepcji poziomów pomiarowych, w kartografii w miejsce tradycyjnego podziału rodzaju informacji na jakościową i ilościową zaczął obowiązywać podział na trzy podstawowe poziomy pomiarowe: jakościowy, porządkowy i ilościowy. Charakter danych źródłowych

ogranicza od góry możliwość zastosowania danego poziomu pomiarowego. Zawsze możliwa jest natomiast redukcja poziomu pomiarowego przez kartografa, w celu umieszczenia na mapie treści zgeneralizowanej, ale bardziej uporządkowanej i przystępnej, co może być niekiedy pożądane w kontekście jej percepcji przez pewne zakładane grupy odbiorców, np. w atlasach szkolnych. Jest to przykład pożądanej modyfikacji formy prezentacji, która stanowi jeden z podstawowych elementów tworzących kartograficzną metodę prezentacji, w celu poprawy właściwości percepcyjnych mapy kosztem utraty informacji na niej zawartej.

Każda ze zmiennych graficznych, jako nośnik pewnych treści, ma inne właściwości percepcyjne i może być skutecznym nośnikiem informacji tylko na jednym z poziomów pomiarowych. Informacja o obiekcie lub zjawisku zakodowana poprzez zróżnicowanie znaków pod względem kształtu, orientacji, ziarnistości lub koloru prowadzi do jej odbioru na poziomie jakościowym, zróżnicowanie pod względem jasności prowadzi do odbioru informacji na poziomie porządkowym, a zróżnicowanie pod względem wielkości do odbioru informacji na poziomie ilościowym. Zmienna położenia znaku w kartografii jest zarezerwowana do kodowania lokalizacji obiektu lub zjawiska w przestrzeni geograficznej. Kartograf, redukując poziom pomiarowy, powinien uwzględnić te zasady rządzące percepcją informacji wizualnej (rys. 3), aby odbiorca mapy nie nadinterpretował jej treści poprzez odbiór informacji na zbyt wysokim poziomie pomiarowym.



Rys. 3. Zmiana zmiennej graficznej w kontekście redukcji skali pomiarowej z ilościowej (A), poprzez porządkową (B), po jakościową (C)

Źródło: oprac. własne

Kolejny przykład znaczenia kartograficznej metody prezentacji dla percepcji treści mapy jest związany z samym jej wyborem, czyli podstawową decyzją dokonywaną przez kartografa. Istnieją różne klasyfikacje metod prezentacji, jednak najczęściej stosowana w Polsce jest klasyfikacja zastosowana w podręczniku L. Ratajskiego (1989), w której podstawowym kryterium jest skala pomiarowa treści mapy. Autor wyróżnia trzy metody jakościowe (sygnatur, chorochromatyczna i zasięgów) oraz cztery metody ilościowe (kropkowa, kartogramu,

izoliniowa i kartodiagramu). Należy tutaj zaznaczyć, że termin „metody ilościowe” obejmuje w tym przypadku także metody posługujące się porządkową skalą pomiarową, gdyż często skala ilościowa jest w praktyce kartograficznej redukowana do skali porządkowej poprzez zastosowanie metod ilościowych o przedziałach klasowych (skokowa skala wartości). W przypadku metod jakościowych najważniejszym kryterium wyboru metody jest charakter występowania obrazowanych na mapie obiektów lub zjawisk w przestrzeni geograficznej lub charakter dostępnych danych opisujących ich charakterystyki. Metoda sygnaturowa jest stosowana najczęściej w przypadku zjawisk, które w danej skali opracowania występują dyskretnie (punktowo) lub liniowo. Metodę chorochromatyczną stosuje się w przypadku klasyfikacji całej obrazowanej na mapie powierzchni terenu na pewne kategorie jakościowe, przy założeniu, że w żadnym z punktów na mapie nie może występować więcej niż jedna kategoria jednocześnie. Do sytuacji takiej dochodzi np. na mapach obrazujących wyniki typologii obszaru lub jego podział, np. polityczny lub administracyjny. W pozostałych przypadkach dane jakościowe o powierzchniowym charakterze występowania w przestrzeni geograficznej obrazuje się jednym z wielu wariantów metody zasięgów. W obrębie każdej z metod jakościowych istnieje szereg wariantów, które odwołują się do różnego poziomu abstrakcyjnego myślenia i doświadczenia odbiorcy w danej tematyce. Za przykład może posłużyć metoda sygnatur punktowych, w zależności od poziomu abstrakcyjnego myślenia potencjalnego odbiorcy, może wykorzystywać sygnatury obrazkowe, symboliczne, geometryczne lub nawet literowe. Jednak podstawowym kryterium wyboru jednej z trzech jakościowych metod prezentacji pozostaje charakter występowania obiektów lub zjawisk w skali mapy. Wybór jednej z metod ilościowych nie jest natomiast już tak jednoznaczny, gdyż najczęściej możliwe jest zastosowanie dowolnej spośród czterech metod, a nawet kombinacja wybranych metod na jednej mapie. Niestety nie zawsze decyzja o wyborze jednej z metod ilościowych jest podejmowana świadomie, z uwzględnieniem wszystkich jej konsekwencji dla percepcji treści mapy.

Przed wszystkim podstawową różnicą pomiędzy poszczególnymi metodami ilościowymi jest zmienna graficzna, która posłużyła do zakodowania informacji w znakach graficznych. Dlatego nawet gdy mapy wykonane różnymi metodami przedstawiają te same dane w takim samym stopniu szczegółowości, to informacja odbierana przez odbiorcę jest różna. Należy zaznaczyć także, iż poszczególne metody posługują się różnym poziomem abstrakcji. Dlatego w niektórych przypadkach istotne kryterium w podejmowanej decyzji o wyborze metody kartograficznej powinna stanowić łatwość odbioru informacji, podobnie jak w przypadku określenia poziomu pomiarowego. Tak więc szczególnie w przypadku metod ilościowych, wybór metody prezentacji powinien być dokonany z uwzględnieniem przede wszystkim zamierzonego rezultatu i przewidywanego grona odbiorców.

W przypadku metody kropkowej, dzięki ustaleniu wagi kropki, czyli parametru ilościowego, podstawową zastosowaną zmienną graficzną pozostaje położenie znaku. Zmienna ta jest natomiast intuicyjnie łatwo interpretowana jako lokalizacja określonej liczby obiektów lub wartości zjawiska, a mapy kropkowe prezentują w sposób bezpośredni ich rozmieszczenie. Na podstawie map kropkowych można co prawda dokonywać również szacunków wizualnych lub obliczeń przy pomocy specjalistycznych metod kartograficznych w celu pozyskania informacji o różnorodnych ilościowych parametrach opisujących rozmieszczenie obiektów lub zjawisk, jednak jest to informacja wtórna uzyskiwana pośrednio. Percepcja treści map kropkowych zaprezentowanej bezpośrednio jest stosunkowo łatwa także w wyniku zastosowania tylko jednej zmiennej graficznej do zróżnicowania znaków. Badania wskazują bowiem, że wraz ze wzrostem liczby zastosowanych zmiennych graficznych, łatwość percepcji treści mapy drastycznie spada (Mc Eachern 2004). Metoda ta posiada dwa warianty rozmieszczenia kropek na mapie. W podstawowej formie kropki są rozmieszczone topograficznie, w miejscach odpowiadających rzeczywistej lokalizacji obiektów lub zjawisk. Możliwe jest jednak również zastosowanie tej metody w przypadku posiadania jedynie danych o liczebności obiektów lub ich cechach ilościowych w obrębie pewnych pól odniesienia, np. jednostek administracyjnych. Niezbędnym warunkiem jest wówczas niewielka powierzchnia pola odniesienia w relacji do skali opracowania, np. gmina na mapie Polski. W takim wariancie zastosowania metody kropkowej, odpowiednia liczba kropek jest rozmieszczona losowo w obrębie pól odniesienia. Wówczas metodę kropkową można uznać za rozwiązanie alternatywne w stosunku do innych metod ilościowych, które prezentują dane zagregowane w polach odniesienia.

Metoda kartogramu posługuje się zróżnicowaniem pod względem zmiennej położenia i jasności znaków graficznych, którymi są powierzchnie pól odniesienia. Percepcja treści mapy wykonanej metodą kartogramu polega na zastosowaniu zasady, że ciemniejsza barwa znaku symbolizuje większe natężenie zjawiska. Należy podkreślić dwie konsekwencje wynikające z wymienionych założeń metody kartogramu. Po pierwsze, zastosowanie zmiennej jasności, która jest najbardziej efektywnym nośnikiem informacji w skali porządkowej, decyduje o powszechnie stosowanej generalizacji informacji ilościowej umieszczonej na mapie poprzez wprowadzenie kilku przedziałów wartości i odpowiadających im kilku poziomów jasności znaku, czyli wprowadzenie skokowej skali wartości. Jest to co prawda pewna kontrolowana utrata informacji przedstawianej na mapie, ale procedura ta porządkuje treść mapy ułatwiając jej percepcję, a także daje możliwość doboru granic przedziałów wartości w zależności od potrzeb, aby podkreślić pewne cechy struktury przestrzennej obrazowanej cechy. Po drugie, utożsamianie zmiennej jasności znaku z natężeniem zjawiska, a nie z jego wielkością, powoduje konieczność obrazowania za pomocą kartogramu jedynie wartości względnych. Najprostszym sposobem uzyskania takich wartości jest odniesienie wielkości zjawiska wyrażonego

w wartościach bezwzględnych do powierzchni lub liczby ludności pól odniesienia. W ten sposób metoda kartogramu staje się rozwiązaniem alternatywnym w stosunku do pozostałych metod ilościowych.

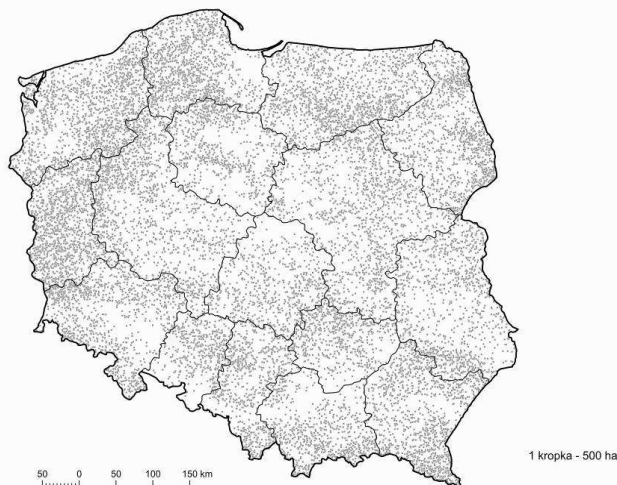
Metoda izoliniowa jest nietypową metodą ilościową. Przede wszystkim obrazuje ona zjawiska o ciągłym charakterze występowania w przestrzeni geograficznej, poprzez kreślenie izolinii, czyli linii łączącej punkty o jednakowej wartości zjawiska. Ze względu na fakt, iż wiele zjawisk społeczno-gospodarczych jest mierzonych poprzez odniesienie ich wartości wyrażonej liczbą bezwzględną do wartości niemierzalnej w punkcie, np. do powierzchni terenu lub do liczby ludności, często stosowanym wariantem metody jest wyznaczenie tzw. izarytm teoretycznych, czyli izoplei. Są to linie łączące punkty o jednakowym natężeniu zjawiska, wyznaczone na podstawie abstrakcyjnej powierzchni statystycznej, obliczonej poprzez zastosowanie procedury interpolacji w oparciu o tzw. punkty cechowane umieszczone w centroidach pól odniesienia, którym przypisano wartości dla tych pól. Procedura interpolacji może być przeprowadzona jedną z wielu metod statystycznych, a jej celem jest przypisanie wartości do punktów znajdujących się pomiędzy punktami cechowanymi. Zatem metoda ta również jest rozwiązaniem alternatywnym dla pozostałych metod ilościowych, a zwolennikami jej stosowania do zagadnień społeczno-gospodarczych byli Eugeniusz Romer i jego uczeń, Franciszek Uhorczak. Uhorczak zalecał jednak rozróżnianie izarytm teoretycznych od izarytm rzeczywistych poprzez stosowanie w przypadku tych drugich linii łamanych. Pomimo takiego rozróżnienia, poprawna interpretacja treści mapy dla wielu grup niedoświadczonych odbiorców może okazać się zbyt trudna, metoda ta odwołuje się do pojęć abstrakcyjnych. Nadinterpretacja może np. polegać na odczytywaniu w poszczególnych punktach na mapie wartości odniesionych do powierzchni, gdyż metoda ta wywołuje wrażenie uszczegółowienia informacji umieszczonej na mapie w stosunku do rzeczywistych danych źródłowych. Metoda izoplei często wykorzystuje nie tylko zmienne położenia, kształtu i orientacji znaku graficznego, jakim jest izolinia, ale także powierzchnia pomiędzy izoliniami ma często nadaną pewną jasność barwy odpowiadającą natężeniu zjawiska pomiędzy danymi wartościami sąsiadujących izolinii. Jest to jednak zabieg poprawiający przede wszystkim czytelność i atrakcyjność graficzną mapy, a nie wzbogacający jej treść. W istocie najważniejszą informację czytelnik uzyskuje na podstawie położenia, kształtu i orientacji izolinii, a więc dowiaduje się o gradientach wartości, czyli o kierunku największego spadku wartości (prostopadły do izolinii) oraz o tempie tego spadku (gęstość izolinii). Podstawową zaletą metody izoplei jest zatem swoista synteza informacji przestrzennej, nazywana przez Uhorczaka cechą „scalania” przestrzeni do generalnych trendów, a nie pozyskiwanie konkretnych wartości obserwowanych w danym miejscu.

Metoda kartodiagramu posługuje się przede wszystkim zmienną położenia i wielkością znaków graficznych, która jest w sposób naturalny interpretowana jako wielkość zjawiska lub jego charakterystyki ilościowej. Diagramy mogą

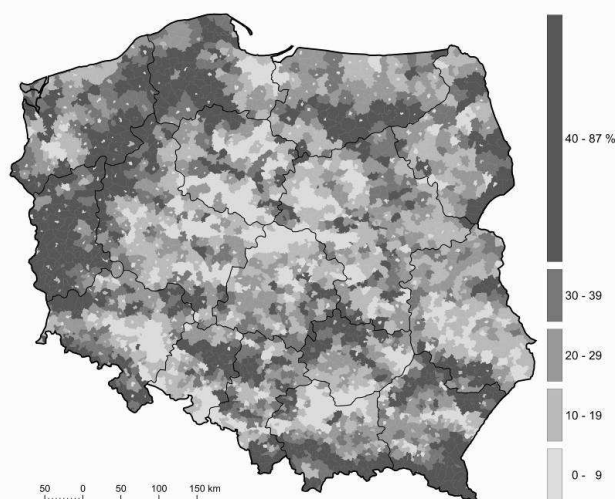
odnosić się do zjawisk występujących punktowo, ale najczęściej są stosowane do pewnych pól odniesienia. Stanowią one najlepszą metodę prezentacji w kontekście możliwości porównywania wielkości sumarycznych zjawiska lub jego miary wyrażonej liczbą bezwzględną pomiędzy poszczególnymi polami odniesienia. Kartodiagram obrazujący wartości w polach odniesienia jest często łączony z metodą kartogramu, wobec której może stanowić dobre uzupełnienie. Np. przedstawiony za pomocą kartogramu odsetek ludności pracującej w rolnictwie osiąga najwyższe wartości w kraju w granicach byłego Królestwa Kongresowego, ale kartodiagram wskazuje, że znacznie wyższa liczba ludności rolniczej notowana jest w gminach byłej Galicji, gdzie gęstość zaludnienia na obszarach wiejskich jest zdecydowanie większa. Kartodiagram daje również możliwość stosunkowo łatwego porównywania wizualnego wartości bezwzględnej w stosunku do powierzchni pola odniesienia, czyli np. w przytoczonym powyżej przykładzie liczby ludności rolniczej przypadającej na 1 km<sup>2</sup> powierzchni ogółem, czego można dokonać szacując udział powierzchni zakryty przez diagramy w różnych częściach mapy. Kartodiagram jest także często wykorzystywaną metodą do ukazania struktury wewnętrznej zjawisk lub ich charakterystyk ilościowych (kartodiagram sumaryczny).

Podsumowując, cztery metody ilościowe podczas wyboru kartograficznej metody prezentacji danych zagregowanych w obrębie pól odniesienia można traktować jako pewne alternatywne rozwiązania (rys. 4), mając jednak na uwadze pewne specyficzne ograniczenia i właściwości percepcyjne każdej z nich. Wybór danej metody i jej wariantu w istotny sposób rzutuje bowiem na odbiór zaprezentowanej na mapie treści, nawet pomimo zastosowania zbliżonej konwencji graficznej oraz jednakowej skali i stopnia szczegółowości opracowania.

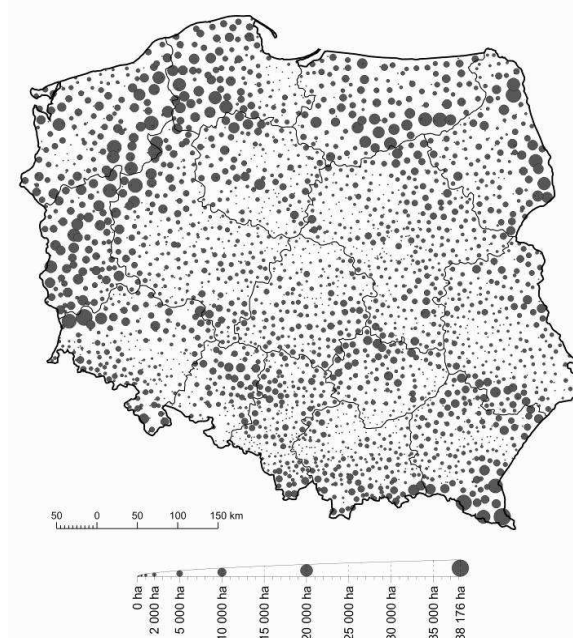
#### Rozmieszczenie lasów



## Udział powierzchni lasów



## Powierzchnia lasów



Rys. 4. Alternatywne zastosowanie metody kropkowej, kartogramu i kartodiagramu dla zobrazowania powierzchni lasów w Polsce

Źródło: oprac. własne

#### 4. Podsumowanie

W teorii kartografii od dekad ugruntowany jest dualizm jej roli w badaniach geograficznych. Podczas gdy dosyć powszechne jest postrzeganie zastosowania kartograficznej metody prezentacji jako wyznacznika „geograficznego” charakteru badań, rola kartograficznej metody badań w badaniach kartograficznych jest przynajmniej równoważna, lecz pozostaje niedoceniana, a często również niewykorzystywana w wystarczającym stopniu. Tymczasem istotą badań geograficznych jest pozyskiwanie nowej informacji przestrzennej. Dlatego badania geograficzne powinny polegać zarówno na bezpośrednim pozyskiwaniu pierwotnej informacji przestrzennej, jak i na wtórnym wzbogacaniu jej poprzez stosowanie kartograficznej metody badań. Stwierdzenie to dotyczy zwłaszcza badań obszarów wiejskich, gdzie zjawiska społeczno-gospodarcze są bardziej rozproszone w przestrzeni, czyli trudniejsze do ujęcia w ramach badań bezpośrednich, a także bardziej powiązane ze środowiskiem przyrodniczym, przez co badanie relacji przestrzennych opisujących rozmieszczenie danego zjawiska i jego współwystępowania z innymi zjawiskami ma mocne uzasadnienie merytoryczne. W ostatnich latach, w związku z dynamicznym rozwojem technologii informacyjnych i oprogramowania GIS, kartograficzną metodę badań można stosować zdecydowanie łatwiej, szybciej i bardziej precyzyjnie niż wcześniej. Niestety, w praktyce badania geograficzne polegają w coraz większym stopniu na specjalizacji w pozyskiwaniu danych przestrzennych i pogłębionym wyjaśnianiu mechanizmów ich wzajemnych współzależności w oparciu o metody zaczerpnięte z innych nauk, a badanie samego rozmieszczenia zjawisk w przestrzeni geograficznej schodzi na dalszy plan i przyjmuje formę opisu na podstawie wizualnej percepcji treści map, nie popartego konkretnymi wynikami. W związku z tym w opracowaniach geograficznych, także tych z zakresu geografii wsi, częściej niż zastosowanie kartograficznej metody badań można spotkać różnego rodzaju analizy statystyczne traktujące badane zjawiska, ich wzajemne zależności i zmienność w czasie całościowo.

Najczęściej pojęcie „metoda kartograficzna” oraz samą rolę kartografii w badaniach geograficznych rozumie się jako kartograficzną metodę prezentacji. W związku z tym taka funkcja kartografii jest stosowana w badaniach geograficznych zdecydowanie częściej. Utrwalone postrzeganie zastosowania kartograficznej metody prezentacji jako wyznacznika „geograficznego” charakteru badań należy uznać za zjawisko pozytywne, gdyż mapa jest najbardziej skutecznym nośnikiem informacji przestrzennej, czyli podstawowego przedmiotu badań w geografii. Jednak możliwości wynikające z dużej liczby alternatywnych prawidłowych rozwiązań i ich znaczenie dla percepcji treści mapy wydają się być niedoceniane. Zbyt często bowiem kartograficzna metoda prezentacji jest traktowana jako zestaw reguł wskazujących jedno optymalne rozwiązanie, a zbyt

rzadko jako język pozwalający wyrazić tę samą informację w bardzo różny sposób, w zależności od zamierzonego celu autora.

## LITERATURA

- Arnberger E., 1971, *Kartografia jako nauka oraz jej związki z geografią i geodezją*, Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej, z. 1–2, s. 200–216.
- Bertin J., 1967, *Semiologie graphique*, Paris, Mouton, Gautier-Villars.
- Board C., 1969, *Mapy jako modele*, Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej, z. 3–4, s. 7–55.
- Bonin S., 1989, *Poziomy czytania mapy*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, t. 21, nr 2, s. 49–62.
- Chang K.-T., 1977, *Visual estimation of graduated circles*, “Canadian Cartographer”, vol. 14, s. 130–138.
- Cox C.W., 1976, *Anchor effects and the estimation of graduated circles and squares*, “American Cartographer”, vol. 3, no 1, s. 65–74.
- Crawford P.V., 1971, *Perception of grey-tone symbols*, “Annals Association of American Geographers”, vol. 61, no 4, s. 721–735.
- Crawford P.V., 1973, *The perception of graduated squares as cartographic symbols*, “Cartographic Journal”, vol. 10, no 2, s. 85–88.
- Dobson M.W., 1974, *Refining legend values for proportional circle maps*, “Canadian Cartographer”, vol. 11, no 1, s. 45–53.
- Dobson M.W., 1980a, *Benchmarking the perceptual mechanism for map-reading task*, “Cartographica”, vol. 17, no 1, s. 88–100.
- Dobson M.W., 1980b, *Perception of continuously shaded maps*, “Annals Association of American Geographers”, vol. 70, no 1, s. 106–107.
- Flannery J.J., 1971, *The relative effectiveness of some common graduated point symbols in the presentation of quantitative data*, “Canadian Cartographer”, vol. 8, no 2, s. 96–109.
- Groop R.E., Cole D., 1978, *Overlapping graduated circles: magnitude estimation and method of portrayal*, “Canadian Cartographer”, vol. 15, no 2, s. 114–122.
- Jenks G.F., 1975, *The evaluation and prediction of visual clustering in maps symbolized with proportional circles* [w:] Davis J.C., McCullagh J.M. (red.), *Display and analysis of spatial data*, Wiley & Sons, London–New York–Sydney–Toronto, s. 210–230.
- Kolacny A., 1969, *Cartographic information – a fundamental notion and term in modern cartography*, “Cartographic Journal”, vol. 6, no 1, s. 47–49.
- Kraak M.-J., Ormeling F., 1998, *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, Warszawa.
- Maddock K.W., Crassini B., 1980, *Can estimation of circle size be influenced by instructions?*, “Cartography”, vol. 11, no 3, s. 175–180.
- Mc Eachern A.M., 2004, *How maps work: representation, visualization, and design*, Department of Geography Pennsylvania State University, The Guilford Press, New York–London.

- Meihofer H.J., 1969, *The utility of the circle as an effective cartographic symbol*, "Canadian Cartographer", vol. 6, no 2, s. 105–117.
- Meihofer H.J., 1973, *The visual perception of the circle in thematic maps: experimental results*, "Canadian Cartographer", vol. 10, no 1, s. 63–84.
- Monmonnier M.S., 1977, *Regression-based scaling to facilitate the cross-correlation of graduated circle maps*, "Cartographic Journal", vol. 14, no 2, s. 89–98.
- Monmonnier M.S., 1980, *The hopeless pursuit of purification in cartographic communication: a comparison of graphic arts and perceptual distortions of graytone symbols*, "Cartographica", vol. 17, no 1, s. 24–39.
- Muller J.-C., 1979, *Perception of continuously shaded maps*, "Annals Association of American Geographers", vol. 69, no 2, s. 240–249.
- Muller J.-C., 1980, *Visual comparison of continuously shaded maps*, "Cartographica", vol. 17, no 1, s. 40–52.
- Pasławski J., 2006, *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, Wydawnictwo Nowa Era, Wrocław.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*, wyd. II, PPWK, Warszawa–Wrocław.
- Saliszczew K.A., 1984, *Kartografia ogólna*, PWN, Warszawa.
- Slocum T.A., 1982, *Circle size judgment and map design: a comment*, "American Cartographer", vol. 9, no 2, s. 179–181.

## CARTOGRAPHIC METHOD OF RESEARCH AS A SOURCE OF INFORMATION IN RURAL STUDIES

The general aim of the article is to present the importance of cartographic method of research in the studies of rural areas in spatial dimension. The capabilities of this method of research are rather underestimated in contemporary rural geography. This statement is linked with a common limited understanding of the role of cartography in geographical studies. It is primarily seen as an important way of presenting geographic background for a given area and general conditions for investigated phenomena, as well as a manner of depicting research results and conclusions. Due to this fact, the role of cartography is narrowed down to methods of presentation. Unfortunately, its very significant function as a self-contained method of research often becomes abandoned. Moreover, some possibilities and results of using different methods of presentation tend to be underestimated.

In the article, both – different ways of applying cartographic method – and various consequences of selecting a way of cartographic presentation are indicated. Showing the variety of possibilities is illustrated by examples of actual geographical studies.

Mgr Marcin Mazur  
Zakład Geografii Wsi i Rozwoju Lokalnego  
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN