

ANNA DĘBOWSKA, JOLANTA KORYCKA-SKORUPA  
Katedra Kartografii Uniwersytetu Warszawskiego  
ankad53@wp.pl, j.skorupa@uw.edu.pl

## Kartogram i kartodiagram jako przykład łączenia form prezentacji kartograficznej\*

**Zarys treści.** W artykule omówiono różne aspekty łączenia dwóch metod prezentacji – kartogramu i kartodiagramu na jednej mapie. Zwrócono uwagę na dopasowanie graficzne obu metod oraz na charakter i odniesienie przedstawianych w ten sposób danych. Pokazano przykłady takich połączeń, od najprostszego zastosowań po skomplikowane ujęcia anamorficzne.

**Słowa kluczowe:** metody prezentacji kartograficznej, kartogram, kartodiagram, kartogram diagramiczny, mapa anamorficzna, charakter danych, odniesienie danych

### 1. Wprowadzenie

Przedstawianie danych na mapach wymaga zastosowania odpowiednich środków graficznych, które sprawią, że informacja będzie logiczna i czytelna dla użytkownika mapy. W zależności od zakresu informacji kartografovi decydują się na użycie jednej, dwóch lub kilku metod prezentacji na jednej mapie. Przeglądając atlasy można zauważyc, że często stosowanym zestawieniem metod prezentacji jest równoczesne zastosowanie kartogramu i kartodiagramu. Prawdopodobnie jest to najpopularniejsze połączenie. Świadczy o tym przykład *Atlasu Rzeczypospolitej Polskiej* [A3], w którym te metody zastosowano jednocześnie na co czwartej mapie (23%) oraz przykład *Narodowego Atlasu Polski* [A2], gdzie użyte zostały na co szóstej mapie (15%).

### 2. Dopasowanie graficzne

Z punktu widzenia grafiki mapy analizowane połączenie metod jest niewątpliwie bardzo dobre. Kartogram to pola (geometryczne lub administracyjne) rozkolorowane według określonej skali barwnej, metoda stanowiąca tło mapy, kartodiagram natomiast – to odpowiednio wyskalo-

wane diagramy znajdujące się na pierwszym planie, na tle kartogramu. Dzięki temu obie metody doskonale się ze sobą komponują.

Jednoczesne zastosowanie na mapie tych dwóch metod prezentacji skutkuje zwykle dużą ilością informacji tematycznych. Na tego typu mapach zazwyczaj umieszcza się stosunkowo niewiele treści podkładowej („pozatematycznej”). Najczęściej prezentacji takiej towarzyszą granice administracyjne lub polityczne, sygnatury miejscowości, sieć wodna oraz nazwy miast lub jednostek przestrzennych (ryc. 1). Wprowadzenie zbyt wielu elementów treści skutkowałoby gorszą czytelnością obrazu i odwróceniem uwagi odbiorcy od istoty prezentacji.

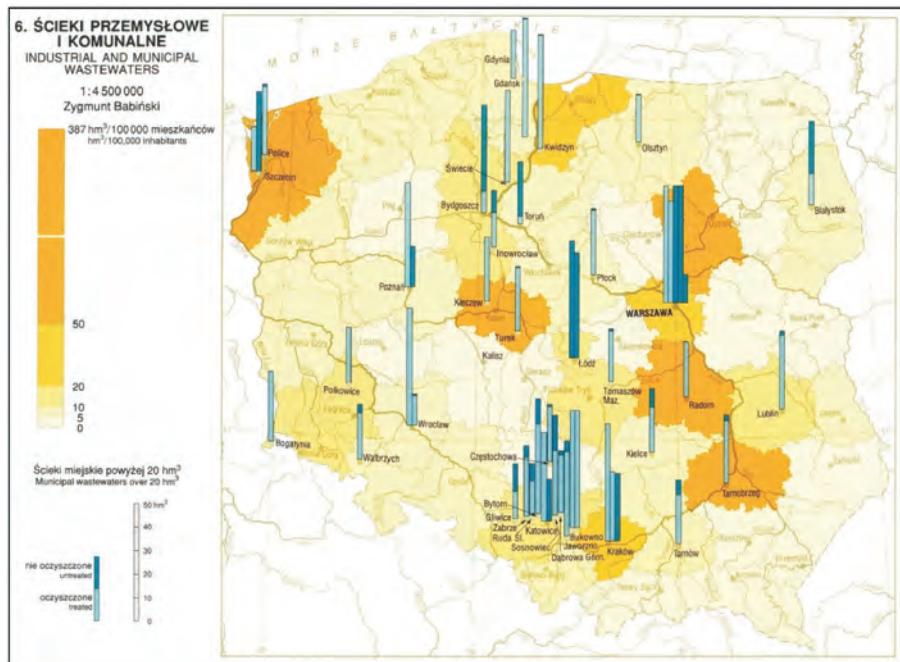
### 3. Dobór danych

Niezbędnym warunkiem jednoczesnego zastosowania tych dwóch metod jest logiczne (a nie przypadkowe) dobranie danych, które mają być zaprezentowane. Informacje przedstawione na jednej mapie powinny być ze sobą powiązane tematycznie, tworzyć nową jakość – przekazywać nową информацию.

Warto przyjrzeć się połączeniu kartogramu i kartodiagramu przez pryzmat doboru danych. W literaturze można znaleźć wiele podręcznikowych zaleceń dotyczących rozpatrywanych metod i stosowanych danych.

Zdaniem K.A. Saliszczewa (1998) główna różnica między tymi metodami tkwi w charakterze

\* Artykuł opracowany na podstawie pracy licencjackiej Anny Dębowskiej pt. *Problematyka łączenia metod kartograficznych: kartogram – kartodiagram*, napisanej pod kierunkiem dr Jolanty Koryckiej-Skorupy w Katedzie Kartografii WGiSR Uniwersytetu Warszawskiego w 2009 r.



Ryc. 1. Nazwy miejscowości na mapie Ścieki przemysłowe i komunalne [A3, arkusz 43.1]

Fig. 1. Names of settlements on Industrial and municipal sewage map [A3, sheet 43.1]

dobieranych danych. Do opracowania kartodiagramu powszechnie stosowane są dane bezwzględne, wyrażone w sposób absolutny, do kartogramu – wartości względne, czyli relatywne. Stanowisko kartografów w tej sprawie nie jest jednoznaczne, a wybór metody prezentacji na podstawie charakteru danych nie jest tak prosty i oczywisty. Zostało to potwierdzone w badaniach eksperymentalnych (J. Korycka-Skorupa 2004).

O ile co do danych względnych w kartogramie kartografowie nie mają raczej wątpliwości (L. Ratajski 1989, J. Pasławski 2007), to dobór danych do diagramów nie jest określony tak jednoznacznie (L. Ratajski 1989, M. Monmonier 1996). Wielu kartografów dopuszcza stosowanie zarówno danych absolutnych, jak i względnych albo nie porusza w ogóle zagadnienia danych przy omawianiu metody kartodiagramu (K. Kocimowski, J. Kwiatek 1977, A.H. Robinson i inni 1995).

Rozważając możliwe kombinacje zastosowania dwóch rodzajów danych do dwóch metod prezentacji należy wyróżnić cztery typy połączeń (ryc. 2), które w dalszej części artykułu zostaną omówione według częstości ich stosowania.

Kartodiagram / Diagram method			
charakter danych data type	bezwzględne absolute	względne relative	
Kartogram Choropleth	względne relative	Typ A Type A	Typ B Type B
	bezwzględne absolute	Typ C Type C	Typ D Type D

Ryc. 2. Typy połączeń kartogramu i kartodiagramu pod względem charakteru danych

Fig. 2. Types of combination of a choropleth map with a diagram map according to the character of data

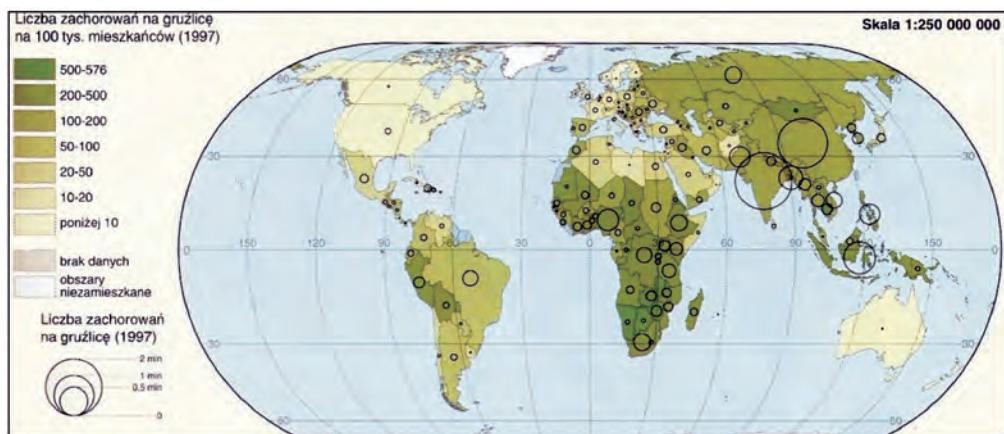
Połączenie to jest najczęściej stosowane i najbliższe poglądom kartografów. W *Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej* [A3] zastosowano je na prawie 80% (166 z 209) map, na których połącz-

czono obie metody prezentacji, a w *Narodowym Atlacie Polski* [A2] jest to 64% (63 z 99) map.

Często stosowanym połączeniem jest mapa, na której za pomocą diagramów przedstawione są dane zawarte w liczniku wskaźnika pokazanego kartogramem. W ten sposób można pokazać to samo zagadnienie w dwóch aspektach, np. liczbę zachorowań na gruźlicę oraz to samo zjawisko w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców (ryc. 3).

Podobne zastosowanie obu metod znaleźć można na mapie *Wędrowki ludności 1961–1970* [A2, s. 48], na której metodą kartogramu posłużono się do pokazania liczby migrujących w stosunku do tysiąca ludności. Informację tę uszczegółowiono poprzez przedstawienie za pomocą diagramów struktury osób migrujących wewnątrz i na zewnątrz województw.

Przeglądając atlasy znaleźć można i takie przykłady, w których dobór danych do kartogramu



Ryc. 3. Zachorowania na gruźlicę [A5, s. 123]

Fig. 3. Tuberculosis infection [A5, p. 123]

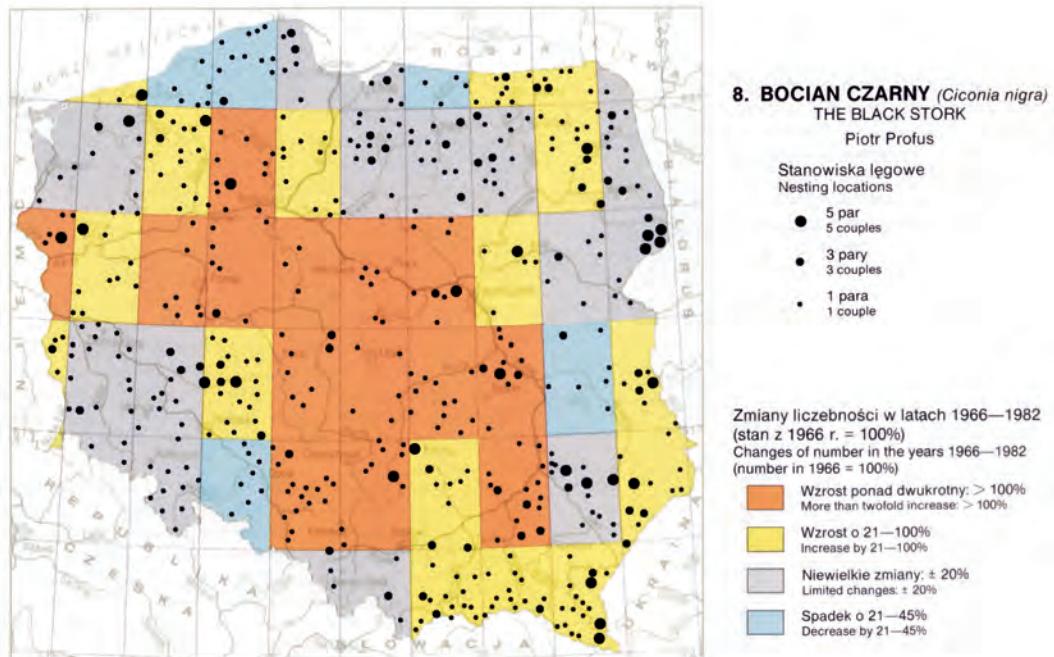
Podobnie zilustrowano zagadnienie *Zatrudnienia w rolnictwie* w atlasie wydawnictwa Pascal [A9], gdzie liczbę zatrudnionych w rolnictwie pokazano zarówno diagramami (w tys. osób), jak i za pomocą kartogramu (w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych).

Autorzy map często przedstawiają uzupełniające się informacje. Wówczas jedną metodą pokazywaną jest zagadnienie, do uszczegółowienia którego stosowana jest druga z metod prezentacji kartograficznej. Przykładem takiego zastosowania obu metod jest mapa *Bocian czarny* (ryc. 4) w *Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej* [A3]. Kartogramem o geometrycznych polach odniesienia przedstawiono procentową zmianę liczebności bociana czarnego w latach 1966–1982, zaś kartodiagramem – trzy klasy określające liczbę stanowisk lęgowych. Te dwa tematy połączone na jednej mapie uzupełniają się wzajemnie, dając pełniejszy obraz przedstawianego zagadnienia.

i kartodiagramu budzi pewne wątpliwości. Na rycinie 5 przedstawiono mapę, gdzie pokazane są *Straty w budynkach miast i wsi w wyniku wojny i okupacji (1939–1945)*. Kartogramem zaprezentowano odsetek zniszczeń zagród wiejskich, zaś diagramami – zniszczenia budynków w miastach w milionach zł. Zbędnym i nieco mylącym zabiegiem wydaje się zastosowanie dwóch metod prezentacji do pokazania zagadnień, które można by odnieść do wspólnego mianownika i zestawić w ujęciu złożonym (kartogram) lub strukturalnym (kartodiagram).

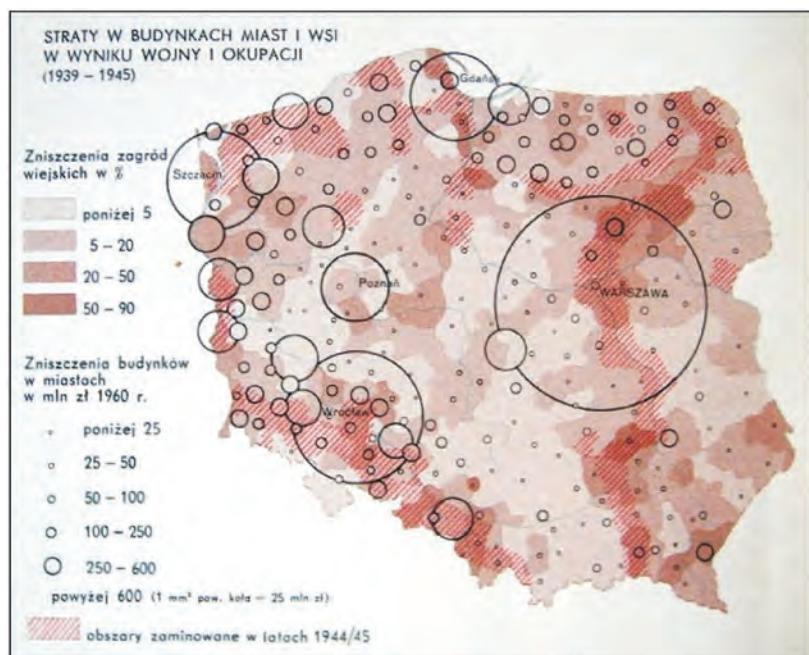
### 3.2. Typ B: kartogram i kartodiagram – dane względne

Jest to inny, stosunkowo często spotykany przypadek zastosowania danych na mapach, na których połączono obie metody. W *Narodowym Atlacie Polski* [A2] takie rozwiązanie zasto-



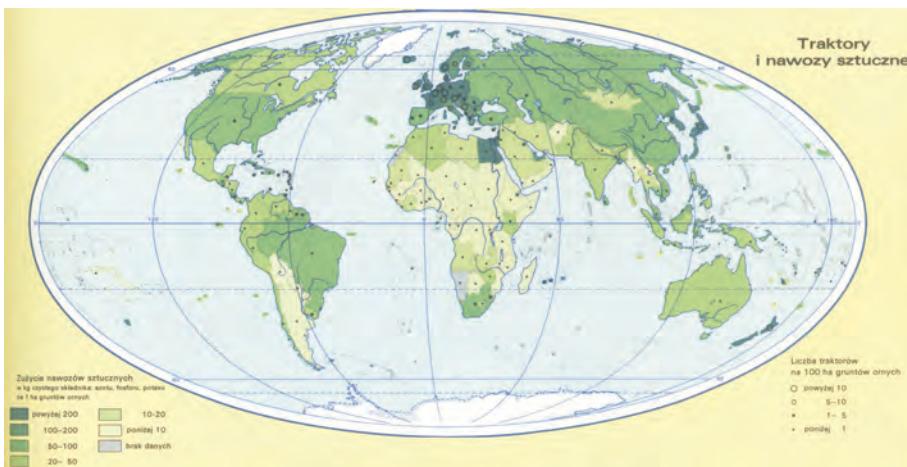
Ryc. 4. Bocian czarny [A3, arkusz 43.1]

Fig. 4. Black stork [A3, sheet 43.1]



Ryc. 5. Straty w budynkach miast i wsi w wyniku wojny i okupacji (1939–1945) [A1, s. 83]

Fig. 5. Losses in city and country buildings as a result of war and occupation (1939–1945) [A1, p. 83]



Ryc. 6. Traktory i nawozy sztuczne [A4, s. 27]

Fig. 6. Tractors and artificial fertilizers [A4, p. 27]

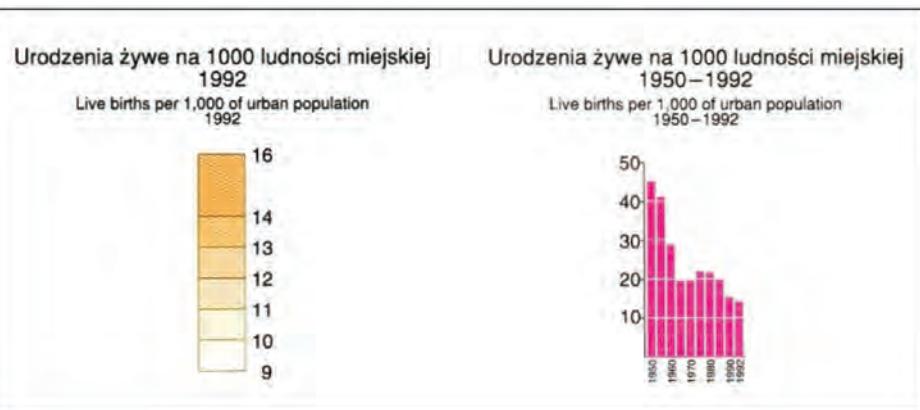
sowano na co trzeciej mapie (34%), a w *Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej* [A3] na co piątej mapie (20%). Świadczy to o tym, że wielu autorów map uważa tak dobrane dane za poprawne metodycznie, co oznacza, że akceptują one stosowanie danych względnych do prezentacji diagramicznej.

Przykładem rozwiązania tego typu jest mapa *Traktory i nawozy sztuczne* (ryc. 6) zamieszczona w *Geograficznym Atlasie Świata PPWK* [A4]. Kartogramem przedstawiono zużycie nawozów sztucznych w kg czystego składnika (azotu, fosforu, potasu) na 1 ha gruntów ornych.

Diagramy na tej mapie są proporcjonalne do liczby traktorów przypadających na 100 ha gruntów ornych. Dwa wskaźniki dobrze charakteryzują rolnictwo, stopień mechanizacji idzie bowiem zazwyczaj w parze z ilością stosowanych nawozów.

Niestety przegląd map dowodzi, iż dobór danych nie zawsze jest decyzją dobrze przemyślaną. Można bowiem znaleźć mapy, po obejrzeniu których odnosi się wrażenie, że redaktor mapy dobrał dane i metody zupełnie przypadkowo.

Na mapie *Urodzenia – miasta* (ryc. 7) zarówno kartogramem, jak i kartodiagramem przedsta-

Ryc. 7. Legenda mapy *Urodzenia – miasta* [A3, plansza 64.2]Fig. 7. Legend of *Births - cities* map [A3, sheet 64.2]

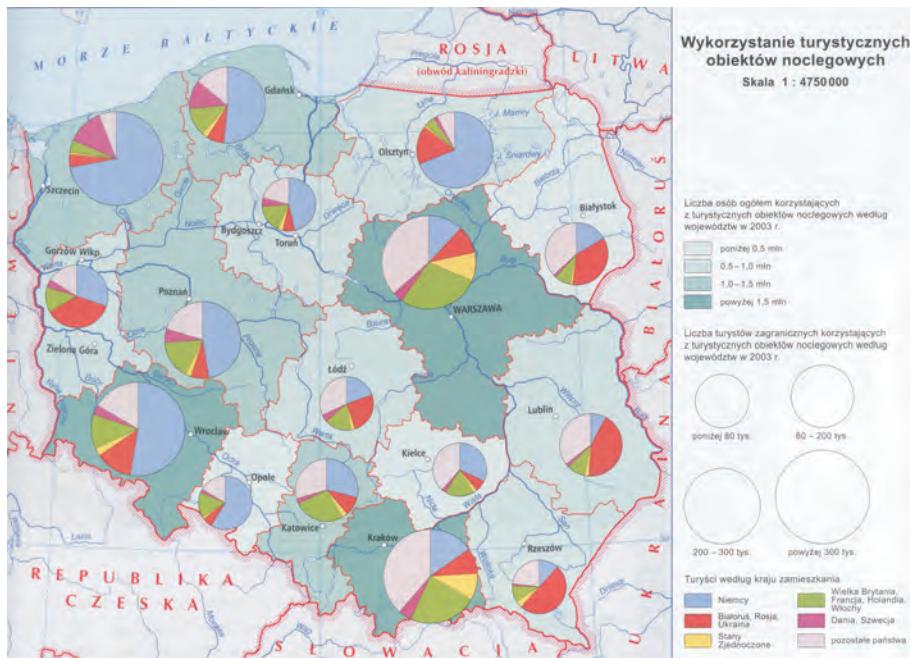
wiono urodzenia żywe według województw przypadające na 1 tys. ludności ogółem. Różnica między nimi polega tylko na tym, iż kartogram odnosi się do danych z 1992 roku zaś kartodiagram stanowią diagramy słupkowe dla danych z lat: 1950, 1955, 1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990 i 1992. W tym przypadku połączenie metod jest więc nie tylko niezasadne, ale i niepotrzebne. Omawiane metody nie zostały zastosowane do pokazania różnych informacji. Przedstawiono w ten sposób to samo zjawisko. Zdecydowanie lepszym rozwiązańiem byłoby wykorzystanie kartogramu do pokazania innego, uzupełniającego zjawiska.

Do przedstawienia na mapie dwóch analogicznych, względnie wyrażonych zjawisk nie potrzeba zastosowania różnych metod prezentacji. Przykładem jest mapa *Radio i telewizja* [A1, s. 60], na której zamieszczono informacje o liczbie radioodbiorników i telewizorów przypadających na stu mieszkańców. Dane dotyczące pierwszego zjawiska pokazano za pomocą kartogramu (jasności stopni barwnych), a drugiego – za pomocą kartodiagramu (wysokości słupków). W takim przypadku znacznie lepszym

rozwiązaniem byłoby opracowanie dwóch oddzielnych map lub zastosowanie kartogramu złożonego.

### 3.3. Typ C: kartogram i kartodiagram – dane bezwzględne

Takie rozwiązanie graficzne wydaje się niepoprawne z uwagi na kartogramiczną prezentację danych bezwzględnych. Jest to niezgodne z podręcznikowymi zaleceniami metodyki kartograficznej. Dane bezwzględne przedstawione w polach o różnej wielkości powodują, że użytkownik mapy w pierwszej kolejności odbiera wielkość pola (w tym przypadku zwykle nic nieznaczącą), a dopiero potem wypełniającą to pole barwę, która jest istotą metody kartogramu i informuje o przypisaniu danemu obszarowi określonej klasy wartości zjawiska. Jedynie w przypadku kartogramu o geometrycznych polach odniesienia jednakowej wielkości używanie danych bezwzględnych jest dopuszczalne. Taki kartogram stosowany jest jednak bardzo rzadko, z uwagi na trudności związane z pozyskiwaniem danych



Ryc. 8. Wykorzystanie turystycznych obiektów noclegowych [A8, s. 45]

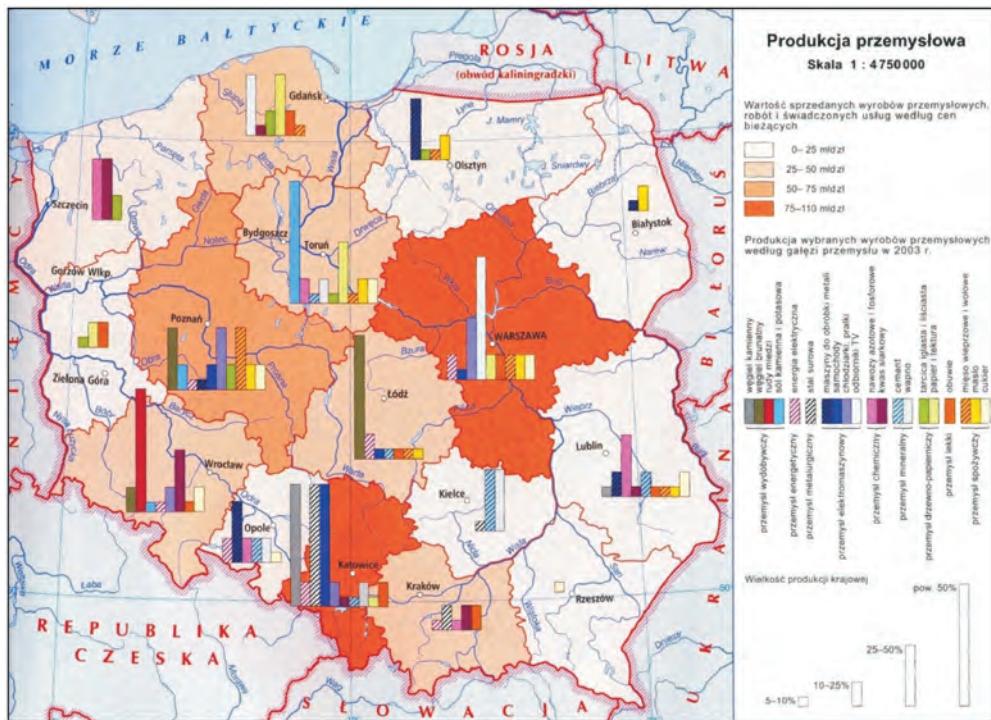
Fig. 8. Usage of tourist infrastructure [A6, p. 45]

dla takich pól. Przykłady map tego typu są niewielkie. W polskich atlasach narodowych [A2, A3] są to zaledwie po dwie mapy.

Na rycinie 8 przedstawiono mapę pt. *Wykorzystanie turystycznych obiektów noclegowych*, pochodząą z atlasu szkolnego [A8]. Kartogramem pokazano liczbę osób korzystających z turystycznych obiektów noclegowych, natomiast kartodiagramem – liczbę turystów zagranicznych korzystających z miejsc noclegowych z podaniem kraju pochodzenia (struktura). Wydaje się, iż wykorzystanie dwu metod do pokazania opisanych zjawisk jest niezasadne i lepiej byłoby pokazać je za pomocą kartodiagramu sumaryczno-strukturalnego. Dokładniejsza analiza danych pozwala jednak stwierdzić, że liczba turystów z Polski jest bardzo duża w stosunku do liczby turystów z innych krajów, zatem pokazanie ich w jednym diagramie zapewne uczyniłoby prezentację nieczytelną. Wydaje się jednak, iż redaktor mapy powinien unikać takich prezentacji i poszukiwać innych, mniej kontrowersyjnych metodycznie rozwiązań graficznych.

### 3.4. Typ D: kartodiagram – dane względne, kartogram – dane bezwzględne

To połączenie danych i metod przeczące podręcznikowym zasadom metodyki kartograficznej jest w praktyce raczej niestosowane. Na rycinie 9 zamieszczono mapę, na której kartogramem pokazano bezwzględną wartość sprzedanych wyrobów przemysłowych (w mld. zł), diagramami natomiast pokazano wyrażoną w procentach produkcję wybranych wyrobów przemysłowych według gałęzi przemysłu. Względność tych ostatnich danych jest jednak pozorna, gdyż w poszczególnych województwach pokazany jest udział gałęzi przemysłu w produkcji ogólnokrajowej. Oznacza to, że wielkość produkcji dla danego województwa podzielona jest zawsze przez tę samą wartość (wielkość produkcji dla całego kraju), czyli jest wartością bezwzględną. Po dokładnym przeanalizowaniu danych przedstawionych na rycinie 9 należy zaliczyć ten przypadek do omówionych wcześniej map typu C.



Ryc. 9. Produkcja przemysłowa [A8, s. 41]

Fig. 9. Industrial production [A8, p. 41]

Innego przykładu zastosowania danych bezwzględnych do kartogramu, którym towarzyszyłyby diagramy przedstawiające dane względne nie znalezione.

Analiza łączenia kartogramu i kartodiagramu na mapach wykazała, że założenia dotyczące metod kartograficznych w porównaniu z praktyką nie są w pełni respektowane. O ile kartogramem najczęściej pokazuje się dane względne, o tyle dobrów danych do prezentacji diagramicznej jest raczej dowolny.

#### 4. Rodzaje odniesienia

Analizując połączenie metod kartogramu i kartodiagramu na jednej mapie warto przyjrzeć się nie tylko charakterowi wykorzystanych danych, ale również rodzajom ich odniesienia. W przypadku kartogramu dane zawsze przypisane są jednostkom powierzchniowym. Dane zastosowane w diagramach mogą być odniesione zarówno do punktów, linii, jak i do powierzchni. W związku z tym można wyznaczyć typy rozwiązań graficznych pokazane na rycinie 10.

Kartodiagram / Diagram method				
rodzaj odniesienia reference type	powierzchniowe area	punktowe point	liniowe line	
Kartogram Choropleth	powierzchniowe area	Typ I Type I	Typ II Type II	Typ III Type III

Ryc. 10. Typy połączeń kartogramu i kartodiagramu pod względem rodzaju odniesienia

Fig. 10. Types of combination of a choropleth map with a diagram map according to the type of relation to the graphic elements

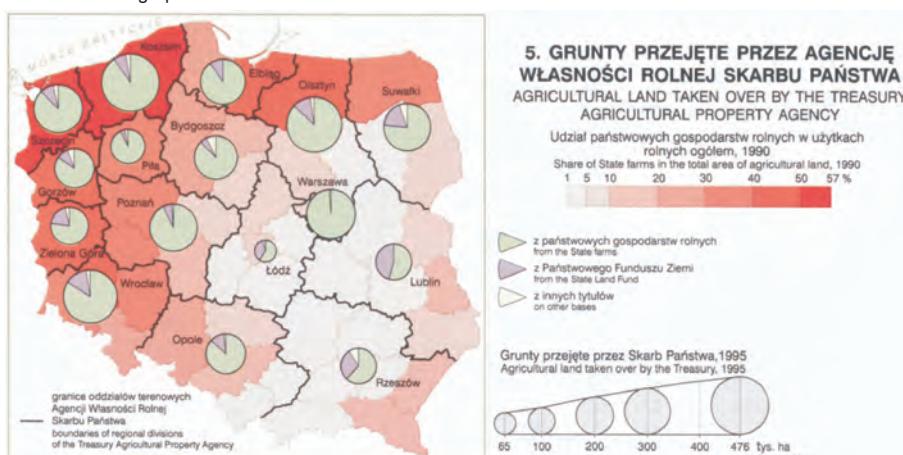
#### 4.1. Typ I: kartogram i kartodiagram – odniesienie do powierzchni

Przeglądając mapy łatwo zauważać, że takie połączenie jest zdecydowanie najczęstsze. Zastosowano je m.in. na omówionej wcześniej rycinie 8. Obie metody odniesione są do tych samych jednostek przestrzennych, co zdecydowanie ułatwia czytanie i interpretację mapy.

Jednak do tego typu rozwiązań graficznych należy zaliczyć również takie mapy, na których omawiane metody prezentacji odniesione są do różnych (ale powierzchniowych) jednostek przestrzennych. Jeden z nielicznych tego typu przykładów przedstawiono na rycinie 11. Kartogramem przedstawiono udział państwowych gospodarstw rolnych w użytkach rolnych ogółem w odniesieniu do 49 województw. Diagramy kołowe przedstawiające grunty przejęte przez Skarb Państwa odniesione są do innych jednostek – oddziałów terenowych Agencji Własności Rolnej. Połączenie takie, choć teoretycznie poprawne, jest dość trudno czytelne dla przeciętnego użytkownika mapy.

#### 4.2. Typ II: kartogram – odniesienie do powierzchni, kartodiagram – odniesienie do punktów

Ten typ połączenia metod stosowany jest bardzo często. W atlasach znaleźć można wiele



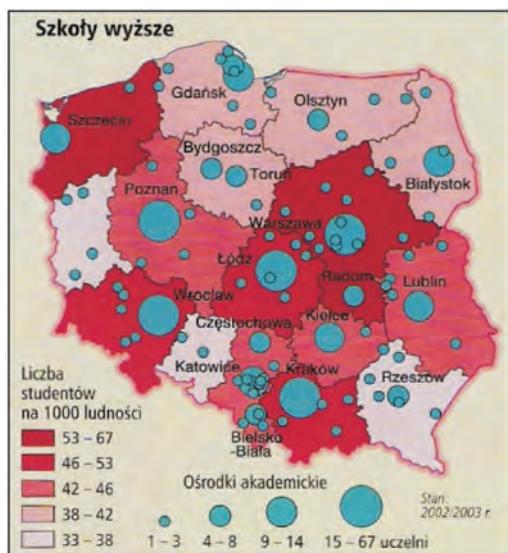
Ryc. 11. Grunty przejęte przez Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa [A3, arkusz 81.12]

Fig. 11. Land taken over by the Treasury Agency of Agricultural Property [A3, sheet 81.12]

map, zwłaszcza tematycznie związanych z ludnością i przemysłem. Wówczas kartogramem przedstawia się różne wskaźniki w odniesieniu do całych jednostek: województw, państw itd., a kartodiagramem pokazane są np. miasta lub ośrodki przemysłowe.

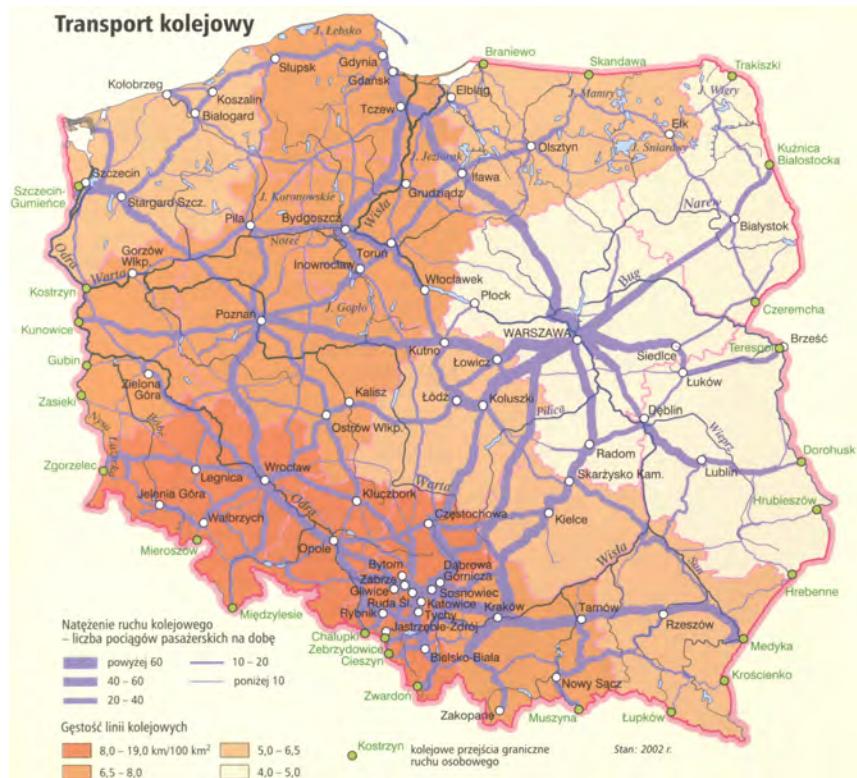
Mapę typu II przedstawiono na rycinie 12. Kartogramem pokazano liczbę studentów przypadających na 1000 ludności, diagramami zaś poszczególne ośrodki akademickie. Wielkość diagramów to liczba uczelni w danym ośrodku. Wykorzystane metody prezentacji i przedstawione za ich pomocą zjawiska wydają się być dobrze dobrane, trafnie charakteryzują szkolnictwo wyższe zarówno w województwie, jak i w odniesieniu do poszczególnych ośrodków akademickich.

Ten sam typ połączenia kartogramu i karto-diagramu zastosowano także na omówionej wcześniej rycinie 4, na której punktowo pokazano stanowiska lęgowe bociana czarnego, powierzchniowo zaś zmianę liczebności ptaków



Ryc. 12. Szkoły wyższe [A7, s. 72]

Fig. 12. Higher schools [A7,p. 72]



Ryc. 13. Transport kolejowy [A7, s. 50]

Fig. 13. Railroad transportation [A7, p. 50]

tego gatunku w polach geometrycznych, ograniczonych południkami i równoleżnikami.

#### **4.3. Typ III: kartogram – odniesienie do powierzchni, kartodiagram – odniesienie do linii**

Połączenie to jest również dość powszechnie stosowane, zwłaszcza, gdy istnieje potrzeba pokazania ruchu lub przemieszczenia. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na rycinie 13.

W tle kartogramem pokazano gęstość linii kolejowych wyrażoną w km/100 km<sup>2</sup>. Polami odniesienia są województwa. Do przedstawienia natężenia ruchu kolejowego wyrażonego liczbą pociągów pasażerskich na dobę zastosowano kartodiagram wstępowy, odniesiony do głównych linii kolejowych w Polsce.

#### **5. Połączenie kilku kartogramów i kartodiagramów na jednej mapie**

Nieradko temat przedstawiony na mapie jest tak szeroki, że wymaga zastosowania wielu środków graficznych jednocześnie. Może to być kilka różnych rodzajów diagramów (różne kształty, różne kolory), kartogram złożony (nałożone na siebie dwa kartogramy), różnego rodzaju sygnatury i inne metody prezentacji (izolinie, kropki, zasięgi). Przeglądając mapy nietrudno znaleźć takie, na których jednocześnie zastosowano kilka kartogramów i kartodiagramów. Analizując charakter i odniesienie danych można by mnożyć opisane wcześniej typy połączeń metod. Wydaje się jednak wystarczające wyróżnienie dwóch głównych przypadków: zestawienia kilku kartodiagramów z jednym kartogramem i jednego kartodiagramu z kilkoma kartogramami.

Pierwszy przypadek zilustrowany został na rycinie 14. Kościół rzymskokatolicki pokazano tu w bardzo szerokim ujęciu: liczbę wiernych przypadającą na 1 parafię i udział wiernych w ogólnej liczbie ludności pokazano dwoma kartogramami (jeden barwą w polach odniesienia, drugi barwną wstęgą na obwodzie pola odniesienia – diecezji rzymskokatolickiej), natomiast diagram segmentowy przedstawia liczbę księży.

Drugi przypadek połączenia (kilka kartodiagramów z jednym kartogramem) pokazano na rycinie 15. Jest to dość niefortunna prezentacja turystyki na świecie, gdzie zastosowano diagramy kołowe (przyjazdy turystów zagranicznych

według regionów), wektorowe (przepływy turystów między regionami) i segmentowe (dochody z turystyki) nie tylko nie pasujące do siebie pod względem graficznym, ale i zasłaniające treść przedstawioną za pomocą kartogramu (dochody z turystyki na 1 mieszkańca). Obraz jest nieuporządkowany, „przeładowany” i zdecydowanie nieczytelny.

#### **6. Kartogram i kartodiagram jako jedna metoda prezentacji**

Omówione dotychczas sposoby łączenia kartogramu i kartodiagramu zarówno graficznie, jak i metodycznie przypominały „złożenie” dwóch odrębnych prezentacji. Zupełnie inaczej jest w przypadku bardziej skomplikowanych złożień, w wyniku których otrzymujemy jedną „nową” metodę prezentacji kartograficznej. Takim szczególnym przypadkiem są kartogramy diagramiczne i przedstawienia anamorficzne.

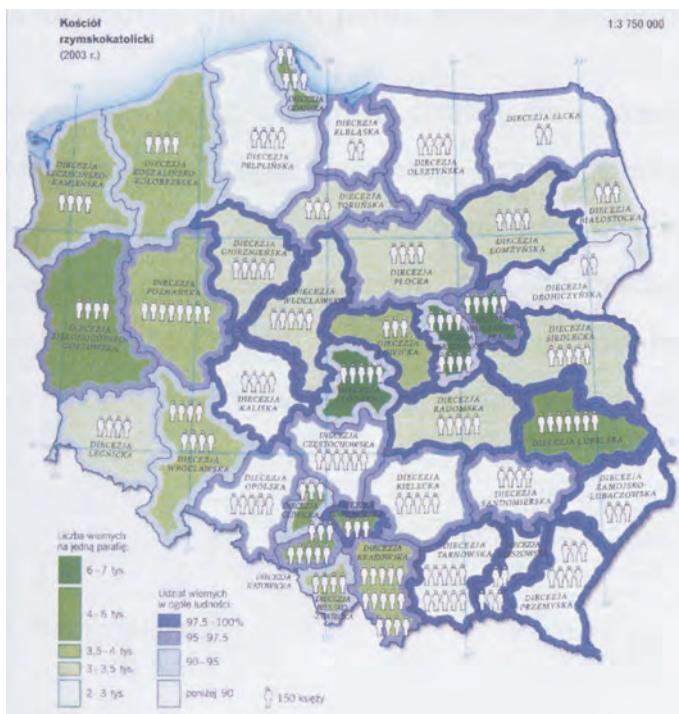
##### **6.1. Kartogram diagramiczny**

Zastosowanie na jednej mapie kartogramu i kartodiagramu może przyjąć nieco inną postać graficzną. Może to nie być proste nałożenie dwóch metod, ale próba ich „scalenia”, czyli tzw. kartogram diagramiczny (J. Pasławski 1993). Wówczas kartogram przedstawiony jest nie w polach odniesienia (np. gminach lub województwach), ale w odpowiednio wyskalowanych diagramach. W ten sposób można przedstawić dwa zjawiska, które są ze sobą ścisłe powiązane (np. liczbę szkół i liczbę uczniów przypadających na jedną szkołę – ryc. 16).

Taka prezentacja wymaga od czytelnika mapy skupienia i większej uwagi, ale zwalnia go z szukania powiązań między danymi. Redaktor mapy sam „związuje” dane, sam wskazuje użytkownikowi mapy pewien kierunek interpretacji. Te same dwa zjawiska można przedstawić na jednej mapie dwiema „oddzielnymi” metodami. Mapa będzie wówczas łatwiejsza do czytania, ale nie mamy pewności, czy jej czytelnik potrafi wychwycić związki między zjawiskami.

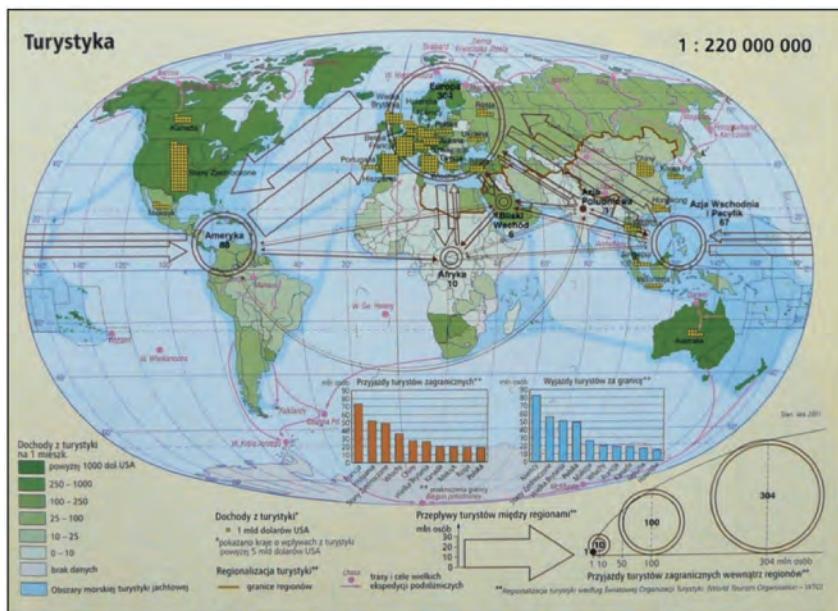
##### **6.2. Złożenie anamorficzne**

Istnieje jeszcze inna możliwość powiązania kartogramu i kartodiagramu na jednej mapie. To



Ryc. 14. Kościół rzymskokatolicki [A5, s. 99]

Fig. 14. Roman church [A5, p. 99]

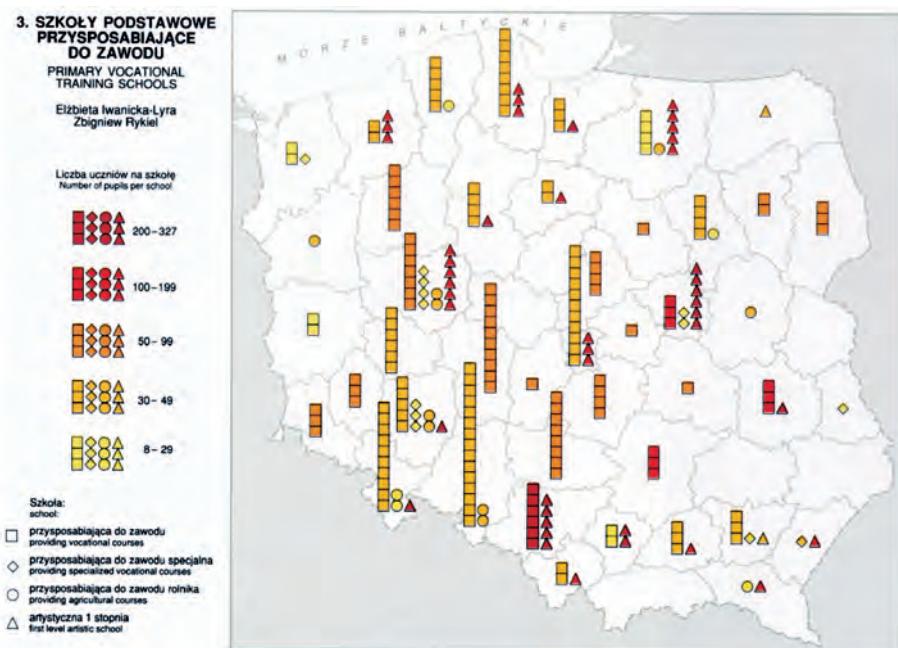


Ryc. 15. Turystyka [A7, s. 29]

Fig. 15. Tourism [A7, p. 29]

prezentacja najbardziej skomplikowana graficznie i najtrudniejsza do interpretacji – przedstawienie anamorficzne. Zapewne z wymienionych wcześniejszej powodów jest ono bardzo rzadko sto-

formacją przedstawianych powierzchni sprawia, że metoda ta powinna być stosowana tylko w odniesieniu do dużych i dobrze znanych użytkownikowi mapy pól odniesienia, np. państwa.



Ryc. 16. Szkoły podstawowe przysposabiające do zawodu [A3, arkusz 72.1]

Fig. 16. Elementary professional schools [A3, schools 72.1]

sowane. Podstawą tej metody stanowi kartodiagram anamorficzny (ryc. 17), w którym rozmiar jednostek odniesienia jest proporcjonalny do wielkości zjawiska.

W ten sposób na rycinie 17 przedstawiono ludność poszczególnych państw. Na powierzchnię tych jednostek nałożona została barwa, która charakteryzuje natężenie zjawiska, w tym przypadku przyrost naturalny. Analizując tę metodę można zauważać w niej podobieństwo do kartogramu diagramicznego. Różnica jednak polega na tym, że w kartogramie diagramicznym, odpowiednio wyskalowane diagramy umieszczane są w polach odniesienia, a w prezentacjach anamorficznych same stają się tymi polami. Anamorfoza kartograficzna doskonale łączy w sobie metodę kartogramu z kartodiagramem, pozwalając na bardzo sugestywne unaocznienie przedstawianego zjawiska. Jest to jednak prezentacja trudna w odbiorze i interpretacji. Trans-

## 7. Tematyka połączeń

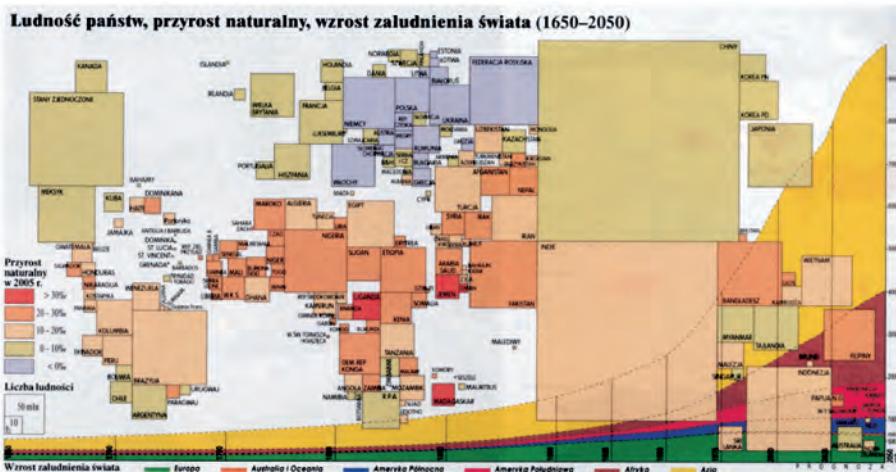
Na podstawie podanych przykładów można zauważać, że autorzy map łączą metodę kartogramu i kartodiagramem przy przedstawianiu pewnej określonej grupy tematów. Najczęściej omawiane połączenie stosowane jest do pokazania zagadnień społeczno-ekonomicznych, ponieważ dziedziny te wymagają zastosowania metod ilościowych lub na poziomie porządkowym, a wśród tych najpopularniejszymi są kartogram i kartodiagram. Wśród zagadnień społecznych najczęściej przedstawiana jest tematyka ludnościowa (struktura, ruch naturalny, mieszkaniectwo, poziom życia, kultura, edukacja, zdrowie, wyczynek i wyznania). Zagadnienia gospodarcze najczęściej dotyczą rolnictwa (powierzchnia i struktura użytków rolnych, zasiewy, plony, produkcja roślinna i zwierzęca), leśnictwa, przemysłu, energetyki, budownictwa, transportu, łączności i handlu. W *Narodowym Atlasie Polski*

[A2] znalazła się tylko jedna mapa (spośród 99), na której połączenie diagramów z kartogramem nie dotyczyło ani zagadnień społecznych ani gospodarczych, a *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej* [A3] takich map było 5 (spośród 209).

Aspekt łączenia metod kartograficznych na mapach należy rozważyć również przez pryzmat

ności w miastach i udział ludności miejskiej w ogólnej liczbie ludności województw.

Stosunkowo liczną grupę stanowią mapy, na których dwiema omawianymi metodami przedstawione są zjawiska powiązane ze sobą i zmieniające się w tym samym kierunku (dane jednocześnie rosnące lub jednocześnie malejące).



Ryc. 17. Ludność państwa, przyrost naturalny, wzrost zaludnienia świata (1650–2050) [A7, s. 26]

Fig. 17. Population by country, birth rate, global population growth (1650–2050) [A7, p. 26]

przedstawionych tematów. Zdaniem J. Wrony (2004) dwa zjawiska mogą być pokazane na jednej mapie, jeśli pozostają ze sobą w logicznym związku, jeśli wzajemnie się uzupełniają i tłumaczą. Zatem oprócz grafiki, charakteru danych i ich odniesienia, niezwykłe znaczenie ma zbieżność tematyczna. Jest to jednak pojęcie bardzo subiektywne, gdyż trudno jest jednoznacznie ocenić czy dwa tematy są zbieżne, czy nie.

Przeglądając mapy w atlasach można zauważać pewne prawidłowości doboru zjawisk do prezentacji kartograficznej. Można bowiem pokazać na jednej mapie kartogramiczno-diagramicznej dane, które są podobnie wyrażone. Diagramem można przedstawić zjawisko, które do prezentacji kartograficznej zostanie odniesione do innego zjawiska. Do tak zestawionych danych należy powszechnie stosowane przedstawienie gęstości zaludnienia i liczby ludności oraz zestawienie zagadnień przedstawionych na rycinie 3. W ten sposób można pokazać na jednej mapie liczbę bezrobotnych i wielkość stopy bezrobocia na określonym obszarze, liczbę lud-

Przykład takiej mapy pokazano na rycinie 12 – duża liczba ośrodków akademickich i uczelni pociąga za sobą zwiększyły udział studentów w ogólnej liczbie ludności.

Trzecim rodzajem charakterystycznych tematów na omawianych mapach są takie, w których zestawiono zjawiska na zasadzie przeciwnieństwa. W efekcie tego, gdy jedno zjawisko rośnie, drugie maleje. Takie zestawienie zwykle służy wyeksprowowaniu określonego zagadnienia, podniesieniu jego znaczenia. Przykład takiego zestawienia tematycznego pokazano na rycinie 18, na której liczbę studentów przypadających na 100 000 mieszkańców danego kraju „zderzono” z udziałem analfabetów w społeczeństwie.

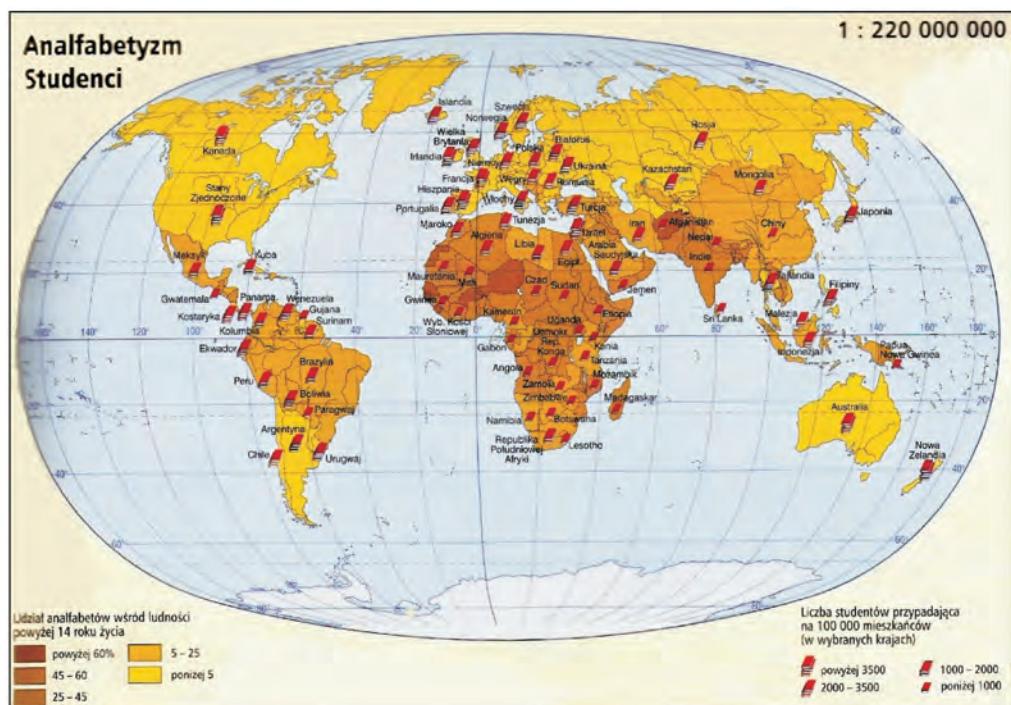
## 8. Podsumowanie

Dobierając dane do prezentacji kartograficznej należy pamiętać, że zastosowanie na mapie dwóch lub więcej zbiorów danych musi być uzasadnione. Informacje pokazane na jednej mapie muszą się uzupełniać, wzajemnie „tłumaczyć”,

muszą być dobrane poprawnie z punktu widzenia metodyki kartograficznej, ale również dopasowane graficznie.

Każda próba wyczerpującego i czytelnego pokazania wybranego zagadnienia na mapie wymaga od kartografa zastosowania pewnych zabiegów graficznych, polegających m.in. na łączeniu metod kartograficznych. Połączenie kartogramu i kartodiagramu może przyjąć różną postać: od prostego złożenia dwóch map, przez

kartogram diagramiczny, aż po skomplikowane ujęcia anamorficzne. Czytelność takiej prezentacji zależy od doboru danych, ich wzajemnego dopasowania, od zastosowanych środków graficznych, a także od możliwości percepcyjnych potencjalnego użytkownika mapy. Przedstawiona analiza nie zamyka problemu badawczego, a jedynie otwiera perspektywę do szerszej charakterystyki problematyki łączenia metod kartograficznych.



Ryc. 18. Analfabetyzm. Studenci [A7, s. 25]

Fig. 18. Illiteracy. Students. [A7, . 25]

## Literatura

- Kocimowski K., Kwiatek J., 1977, *Wykresy i mapy statystyczne*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Korycka-Skorupa J., 2004, *Kartodiagram i kartogram a charakter danych – badania eksperymentalne*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 36, nr 1, s. 12–23.
- Monmonier M., 1996, *How to lie with maps*. 2nd ed. Chicago: The University of Chicago Press.
- Pasławska J., 1993, *O kartogramie diagramicznym*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 25, nr 2, s. 57–65.
- Pasławska J., 2007, *Kartogramy w Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 39, nr 1, s. 19–34.
- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Wyd. II. Warszawa: Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych.
- Robinson A.H., Morrison J.L., Muehrcke P.C., Kimerling A.J., Guptil S.C., 1995, *Elements of cartography*. 6th ed. New York: John Wiley & Sons.
- Saliszczew K.A., 1998, *Kartografia ogólna*. Warszawa: Wydawn. Naukowe PWN.
- Wrona J., 2004, *Podstawowe metody kartografii społeczno-gospodarczej*. Kraków: Wydawn. Akademii Ekonomicznej w Krakowie.

## Atlasy

- A1 *Atlas Świata*. Warszawa: Służba Topograficzna Wojska Polskiego, 1962.
- A2 *Narodowy Atlas Polski*. Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawn. PAN, 1973–1978.
- A3 *Atlas Rzeczypospolitej Polskiej*. Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania. Warszawa: Główny Geodeta Kraju, 1993–1997.
- A4 *Geograficzny Atlas Świata*. Wyd. VI. Warszawa: Polskie Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, 1997.
- A5 *Atlas Świata. Encyklopedia Geograficzna Świata*. Kraków: Opres, 2001.
- A6 *Atlas Geograficzny. Gimnazjum*. Wyd. 1. Warszawa: Wydawn. Edukacyjne Wiking, 2003.
- A7 *Atlas Geograficzny. Liceum. Świat. Polska*. Warszawa: Demart, 2004.
- A8 *Atlas Geograficzny. Polska, kontynenty, świat*. Wyd. 4. Wrocław: Polskie Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych / Nowa Era, 2005.
- A9 *Wielki Ilustrowany Atlas Polski*. Bielsko-Biała: Pascal, 2006.

Recenzował dr hab. Jerzy Mościbroda

## Choropleth map and diagram map as an example of combining cartographic presentation methods

### S u m m a r y

**K e y w o r d s:** cartographic presentation methods, choropleth map, diagram map, choropleth map basing on diagram, cartogram, character of data,

Presentation of data on maps requires appropriate graphic methods to make the presented information logical and clear for map users. Depending on the range of information cartographers decide to use one, two or several presentation methods on a single map. A common combination is of a choropleth map with a diagram map.

A choropleth map consists of area units (geometrical or administrative) designated with a color scale, a method for map background, while a diagram map consists of scaled diagrams appearing 'on top'. Because of this the two methods match and do not interfere graphically. Thus more data can be presented on a single map. It is important that data is logically selected and thematically linked, to create a new quality – communicate new information.

Let us look at a combination of a choropleth map and a diagram map in relation to data selection. Considering possible combinations of two types of data (relative and absolute) with two methods of presentation, four types of combinations can be distinguished (fig. 2).

Type A is the most common and most correct according to cartographic methodology. Type B is also quite common. Type C seems incorrect because of a choropleth presentation of absolute data, which is contrary to theoretical recommendations of cartographic methodology. The last type is against the rules of cartographic methodology and is not used.

When analyzing a combination of a choropleth map and a diagram map on a single map it is worth having a look not only at the character of data but also at what

it relates to. In the case of a choropleth map data always relates to area units. In diagrams data can relate to points, lines as well as area. Therefore the following types of graphic solutions can be determined (fig. 10).

Type I is definitely the most common combination. Both methods relate to the same area units, which significantly facilitates map reading and interpretation.

Many maps of Type II can be found in atlases, especially in maps thematically linked to population and industry, where data is related to points (diagrams) and area (choropleth). In such cases choropleth map is used to present various markers in relation to whole area unit: voivodship, countries, etc., while a diagram map presents e.g. cities or industrial centers.

Type III is used when there is a need to show movement against the background of a choropleth map.

Often the presented topic is so broad that it requires several graphic techniques simultaneously. They can be various types of diagrams (various shapes and colors), a complex choropleth map (two choropleth maps superimposed), various signatures and other methods of presentation (isolines, dots, ranges). Browsing through maps one can easily find ones with simultaneous use of several choropleth maps and diagram maps. There also exist some more complex combinations, which result in a single 'new' method of presentation, such as choropleth maps basing on a diagram or cartograms.

Map authors combine the choropleth method with a diagram method to present a certain group of topics. This combination is often used to present socio-economic issues, because they require quantitative or ordering methods, of which a choropleth map and a diagram map are the most popular.

While selecting data for cartographic presentation it should be remembered that using two or more sets

of data on a single map has to be justified. Data shown on a single map has to be complimentary, self-explanatory and selected correctly from the point of cartographic methodology and graphic design.

Any attempt to make an exhaustive and clear presentation of a particular problem on a map requires some graphic techniques involving a combination of

cartographic methods. Clarity of such presentation depends on data selection, graphic design and perception of map user. Presented analysis does not conclude the topic of research, rather it opens the door towards a broader view of the potential of combining various cartographic methods.

*Translated by M. Horodyski*

