

DARIUSZ GOTLIB
Zakład Kartografii Politechniki Warszawskiej
PPWK im. E. Romera S.A.
D.Gotlib@ppwk.pl

Nowe oblicza kartografii – aspekty metodyczne i technologiczne

Zarys treści. W artykule zwrócono uwagę na zmianę oblicza współczesnej kartografii, wywołaną rozwojem technologii informatycznych, upowszechnieniem nowych mediów informacyjnych oraz wzrostem dostępności coraz większych zasobów informacji przestrzennych. Zasygnalizowano cały szereg nowych zadań związanych z modelowaniem i prezentacją danych przestrzennych, które doczekały się w Polsce i na świecie jedynie częściowych rozwiązań, najczęściej praktycznych, zrealizowanych w ramach zamkniętych zespołów koncepcyjnych i wdrożeniowych firm komercyjnych. Wciąż brakuje metodycznego ujęcia tych zagadnień, nie jest rozwijana i uzupełniana istniejąca metodyka kartograficzna. Jest to wprowadzenie do następnych artykułów szczegółowo przedstawiających problematykę kartograficzną w kontekście rozwoju tzw. mobilnego GIS oraz mobilnej kartografii, budowy i użytkowania geoportali internetowych, a także produkcji map na podstawie baz danych geograficznych.

Słowa kluczowe: metodyka kartograficzna, wizualizacja danych geograficznych, mobilny GIS, mobilna kartografia, geoportale, produkcja map, systemy nawigacyjne

1. Wprowadzenie

Pojęcie mapy w sensie ogólnym, jako obrazu terenu lub zjawisk odniesionych do przestrzeni, nie zmienia się od wieków – zmieniają się natomiast technologie oraz możliwości wykorzystania informacji o przestrzeni. Zwiększa się także szybkość dostępu do tych informacji oraz możliwość ich analizowania.

Dlatego dziś zadaniem kartografa jest z jednej strony tworzenie lub współpraca przy opracowaniu coraz bardziej zaawansowanych modeli pojęciowych danych dla różnych systemów typu GIS (ang. *Geographic Information Systems*), a z drugiej opracowywanie nowych metod wizu-

alizacji pozwalających na prezentację mapy przy użyciu innych niż dotychczas mediów (np. komputera „kieszonkowego”, telefonu komórkowego, przeglądarki internetowej). Opracowanie modelu danych, który będzie podstawą prowadzenia analiz przestrzennych a jednocześnie prawidłowego wizualizowania danych, nie jest zadaniem łatwym. Osiągnięcie kompromisu między jakością a ekonomią, prostym przekazem informacyjnym a sztuką, to dziś jedno z największych wyzwań kartografów.

Każda licząca się na świecie firma kartograficzna reorganizuje lub w najbliższych latach będzie reorganizować swoje procesy produkcyjne w taki sposób, aby podstawę stanowiła baza danych geograficznych zbudowana przy użyciu technologii GIS. Lawinowo wzrasta ilość dostępnych cyfrowych danych przestrzennych (geograficznych) o różnej dokładności, szczegółowości, utworzonych z wykorzystaniem odmiennych modeli pojęciowych. Często znacznie różniące się pod względem dokładności i poziomu generalizacji dane muszą być wizualizowane w spójny sposób. W trakcie wspomnianych procesów pojawia się szereg nowych zadań dla kartografów. Do ich rozwiązania niezbędne jest połączenie dotychczasowej tradycyjnej wiedzy kartograficznej i doświadczenia w projektowaniu map z umiejętnościami wykorzystania nowych technologii informatycznych, telematycznych, geodezyjnych, itd. Tym samym zmienia się oblicze kartografii i profil działalności kartografa profesjonalisty. Obecnie proces ten nabiera wyjątkowego przyspieszenia. Umiejętne łączenie wiedzy kartografa z wiedzą geodety, fotogrametry, geografa i informatyka pozwala na opracowanie ekonomicznie uzasadnionych nowych produktów, spełniających oczekiwania szerokiej rzeszy odbiorców.

Na pojawienie się nowych zadań w kartografii największy wpływ mają obecnie następujące procesy i zjawiska:

- rozwój technologii GIS,
- rozpowszechnienie technologii GPS (ang. *Global Positioning System*) i dynamiczny rozwój komputerowych urządzeń mobilnych połączony z powszechnością ich użycia (PDA – ang. *Personal Digital Assistant*, PND – ang. *Personal Navigation Device*, telefonia komórkowa itp.),
- rozwój Internetu traktowanego przez znaczną część społeczeństwa jako podstawowe źródło informacji,
- powstanie dużych, istotnych i powszechnie dostępnych zasobów informacji przestrzennych, zapisanych w postaci baz danych (np. zasoby *Google Maps*), na które wpływ miał zarówno znaczny wzrost prostoty wykonywania i wzrost dokładności pomiarów GPS, jak i łatwość dostępu do różnego rodzaju obrazów powierzchni Ziemi (zdjęcia lotnicze i satelitarne).

Tym samym systemy GIS z systemów przeznaczonych wyłącznie dla profesjonalistów stały się systemami powszechnego użytku. W tym kontekście wyraźnie rysuje się w kartografii szereg nowych wyzwań teoretycznych, metodycznych i technologicznych. Postawić można cały szereg pytań wymagających kompleksowych odpowiedzi:

1. Jak prezentować dane na małych ekranach urządzeń mobilnych o różnej wielkości i rozdzielczości, w dzień i w nocy, przy słabym i mocnym oświetleniu słonecznym, przy małej i dużej prędkości poruszającego się urządzenia?

2. Jak prezentować dane zmieniające się zależnie od pozycji urządzenia w przestrzeni (dane kontekstowe)?

3. Jak optymalizować ilość danych zawartych w bazie danych geograficznych i jakość ich wizualizacji w kontekście wymuszenia szybkości i efektywności przekazu?

4. Jak generalizować dane w tzw. czasie rzeczywistym¹?

5. Jak wizualizować tę samą bazę danych w całym szeregu skalowym, np. od skali 1:5 000 do 1:4 000 000 bez uprzedniego procesu generalizacji i tworzenia wielu pośrednich zbiorów danych?

6. Jak prezentować dane przestrzenne w sposób symulujący świat realny (dane 3D połączo-

ne z obrazami fotograficznymi)?

7. Jak komponować treść powszechnie dostępnych geoportali?

8. Jak zapewnić poprawność kartograficzną wizualizacji wykonywanej przez zwykłego użytkownika w portalu internetowym na podstawie wielu źródeł danych?

9. Jak wizualizować dane pochodzące z „wielorozdzielczych i wieloreprezentacyjnych”² baz danych (zmienna dokładność i szczegółowość danych na sąsiadujących obszarach, kilka reprezentacji geometrycznych tego samego obiektu)?

10. Jak utrzymać wysokiej jakości druk mapy tradycyjnej bez konieczności wykonywania żmudnej, ręcznej redakcji graficznej danych zawartych w bazie danych?

11. Jak zbudować model pojęciowy danych, aby zgromadzić poprawne dane do analiz przestrzennych, a jednocześnie w możliwie prosty sposób wykonać wysokiej jakości prezentacje kartograficzne?

Rozwiązanie tych zadań nie leży w obszarze bezpośrednich zainteresowań geodetów pomiarowych, fotogrametrów lub specjalistów GIS. Są to typowe zadania dla kartografów. Na szereg z tych pytań znaleziono częściowe odpowiedzi, zaproponowano też szereg praktycznych rozwiązań. Nie przedstawiono jednak dotąd metodycznego ujęcia tematu, nie rozwinięto i nie uzupełniono istniejącej metodyki kartograficznej.

Analizując pojawiające się wymagania użytkowników poszukujących łatwego dostępu do informacji o przestrzeni oraz pojawiające się w ślad za tym na rynku produkty, a jednocześnie obserwując bariery ich rozwoju, można zdefiniować trzy główne wyzwania metodyczne i technologiczne dla kartografii:

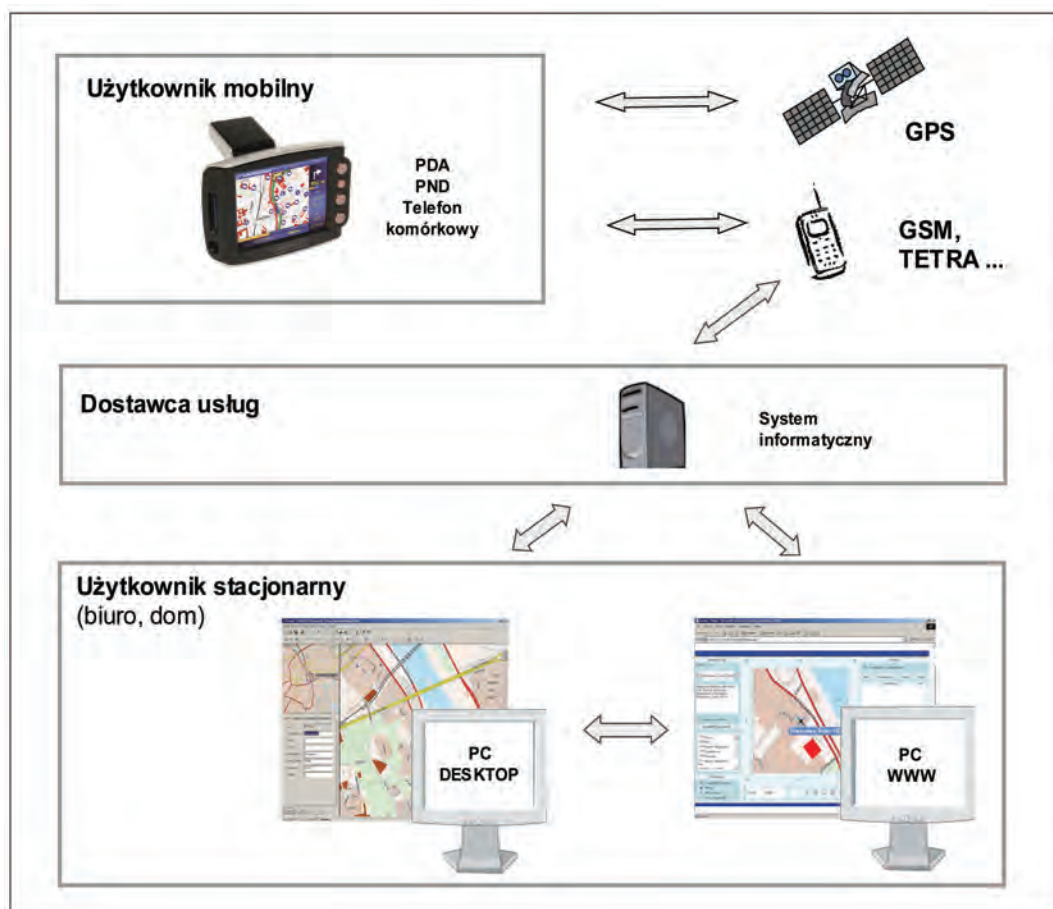
1. Dostarczenie metodyki zautomatyzowanego opracowania map na podstawie bazy danych przestrzennych.

2. Dostarczenie metodyki modelowania i wizualizacji danych na potrzeby tzw. „mobilnego GIS”.

3. Dostarczenie metodyki modelowania i wizualizacji danych na potrzeby internetowych serwisów mapowych (geoportali).

¹ „Czas rzeczywisty” – określenie, odnoszące się najczęściej do urządzeń, których funkcjonowanie nadąża za zjawiskami, zachodzącymi w jego otoczeniu. W technikach obliczeniowych można wyróżnić takie procesy, które funkcjonują w czasie rzeczywistym oraz takie, które nie są w stanie działać „na bieżąco”.

² Wielorozdzielcze/wieloreprezentacyjne bazy danych (ang. *MRDB – Multiresolution/multirepresentation databases*) – terminem tym określa się bazy danych przestrzennych umożliwiające przechowywanie kilku reprezentacji rzeczywistych obiektów geograficznych na różnym poziomie uogólnienia (dokładności, precyzji, skali lub rozdzielczości). Istotą tego podejścia jest zdefiniowanie relacji pomiędzy obiektami reprezentującymi w bazie MRDB rzeczywisty obiekt geograficzny na różnych poziomach generalizacyjnych i współistnienie w jednej bazie danych o różnej dokładności i różnym poziomie uogólnienia.



Ryc. 1. Nowe „otoczenie” produktów kartograficznych
Fig. 1. New environment of cartographic products

Poniżej zasygnalizowano najważniejsze zagadnienia dotyczące każdego z wymienionych obszarów.

2. Od bazy danych przestrzennych do mapy

Z wielu prowadzonych w ostatnich latach badań wynika, że zapotrzebowanie na cyfrową informację kartograficzną jest bardzo duże i ciągle wzrasta. Jednocześnie jednak nie maleje zapotrzebowanie na korzystanie z map tradycyjnych. Obie formy przekazu informacji o przestrzeni doskonale się bowiem uzupełniają. W tym kontekście opracowywanie oddzielnych zbiorów danych na potrzeby generowania kartograficznych produktów cyfrowych i tradycyjnych staje się nieuzasadnione ekonomicznie.

Opracowanie mapy na podstawie bazy danych GIS staje się codziennością w działalności firm i instytucji zajmujących się produkcją map. Przykładem może być choćby produkcja Bazy Danych Topograficznych w Polsce, w wyniku której powstaje typowa baza danych geograficznych oraz mapa topograficzna. Innym przykładem może być produkcja baz danych i map w Polskim Przedsiębiorstwie Wydawnictw Kartograficznych w Warszawie, gdzie ta sama baza danych jest podstawą opracowania zarówno tradycyjnych map i atlasów samochodowych, jak i produktów cyfrowych: oprogramowania do nawigacji samochodowej oraz tzw. „komponentów mapowych” różnych portali internetowych.

Nie oznacza to jednak, że istnieje metodyka kartograficzna dająca podstawy teoretyczne dla tych procesów. Problemy związane z procesem

opracowania mapy na podstawie bazy danych wynikają przede wszystkim z konieczności przejścia z modelu DLM (ang. *Digital Landscape Model*) właściwego typowym bazom typu GIS, na model typu DCM (ang. *Digital Cartographic Model*)³.

W procesie przejścia z modelu DLM na DCM należy między innymi przeprowadzić następujące procesy:

- generowanie opisów na podstawie atrybutów obiektów i dokonanie ich właściwego rozmieszczenia,

- wyeliminowanie konfliktów graficznych w prezentacji obszarów, na których kilka obiektów jest zlokalizowanych w jednym miejscu lub bardzo blisko siebie (rezygnacja z przedstawienia niektórych obiektów, „przerwanie ciągłości” innych, zastosowanie specjalnego znaku graficznego informującego jednocześnie o wszystkich obiektach),

- generowanie z numerycznego modelu rzeźby terenu poziomicy lub wykonanie cieniowania (wygenerowanie odpowiedniego pliku rastrowego),

- przeprowadzenie generalizacji ilościowej i jakościowej danych (generalizacja linii, rezygnacja z prezentacji zbyt małych obszarów, agregacja danych, zmiana prezentacji niektórych obiektów z powierzchniowej na punktową itd.),

- przypisanie obiektom odpowiednich znaków kartograficznych.

Sposób konstrukcji bazy danych (model danych) może zadanie wizualizacji znacznie ułatwić lub równie mocno je utrudnić. Nabiera to szczególnej wagi w sytuacji, gdy mamy do czynienia z coraz bardziej złożonymi modelami, jak chociażby modelem wielorozdzielczej i wieloreprezentacyjnej bazy danych.

W tym kontekście za najważniejsze zagadnienia stanowiące nowe wyzwania dla kartografii można uznać:

- opracowanie metodyki modelowania wielorozdzielczych i wieloreprezentacyjnych baz danych,

- opracowanie metodyki wizualizacji wielorozdzielczych i wieloreprezentacyjnych baz danych,

- opracowanie wskazówek metodycznych projektowania znaków kartograficznych, które pozwolą na uzyskanie większej precyzji przed-

stawienia rozmieszczenia obiektów na mapie (wprowadzenie nowych rozwiązań graficznych zamiast częstego używania operatorów generalizacyjnych związanych z przesuwaniem lub „przerwywaniem ciągłości” obiektów),

- opracowanie wskazówek metodycznych potrzebnych do wykonywania trójwymiarowych wizualizacji pseudorealistycznych.

3. Mobilny GIS i mobilna kartografia

O istotnym wpływie tzw. „mobilnego GIS” na kartografię świadczy choćby powołanie kilka lat temu przez Międzynarodową Asocjację Kartograficzną komisji nazwanej „Ubiquitous Mapping”. Określenie angielskie *ubiquitous mapping* możemy przetłumaczyć na język polski jako „wszędobylska kartografia”, co doskonale odzwierciedla wykorzystywanie kartografii w każdej dziedzinie współczesnego życia. Komisja zajmuje się zagadnieniami tworzenia i udostępniania wysokiej jakości map dostępnych „wszędzie i w każdym czasie”. Zakres jej zainteresowań obejmuje przede wszystkim teoretyczne i praktyczne aspekty budowy systemów nawigacji samochodowej i systemów typu LBS (ang. *Location Based Services*).

Jakie trudności napotykamy, próbując dokonać wizualizacji danych w systemach lokalizacyjnych, nawigacji samochodowej, nawigacji dla żeglarzy, nawigacji w turystyce pieszej czy w systemach monitoringu poruszających się obiektów? Czy dotychczasowe metody kartograficzne są wystarczające do realizacji tego zadania?

Kartograf przygotowujący tradycyjną mapę ma możliwość doboru zestawu danych niezbędnego do jej opracowania. Zestaw musi być tak dobrany, aby pozwolił wykonać prezentację w konkretnej skali z uwzględnieniem funkcji przekazu kartograficznego. Kartograf przygotowujący prezentację danych na potrzeby „mobilnego GIS” ma natomiast zwykle z góry narzucony zestaw danych i musi zapewnić jego wizualizację w pełnym przedziale skalowym: od pokazania zarysu kontynentu, kraju, aż po przedstawienie pojedynczego budynku czy osi jezdnii skomplikowanego węzła drogowego. Powinien także wziąć pod uwagę kilka dodatkowych wymogów, które muszą spełniać mapy wyświetlane na urządzeniach mobilnych:

- zapewnienie większej niż w przypadku tradycyjnej mapy czytelności już na pierwszym poziomie czytania (krótki czas obserwacji mapy przez użytkownika znajdującego się w ruchu),

³ Wyróżnienie modelu DLM i DCM zostało zaproponowane przez U. Meyera (1987), rozwinięte przez D. Grünreicha (1992, 1995) i szeroko przyjęte w kartografii światowej.

- ograniczoną możliwość stosowania operatorów generalizacji ingerujących w dokładność położenia obiektów, która wynika z konieczności ciągłej i dokładnej wizualizacji na mapie współrzędnych pozyskiwanych z systemu nawigacji satelitarnej,

- konieczność zapewnienia czytelności tego samego obrazu na różnej wielkości ekranach urządzeń mobilnych (niekiedy o wymiarach 2×2 cm),

- konieczność zapewnienia czytelności tego samego obrazu na różnej jakości ekranach urządzeń mobilnych: od czarno-białych po pełnokolorowe,

- konieczność zapewnienia czytelności obrazu przy intensywnym świetle słonecznym odbijającym się od ekranu urządzenia mobilnego,

- konieczność zapewnienia małej intensywności świecenia ekranu w warunkach nocnych (poprzez dobór barw na mapie) w celu minimalizacji zjawiska oślepiania użytkownika (np. kierowcy w czasie jazdy),

- konieczność zdefiniowania algorytmu dynamicznego generowania opisów obiektów (lokalizacja napisu, krój czcionki, jej wielkość nie są generowane raz dla całego opracowania, ale ulegają zmianom zależnym od miejsca, w którym znajduje się poruszający się obiekt),

- dobór optymalnych przedziałów skalowych do wizualizacji danych, zarówno na potrzeby procesu manualnej zmiany powiększenia obrazu przez użytkownika, jak i automatycznej zmiany powiększenia uzależnionej od prędkości obiektu i jego położenia w przestrzeni (np. powiększenie obrazu podczas przejazdu przez rondo czy inny węzeł drogowy),

- konieczność zapewnienia możliwie dużej wydajności oprogramowania przez minimalizację liczby wizualizowanych obiektów, a także optymalizację złożoności znaków kartograficznych (urządzenia i oprogramowanie są coraz bardziej wydajne, ale jednocześnie lawinowo wzrasta ilość udostępnianych danych).

W rezultacie należy zwykle opracować od kilku do kilkudziesięciu „prezentacji” kartograficznych dla każdego systemu mobilnego GIS (może to być rozumiane jako jedna złożona prezentacja). Niektóre z nich powinny być „przełączane” przez system w sposób niezauważalny dla użytkownika, inne – zmieniane świadomie w opcjach systemu (np. „tryb nocny” i „tryb dzienny”).

Należy zwrócić także uwagę na dodatkowe aspekty przekazu informacji przestrzennej, które powinny zostać objęte metodyką kartograficzną:

- sposób głosowego informowania o przestrzeni, np. o konieczności wykonania manewru drogowego, o zbliżaniu się do określonego rodzaju obiektu (punktu docelowego podróży, niebezpiecznego miejsca na drodze itp.), o konieczności przekroczenia ulicy przez osobę niewidomą czy zbliżaniu się do określonego przystanku przez osobę korzystającą z komunikacji zbiorowej,

- dobór barw umożliwiający poprawną wizualizację danych przestrzennych na ekranach różnych urządzeń obsługujących różną liczbę kolorów i posiadających różną rozdzielczość graficzną,

- sposób przedstawienia zaplanowanej trasy przejazdu lub zapamiętanej trasy (np. przebytej wcześniej) w taki sposób, aby nie zaburzyć czytelności pozostałych elementów treści przekazu kartograficznego,

- tworzenie pseudorealistycznych prezentacji 2,5 D i 3D.

Przygotowanie poprawnej wizualizacji wymaga zarówno zastosowania istniejących metod prezentacji kartograficznej, jak również zastosowania nowych metod i technik nie opisanych do tej pory w sposób metodyczny lub wręcz nieznanymi, powstającymi żywiołowo w ramach różnych zespołów producentów oprogramowania.

4. Geoportale jako narzędzia kartograficzne

Geoportale⁴ i inne portale internetowe zawierające „komponenty mapowe” staną się być może niebawem podstawowym źródłem informacji kartograficznej. Do niedawna chcąc zaplanować podróż, sięgaliśmy wyłącznie do papierowej mapy lub atlasu. Kilkanaście lat temu pojawiły się pierwsze programy komputerowe pozwalające na powszechny dostęp do map cyfrowych. Nie wyparły one jednak tradycyjnych map i atlasów. Nie każdy z nas ma ochotę zabierać w drogę komputer, nawet jeżeli jest to laptop. Co innego systemy nawigacji samochodowej – te możemy zabrać ze sobą w podróż, ale są z kolei niewygodne w użytkowaniu w domu lub biurze i najczęściej nie są przystosowane do prostego przeglądania mapy.

Prawdziwą rewolucję w naszych przyzwyczajeniach wywołuje natomiast możliwość ko-

⁴ Geoportal – portal internetowy, którego kluczową funkcją jest zapewnienie dostępu do różnorodnych informacji geograficznych poprzez udostępnienia metadanych, wizualizację i realizację określonych funkcji operujących na danych.

rzystania z map przez Internet. Istotna jest nie tyle sama możliwość technologiczna dostępu do informacji, ale przede wszystkim powszechność zjawiska. Na początku serwisy internetowe udostępniające mapy ograniczały się do niewielkich obszarów lub posiadały jedynie określone, wąskie kategorie danych. Zwykle jakość kartograficzna tych opracowań była bardzo niska. Dzisiaj w Internecie znajdziemy zbiory danych geograficznych dla całego świata, dostępne z każdego komputera, w dowolnym czasie i bez potrzeby ponoszenia bezpośrednich kosztów ich wykorzystywania. W połączeniu z powszechnym już przyzwyczajeniem do poszukiwania wszelkich informacji w Internecie powoduje to ogromne zapotrzebowanie na różnego rodzaju geoportale i serwisy mapowe.

Chociaż jakość prezentacji kartograficznych dostępnych w ten sposób nie jest nadal zbyt wysoka, to jednak sukcesywnie wzrasta i już dziś odpowiada oczekiwaniom dużego grona użytkowników. Często gorszy z punktu widzenia zasad kartografii sposób prezentacji użytkownicy uznają za lepszy, na co wskazują wyniki badań rynkowych. Pojawia się zatem wielkie wyzwanie dla kartografów. Czy nie należy spojrzeć nieco inaczej na jakość i poprawność przekazu kartograficznego oraz zaprezentować nowe metody i techniki prezentacji kartograficznych, które pozwolą spełnić w pierwszym rzędzie zadanie poprawności przekazu informacji, a w drugim zachować znamiona sztuki kartograficznej? Czy nie jest potrzebne mniej konwencjonalne niż dotychczas spojrzenie na ten problem? A może jego rozwiązanie jest ściśle związane z koniecznością rozszerzenia procesu edukacji powszechnej w zakresie geografii?

Nowoczesne internetowe geoportale zapewniają jednoczesny dostęp do wielu baz danych i możliwość wyświetlania różnych zbiorów danych. Użytkownik może decydować o zakresie treści i sposobie wizualizacji mapy. Może jednocześnie wyświetlać dane rastrowe i wektorowe, wizualizować na tle danych dostępnych w sieci własne dane, np. lokalizację firmy, trasę przejazdu swojej floty pojazdów, trasę wycieczki odbytej dzień wcześniej itd. Należy tak dobrać barwy i znaki kartograficzne, aby zapewnić poprawne ich odwzorowanie na różnych urządzeniach drukujących (również czarno-białych) bez konieczności profesjonalnej kalibracji urządzenia i korekty przez użytkownika. Zwykły użytkownik musi więc podejmować decyzje na tym samym

poziomie trudności co kartograf przygotowujący mapę do druku! Geoportal staje się więc bez wątpienia narzędziem kartograficznym, które podobnie jak inne narzędzia, gdy znajdzie się w rękach niedoświadczonego użytkownika, może wywołać niezamierzone skutki.

Jak więc przygotować portal, aby ograniczyć błędne wizualizacje kartograficzne? Jak zachować wysoką jakość przekazu kartograficznego? Na pewno nie wystarczy pozostawienie użytkownikowi możliwości dowolnego włączania i wyłączania warstw informacyjnych, nieograniczonej zmiany grafiki linii, deseni, podłączania dowolnych sygnatur do obiektów. Konieczne jest przygotowanie przez profesjonalistę choćby kilku gotowych, predefiniowanych wizualizacji do wyboru dla użytkowników. Należy także dostarczyć użytkownikowi jasne wskazówki, które wykorzysta do poprawnego skonstruowania mapy. Może to być zrealizowane np. poprzez prowadzenie go w zautomatyzowanym, interaktywnym procesie „krok po kroku”, ale bez pełnej swobody działania.

5. Podsumowanie

Czy zasygnalizowane trzy kierunki poszukiwań metodycznych w kartografii mają ze sobą coś wspólnego? Odpowiedź według autora jest twierdząca. Można już dzisiaj powiedzieć, że w kartografii wszystkie działania zaczyna się od utworzenia bazy danych geograficznych. Dane zgromadzone w bazie są następnie podstawą wizualizacji w systemie nawigacyjnym, w telefonie komórkowym, Internecie, a także podstawą do wydrukowania mapy w postaci tradycyjnej. Nie można przygotować dobrej mapy bez dobrej bazy danych. Z drugiej strony nie można skonstruować dobrej bazy danych geograficznych bez wiedzy o właściwościach urządzeń i technik, za pomocą których dane będą przekazywane użytkownikowi oraz bez znajomości zasad przekazu kartograficznego. Czy istnieją reguły i techniki pozwalające na metodyczną realizację postawionych zadań?

Niestety, jak dotąd nie opracowano kompleksowych, ogólnie dostępnych propozycji w tym zakresie. Dlatego w kolejnych artykułach zostanie podjęta próba zainicjowania dyskusji na ten temat poprzez rozszerzone i pogłębione spojrzenie na poruszone powyżej zagadnienia. Dyskusji, której celem jest pokazanie nowego oblicza kartografii.

Literatura

- Gittings B., Patterson B., 1999, *Association for geographic information GIS dictionary*, <http://www.geo.ed.ac.uk/agidict/welcome.html>.
- Grünreich D., Powitz B., Schmidt C., 1992, *Research and development in computer-assisted generalization of topographic information at the Institute of Cartography, Hanover University*. W: *Proceedings of EGIS '92*. EGIS Foundation, Munich. Vol. 1, s. 532–541.
- Grünreich D., 1992, *ATKIS – a topographic information system as a basis for GIS and digital cartography in Germany*. W: *From digital map series to geo-information systems*. „Geologisches Jahrbuch” Reihe A, H. 122, s. 207–216.
- Grünreich D., 1995, *Development of computer-assisted generalization on the basis of cartographic model theory*. W: *GIS and generalization – methodology and practice*. London: Taylor & Francis, s. 47–55.
- Meyer U., 1987, *Computer-assisted generalization of buildings for digital landscape models by classification methods*. „Nachrichten aus dem Karten und Vermessungswesen” Bd. 46, H. 2, s. 193–200.

Recenzował prof. dr hab. Tadeusz Chrobak

New faces of cartography – methodological and technical aspects**Summary**

Keywords: cartographic methodology, visualization of geographical data, mobile GIS, mobile cartography, geoportals, map production, navigation systems

The article attempts to present the changing faces of contemporary cartography caused by development of information technology, popularization of new information media and growing accessibility of larger geographic information datasets. It also signals some issues of modeling and visualization of spatial data,

which are only partially solved, usually for practical reasons and within closed research and implementation teams of commercial companies. Until today these issues have not been presented methodically, the current cartographic methodology has not been developed and amended. The article also introduces more detailed issues of the development of mobile GIS, mobile cartography, construction and usage of Internet geoportals and map production basing on geographical databases.

Translated by M. Horodyski

Новый облик картографии – технологические и методические аспекты**Резюме**

В статье предпринята попытка обратить внимание на изменение облика современной картографии, вызванное развитием информатических технологий, распространением новых информационных медиев, а также ростом доступности к всё увеличивающимся фондам пространственной информации. Сигнализируются также новые задачи, связанные с моделированием и изображением пространственных данных, которые дождалась в Польше и в мире лишь частичных решений, чаще всего практических, осуществлённых в рамках закрытых коллективов, разрабатывающих кон-

цепцию, и коммерческих фирм, занимающихся внедрением. Не представлен однако до сих пор методический подход к этим вопросам, не развито и не пополнено существующей картографической методики. Статья имеет характер вводящий в более подробные темы, касающиеся картографической проблематики в контексте развития, так называемого „мобильного GIS” и „мобильной картографии”, построения и использования геопортала интернета, а также разработки карт на основе баз географических данных.

Перевод Р. Толстикова