

POLSKIE TOWARZYSTWO GEOGRAFICZNE – Oddział Kartograficzny

PRACE I STUDIA KARTOGRAFICZNE

Tom 2

KARTOGRAFIA W REGIONIE



Słupsk – Warszawa 2010

POLSKIE TOWARZYSTWO GEOGRAFICZNE
ODDZIAŁ KARTOGRAFICZNY

PRACE I STUDIA KARTOGRAFICZNE
Tom 2

KARTOGRAFIA W REGIONIE

Pod redakcją
**Andrzeja Koniasa, Jerzego Ostrowskiego
i Krzysztofa Strzeleckiego**



Słupsk – Warszawa 2010

JOANNA BAC-BRONOWICZ
Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

PAWEŁ J. KOWALSKI, ROBERT OLSZEWSKI
Zakład Kartografii
Wydział Geodezji i Kartografii
Politechnika Warszawska

Integracja i wizualizacja różnorodnych danych topograficznych i tematycznych w serwisach internetowych

1. Wprowadzenie

W ciągu ostatnich kilku lat oferta usług internetowych bazujących na informacji geograficznej powiększyła się zdecydowanie. Jednocześnie wzrosło zapotrzebowanie na ten rodzaj informacji niezbędnych w codziennym życiu. Współczesna infrastruktura komunikacyjna umożliwia przeniesienie ze świata realnego do cyberprzestrzeni różnych przejawów działalności ludzkiej, relacji społecznych, obyczajów i przyzwyczajęń, a w tym także orientowania przestrzennego obiektów i zdarzeń.

Z jednej strony mamy coraz obszerniejsze bazy danych przestrzennych oraz systemy internetowe serwujące je w atrakcyjnej postaci graficznej i funkcjonalnej oprawie aplikacyjnej, czyli wielotematyczne geoportale lub specjalistyczne serwisy informacji geograficznej. Z drugiej strony istnieje bogata gama darmowych, łatwych w obsłudze programów służących do pobierania danych z różnych źródeł i ich wizualizacji, czyli uniwersalne przeglądarki internetowe i geoprzeglądarki. Na obu krańcach kabla intensywnie przetwarzane są terabajty danych. Zanikają, dotychczas bardzo kłopotliwe, ograniczenia wydajności sprzętu i dostępności oprogramowania. Niezmienne pozostają jednak uwarunkowania metodyczne prezentacji kartograficznych będących podstawową formą użytkową informacji geograficznej. Skuteczność gromadzenia i integrowania danych, generalizacji i symbolizacji, pomimo zastosowania nowoczesnych narzędzi, zależy od wiedzy i doświadczenia kartografa.

2. Prezentacje kartograficzne w serwisach internetowych

Zarządzanie bazą danych geograficznych: topograficznych, przeglądowych lub tematycznych nie byłoby możliwe bez wizualizacji kartograficznej, niezbędnej zarówno na etapie wprowadzania, przetwarzania i analizowania danych, jak i w końcowej fazie udostępniania, kiedy wizualizacja przybiera zwykle formę zredagowanej prezentacji kartograficznej. Tak też jest w przypadku systemów informacji geograficznej dostępnych poprzez Internet, zwanych serwisami informacji geograficznej, serwisami geolokalizacyjnymi lub geoportalami – w zależności od przeznaczenia i zakresu treści. Podstawowym komponentem takiego serwisu internetowego jest mapa, przy czym jest to produkt graficznie i funkcjonalnie inny, niż typowe publikacje kartograficzne (P.J. Kowalski 2008).

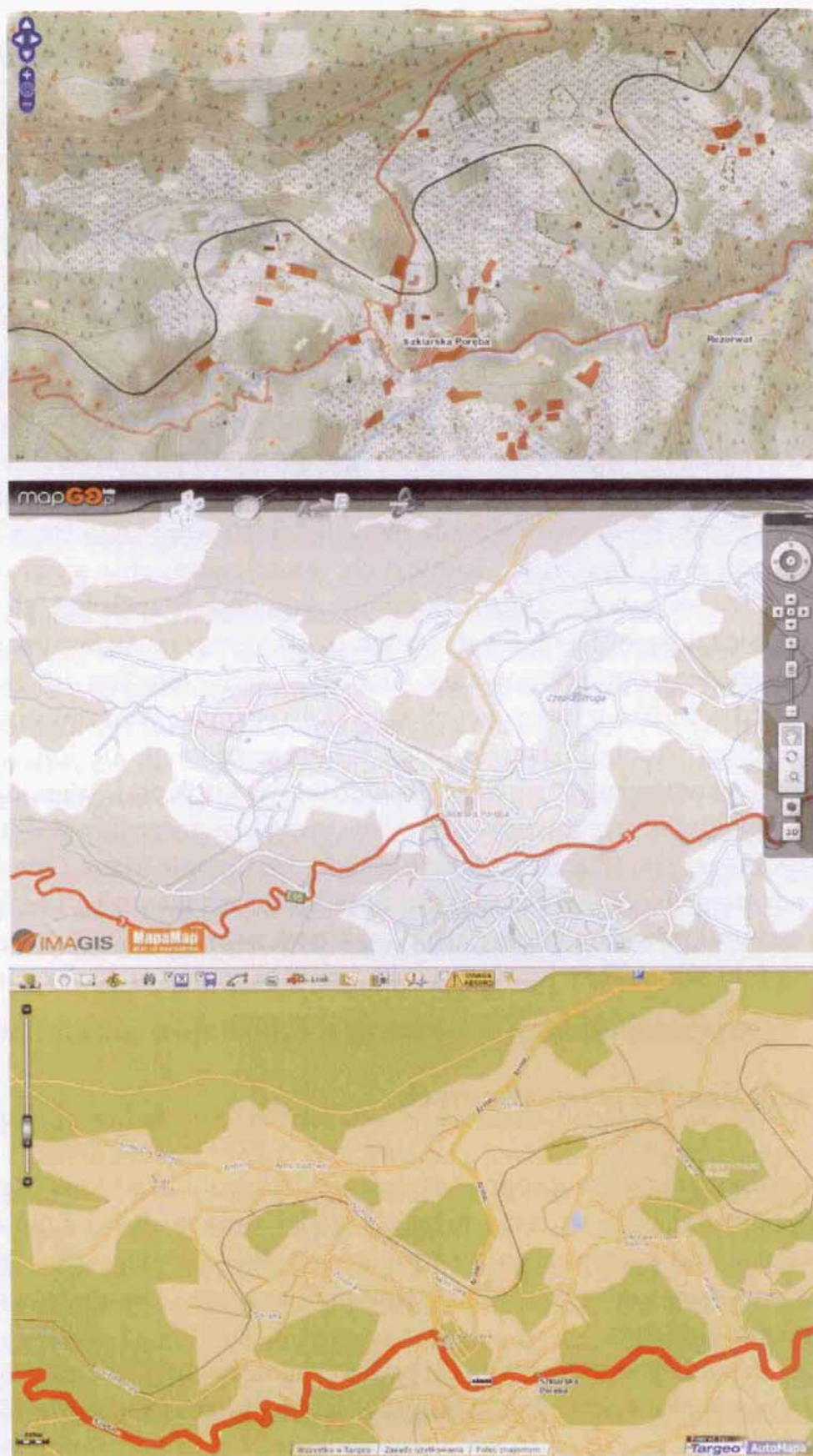
Kartograficzne publikacje internetowe to mapy i atlasy o ściśle określonym zakresie treści i formie graficznej oraz ograniczonym sposobie użytkowania. Inaczej jest w przypadku serwisów internetowych, w których mapy powstają na życzenie użytkownika i według jego zapotrzebowania. W praktyce większość elementów prezentacji kartograficznej, takich jak warstwy tematyczne, predefiniowane poziomy skalowe, system znaków umownych, jest wcześniej zredagowana w serwisie (ten proces na przykładzie Google Maps opisuje D. Gotlib, 2008). Jednak ostateczny obraz kartograficzny, wyświetlany na ekranie użytkownika, generowany jest dynamicznie dzięki systemowym mechanizmom selekcji, hierarchizacji i symbolizacji. Pomimo silnej generalizacji, ograniczeń treści i uproszczonej symboliki zalety użytkowe tego typu wizualizacji czynią z nich najpopularniejsze w ostatnim czasie przedstawienia kartograficzne w Internecie.

Istotnym uzupełnieniem treści wektorowej (bazodanowej) części serwisów geoinformacyjnych są dane obrazowe, np. sceny satelitarne lub cieniowany obraz rzeźby terenu. Łączenie różnych źródeł danych i różnych form przekazu, np. obrazowej i wektorowej w formie wizualizacji hybrydowych, zapewnia przede wszystkim odpowiednią jakość danych: aktualność i kompletność, a także atrakcyjność całości.

3. Elementy użyteczności serwisów geoinformacyjnych

Omówienie złożonej problematyki użyteczności serwisów geoinformacyjnych ułatwi analiza dwóch najliczniej reprezentowanych w Internecie grup: serwisów lokalizacyjnych i serwisów tematycznych.

Najpopularniejsze serwisy geoinformacyjne o charakterze lokalizacyjnym to: Google Maps, MapQuest, MSN Live Maps, Yahoo Maps, i polskie: DoCelu, MapGO, Targeo, Zumi itd. Podstawowym ich zadaniem jest dostarczanie informacji o położeniu obiektów oraz udostępnianie funkcji nawigacyjnych. Są to właściwie internetowe odpowiedniki map samochodowych i planów miast, stąd na ich treść składa się przede wszystkim sieć komunikacyjna, zabudowa (w tym punkty adresowe), obiekty typu POI (ang. *point of interest*) oraz takie elementy orientacyjne, jak wody i lasy (ryc. 1). Pomimo ograniczonej treści ogólnogeogra-



Ryc. 1. Porównanie serwisu danych referencyjnych (Geoserwis Dolnośląski) i serwisów nawigacyjnych (MapGO raz Targeo)

ficznej, a często także niskiej jakości prezentacji, plasują się one w czołówce internetowych źródeł danych przestrzennych.

Podstawową zaletą takich serwisów jest użyteczność: dostępność, elementy funkcjonalne oraz łatwość integrowania z innymi usługami internetowymi. Właśnie te cechy sprawiają, że są tak chętnie wykorzystywane, również jako systemy referencyjne. W polskim Internecie ich pozycję wzmacniał dotychczasowy brak ogólnopolskiego serwisu danych georeferencyjnych. Taką rolę powinien pełnić przede wszystkim urzędowy geoportal¹, serwując dane z państwowego zasobu danych geodezyjno-kartograficznych. Dane georeferencyjne, zwłaszcza topograficzne, powinny być podstawą funkcjonowania regionalnych i lokalnych serwisów internetowych oraz opracowań tematycznych.

Rozwój geoportali pozwoliłby uniknąć niejednorodności, która utrudnia korzystanie z zasobów internetowych. Jaskrawym przykładem takiej sytuacji jest portal Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy, w którym funkcjonuje kilkanaście niezależnych serwisów tematycznych zrealizowanych w kilku różnych środowiskach aplikacyjnych. Podstawowy zasób danych przestrzennych to Baza Danych Topograficznych oraz baza zdjęć lotniczych: współczesnych i archiwalnych. Wymienione serwisy wykorzystują technologię Autodesk MapGuide, ale skonfigurowane są niezależnie. Dane ewidencyjne pzgik dostępne są w specyficznej konwencji graficznej oprogramowania iGeoMap. Inny interfejs użytkownika przygotowano dla bardzo interesujących map akustycznych Warszawy, wykonanych w technologii Adobe Flash. Ten sam format publikacji, ale inny podkład topograficzny wykorzystano w serwisie dla kierowców infoKorki. Wreszcie informacje o awariach wodociągowych i kanalizacyjnych zaprezentowano z wykorzystaniem popularnej aplikacji i podkładu mapowego Google Maps. Odmienność osnów przestrzennych, systemów znaków, interfejsów użytkownika i technologii publikacji stanowi poważną barierę użytkową podczas eksploracji portalu. Lekkarstwem na taki stan rzeczy jest integracja danych i spójna wizualizacja kartograficzna.

4. Integracja danych geograficznych

W obecnej dobie rozwoju oprogramowania nie istnieją praktycznie ograniczenia techniczne w zakresie łączenia różnych źródeł danych. Proces ten ułatwia standaryzacja metod przetwarzania i formatów publikacji danych. Natomiast problemem pozostaje logiczna ich integracja przestrzenna i tematyczna oraz reprezentacja kartograficzna.

Integracja danych geograficznych w postaci numerycznej obejmuje: aspekt przestrzenny – transformację układu odniesienia, dostosowanie szczegółowości i precyzji lokalizacji, aspekt czasowy – uzgodnienie okresu lub momentów reje-

¹ Uruchomiony 6 listopada 2008 r. Geoportal Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (www.geoportal.gov.pl) zawiera Bazę Danych Ogólnogeograficznych (BDO), ortofotomapę, rastrowe mapy topograficzne oraz przykładowe dane katastralne i sukcesywnie ma być uzupełniany danymi referencyjnymi.

prototypu geoserwisu dla obszaru województwa dolnośląskiego. Dodatkowo dla danych tematycznych opracowano oryginalne rozwiązania aplikacyjne.

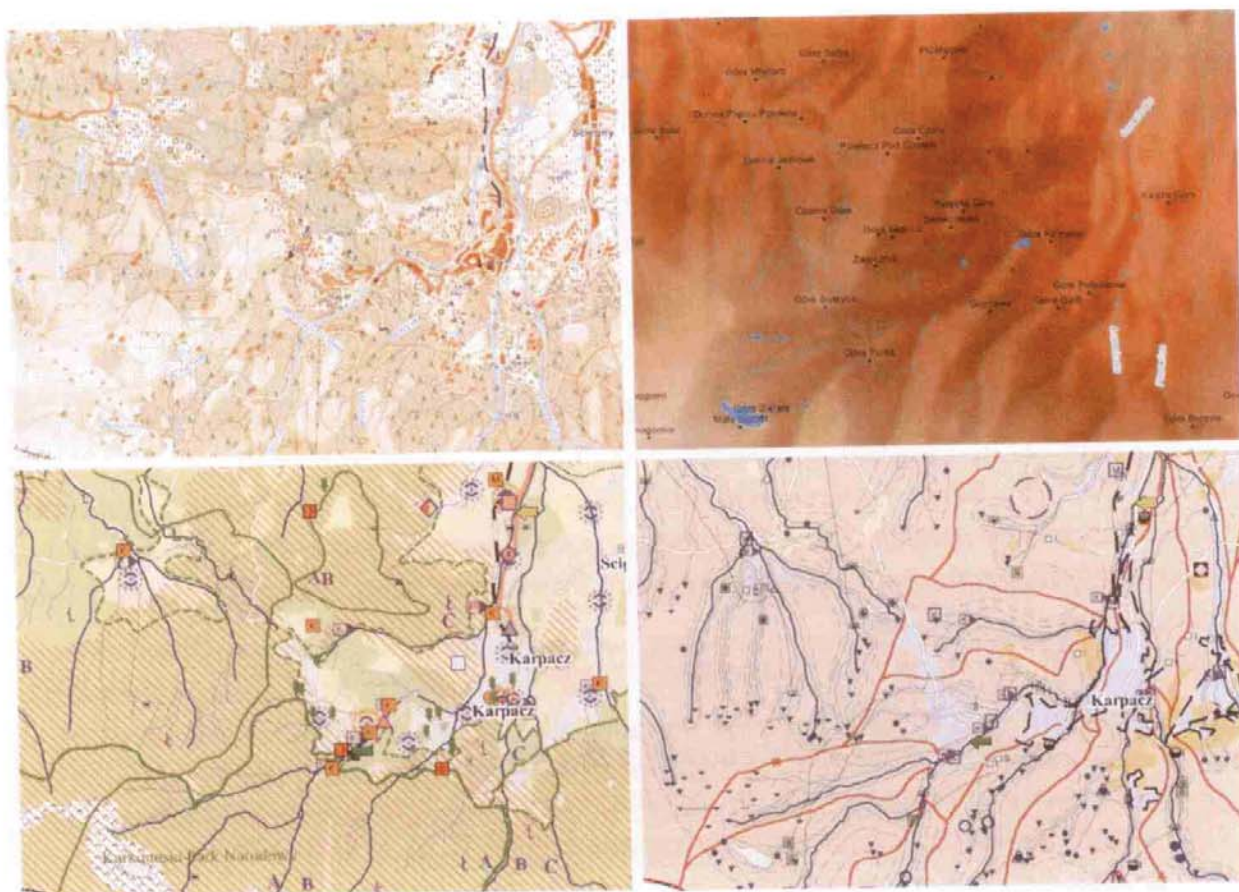
W pierwszej fazie realizacji zadania udostępnione zostały dane z bazy VMap poziomu drugiego w wersji użytkowej – jedynej bazy danych wektorowych opracowanej dla obszaru całego kraju (J.P. Kowalski, R. Olszewski 2008). Dla uatrakcyjnienia całości dodano możliwość hybrydowej wizualizacji wektorowych danych topograficznych z zobrazowaniem satelitarnym udostępnionym w serwisie Google Maps. Obraz satelitarny w tle VMapy daje zdecydowanie lepszy efekt, niż np. pochodząca z zasobu ortofotomapa lotnicza, która z kolei byłaby znakomitym podkładem dla bazy TBD. Z serwisu Google Maps wybrano także dane ogólnogeograficzne dopełniające prezentację topograficzną w małych skalach.

W pełnej wersji systemu kolejnymi komponentami są dane wysokościowe DTED2, dane z baz tematycznych SOZO i HYDRO oraz elementy nazewnicze z Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych (J. Bac-Bronowicz i inni 2008). Skuteczna integracja i wizualizacja tych zasobów w jednym serwisie jest możliwa dzięki tej samej referencji przestrzennej – źródłem większości danych są wojскове mapy topograficzne w skali 1:50 000.

Wizualizacja podstawowych danych topograficznych opiera się na systemie znaków opracowanym dla wersji użytkowej bazy danych VMap L2u (J. Bac-Bronowicz i inni 2007). Obraz kartograficzny nawiązuje do dobrych wzorców cywilnej kartografii topograficznej, przede wszystkim mapy 1:50 000. Mapa topograficzna wyświetlana jest na trzech poziomach wizualnych, a przy mniejszych skalach wyświetlania pojawia się standardowa wizualizacja Google Maps. Sekcje tematyczne serwisu obejmują mapy sozologiczną i hydrograficzną oraz wizualizację NMT w postaci mapy hipsometrycznej (ryc. 2). Do treści baz SOZO i HYDRO wykorzystano biblioteki znaków umownych zgodnych z wytycznymi technicznymi K-3/4 i K-3/6.

Dla dowolnej sekcji tematycznej i dla dowolnego poziomu skalowego możliwe jest wyświetlanie zarówno samych wektorowych warstw informacyjnych, jak i wizualizacji hybrydowych – map na tle zdjęć satelitarnych lub mapy uzupełnionej cieniowanym obrazem rzeźby terenu. Daje to możliwość dowolnego komponowania takiej prezentacji, która odpowiada potrzebom użytkownika. Korzystanie z map ułatwia dynamiczna legenda. Z każdym typem mapy prezentowanej w serwisie: topograficznej, sozologicznej, hydrograficznej i hipsometrycznej zintegrowana jest odpowiednia legenda.

Zakres treści oraz funkcjonalność geoserwisu zapewniają łatwe przeglądanie i wyszukiwanie danych georeferencyjnych dla województwa. Wynik kwerend bazodanowych może być wyświetlany w formie zestawienia tabelarycznego lub na mapie. Poza standardowym dostępem za pomocą przeglądarki internetowej, z serwisu można korzystać także za pośrednictwem dowolnego programu GIS lub geoprzeglądarki, takiej jak ArcGIS Explorer, która odczytuje serwisy WMS lub WFS. O ile typowe przeglądarki internetowe umożliwiają realizację jedynie podstawowych zadań, to samodzielne aplikacje geoinformacyjne umożliwiają łączenie różnych danych ze źródeł zewnętrznych i własnych baz danych oraz zaawansowaną, zwykle trójwymiarową wizualizację (P.J. Kowalski 2008).



Ryc. 2. Zestawienie map dostępnych w Geoserwisie Dolnośląskim: topograficzna z cieniowanym obrazem rzeźby terenu, hipsometryczna, sozologiczna i hydrograficzna

6. Podsumowanie

Współczesne oprogramowanie umożliwia efektywne udostępnianie baz danych geograficznych w sieci internetowej. Podstawową formą publikacji danych geograficznych jest mapa, która w zależności od przeznaczenia serwisu internetowego może być typowym obrazem kartograficznym lub dynamicznie generowaną wizualizacją. W każdym przypadku końcowy produkt powinien funkcjonalnie i wizualnie odpowiadać potrzebom użytkownika. Dlatego podczas realizacji serwisu geoinformacyjnego poza właściwie dobraną technologią niezbędna jest wiedza i doświadczenie z zakresu metodyki prezentacji kartograficznej, generalizacji i teorii odwzorowań.

W Polsce kluczowe problemy udostępniania danych geodezyjno-kartograficznych to przede wszystkim integracja obszernych lecz niejednorodnych baz danych, a po wtóre spójna ich wizualizacja. Z tego powodu od ponad trzech lat w ramach realizacji projektu nr 6 T 12 2005C/06552 rozwijana jest koncepcja serwisu geoinformacyjnego udostępniającego dane referencyjne i tematyczne przgik. Założony zakres treści oraz funkcjonalność zapewnia łatwe przeglądanie i wyszukiwanie danych VMap L2, DTED2, SOZO i HYDRO oraz PRNG dla

określonego województwa. Użyte oprogramowanie typu open source charakteryzuje się dużą funkcjonalnością i wydajnością, a jednocześnie umożliwia wdrożenie systemu niewielkim kosztem. Szeroki zakres zastosowań takiego serwisu sięga od zadań lokalnych aż po przedsięwzięcia krajowe – może np. pełnić rolę punktu dostępowego krajowej infrastruktury informacji przestrzennej.

Literatura

- Bac-Bronowicz J., Berus T., Karyś A., Kowalski P.J., Olszewski R., 2008, *Czas geoportali*. „Geodeta” nr 12 (163), s. 16–20.
- Bac-Bronowicz J., Berus T., Kowalski P.J., Olszewski R., 2007, *Opracowanie metodyki wizualizacji bazy danych VMap L2 w różnych środowiskach narzędziowych systemów informacji geograficznej*. „Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum” nr 6 (3), s. 27–40.
- Gotlib D., 2008, *Nowe oblicza kartografii – Internet a kartografia*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 40, nr 3, s. 237–246.
- Kowalski P.J., 2005, *Problem funkcjonalności prezentacji kartograficznych w internetowych serwisach informacyjnych*. W: *Spółeczna i edukacyjna rola kartografii*. „Materiały Ogólnopolskich Konferencji Kartograficznych” T. 26, s. 103–127.
- Kowalski P.J., 2007a, *Kartowanie idei – rola kartografii w Internecie społecznościowym*. W: *Współczesne problemy metodyki kartograficznej*. „Prace i Studia Kartograficzne” T. 1, s. 166–177.
- Kowalski P.J., 2007b, *Znaczenie integracji danych geograficznych w serwisach internetowych typu mashup*. „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji” Vol. 17a, s. 395–404.
- Kowalski P.J., 2008, *Techniczne aspekty redagowania i użytkowania serwisów geoinformacyjnych*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 40, nr 4, s. 337–348.
- Kowalski P.J., Olszewski R., 2008, *Can we just „google” it? Czy można „wygoogłać” VMapę?* „Geodeta” nr 2 (153), s. 26–30.

Strony internetowe

ArcGIS Explorer: www.esri.com/software/arcgis/explorer/index.html

DoCelu docelu.pl

Geoportali GUGiK www.geoportal.gov.pl

Geoserwis Dolnośląski: www.geoportal02.pl (serwis uruchomiony do celów testowych w latach 2009 i 2010)

Google Maps: maps.google.com

MapGO: www.mapgo.pl

Open Geospatial Consortium Inc.: www.opengeospatial.org

Targeo www.targeo.pl

Urząd Miasta Stołecznego Warszawy – serwisy mapowe: mapa.warszawa.um.gov.pl

Zumi: www.zumi.pl

JOANNA BAC-BRONOWICZ

Institute of Geodesy and Geoinformatics

Wrocław University of Environmental and Life Sciences

PAWEŁ J. KOWALSKI, ROBERT OLSZEWSKI

Department of Cartography

Faculty of Geodesy and Cartography

Warsaw Technical University

Integration and visualization of various topographic and thematic data in Internet services

S u m m a r y

The significance of spatial data and their publication on the Internet has risen in importance in recent years. Thanks to internet services, whose key information component is geographical localization, users have obtained the possibility of easy spatial identification of objects and phenomena. The geoinformational Internet service should be able to guarantee mainly an appropriate quality of data: up-to-dateness, completeness as well as usefulness. This is why consolidating different sources of data and different forms of presentation, e.g. image and vector, are indispensable. Unfortunately most services offer limited general geographical content and low quality cartographic presentation, focusing mainly on easy usage and accessibility. These are mainly localization and navigational services. Their content, apart from showing transportation and hydrographic network, includes mainly POIs (Points of Interest), tourist attractions and addresses, and their typical functions are: object search, routes determination, and sometimes adding of own localizations.

The majority of localization services, considering their original purpose, is a contemporary counterpart of road maps and city plans, but functional features, especially the easiness of integration with other internet services, cause them to become referential systems. However, they lack detail and precision of topographical maps. That is why the consolidation of advantages of both topographical data bases and their publication on the Internet opens new possibilities for geo-referential systems. An obvious usage for the geo-referential service is the opening to general public of the state base of spatial data, including thematic and topographical bases and altitude data, but in practice many derivatives of geo-information services will be created.

The article describes modern possibilities of Internet publication, in cartographic form, of data stored in main and provincial geodetic – cartographic document centres. This concerns mainly referential spatial data – VMap L2, the only basis of vector data for the whole country. SOZO and HYDRO thematic data created for 55 % of the country's area may be another important component of the service. Satellite scenes would make a logical addition to selected vector data visualizations (corresponding to scale 1:50 000 maps in content detail). This solution ensures a functional and attractive area presentation – providing the data is well integrated in space, time and form.

The problem of integrating geographical data can be analyzed during the stage of preparation, which belongs to data provider, as well as during the stage of usage by the

client. In the first case, an effective technology of making spatial and vector data available through hybrid visualization is important, as well as proper consolidation of multi-scale data with the methodology of cartographic generalization and appropriate presentation tools. From the user's point of view, it seems that the choice of an appropriate universal application is most important, one which would ensure access to many data sources and make the presentation of results clear.

The issue of integrating geographical data is especially significant in the context of Polish Internet and geo-data market. In spite of the lack of coherent legal regulations and dispersed and heterogeneous official materials, it is possible, thanks to the presented internet technologies, to make the data stored in such bases as TBD, VMap L2 and the thematic map base widely available. The wide range of usage includes local ventures as well as tasks realized within the framework of the national spatial data infrastructure.