



**Paweł Madej**

## **INTERAKTYWNE MAPY W INTERNECIE – PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA GIS DO GENEROWANIA ROZWIĄZAŃ OPARTYCH O SVG**

### **INTERACTIVE INTERNET MAPS – EXAMPLES OF USING GIS FOR GENERATION SVG BASED SOLUTIONS**

*Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Krakowie, Zakład Systemów  
Wodnogospodarczych  
Institute of Meteorology and Water Management, Cracow Branch, Water Management  
Department*

STRESZCZENIE: Mapa jest podstawowym sposobem prezentacji informacji z wielu dziedzin stąd internetowe serwisy informacyjne oparte o mapy to obecnie często stosowane rozwiązanie. W pracy przedstawiono dwa przykłady takich serwisów. Pierwszy projekt to rozwiązanie pokazujące możliwości wykorzystania mapy jako źródła informacji o krajowej sieci pomiarowej z zakresu hydrologii i meteorologii. Drugi przykład zorientowany jest na wspomaganie lokalnych specjalistów odpowiedzialnych za operacyjne działania w ochronie przeciwpowodziowej. Ww. rozwiązania zostały wygenerowane w dużej mierze automatycznie na podstawie danych GIS zaś do prezentacji map w internecie wykorzystano Scalable Vector Graphics; stosunkowo nowy język z rodziny XML, zorientowany na opis dwuwymiarowej grafiki w sieci www.

SŁOWA KLUCZOWE: mapy interaktywne, internet, GIS, SVG

## **1. WPROWADZENIE**

Mapa jest podstawowym sposobem prezentacji informacji z wielu dziedzin, a w zastosowaniach informatycznych, jest ona nierzadko podstawą interfejsu użytkownika umożliwiając intuicyjny dostęp do wszelkiej informacji dotyczącej obiektów na tej mapie się znajdujących. Standardem narzędziowym interfejsu użytkownika jest przeglądarka internetowa stąd internetowe serwisy informacyjne oparte o mapy to obecnie często stosowane rozwiązanie.

Zagadnienie wykorzystania map w internetowych czy intranetowych serwisach informacyjnych wiąże się ściśle z systemami informacji geograficznej (GIS), które mogą być zarówno dostarczycielami informacji dla takich serwisów jak i źródłem rozwiązań narzędziowych dla jej prezentacji w internecie ('internet GIS'). Wiele map

oglądanych przez nas na stronach www 'wyprodukowano', w większym lub mniejszym stopniu, wykorzystując bazy danych i/lub narzędzia GIS. W artykule opisane zostanie pokrótce zagadnienie wykorzystania narzędzi GIS do prezentacji map w internecie. Bardziej szczegółowo zaprezentowane zostaną natomiast konkretne przykłady, zrealizowane przy udziale autora.

## **2. WYKORZYSTANIE GIS DO PREZENTACJI MAP W INTERNECIE**

### **2.1. Klasyfikacja narzędzi**

Oferowany współcześnie GIS to od strony narzędziowej najczęściej nie pojedynczy pakiet a rodzina rozwiązań (por. [5]) wśród, których nie może zabraknąć modułu 'internet GIS'. Przykładami takich modułów mogą być: Internet Map Server firmy ESRI ([www.esri.com/software/internetmaps](http://www.esri.com/software/internetmaps)), Geomedia Web Server firmy Intergraph ([www.intergraph.com/gis/gmwm](http://www.intergraph.com/gis/gmwm)) czy MapGuide firmy Autodesk ([www.mapguide.com](http://www.mapguide.com)). Określenie 'internet GIS' wskazuje, iż mówimy o narzędziu, które udostępnia funkcje klasycznych systemów informacji geograficznej za pośrednictwem przeglądarki internetowej. W takim przypadku mówiąc o mapach w internecie oczekujemy, obok zaawansowanych możliwości wpływania na kształt i zakres wyświetlanej informacji, dostępu do funkcji analitycznych pakietów GIS jak choćby możliwości filtrowania informacji przez zadawanie zapytań. Tak jest w istocie a wiele stron internetowych prezentujących informację opartą o mapy używa jako „silników” do prezentacji map rozwiązań oferowanych przez producentów GIS. Obok tej bogatej oferty mamy też przykłady narzędzi 'internet GIS', współpracujących z bazami danych klasycznych systemów informacji geograficznej, oferowanych przez niezależnych producentów. Są to rozwiązania oferujące uproszczenie procesu przygotowania map do stron internetowych, dostęp do danych w formatach różnych producentów GIS, czasem możliwość dostępu do kodów źródłowych. Przykładami mogą być liczne rozwiązania oparte na języku Java ([openmap.bbn.com](http://openmap.bbn.com), [www.jshape.com](http://www.jshape.com)), czy darmowy serwer map z University of Minnesota ([mapserver.gis.umn.edu](http://mapserver.gis.umn.edu)).

Osobną grupą są rozwiązania nie dające operacyjnego połączenia z bazami danych GIS choć mogą być one, w mniejszym lub większym stopniu, generowane na podstawie ich zawartości. Przykłady narzędzi można znaleźć m. in. tutaj: [www.alta4.com](http://www.alta4.com), [www.geocomm.com/channel/webmap](http://www.geocomm.com/channel/webmap), [www.carto.net](http://www.carto.net) (rozwiązania dostępne pod ostatnim adresem są podstawą narzędziową dla prezentowanych przykładów). Rozwiązania o których mowa często budowane są jako nakładki na narzędzia typu 'desktop GIS'. Są to generalnie niedrogi (czasem darmowe), stosunkowo proste rozwiązania ukierunkowane na prezentację informacji i pozbawione zaawansowanych możliwości analitycznych klasycznych rozwiązań 'internet GIS'.

### **2.2. Charakterystyka wybranego rozwiązania**

Opisane niżej przykłady związane są z ostatnią grupą narzędzi opisanych wyżej a przygotowana z ich wykorzystaniem zawartość stron internetowych została wygene-

rowana w dużej mierze automatycznie, na podstawie danych z warstw informacyjnych bazy danych GIS. Dla tej grupy narzędzi technologia przygotowania internetowych map interaktywnych wymaga realizacji następujących kroków:

- Zdefiniowanie zawartości i formy graficznej (obiekty, atrybuty, symbolizacja) w GIS
- Automatyczne wygenerowanie zestawu stron dhtml/xml lub zawartości bazy danych dla serwisu www.

Produkt finalny to zależnie od wybranego rozwiązania mapy rastrowe (por. [1]), wektorowe bądź łączące oba typy grafiki. W opisywanych dalej przykładach wykorzystano Scalable Vector Graphics (SVG), stosunkowo nowy język z rodziny XML, zorientowany na opis dwuwymiarowej grafiki i rekomendowany przez W3 Consortium (por. [www.w3.org/Graphics/SVG](http://www.w3.org/Graphics/SVG)). Prezentowane rozwiązania oparte są o narzędzia ‘open source’ co pozwala na ich zastosowanie również w instytucjach nie posiadających GIS. Po stronie użytkownika potrzebna jest jedynie przeglądarka internetowa (obecnie najlepiej Internet Explorer) uzupełniona o Adobe SVG Viewer<sup>1</sup>. W zależności od potrzeb możliwe jest przygotowanie gotowych stron internetowych lub ich dynamiczna kreacja po stronie serwera www. Podstawowe cechy obu rozwiązań zebrano w tabeli 1.

Tabela 1

Table 1

Charakterystyka narzędzi wykorzystanych do przygotowania map interaktywnych  
Characteristics of tools used for preparation of the interactive maps

	Rozwiązanie 1	Rozwiązanie 2
Technologia	HTML, SVG (grafika), Javascript (interakcja z użytkownikiem)	Apache, PHP, MySQL, Javascript (dynamiczne generowanie plików HTML/SVG po stronie serwera www)
Realizacja	Wygenerowanie plików dHTML/SVG z bazy danych GIS (ArcView, Avenue) Wykorzystane narzędzia: shp2svg <a href="http://www.carto.net/projects/shp2svg">www.carto.net/projects/shp2svg</a>	Wypełnienie bazy danych MySQL z bazy danych GIS (ArcView, Avenue) Wykorzystanie gotowego kodu (HTML, PHP, Javascript) do prezentacji zawartości ww. bazy danych w internecie Wykorzystane narzędzia: OpenSVGmapserver <a href="http://www.carto.net/projects/open_svg_mapserver">www.carto.net/projects/open_svg_mapserver</a>
Cechy rozwiązania	Możliwość rozpowszechniania serwisu w trybie off-line (np. na CD) Trudności w aplikacji w internecie rozbudowanego serwisu (duża objętość przesyłanych plików)	Możliwość aplikacji w internecie (mniejsza objętość przesyłanych plików) Możliwość dynamicznej aktualizacji atrybutów Konieczność instalacji serwisu na serwerze www

<sup>1</sup> Darmowe rozszerzenie (plug-in) do obsługi plików SVG, dostępne na serwerze firmy Adobe ([www.adobe.com/svg/viewer/install](http://www.adobe.com/svg/viewer/install)).

SVG jest formatem otwartym, tekstowym, umożliwiającym łączenie grafiki wektorowej, rastrowej i tekstu. Pozwala również na obsługę zdarzeń (wykorzystanie ECMAScript/Javascript) co daje użytkownikowi możliwość płynnego skalowania i przesuwania obrazu, kontroli jego zawartości (warstwy aktywne) czy dostępu do informacji atrybutowej, przypisanej do obiektów graficznych. W efekcie jest to potencjalnie bardzo atrakcyjne rozwiązanie dla kartografii internetowej (bliższe informacje nt. możliwości SVG jako narzędzia prezentacji map w internecie znaleźć można w [4]).

W dalszej części artykułu zaprezentowane zostaną dwa przykłady serwisów informacyjnych przygotowanych w oparciu o opisaną wyżej technologię.

### 3. PRZYKŁADY MAP INTERAKTYWNYCH OPARTYCH O SVG

#### 3.1. Mapa jako źródła informacji o krajowej sieci pomiarowej z zakresu hydrologii i meteorologii

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) jest odpowiedzialny za krajową sieć monitoringu hydrologiczno-meteorologicznego zaś zbierane dane służą nie tylko bieżącej działalności statutowej tej jednostki (np. prognozy i ostrzeżenia) ale są także wykorzystywane w analizach, ekspertyzach i opracowaniach naukowych IMGW i wielu innych instytucji. Stąd naturalne jest zainteresowanie tych instytucji, jak również zespołów wewnątrz Instytutu, informacją nt. zasobów archiwalnych danych pomiarowych zgromadzonych w IMGW.

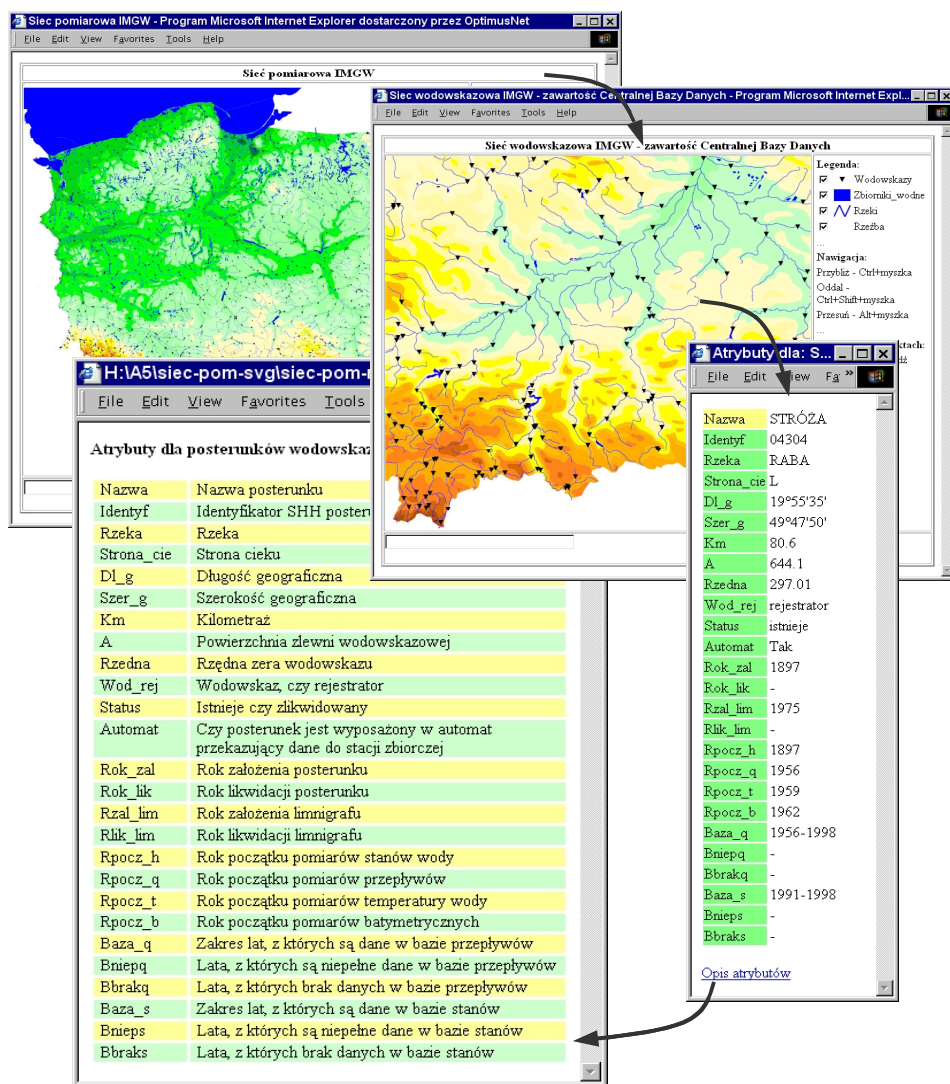
Tytułowy projekt to rozwiązanie wykorzystujące możliwości mapy interaktywnej jako źródła informacji o krajowej sieci pomiarowej z zakresu hydrologii i meteorologii<sup>2</sup>. Jest to w istocie, dostępna za pośrednictwem mapy, baza metadanych o posterunkach pomiarowych. Pozwala ona użytkownikowi uzyskać m. in. następujące informacje nt. sieci pomiarowej i zawartości baz danych historycznych w IMGW:

- lokalizacja posterunków pomiarowych
- aktualny status posterunku (istnieje, zlikwidowany),
- zakres pomiarów realizowanych dla poszczególnych posterunków pomiarowych,
- sposób pomiaru (ciągły, dyskretny) i przesyłania danych
- okresy obserwacji dostępne w bazach danych, ewentualne braki w danych itp.,

Ponadto dostępne są informacje specyficzne dla poszczególnych typów posterunków (np. kilometr biegu cieku czy powierzchnia zlewni dla posterunku wodowskazowego). Serwis informacyjny o sieci pomiarowej dostępny w sieci intranet IMGW ilustruje rysunek 1. Wersja internetowa, ograniczająca objętość plików przesyłanych między serwerem a klientem (por. tabela 1) jest w końcowej fazie testów.

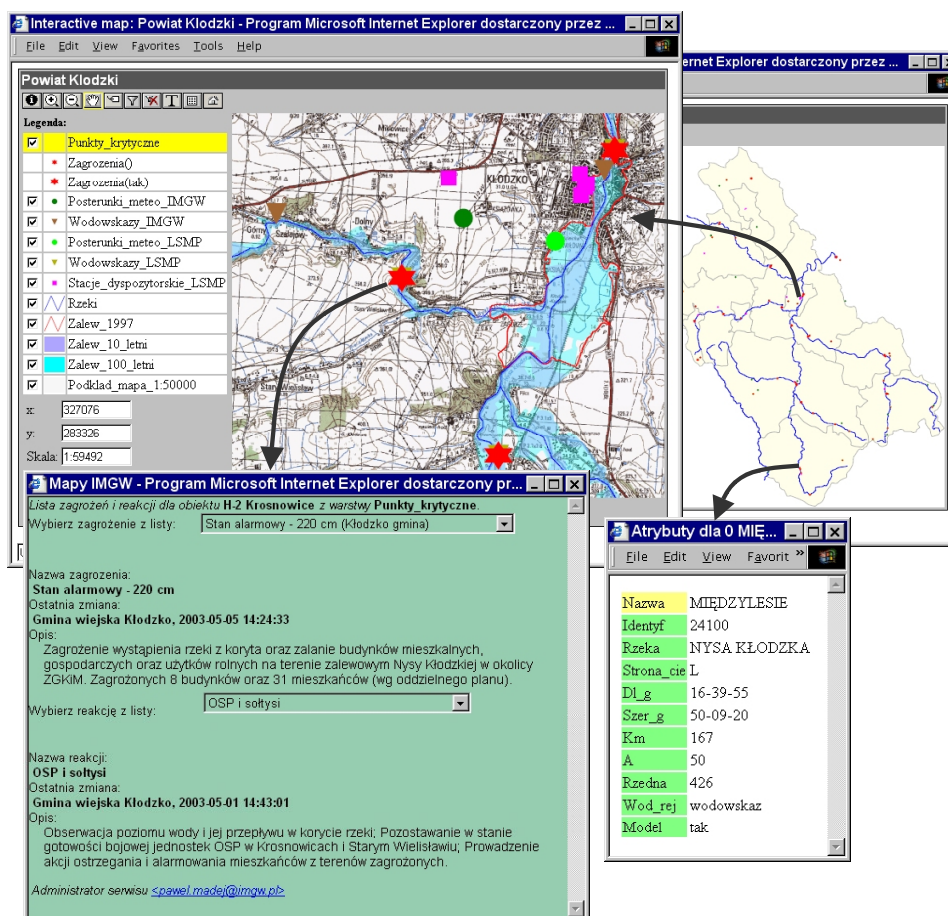
---

<sup>2</sup> Prace te były częściowo finansowane przez KBN w ramach projektu COST Action 719 "The use of Geographical Information Systems in Meteorology and Climatology".



Rys. 1. Serwis informacyjny o sieci pomiarowej IMGW

Fig. 1. Web site presenting Institute of Meteorology and Water Management measurement network



Rys. 2. Baza danych o zagrożeniach powodziowych i reagowaniu kryzysowym  
Fig. 2. Flood risk and response database

### 3.2. Wspomaganie lokalnej akcji przeciwpowodziowej

W odróżnieniu od struktur antykrzysowych działających w układzie administracyjnym powódź i problemy z niej wynikające związane są z podziałem hydrograficznym (tj. układem zlewniowym). Rodzi to potrzebę współpracy, wymiany informacji i koordynacji działań zespołów antykrzysowych a łatwy dostęp do informacji o aktualnych i potencjalnych zagrożeniach może ułatwić współdziałanie ww. zespołów. Taki jest też cel opisanego niżej przykładu. Rozwiązanie zorientowane jest na wspomaganie lokalnych specjalistów odpowiedzialnych za operacyjne działania w ochronie

przeciwpowodziowej. Jego idea jest przygotowanie zaplecza informacyjnego w postaci internetowej bazy danych opisującej konsekwencje przekroczenia zidentyfikowanych lokalnie wartości progowych (opadu i/lub poziomu wody) od strony zagrożeń dla mieszkańców i reagowania kryzysowego. Baza ma za zadanie integrować informacje graficzne i tekstowe m.in. umożliwiać prezentację map.

Prototypowe rozwiązanie jest obecnie próbnie eksploatowane w kotlinie kłodzkiej, obszarze zagrożonym gwałtownymi wezbraniami, położonym w południowo zachodniej Polsce<sup>3</sup>. Umożliwia ono gminnym specjalistom gromadzenie informacji o zagrożeniach powodziowych występujących na ich terenie i planowanych działaniach mających na celu ochronę ludzi i mienia. Wprowadzona informacja połączona z mapą cyfrową, zawierającą m.in. zasięgi zalewów powodziowych, tworzy wspólny zasób informacyjny dostępny dla specjalistów z gminnych i powiatowego zespołu reagowania kryzysowego. Interfejs graficzny bazy danych (dostęp przez przeglądarkę internetową) przedstawiona rysunek 2. Opisany wyżej moduł jest częścią szerszego rozwiązania ukierunkowanego na wspomaganie działań przeciwpowodziowych na poziomie powiatu obejmującego także zagadnienia prognozy stanów wody, powiadamiania mieszkańców, edukacji i informacji (por. [2], [3]).

#### 4. PODSUMOWANIE

Przedstawione rozwiązania są oparte o interaktywne mapy łączące obiekty wektorowe i rastrowe i zostały wygenerowane w dużej mierze automatycznie na podstawie danych z warstw informacyjnych bazy danych GIS. Pozwala to wykorzystać możliwości systemów GIS przy przygotowywaniu stron www.

Tak przygotowane informacje można, w zależności od przyjętego rozwiązania, rozpowszechniać przez serwer www lub dystrybucję tworzących go plików (np. na CD), zaś po stronie użytkownika potrzebna jest jedynie przeglądarka (obecnie najlepiej Internet Explorer) uzupełniona o Adobe SVG Viewer. Z tego względu rozwiązania tego typu są szczególnie interesujące dla instytucji nie posiadających 'enterprise GIS' bądź zainteresowanych dystrybucją informacji opartej na mapach interaktywnych bezpośrednio do użytkownika.

#### PIŚMIENNICTWO

- Barszczyńska M., Madej P.: Wykorzystanie GIS do przygotowania serwisów internetowych opartych o mapy, na przykładzie serwisu o sieci pomiarowej IMGW, mat. 11 Ogólnopolskiej szkoły gospodarki wodnej pt. „Systemy informacyjne do sterowania zasobami wodnymi w warunkach ekstremalnych” Czorsztyn 11–13.11.2000, KGW PAN, IMGW, 2000, str. 7–18.
- Konieczny R., Siudak M., Barszczyńska M.: Flood knowledge and sharing of experiences via internet, *Environmental Communication in the Information Society*, W. Pillman, K.

---

<sup>3</sup> Przykład ten jest elementem prac IMGW w projekcie OSIRIS („Operational Solution for the management of Inundation Risks in the Information Society”), finansowanym częściowo w V Programie Ramowym Unii Europejskiej.

- Tochtermann (eds.), Proc. of 16th Conference "Environmental Informatics 2002", Vienna, September 25–27, 2002", vol. 2, pp. 585–592.
- Konieczny R., Madej P.: Zarządzanie zagrożeniem powodziowym w dobie społeczeństwa informacyjnego – filozofia projektu OSIRIS, Mat. VIII Konf. Problemy Hydrotechniki pt. „Współczesne podstawy planowania i projektowania w inżynierii i gospodarce wodnej”, Kliczków, 4–6 czerwca 2003 (w druku).
- Neumann A., Winter A.: Vector-based Web Cartography: Enabler SVG, version 2.01, March 2003 ([www.carto.net/papers/svg/index\\_e.shtml](http://www.carto.net/papers/svg/index_e.shtml)).
- Peters D.: System design strategy (an ESRI White Paper), ESRI, June 2003, (<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/sysdesig.pdf>).

## **INTERACTIVE INTERNET MAPS – EXAMPLES OF USING GIS FOR GENERATION SVG BASED SOLUTIONS**

### **S u m m a r y**

Map is the fundamental way of presenting information in several domains thus, map-based web sites are presently an often used solution. This paper presents two examples of such solution. The first design show possibilities of use map as a source of information concerning the nationwide measurement network in the area of hydrology and meteorology. The second example is oriented toward assistance of local specialists responsible for operational activities in flood protection. The web sites content were generated in large measure automatically on the basis of GIS database. Scalable Vector Graphics, a new language for describing two-dimensional graphics and graphical applications in XML, is used for map presentation.

KEY WORDS: interactive maps, internet, GIS, SVG

Recenzent: dr inż. Waldemar Rudnicki, Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa