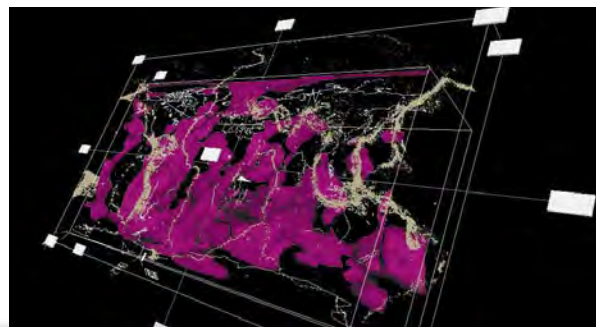


Oprogramowanie Open Source w systemach informacji przestrzennej, część II

# GIS ZA DARMO

ISO i OGC wspierają i koordynują działania w dziedzinie wolnego oprogramowania GIS, które coraz częściej wchodzi do świata komercyjnego, zmieniając panujące tam reguły.

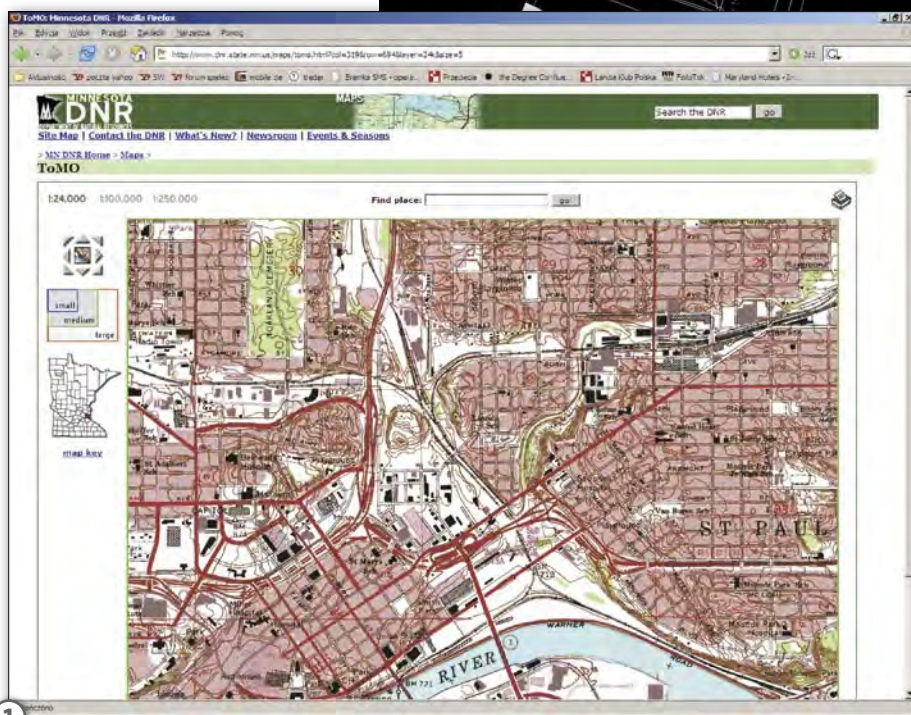


TADEUSZ MACIAK  
DARIUSZ MAŁYSZKO

W pierwszej części publikacji (GEODETA 5/2005) przedstawione zostały programy lub pakiety aplikacji do tworzenia SIP (GRASS, PostGIS, TerraView, OpenMap). Tym razem zajmiemy się narzędziami do przygotowywania aplikacji w internecie (MapServer, Virtual Terrain Project i GeoServer), bibliotekami najbardziej przydatnymi do zastosowań w systemach informacji przestrzennej (PROJ, GDAL, Visual Basic.NET GIS), a także oprogramowaniem GMT, PDFMap i Vis5D.

#### ● MAPSERVER

MapServer służy do tworzenia przestrzennych aplikacji internetowych. Wykorzystuje popularne systemy Open Source lub freeware, takie jak Shapelib, FreeType, Proj4 czy GDAL/OGR. Dzia-



1917

Tadeusz Banachiewicz – matematyk i astronom opracowuje zasady rachunku krakowiano-wego. Podstawy teoretyczne opublikował w 1923 r. w „Biuletynie Polskiej Akademii Umiejętności”. Krakowiany – odmiana rachunku macierzowego służyły do przyspieszenia obliczeń prowadzonych na arytmometrach.



1918

Przy Komisji Wojskowej (późniejsze Ministerstwo Spraw Wojskowych) utworzono Sekcję Geograficzną Departamentu Technicznego, a w Sztabie Generalnym Wojska Polskiego – Wydział Geograficzny, tym samym w niepodległej Polsce rozpoczęła działalność wojskowa służba topograficzna.

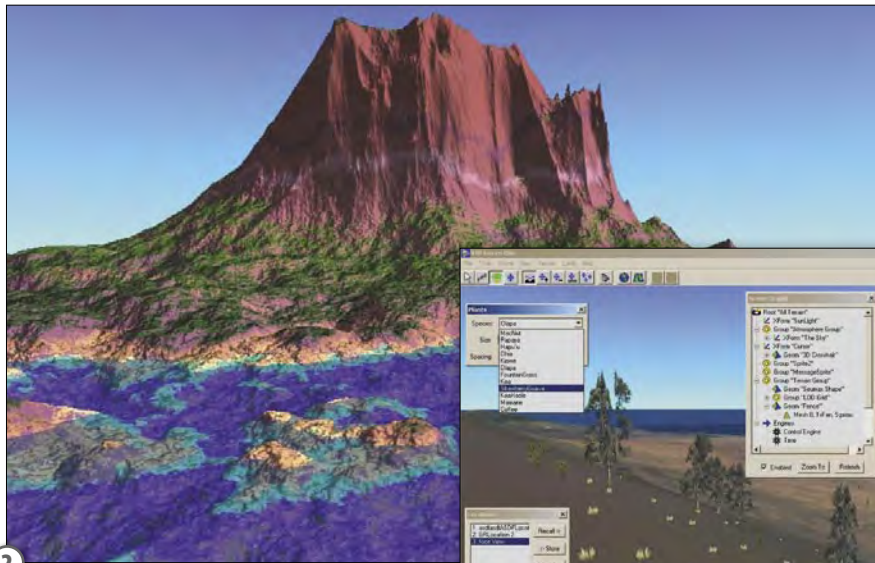
1919

Powołanie Instytutu Wojsko-Geograficznego powstałego z połączenia Sekcji Geograficznej Departamentu Technicznego WP i Wydziału Geograficznego w Sztabie Głównym WP. W 1921 r. po reorganizacji nastąpiła zmiana nazwy na Wojskowy Instytut Geograficzny (WIG).



- ◆ Ukazuje się „Dekret o miarach”. Utworzenie Głównego Urzędu Miar w Warszawie.
- ◆ W Warszawie odbył się Pierwszy Powszechny Zjazd Mierniczych Polskich. W obradach wzięło udział 250 mierniczych z całego kraju.
- ◆ Utworzenie Ministerstwa Robót Publicznych, w którego gestii znalazły się pomiary podstawowe kraju. Prowadzenie katastru należy do Ministerstwa Skarbu.

ła na platformach Linux/Apache oraz Microsoft Windows [1]. Podstawowym modulem MapServera jest aplikacja CGI (*Common Gateway Interface*) do dynamicznego przetwarzania obrazów oraz danych. Obsługuje ona formaty wektorowe (ESRI shape, PostGIS, ArcSDE i inne), rastrowe (TIFF, geoTIFF, EPPL7, pozostałe poprzez GDAL) oraz *TrueType*. Umożliwia tworzenie: map tematycznych przy wykorzystaniu podstawowych klas wyrażeń logicznych i regularnych, elementów map (legenda, mapa wzorcowa, skala) i ich wizualizację, opisów elementów map z wykrywaniem kolizji. Służy także do indeksowania przestrzennych drzew *quadtree* dla plików *shape*, swobodnego dostosowania danych wyjściowych do potrzeb użytkownika poprzez szablony, zmianę odwzorowania czy bezpośrednio konfigurowanie poprzez internet. Ponadto MapServer wspiera wiele specyfikacji internetowych ustalonych przez OGC: WMS (*Web Map Service*, klient/serwer), nietransakcyjne WFS (*Web Feature Service*, klient/serwer), WMC (*Web Map Context*) oraz WCS (*Web Coverage Service*). Oprogramowanie MapServer zawiera system MapScript z językami skryptowymi PHP, Perl, Python. MapScript to rozbudowane środowisko do tworzenia aplikacji i integracji danych w różnych formatach. Jeżeli dane posiadają składowe przestrzenne dostępne poprzez język skryptowy, to możliwe jest ich zobrazowanie w postaci mapy. Moduł Perl DBI pozwala integrować dane niemalże z dowolnej bazy (np. Oracle, Sybase, MySQL) z danymi SIP w postaci mapy (w tym samym odwzorowaniu) na przykład na stronie internetowej. MapServer nie jest jeszcze pełnowartościowym



systemem SIP, jednakże zapewnia podstawową funkcjonalność niezbędną w wielu zastosowaniach internetowych. Przykładem wykorzystania MapServera jest portal Minnesota DNR Recreation Compass (rys. 1) – przekierowuje użytkowników do ponad 10 000 stron internetowych, raportów i map obsługiwanych przez jedną aplikację.

### ● VIRTUAL TERRAIN PROJECT

Głównym celem Virtual Terrain Project [2] jest wsparcie oraz pomoc przy implementacji i projektowaniu narzędzi do nieskomplikowanego rekonstruowania i interaktywnego wizualizowania 3D dowolnego obszaru kuli ziemskiej (rys. 2 i 3). Realizacja tego zamierzenia wymaga jednoczesnego wykorzystania wiedzy z zakresu CAD, GIS, teledetekcji czy symulacji i wizualizacji. W ramach projektu VTP zbierane są informacje i monitorowany postęp naukowy w ta-



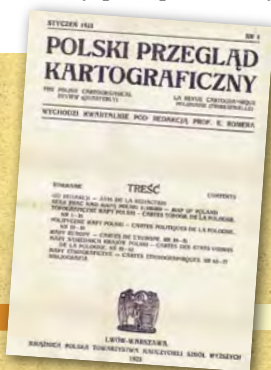
kich dziedzinach, jak tworzenie proceduralne scen, ekstrakcja obiektów i algorytmy renderujące. Ponadto powstaje oprogramowanie (*VTP Toolbox*) oraz interaktywne środowisko wykonawcze (*VTP Enviro*), które można z powodzeniem wykorzystać we własnych rozwiązaniach. Projekt VTP obejmuje:

- Modele powierzchni: źródła danych (DTM) i zbiory danych globalnych (barymetria); sztucznie modelowany teren; dane konturowe; repozytorium BT (*Binary Terrain File Format*).
- Modele powierzchni kuli ziemskiej: formaty obrazów, zdjęcia satelitarne i lotnicze.
- Dane i oprogramowanie związane z wizualizacją: LOD (*Level of Detail*), implementacje, siatki sferyczne, stronicowanie; modele TIN; cieniowanie

1921

W Lublinie rozpoczyna działalność Zrzeszenie Geodetów.

◆ Na Politechnice Warszawskiej utworzono Wydział Mierniczy, a na Politechnice Lwowskiej na Wydziale Inżynierii Lądowej i Wodnej – Oddział Mierniczy.



1923

Ustawa o scalaniu gruntów wiejskich.

◆ We Lwowie ukazuje się pierwszy zeszyt „Polskiego Przeglądu Kartograficznego”; jedyne na świecie naukowe czasopisma poświęcone sprawom kartografii. Edycja przedwojenna wychodziła do 1934 r.

1924

W Polsce funkcjonuje 12 stowarzyszeń grupujących mierniczych (Warszawa – 4, Poznań – 2, Kraków, Lublin, Lwów, Łomża, Łuck, Wilno). Działa 6 średnich szkół mierniczych lub wydziałów mierniczych w szkołach średnich (Kowel, Kraków, Lwów, Łomża, Poznań, Warszawa).

◆ Wychodzi pierwszy zeszyt miesięcznika „Przegląd Mierniczy”. Czasopismo ukazywało się do lipca 1939 r.

◆ Polska zostaje członkiem Międzynarodowej Unii Geodezji i Geofizyki, a także Międzynarodowej Asocjacji Geodezji.



i oświetlenie, zasięg dynamiczny; dane meteorologiczne (horyzont, atmosfera, chmury, wody, mgły, deszcze).

● Źródła danych i formaty danych: układy współrzędnych UTM (*Universal Transverse Mercator*); dane punktowe, wektorowe (DLG – *Digital Line Graph Format*, pliki Nizer), poligonowe (LULC *Land Use/Land Cover Format*, shape); DRG (*Digital Raster Graph*); protokoły sieciowe WMS i WFS; zbieranie danych (GPS, pomiary) i ich integrowanie; współdzielenie danych globalnych.

● Obsługiwane obiekty: drogi, koleje, pojazdy, budynki i miasta, symulatory lotów.

#### ● GEOSERVER

Projekt ten [3] stanowi napisaną w transakcyjnej Javie (J2EE) pełną implementację serwera internetowego WFS

#### ● BIBLIOTEKI

● PROJ (*Cartographic Projections Library*) jest pakietem oprogramowania do zmian odwzorowania. W ramach biblioteki PROJ możliwe jest wykonywanie tej operacji we wszystkich podstawowych systemach [4]. Bibliotekę tę wykorzystuje na przykład oprogramowanie GRASS.

● GDAL (*Geospatial Data Abstraction Library*) jest biblioteką rastrowych przestrzennych formatów danych [5] i zapewnia jednolity interfejs dostępu do nich: Arc/Info ASCII Grid i Binary Grid (adf), Microsoft Windows Device Independent Bitmap (bmp), VTP Binary Terrain Format (bt), ESRI (hdr Labeled), Graphics Interchange Format (gif), format rastrowy GRASS, TIFF/GeoTIFF (tif), JPEG JFIF (jpg). Opisywana biblioteka wykorzystywana jest m.in. w pakiecie GRASS. Łatwy sposób dostępu do różnego rodzaju danych we własnych rozwiązaniach bez konieczności stosowania komercyjnego oprogramowania stanowi bardzo ważny element w każdym systemie SIP stworzonym na bazie Open Source.

● Biblioteka Visual Basic.NET GIS służy do zaimplementowania rozwiązań GIS we własnych projektach [6]. Została ona napisana w kodzie VB.NET/.NET i udostępnia funkcjonalność oprogramowania MapServer w środowisku .NET. Użytkownicy biblioteki VB.NET GIS muszą jedynie wykorzystywać pliki konfiguracyjne. Niewątpliwymi zaletami takiego zestawienia jest łatwość tworzenia autorskich rozwiązań (środowisko *Rapid Application Development*) z dużymi możliwościami oprogramowania MapServer (którego wykorzystanie wymaga niejednokrotnie znajomo-

ści skomplikowanych procedur). Celem biblioteki jest zapewnienie alternatywy dla MapObjects i pozostałych komercyjnych bibliotek GIS. VB.NET GIS obsługuje: pliki wektorowe (shape) i rastrowe (geoTIFF, TIFF, JPEG), warstwy, przeglądanie oraz zapytania odnoszące się do prezentowanych map, szablony zapytań odnoszących się do danych. Oprogramowanie jest udostępnione w ramach *General Public License*.

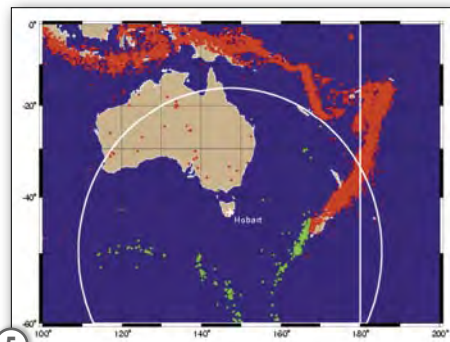
#### ● OPROGRAMOWANIE

● GMT (*Generic Mapping Tools*) jest zbiorem około 60 programów umożliwiających pracę z danymi geograficznymi, łącznie z filtrowaniem, tworzeniem siatek, zmianą odwzorowania itp. (rys. 5). Pozwala również generować obrazy EPS (*Encapsulated Postscript File*) w postaci wykresów xy, map konturo-



4

zgodnego ze specyfikacją OGC. Serwer umożliwia modyfikowanie danych geograficznych w internecie przy wykorzystaniu zatwierdzonych standardów. GeoServer (rys. 4) jest wolnym oprogramowaniem rozprowadzonym zgodnie z licencją *General Public License*.



5

wych czy sztucznie oświetlonych powierzchni i widoków z perspektywą 3D. Oprogramowanie GMT obsługuje 30 rodzajów odwzorowań i transformacji oraz zawiera dodatkowe dane odnoszące się do linii brzegowych, rzek i granic politycznych państw [7]. Narzędzia GMT rozpowszechniane są w ramach *General Public License*.

1925

Rozpoczynają się prace WIG i Ministerstwa Robót Publicznych nad założeniem na obszarze całej Polski nowej sieci triangulacyjnej (4-rzędowej, na elipsoidzie Bessela,



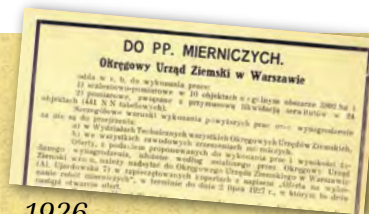
z punktem przyłożenia w Borowej Górze k. Warszawy, mareograf w Amsterdamie, odwzorowanie konforemne Gaussa-Krügera). Do wybuchu II wojny światowej pokryto wschodnią połowę kraju.

◆ Ukazuje się ustawa o mierniczych przysięgłych. Aby zostać mierniczym przysięgłym, należało mieć obywatelstwo polskie, wykształcenie wyższe lub średnie, odpowiednią praktykę zawodową i zdać egzamin państwowy.

◆ Tytuł miernicze-go przysięgłego uzyskuje Aniela Pokorska, pierwsza kobieta z tym tytułem w Polsce.



◆ Polska podpisuje Konwencję Metryczną; uruchomiono pierwszy 24-metrowy komparator do komparacji drutów Jäderina



1926

W Warszawie powstaje Związek Mierniczych Przysięgłych.

◆ Ukazuje się pierwsza „Mapa Geologiczna Rzeczypospolitej Polskiej” (skala 1:750 000) opracowana przez Czesława Kluźniaka. Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie wykonuje pierwsze pomiary grawimetryczne w Polsce.

# BENTLEY GEO WEB PUBLISHER

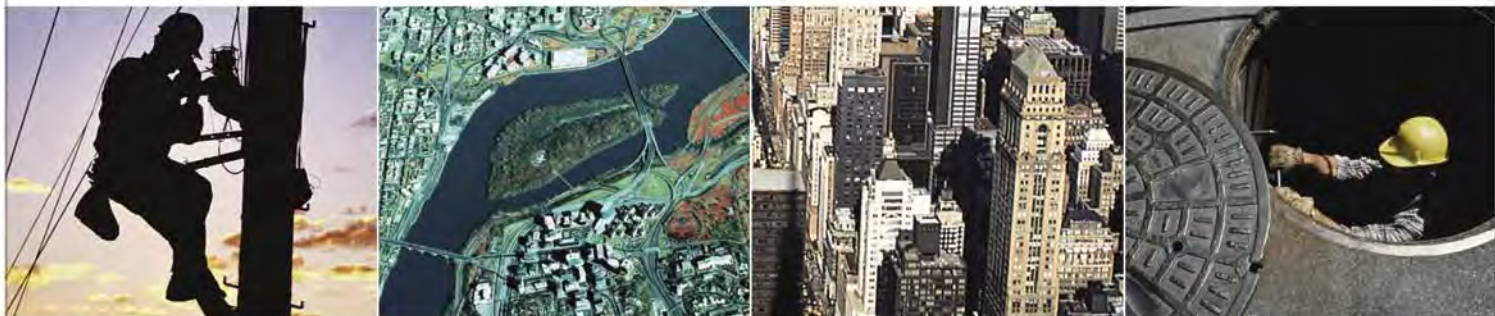
## Precyzyjne publikowanie informacji geoprzestrzennych w internecie

Bentley Geo Web Publisher jest łatwym we wdrożeniu, wydajnym oprogramowaniem, pozwalającym uruchomić serwer internetowy. Umożliwia on udostępnianie informacji w formacie oryginalnym dla rozproszonych grup roboczych lub w postaci tworzonej dynamicznie nowej reprezentacji graficznej na potrzeby publicznego dostępu do danych.

Bentley Geo Web Publisher zapewnia:

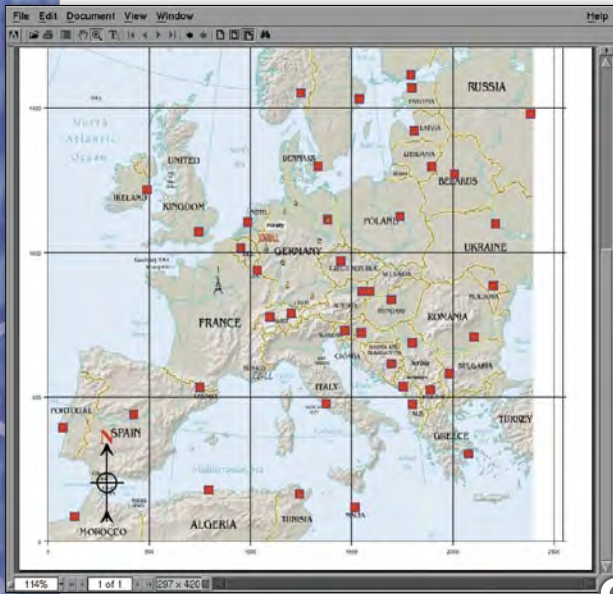
- Szeroki dostęp i nowy wymiar danych geoprzestrzennych oraz projektowych.
- Integrację mechanizmów zapytań do baz danych, analizy przestrzenne oraz interaktywne elementy interfejsu.
- Wydajny internetowy serwer obrazów rastrowych.
- Bogaty zestaw standardowych narzędzi do rozbudowy i dostosowania systemu do indywidualnych potrzeb.

**Dokładniejsze informacje: Bentley Systems Polska, ul. Nowogrodzka 68,  
02-014 Warszawa, tel. (0 22) 50-40-750, faks (0 22) 50-40-749,  
e-mail: [bentley.polska@bentley.com.pl](mailto:bentley.polska@bentley.com.pl)**



## O FIRMIE BENTLEY

Bentley Systems, Incorporated tworzy rozwiązania do planowania, projektowania, budowy i zarządzania światową infrastrukturą techniczną. Oferta firmy obejmuje wspomaganie procesów planowania, budowania (AEC) i zarządzania wytworzoną infrastrukturą w geoinżynierii, architekturze, budownictwie, inżynierii lądowej, przemyśle i inżynierii procesowej. Z obrotami, które w roku 2004 przekroczyły 300 mln USD Bentley jest liderem wśród dostawców oprogramowania dla branż AEC (Architecture, Engineering, Construction) wg Engineering News-Record Top 500 w kategorii firm projektowych oraz korporacji prywatnych.



rowych wycinków danych zapisanych w postaci siatki 3D. Do dyspozycji są opcje monitorowania trajektorii wiatrów, tworzenia adnotacji tekstowych, interaktywnej analizy danych itp. Wprowadzone dane daje się obracać i animować w czasie rzeczywistym. Format Vis5D obsługiwany jest przez system GRASS.

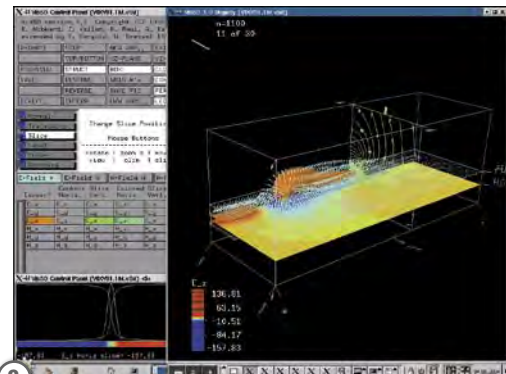
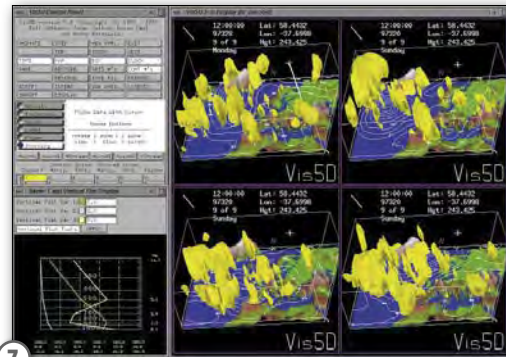
#### • CIEKAWA PERSPEKTYWA

Wykorzystanie ogólnie dostępnego oprogramowania Open Source stanowi niewątpliwie czynnik sprzyjający rozwojowi technologii systemów informacji przestrzennej. Aplikacje tego typu mają coraz większy udział w rynku SIP.

• PDFMap [8] (rys. 6) to samodzielny program napisany jako moduł Pythona (istnieje możliwość uruchomienia go jako skryptu CGI) do automatycznego generowania interaktywnych map w formacie PDF (*Adobe Portable Document Format*). Program pozwala na umieszczanie obiektów na rastrowym tle mapy, ich skalowanie oraz nadawanie odpowiedniej orientacji w przestrzeni. Obiektami PDFMap są obrazy (mogą być ładowane do mapy w trakcie działania programu, obsługiwana jest ich przezroczystość) lub figury geometryczne (mogą być wypełnione oraz posiadać wewnętrzny kolor i kontur).

• Vis5D (rys. 7 i 8) służy do interaktywnej wizualizacji 5-wymiarowych danych (siatkowych), np. numerycznych modeli meteorologicznych [9]. Możliwe jest tworzenie izopowierzchni, wycinków linii konturowych, kolo-

ry mają coraz większy udział w rynku SIP. Z jednej strony możliwe jest zastosowanie gotowych rozwiązań, opartych głównie na oprogramowaniu GRASS (opisywanego w części I artykułu), stanowiącym najbardziej rozbudowany i zintegrowany pakiet na rynku wolnego oprogramowania. GRASS korzysta ponadto z dodatkowych bibliotek, które mogą być wykorzystywane niezależnie. Drugim nurtem rozwoju bezpłatnych rozwiązań w dziedzinie SIP jest tworzenie i modyfikowanie istniejącego oprogramowania w kierunku realizacji nietypowych zadań. W obszarze aplikacji internetowych umożliwiających publikowanie informacji przestrzennych najbardziej rozbudowanym oraz najpełniejszym rozwiązaniem jest MapServer. Z pewnością projekty Open Source, o coraz większych możliwościach, niezawodne i przyjazne użytkownikowi



są w stanie konkurować z komercyjnymi rozwiązaniami oraz wnieść wkład w rozwój oprogramowania dla Systemów Informacji Przestrzennej.

DR HAB. TADEUSZ MACIAK  
I DARIUSZ MAŁYSZKO  
są pracownikami Wydziału Informatyki  
Politechniki Białostockiej

#### LITERATURA

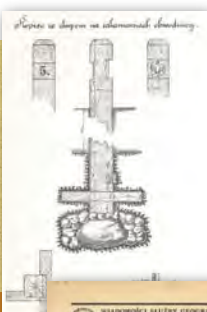
- [1] MAPSERVER, [HTTP://MAPSERVER.GIS.UMN.EDU/HOME.HTML](http://mapserver.gis.umn.edu/home.html)
- [2] VIRTUAL TERRAIN PROJECT, [HTTP://VTERRAIN.ORG/](http://vtterrain.org/) • [3] GEOSERVER PROJECT, [HTTP://GEOSERVER.SOURCEFORGE.NET](http://geoserver.sourceforge.net) • [4] PROJ, [HTTP://WWW.REMOTESENSING.ORG/PROJ/](http://www.remotesensing.org/proj/) • [5] GDAL, [HTTP://WWW.REMOTESENSING.ORG/GDAL/](http://www.remotesensing.org/gdal/) • [6] VISUALBASIC.NET GIS, [HTTP://WWW.VISUALBASICGIS.COM](http://www.visualbasicgis.com) • [7] GMT, [HTTP://GMT.SOEST.HAWAII.EDU/](http://gmt.soest.hawaii.edu/) • [8] PDFMAP, [HTTP://WWW.LIBRELOGICIEL.COM/SOFTWARE/PDFMAP](http://www.librelogiciel.com/software/pdfmap) • [9] VIS5D, [HTTP://WWW.SSEC.WISC.EDU/~BILLH/VIS5D.HTML](http://www.ssec.wisc.edu/~billh/vis5d.html)

1927

Uchwalono ustawę o ochronie znaków triangulacyjnych.

◆ Ukazuje się pierwszy numer kwartalnika

„Wiadomości Służby Geograficznej” wydawanego przez WIG do 1939 r.  
◆ W Poznaniu powstał Związek Mierzących Przyniętych Ziemi Zachodnich.



1928

Staraniem Ministerstwa Robót Publicznych w Borowej Górze

k. Warszawy powstaje obserwatorium astronomiczno-geodezyjne, a w Krakowie Oddział Fotogeodezyjny z pracownią fotogrametryczną.

◆ W Warszawie powstaje firma Czerski zajmująca się dystrybucją sprzętu geodezyjnego.



1928-39

Wykonano pomiary triangulacyjne na punktach Sieci Astronomiczno-Geodezyjnej

(SAG) obejmujące: „Wieniec I Warszawski”, „Wieniec X Lubelski”, „Sieć VI Śląsko-Krakowska” i „Sieć VII Mazowiecką”.



1929

Powołano do życia urząd katastralny.