

## GIS w Internecie

Andrzej Fellner, Paweł Trómiński

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Chełmie

**Streszczenie:** Artykuł przybliża technologię udostępniania danych GIS w Internecie. Z połączenia GIS i usługi WWW powstała możliwość prezentowania interaktywnych i multimedialnych map w Internecie określona mianem WebGIS. Przesyłana przez Internet mapa jest obsługiwana za pomocą przeglądarki internetowej i w bardziej lub mniej zaawansowany sposób prezentowana użytkownikowi. Podstawową zaletą takiego rozwiązania jest łatwość korzystania z takich map nawet przez nieprzeszkolonych użytkowników

**Abstract:** The Article approaches the technology of sharing GIS data in the internet. The new possibility of presenting interactive maps in the internet, known as WebGIS developed by binding together GIS connection and the WWW services. The map sent through the internet is operated by web browser and presented in more or less advanced way to user. The main advantage this solution is easiness of using such maps by untrained user.

Rozwój technologii komputerowej w ostatnich dziesięcioleciach umożliwił powstanie nowych systemów informatycznych, zdolnych do analizowania bardzo dużej liczby danych, których analiza metodami tradycyjnymi była niemożliwa. Do takich systemów należą Systemy Informacji Geograficznej, nazwane w j. angielskim Geographic Information Systems, w skrócie: GIS.

Systemy te zbudowane zostały w celu gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i analizy danych geograficznych, to jest danych zawierających dwa typy informacji: informację przestrzenną (lokalizującą obiekty geograficzne na powierzchni ziemi poprzez współrzędne x, y, z) i towarzyszące jej dane opisowe. GIS znajduje zastosowanie w takich dziedzinach jak: handel, demografia, statystyka, transport, logistyka, nieruchomości, finanse, organizacje rządowe i przemysł. Trudno wyobrazić sobie obecnie sprawnie funkcjonujący urząd administracji publicznej czy firmy komercyjnej, bez informatyzacji zarządzania, automatyzacji projektowania czy dostępu do baz danych przestrzennych i tekstowych oraz przetwarzania dowolnej informacji w czasie rzeczywistym. Na przykład, w demografii i statystyce, GIS umożliwia wykorzystanie danych demograficznych i statystycznych, prowadzenie analiz, badanie trendów rozwojowych, wspomaganie działalności sektora bankowego i finansowego poprzez dostarczanie aktualnych informacji o zjawiskach zachodzących na wybranych obszarach. W telekomunikacji, informacje o istniejących i planowanych zasobach sieci telekomunikacyjnych, a także dane o abonentach usług, mają swoje odniesienia lokalizacyjne w terenie. GIS umożliwia zarządzanie zasobami, projektowanie rozwoju sieci i analizowanie wszelkich danych potrzebnych do obsługi abonentów usług. Zarówno w najprostszej, jak i najbardziej rozbudowanej wersji, GIS pozwala usprawnić zarządzanie informacją przestrzenną i podnosić efektywność działania. Proces zwany geokodowaniem umożliwia lokalizację rekordów bazy danych według adresu, kodu pocztowego, gminy, województwa.

## **Charakterystyka GIS**

W skład systemu GIS wchodzi podsystemy sprzętu, obsługi danych i programów pozwalające na integrację, przetwarzanie oraz prezentację danych tabelarycznych i graficznych. Najbardziej charakterystyczną cechą GIS jako systemu informacyjnego, jest fakt, że dotyczy on cyfrowej reprezentacji obiektów świata rzeczywistego, bytów realnych, jak: rzeki, lasy, drogi, budynki, etc., podczas gdy "klasyczne" systemy informacyjne bazują na bytach abstrakcyjnych, np. imiona, numery pesel czy kont bankowych. Komputerowa baza danych w systemach GIS wyróżnia się tym, że łączy dane opisowe z obiektami graficznymi na mapach. Każdy system GIS składa się z trzech podstawowych części:

- Dane dotyczące lokalizacji (połączone relacjami z atrybutami przestrzennymi - mapa)
- Dane związane z cechami obiektów geograficznych (atrybuty nie przestrzenne – baza danych)
- System komend zarządzający pracą systemu

## **Dziedzina GIS: Geo-Informatyka (GI)**

Jest dość oczywiste, że reprezentacja obiektów rzeczywistych w bazie stanowi o specyfice i szczególnym traktowaniu systemów informacji geograficznej wśród różnych gałęzi informatyki. Geo-Informatyka (GI) staje się często trudnym zagadnieniem nawet dla doświadczonych informatyków, gdyż wymaga specjalnego definiowania danych, ich klasyfikacji i selekcji oraz odmiennej analizy opartej na relacjach przestrzennych. Dodatkowo w GI konieczne jest, aby użytkownik był specjalistą w dziedzinie, w której implementuje tę

technologię. Wymaga się, bowiem, aby wirtualny model rzeczywistości odzwierciedlał naturalne relacje i uwzględniał fizyczne podstawy procesów zachodzących w świecie. Oprócz odmienności związanych z definiowaniem i kodowaniem geostruktur charakterystyczne dla GIS są specjalne typy analiz i operacji przestrzennych (nakładanie, buforowanie, routing, geokodowanie, tin, itd.), interpolacja przestrzenna i geostatystyka, oraz zagadnienia związane z określaniem jakości danych i ich standaryzacją. Możemy zadać zapytanie do bazy danych o wyszukanie elementów spełniających żądany warunek i w efekcie otrzymać odpowiedź w postaci obiektów zaznaczonych na mapie. Wskazując interesujące odbiorcę obiekty graficzne, można otrzymać dotyczące ich informacje w postaci danych tabelarycznych.

## WebGIS

Nim zaczniemy analizować temat związany z WebGIS musimy wyjaśnić same pojęcie Web i GIS, które składają się na ten wyraz. GIS jest skrótem z języka angielskiego „Geographical Information System” w tłumaczeniu na język polski „Systemy Informacji Geograficznej” natomiast skrót „Web” pochodzi od WorldWideWeb (WWW). Historia rozwoju systemów GIS określa się od początku lat siedemdziesiątych XX w. więc można powiedzieć że jest to dziedzina w miarę młoda rozwijająca się wraz z informatyką. Im informatyzacja rozwija się dynamiczniej tym GIS również, bardzo ściśle uzależnienie. GIS to bardzo duże ilości danych do przetworzenia, których, używa się profesjonalnego oprogramowania oraz szeregu urządzeń peryferyjnych typu stacji roboczych z wysokiej jakości monitorami, skanery, drukarki, digitizery, itp. Poprzez te narzędzia użytkownik osiąga wybrany cel, którym może być mapa cyfrowa z wieloma warstwami. Do najczęściej wykorzystywanych funkcji GIS należy zaliczyć<sup>1</sup>:

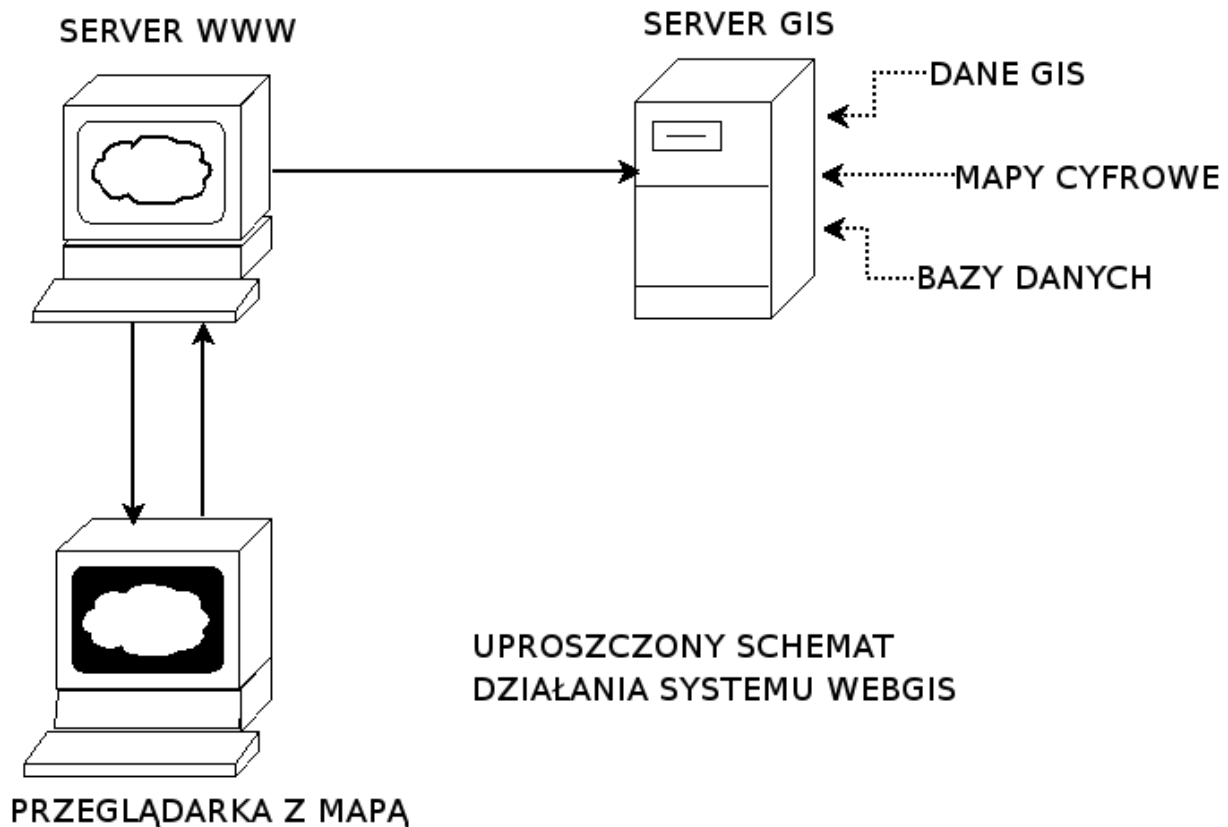
- Wprowadzanie i przechowywanie danych,
- Przestrzenna analiza i modelowanie,
- Wyprowadzenie wyników w postaci map, wykresów, tabel, czyli wizualizacja.

World Wide Web (WWW) jest to rodzaj usługi wykorzystujący do nawigacji w Internecie hipertekstu oraz przedstawia informacje w formie multimedialnej. Sieć WWW jest niejako nałożonym na internetowe struktury przesyłania danych interfejsem, umożliwiającym łatwe poruszanie się wśród milionów połączonych ze sobą łączy hipertekstowych dokumentów. Obecnie najpopularniejsza metoda korzystania z zasobów „ogólnoświatowej pajęczyny”. Z połączenia GIS i usługi WWW powstała możliwość prezentowania interaktywnych i multimedialnych map w Internecie określona mianem WebGIS. Przesyłana przez Internet mapa jest obsługiwana za pomocą przeglądarki internetowej i w bardziej lub mniej zaawansowany sposób prezentowana użytkownikowi. Podstawową zaletą takiego rozwiązania jest łatwość korzystania z takich map nawet przez nieprzeszkolonych użytkowników. Zasada działania WebGIS opiera się na architekturze Klient/Serwer, w której zadania przypisane są w większym lub mniejszym udziale użytkownikowi. Poniższy schemat w uproszczony sposób przedstawia wymianę danych niezbędnych do otrzymania, np.: mapy cyfrowej.

---

<sup>1</sup>Kuraś B., „Systemy Informacji Geograficznej w nauczaniu geografii”

<http://www.wszpwn.com.pl/default.asp?section=KLUB&ID=3192> - data przeglądania: 01.04.2005r.



Zasada działania i komunikacji WebGIS w Internecie opiera się na dwóch głównych zasadach:

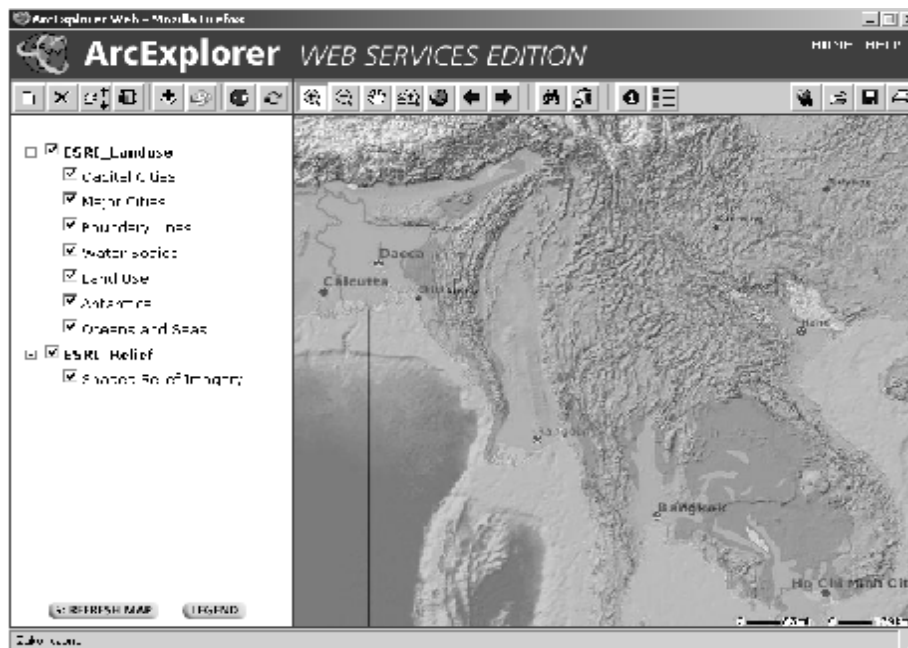
1. Thin Client / Heavy Server
2. Thick Client / Light Server

Pierwszy przypadek występuje w sytuacji, kiedy użytkownik poprzez przeglądarkę internetową ogląda wyniki analizy przeprowadzonej przez serwer. Serwer w tym przypadku jest głównym wykonawcą przeprowadzonych obliczeń. Na nim jest zainstalowane oprogramowanie i zawarte dane niezbędne do wykonania zapytań przedstawionych przez klienta. Z punktu widzenia niedoświadczonego użytkownika jest to najbardziej uniwersalne rozwiązanie pracy z WebGIS. Klient poprzez interfejs, którym jest przeglądarka internetowa wysyła polecenia, a wyniki przetworzone na serwerze są do niego z powrotem przesyłane przez sieć internetową i wizualizowane na ekranie monitora. Finalnym efektem takiej operacji może być mapa, kartodiagram, tabela, wykres lub inne. Tak, więc każdorazowo otrzymywany obraz tworzony jest na polecenie z zewnątrz. Ta forma pracy z WebGIS na wolnych łączach internetowych i serwerach małej przepustowości w znacznym stopniu ogranicza pracę użytkownika. W żargonie internautów ta metoda wymiany informacji nazywana jest „cienki klient”. Drugi przypadek jest bardziej zaawansowany i wymaga od użytkownika większej wiedzy i znajomości zasad działania oprogramowania GIS. Polega on na przesłaniu z serwera do klienta mini-aplikacji, która przejmuje część operacji serwera. Poprzez przesłanie tej aplikacji zostaje rozbudowana przeglądarka internetowa o dodatkowe funkcje takie jak aplety Java i wtyczki ActiveXControls, Plug-ins itp. Wtedy z serwera do klienta może zostać przesłana mapa cyfrowa w postaci źródłowej lub inne dane, z których będzie można po stronie przeglądarki utworzyć mapę graficzną. Innym sposobem współpracy Thick Client/Thin Server jest posiadanie odpowiedniego oprogramowania działającego w oparciu o Internet, np. ArcExplorer firmy ESRI. Program do pracy wykorzystuje dane pobrane z serwera, a następnie na lokalnym komputerze następuje ich analiza. Ta forma komunikacji

nazywana jest „gruby klient”. Niezależnie od wybranego sposobu komunikacji czy to typu klienckiego (dostęp do danych) czy typu serwerowego (udostępniania danych) użytkownik za pomocą przeglądarki internetowej ma możliwość korzystania z typowych dla systemów GIS funkcji<sup>2</sup>:

- Przeglądanie mapy
- Płynne powiększanie/pomniejszanie
- Interaktywne filtrowanie danych umieszczonych na mapie
- Wyszukiwanie obiektów należących do pewnej kategorii
- Znajdowanie obiektów o konkretnej nazwie
- Dokonywanie analiz przestrzennych
- A w szczególnych przypadkach nawet edycja mapy

System WebGIS przedstawiający obszar miasta daje możliwość użytkownikowi samemu zredagować mapę dając mu do odegrania rolę kartografa. Poprzez dodawanie wybranych warstw może stworzyć mapę turystyczną, zagospodarowania przestrzennego lub inną, a tym samym każda stworzona mapa jest unikalna. Często poruszając się po stronach internetowych nie zauważamy, że w danym momencie wykorzystujemy funkcje WebGIS. Planując wyjazd na wakacje, w Internecie sprawdzamy na stronach [www.pilot.pl](http://www.pilot.pl) jaka jest odległość np. z Krakowa do Kołobrzegu, a przecież to jest korzystanie z rozwiązań jakie nam daje GIS w sieci internetowej. Funkcje WebGIS można również wykorzystać do bardziej zaawansowanych prac z zakresu geografii. Pozwala swobodnie zarządzać ilością przedstawionych informacji – generalizacja treści mapy. Wiodącą firmą oferującą możliwości korzystania z zasobów kartograficznych za pomocą Internetu jest ESRI, producent oprogramowania ArcView. Na swoich stronach WWW udostępniła aplikacje ArcExplorer umożliwiając w ten sposób prace na mapach w sieci<sup>3</sup>



**Rysunek 1** Przedstawia mapę Półwyspu Indochińskiego wraz z legendą i możliwością nakładania poszczególnych warstw

Okno aplikacji wyposażone jest w szereg ikon umożliwiających aktywną pracę z tą mapą. Jest to szandarowy przykład wykorzystania technologii WebGIS. Witryna ta

<sup>2</sup> <http://geostrada.com/webgis.php> - data przeglądania: 05.04.2005r.

<sup>3</sup> <http://www.geographynetwork.com/maps/arcexplorerweb.html> - data przeglądania: 05.04.2005r.

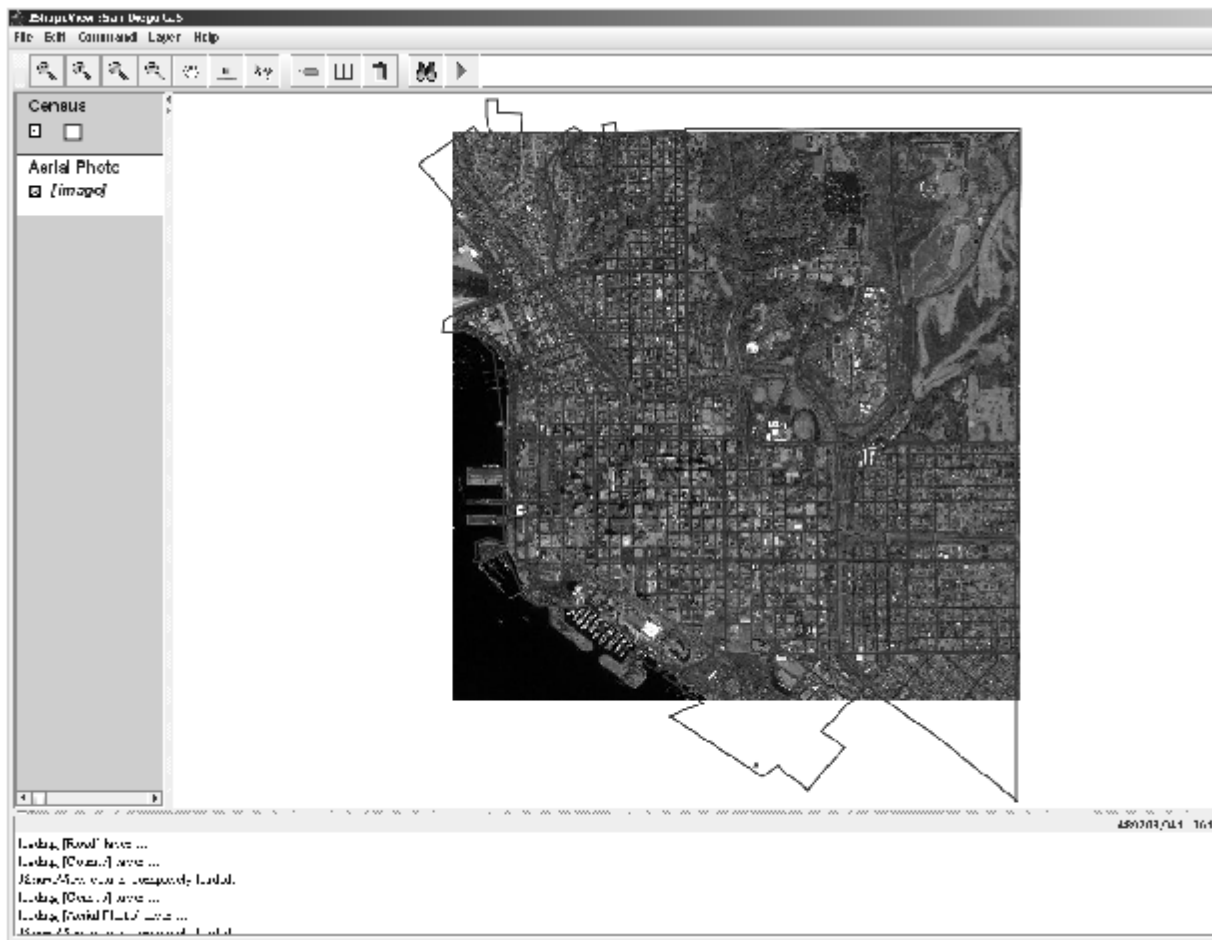
działa na zasadzie „cienkiego klienta”, w której użytkownik za pomocą przeglądarki internetowej komunikuje się z serwerem wysyłając zapytania do bazy, nie posiadając specjalistycznego oprogramowania. Większość witryn oferujących usługi WebGIS bazuje na komunikacji „Thin Client/Thick Server”. Jest to forma docierająca do większej liczby internautów, niewymagająca specjalistycznego oprogramowania u użytkownika. Ma na celu w prosty sposób przedstawić charakter mapy i możliwości wykonywania zadanych operacji. Uniwersytet Stanu Missouri na swoich stronach WWW przedstawia mapę stanu umożliwiającą wybranie bardzo wielu tematów. Nim mapa zostanie wyświetlona użytkownik zostaje przeprowadzony przez trzy punkty, w których wybiera interesujące go tematy. Większość usług WebGIS oferują producenci oprogramowania komercyjnego tacy jak: ESRI, Intergraph, Autodesk, MapInfo i inni. Są to aplikacje w wersji darmowej do pobrania z firmowych witryn internetowych lub też w wersji licencji płatnych w zależności od producenta. W powszechnej opinii, oprogramowanie typu GIS oraz mapy cyfrowe, kosztują majątek. Tymczasem, jeśli nasze potrzeby nie są zbyt wygórowane, ani nadzbyt unikalne, system wraz z danymi można mieć za stosunkowo niewielkie pieniądze albo wręcz za darmo. Duży wybór oprogramowania typu Open Source znajduje się na stronie: [www.freegis.org](http://www.freegis.org). Przykładem oprogramowania darmowego jest JshapeView<sup>4</sup> aplikacja stworzona z pomocą języka Java. To, czym wyróżnia się to narzędzie z pośród wielu to:

- Darmowy dostęp do aplikacji
- Aplikacja napisana jest cała w Java, co daje jej niezależność od systemu operacyjnego
- Wiele zaawansowanych funkcji GIS
- Łatwy do nauki i obsługi interfejs użytkownika
- Kompatybilność z większością popularnych formatów GIS
- Możliwość drukowania, exportowania danych GIS i zapisywania skalowanych map
- Aplikacja może być uruchomiona jako: aplikacja desktopowa, Java applet lub jako Java GIS komponent

Na rysunku możemy zobaczyć ortofotomapę SanDiego z zaznaczonymi konturami ulic i głównymi traktami komunikacyjnymi. Program pozwala nam przeglądać różne warstwy.

---

<sup>4</sup> <http://www.jshape.com> – data przeglądu: 05.04.2005r.



Kolejnym darmowym narzędziem, o którym warto wspomnieć jest MapServer<sup>5</sup>. Jest to narzędzie, które obsługuje wszystkie formaty wektorowe: ESRI shapefiles, PostGIS, ESRI ArcSDE, OGR. Formaty rastrowe: TIFF/GeoTIFF, EPPL7, GDAL itd. System MapServer zawiera MapScript narzędzie, które pozwala za pomocą popularnych języków skryptowych takich jak PHP, Perl, Python, i Java na dostęp do MapServer C API.. Należy zaznaczyć, iż MapServer nie posiada pełnego zaplecza rozwiązań GIS, i nie stara się być takim systemem, to co oferuje nam MapServer to silna podstawa do tworzenia aplikacji internetowych obsługujących dane i informacje GIS.

Przykład serwisu zbudowanego za pomocą MapServer<sup>6</sup> :The Atlas of Kanada

<sup>5</sup> <http://www.jshape.com/> - data przeglądnia: 05.04.2005r.

<sup>6</sup> <http://atlas.gc.ca/site/english/maps/environment/geology/geologicalprovinces> - data przeglądnia: 05.04.2005r.

**The Atlas of Canada** Discover Canada through National Maps and Facts

Home » Explore Maps » Environment » Geology » Geological Provinces

### Geological Provinces

Read about this Map | Get Statistics | Zoom In | Zoom Out | Zoom to region

Help | Print Preview

The seventeen geological provinces of Canada are characterized by rocks and structures of varying types and ...  
[Read more about this map](#)  
[close this text box](#)

0 590 1180 1770 2360 km [Map Sources](#)

#### Abstract

The seventeen geological provinces of Canada are characterized by rocks and structures of varying types and ages. They form one shield (consisting of seven geological provinces), four platforms, three orogens, and three continental shelves.

A geological province is an extensive region with distinctive characteristics that differentiate it from surrounding areas. A shield is a large area of very ancient rocks that have been levelled by erosion. A platform is that part of a continent covered by flat-lying or gently tilted rock and underlain by very ancient rocks consolidated during deformations that preceded deposition of the overlying platform layer. The rocks of the platform layer are usually sedimentary in nature. An orogenic belt is a part of the continent where the Earth's crust has been subjected to deformation leading to the creation of a mountain range. Finally, a continental shelf (or continental platform) represents the extension of a continent under an ocean. It is characterized by a very gentle slope and generally reaches depths of less than 200 metres, at which point there is a steep slope down to the ocean floor.

[Read more about this map](#)

[Home](#) | [Contact Us](#) | [Help](#) | [Search](#) | [Français](#)

## GIS w PWSZ ChelĹm

W planach dla PaŹstwowej WyŹszej Szkoły Zawodowej w ChelĹmie jest stworzenie portalu internetowego, ktŹrego celem będe propagowanie GIS-u w regionie ChelĹmskim.