

PROGRAM EDUKACYJNY GLOBE I JEGO ASPEKTY GEOMATYCZNE

GLOBE PROGRAM AND ITS GEOMATIC COMPONENTS

Magdalena Machinko-Nagrabecka

UNEP/GRID-Warszawa

Słowa kluczowe: edukacja ekologiczna, program GLOBE, obserwacje środowiska, internet
Keywords: environmental education, program GLOBE, observations of the environment, internet

Streszczenie

Od kilkunastu lat ponad 1 milion uczniów ze 102 krajów świata prowadzi standaryzowane obserwacje zjawisk na Ziemi. Program GLOBE zainicjowany przez byłego wiceprezydenta Stanów Zjednoczonych Al Gore'a uczy jak prowadzić pomiary i badania naukowe poszczególnych komponentów środowiska, angażując rzesze młodych ludzi w działania na rzecz ochrony i poszanowania środowiska. W Programie tym znaleźć można wiele elementów z zakresu geomatyki, a wizualizacja w Internecie wyników setek tysięcy obserwacji z całego globu jest doskonałym przykładem zastosowań tej dyscypliny.

W ostatnich latach obserwujemy dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii edukacyjnych. Chodzi tutaj przede wszystkim o zastosowanie w edukacji Technologii Informatycznej. Komputer, oraz Internet, za którego pośrednictwem mamy dostęp do ogromnych zasobów informacyjnych stają się nieocenionym środkiem dydaktycznym i szansą modernizacji nauczania.

Wiele oprogramowań wykorzystywanych do tej pory jedynie przez ścisłe grono specjalistów wkracza coraz częściej na zajęcia lekcyjne w szkołach. Dzieje się tak również z technikami geomatycznymi. Dobrym przykładem wykorzystania nowoczesnych metod wizualizacji w Internecie i prostych oprogramowań do interpretacji zdjęć satelitarnych jest edukacyjny program środowiskowy GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment).

Co to jest Program GLOBE

Program GLOBE jest międzynarodowym programem edukacyjnym, który skupiając uczniów, nauczycieli i naukowców umożliwia poznawanie globalnych problemów środowiska. W ramach Programu w 102 krajach świata (12 000 szkół, 20 000 przeszkolonych nauczycieli, milion uczniów), funkcjonuje sieć szkół, które przeprowadzają obserwacje dotyczące pokrycia terenu, biologii, a także prowadzą pomiary wybranych wskaźników klimatycznych, hydrologicznych i glebowych.

Celem jest poznanie oraz zrozumienie wzajemnych interakcji pomiędzy atmosferą, hydrosferą, biosferą, geosferą i kriosferą. Uzyskane wyniki przesyłane są za pośrednictwem Internetu do specjalnie utworzonej bazy danych.

Program uczy patrzenia na Ziemię jak na system procesów obiegu energii, wody oraz pierwiastków chemicznych niezbędnych do życia. W sensie ogólnym, obszarem naukowo-badawczym programu GLOBE jest cała Planeta Ziemia. Zbierając dane o środowisku naturalnym z całego świata, naukowcy (i uczniowie) lepiej rozumieją Ziemię i zachodzące na niej, wzajemnie uzależnione i tworzące zintegrowany system cykle.

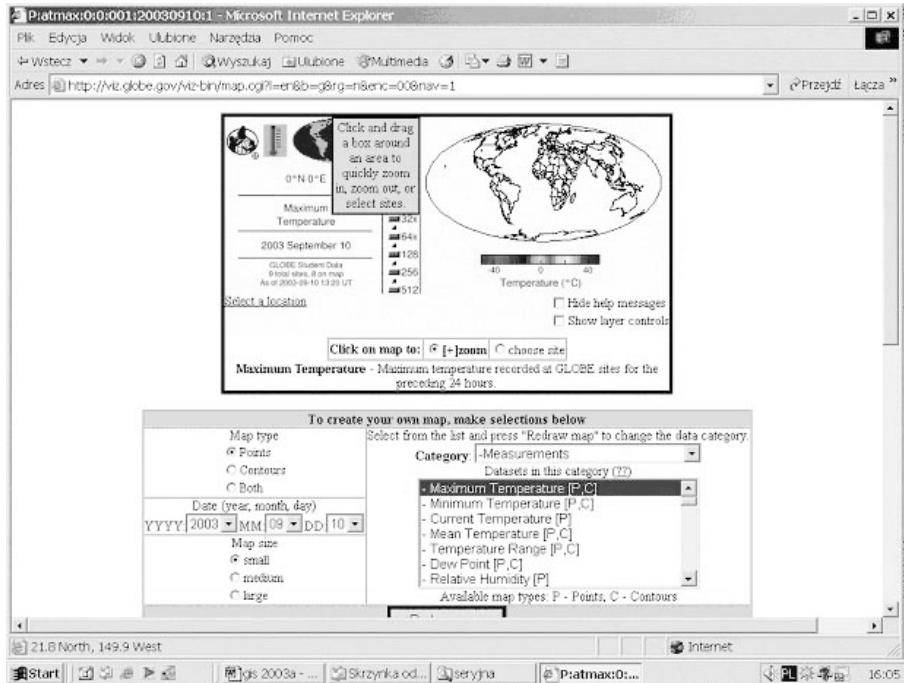
Jedną z zalet programu GLOBE jest jego ogólnoświatowy zasięg, pozwalający na dostarczanie pomiarów z tysięcy miejsc. Inną zaletą programu jest fakt, że uczniowie wykonują różnego rodzaju pomiary w tym samym momencie, co umożliwia naukowcom badanie w jaki sposób ziemskie gleby, powietrze, woda i systemy biologiczne oddziałują na siebie.

Wizualizacja danych

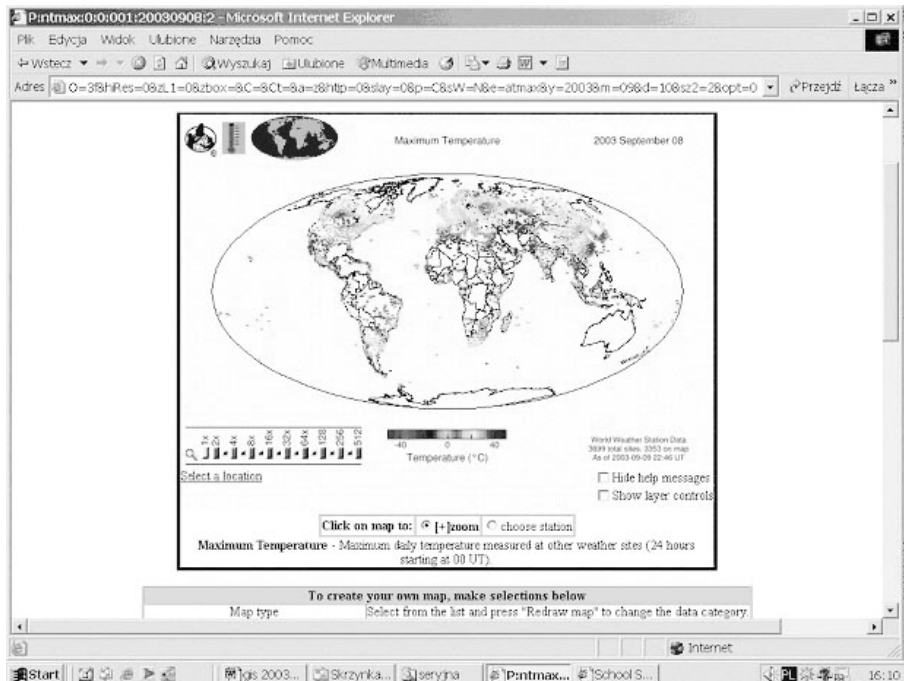
Zbieranie informacji i wykonywanie pomiarów podczas zajęć terenowych to nie wszystko. Program GLOBE wykorzystuje łączność Internetową do przekazywania danych i ich analizowanie. Została stworzona bardzo bogata strona Internetowa a właściwie możemy mówić o skomplikowanym systemie. Służy on zarówno do przekazywania danych uczniowskich i ich wizualizacji jak i uzyskaniu informacji o badaniach prowadzonych przez naukowców. Oprócz wielu informacji merytorycznych w systemie znajduje się moduł wizualizacji zebranych danych pomiarowych.

Dostępne są *on-line* trzy typy wizualizacji danych: w postaci tabelarycznej, wykresów oraz map. Umieszczenie wyników pomiarów na mapach możliwe jest dzięki dokładnemu określeniu przy pomocy GPS miejsca pomiarowego. Bogaty interfejs wyborów pozwala dostosować wizualizacje do bardzo indywidualnych potrzeb. Możemy obejrzeć dane dotyczące poszczególnych modułów takich jak woda, atmosfera, gleby czy badania biologiczne lub też przeprowadzić zobrazowanie obszaru wg wymienionych współrzędnych czy wybranego miejsca na mapie. Możliwe jest również porównanie danych z różnych obszarów na Ziemi. Oprócz danych zebranych przez uczniów z całego świata dostępne są także dane referencyjne dostarczane przez amerykańskie agencje badawcze (NOAA, NASA).

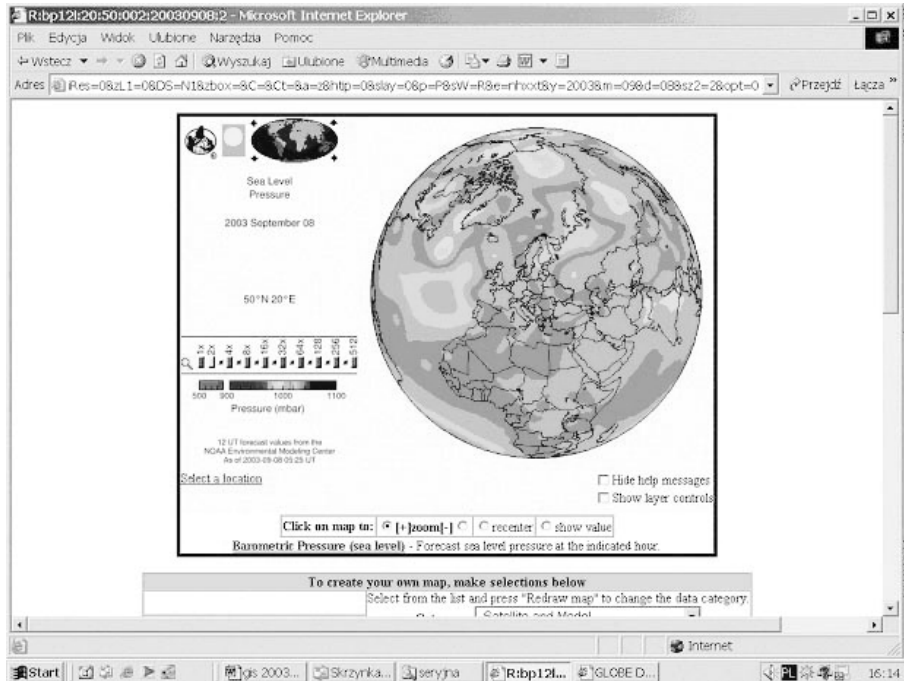
Tworzone prezentacje graficzne mogą być wykorzystywane przy tłumaczeniu pewnych zjawisk podczas lekcji geografii czy biologii.



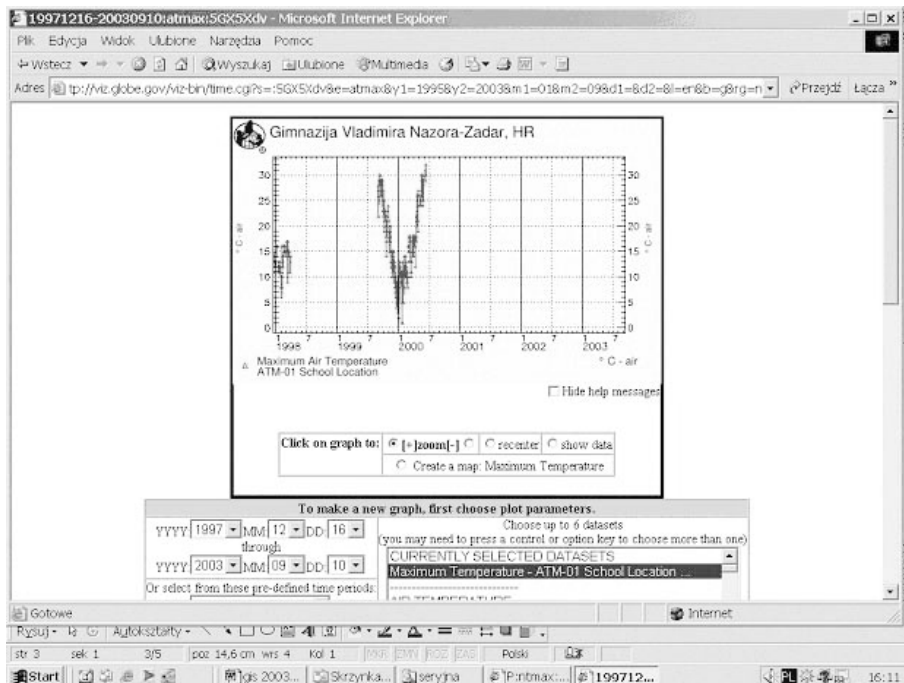
Rys. 1. Przykłady wizualizacji:



Rys. 2. Mapa wykonana metodą kropkową



Rys. 3. Mapa wykonana metodą izolinii



Rys. 4. Przykładowy wykres

Interpretacja zdjęcia satelitarnego

Obszar badany przez szkołę w ramach Programu GLOBE ma wymiary 15 km x 15 km. Szkoła powinna być usytuowana w jego centrum. Wszystkie inne punkty badawcze znajdują się wewnątrz tego obszaru. Szkoła otrzymuje zdjęcie satelitarne obszaru 15x15 km w postaci numerycznej łącznie z oprogramowaniem do jego interpretacji MultiSpec.

W badaniach pokrycia terenu uczniowie śledzą zmiany zachodzące podczas wegetacji roślin w obszarze prowadzenia badań biologicznych oraz charakteryzują pokrycie terenu. W celu określenia dokładności obserwacji satelitarnych wyniki tych obserwacji są porównywane z danymi i obrazami obszaru uzyskanymi z satelity Landsat 5. Uczniowie analizują ilościowe i jakościowe cechy powierzchni Ziemi. Obszar obserwacji pokrycia terenu wykorzystywany do dokumentowania cech charakterystycznych pokrycia terenu powinien mieć wymiary 90 m x 90 m. Obszar ten musi być zlokalizowany w terenie jednorodnym pokryciu terenu. Uzyskane dane służą do weryfikacji obserwacji satelitarnych.

Oprogramowanie MultiSpec

Oprogramowanie MultiSpec, powstało na potrzeby edukacyjne, z myślą o wykorzystaniu go w pracy z obrazami satelitarnymi. Mimo, że pierwotnie program był przeznaczony do użytku na poziomie uniwersyteckim, okazał się on wysoce przydatnym programem komputerowym na poziomie od szkoły podstawowej aż do poziomu szkoły wyższej. Program MultiSpec jest licencjonowany, przez Purdue Research Foundation do użytku powszechnego przy analizie zdjęć satelitarnych na zajęciach szkolnych.

Format zapisu, danych, sceny satelitarnej, w którym jest ona rozpowszechniana, wymaga specjalistycznego oprogramowania. Umożliwia ono, przetworzenie obrazu, do formatu użytecznego dla badacza. Obrazy mają wymiar 15x15 km, zawierają pięć kanałów i są fragmentem większej sceny. Ich wielkość została podyktowana maksymalną objętością dyskiety.

Pięć kanałów na obrazie przedstawionym przy pomocy programu MultiSpec, zawiera dane z pięciu zakresów promieniowania elektromagnetycznego.

Uzyskane w programie histogramy przedstawiają wartości energii odbitej od powierzchni ziemi dla każdego z pięciu zakresów promieniowania, zmierzonej z poziomu satelitarnego. Uczniowie podczas pracy z programem wykorzystują histogramy do identyfikacji podobnych i różniących się obszarów. Analiza histogramu pozwala na identyfikację obiektów. Program pozwala jednorazowo wyświetlić wiele histogramów co ułatwia określanie podobieństwa obszarów.

Inne narzędzie w programie MultiSpec, pomaga klasyfikować obszary i odróżniać je między sobą. Na zdjęciu z satelity Landsat 5 TM, każdy piksel zawiera informację dotyczącą fragmentu powierzchni Ziemi. W Programie GLOBE przyjmuje się określoną ilość klas użytkowania ziemi (wg systemu Modified UNESCO Classifications, zawiera około 130 różnych typów klas). Proces, w którym piksele o podobnych właściwościach spektralnych są grupowane przebiega na dwa sposoby: klasyfikacji nadzorowanej i klasyfikacji nienadzorowanej.

Podczas procesu klasyfikacji nadzorowanej, program jest "uczony" poprawnego prowadzenia klasyfikacji pewnych grup pikseli, odpowiadających konkretnej formie użytkowania

terenu. Jest to proces oparty na doświadczeniu i wiedzy użytkownika dotyczącej klasyfikowanego obszaru.

W klasyfikacji nienadzorowanej istnieje możliwość wpisania pewnej liczby klas, którą chcemy uzyskać w wyniku klasyfikacji, oraz kilka innych potrzebnych informacji. Program sam podejmuje decyzje, który piksel zaklasyfikować, do której klasy. To grupowanie nie jest oparte na klasach użytkowania ziemi, lecz na podobieństwie odpowiedzi spektralnej zarejestrowanej na zdjęciu.

Przy opracowaniu mapy użytkowania ziemi, wyznaczane są relatywnie duże i jednorodne powierzchnie, do przeprowadzenia prac terenowych, a następnie przeprowadzana jest klasyfikacja nadzorowana. Wyznaczone powierzchnie weryfikowane są podczas badań terenowych.

Produktem klasyfikacji jest również, tekstowa mapa sklasyfikowanej powierzchni. System przyporządkowuje liczbę lub literę do każdej z klas, a następnie wyświetla sklasyfikowaną powierzchnię w postaci kodu. Lokalizacja dużych obszarów o jednolitej formie użytkowania, pokrywa się z klasami wydzielonymi podczas klasyfikacji nadzorowanej. Konieczne bywa jednak przeprowadzanie weryfikacji w terenie.

Program GLOBE w Polsce

W dniu 22 kwietnia 1997 roku Ministerstwo Edukacji Narodowej Rzeczypospolitej Polskiej zawarło umowę z Urzędem do Spraw Atmosferycznych i Oceanicznych Stanów Zjednoczonych w sprawie realizacji Programu GLOBE w Polsce. Następnie Ministerstwo Edukacji Narodowej powołało Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID-Warszawa na Krajowego Koordynatora Programu GLOBE w Polsce. Przez ostatnie 6 lat liczba szkół biorących udział w tym Programie w naszym kraju wzrosła z 8 do 80, a liczba uczestniczących osób przekracza 2000. Obecnie 58 szkół z Polski regularnie przesyła dane.

Co roku odbywają się warsztaty dla nauczycieli nowo wstępujących szkół oraz dodatkowe dla prowadzących zaawansowane programy pomiarowo-obszaryjne. Koordynator GLOBE w Polsce wprowadził nową formę komunikowania się z uczestnikami Programu. Są nią doroczne seminaria dla uczniów wyróżniających się szkół, podczas których młodzież prezentuje wyniki swoich badań. Obserwatorzy z zewnątrz są zaskoczeni profesjonalnym podejściem uczniów do swojej pracy w Programie i niezwykle wysokim poziomem prezentacji, najczęściej multimedialnych.

Wnioski

Wykorzystywane w Programie GLOBE nowoczesne techniki zobrazowania oparte na systemach informacji geograficznej służą dwóm celom. Pierwszy to cel edukacyjny, nauczenie młodych ludzi stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych z zakresu geomatyki. Drugi to pomoc naukowcom w weryfikacji zdjęć satelitarnych na bardzo szeroka skalę (biorąc pod uwagę olbrzymią ilość szkół z całego świata włączoną w Program GLOBE). Wykorzystując komputer na zajęciach lekcyjnych należy pamiętać, że powinien on służyć tworzeniu informacji, a nie tylko jej odtwarzaniu. Nowoczesny model uczenia to aktywne konstruowanie wiedzy

powiązanej z wiedzą już istniejącą. Głównym celem nauczania jest podsuniecie uczniom właściwych pytań, stawianie hipotez. Dzięki takim programom edukacyjnym jak GLOBE i zastosowane w nim systemy informacji geograficznej, warunki te mogą zostać spełnione.

Literatura

- Ledley, T.S., N. Haddad, J. Lockwood, and D. Brooks. 2002 Developing Meaningful Student-Teacher-Scientist Partnerships, *Journal of Geoscience Education*, submitted, 2002
- Ledley, T.S. 2001. An Earth System Scientist Network for Student and Scientist Partnerships, presented at the 2001 Spring AGU Meeting, Boston, MA, EOS, 82, S117
- Ledley, T.S., N. Haddad 2001. An Earth System Scientist Network: Working Toward Meaningful Student and Scientist Partnerships, Boston 2001: A Geo-Odyssey, GSA Annual Meeting and Exposition Abstracts, Geological Society of America, Boston, MA, A35, November 2001

Summary

Since a dozen years or so, more than 1 million pupils in 102 countries of the world conduct standardized observations of developments on the Earth. The GLOBE program, initiated by the former Vice President of the United States, Al Gore teaches how to conduct measurements and scientific research of particular components of the environment engaging masses of young people in actions in favour of protection and respect for environment. The Program contains many geomatic elements, and visualisation in Internet of hundreds of thousands of observations from all over the world provides a perfect example of practical application of geomatics.

Magdalena Machinko-Nagrabecka
Kierownik Działu Edukacji Ekologicznej
Krajowy Koordynator Programu GLOBE
UNEP/GRID-Warszawa
ul. Sobieszyńska 8, 00-764 Warszawa
Tel.: +48 22 8406664 wew.106, fax: +48 22 8516201
magda@gridw.pl
<http://www.gridw.pl>