

Analiza danych geograficznych w środowisku ArcView 3.2

Małgorzata Witecka

Systemy Geoinformacyjne (GIS) to rzeczywistość, od której w dzisiejszym świecie nie da się uciec. GIS jest doskonałym narzędziem do przetwarzania danych przestrzennych oraz do ich późniejszej analizy. Oprogramowanie GIS to nie tylko dobre narzędzie do tworzenia map, to możliwość dokładnej analizy zjawisk, które zachodzą w przestrzeni geograficznej, badanie wpływu działań sił natury i człowieka na środowisko oraz możliwość modelowania zmian mogących zajść w otaczającym nas świecie. GIS jest niezbędny w prawidłowym funkcjonowaniu współczesnej gospodarki i administracji, gdyż geoinformacja jest codziennością rozwiniętych społeczeństw i prawie każde ludzkie działanie odnosi się do przestrzeni geograficznej.

A zatem nie można wyobrazić sobie współczesnej edukacji bez GIS-u. O ile nauka już dawno korzysta z narzędzi, jakimi dysponuje GIS, o tyle edukacja na poziomie poniżej uniwersyteckiego wydaje się być daleko w tyle za rozwijającymi się możliwościami.

W podstawie programowej dla liceum i gimnazjum można znaleźć zapisy dotyczące osiągnięć uczniów:

- Gromadzenie, interpretowanie i prezentowanie zdobytej wiedzy geograficznej,
- Posługiwanie się ze zrozumieniem terminologią geograficzną,
- Prezentowanie wyników analiz geograficznych różnymi metodami graficznymi (w tym kartograficznymi) i statystycznymi,
- Selekcjonowanie, porządkowanie, analizowanie i interpretowanie informacji o stanie i zmianach środowiska geograficznego oraz sytuacji społecznej, politycznej i ekonomicznej.

Zakres rozszerzony podstawy programowej dla liceum zakłada ponadto:

- Aktywne poszukiwanie informacji,
- Analizowanie i charakteryzowanie w różnych skalach przestrzennych zróżnicowania środowiska przyrodniczego i poszczególnych rodzajów działalności człowieka,
- Wyjaśnianie przyczyn i konsekwencji procesów i zjawisk geograficznych oraz ich różnicowania.

Czytając te zapisy podstawy programowej można odnieść wrażenie, że ma się do czynienia z opisami dotyczącymi możliwości, jakie daje nam technologia GIS.

W Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów opracowane zostały projekty lekcji w ArcView 3.2, realizujące zapisy podstawy programowej nauczania geografii z zakresu gimnazjum i liceum.

ArcView składa się z bazy danych przestrzennych, które są powiązane z mapą. W bazie danych można uaktualniać i dopisywać dane, tworzyć nowe dane (obliczone na podstawie wcześniej posiadanych). Dane można prezentować na mapach w formie kartogramów, kartodiagramów, używając metody punktowej i liniowej. Inną formą prezentacji danych, dostępną w ArcView są różnego typu wykresy.

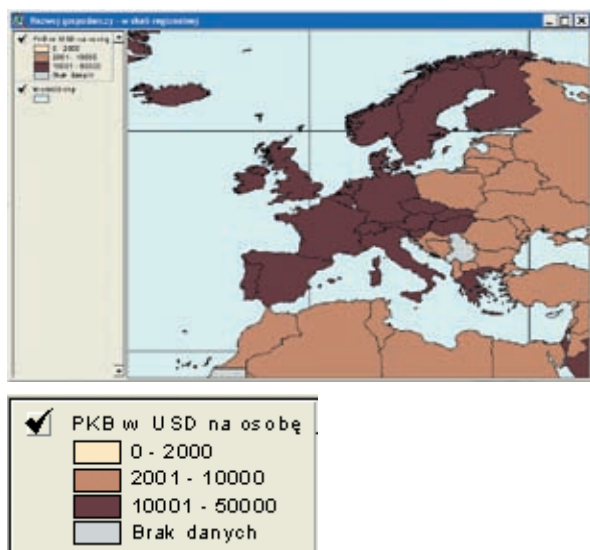
Analiza mapy będącej kartogramem stanowi problem dla ucznia. Jest on spowodowany intuicyjnym analizowaniem obserwowanego na mapie zjawiska według nasilenia barwy w legendzie mapy, zamiast zwrócenia uwagi na wartości liczbowe nadane każdej barwie. Ilość przedziałów w legendzie zależy od zakresu liczbowego danych zgromadzonych w tabeli i jest nadawana automatycznie w edytorze legendy ArcView. Istnieje jednak możliwość samodzielnego sklasyfiko-

wania danych. Wartości nadane przedziałom są również dobierane przez program, ale mogą być modyfikowane przez użytkownika.

Te możliwości pozwalają na doświadczalne sprawdzanie przez uczniów, jak zmiana przedziałów tematu w legendzie może wpłynąć na wygląd mapy. Jest to doskonałe ćwiczenie uzmysławiające, jak łatwo jest manipulować danymi statystycznymi.

Dobrym przykładem jest kartogram prezentujący wartość PKB na osobę (dane z roku 2002). Jeśli będziemy przeprowadzać analizę tylko na podstawie nasilenia barwy poszczególnych przedziałów, możemy wyciągnąć błędne wnioski, ponieważ decydująca jest obserwacja wartości liczbowych przypisanych każdej klasie.

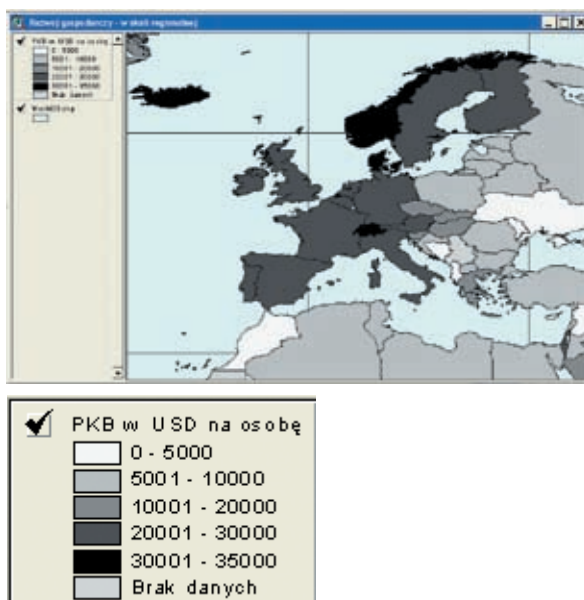
Poniżej znajduje się mapa prezentująca wartość PKB/os. w Europie przy automatycznym nadaniu przez program ArcView przedziałów.



Rysunek 1. PKB w USD na osobę w różnych krajach Europy. *Automatyczny podział na przedziały.*

Z rysunku 1 wynika, że oprócz krajów, dla których nie było danych dotyczących PKB na osobę, w Europie mamy dwie grupy państw. Jedna ma wysoką, druga niższą wartość PKB.

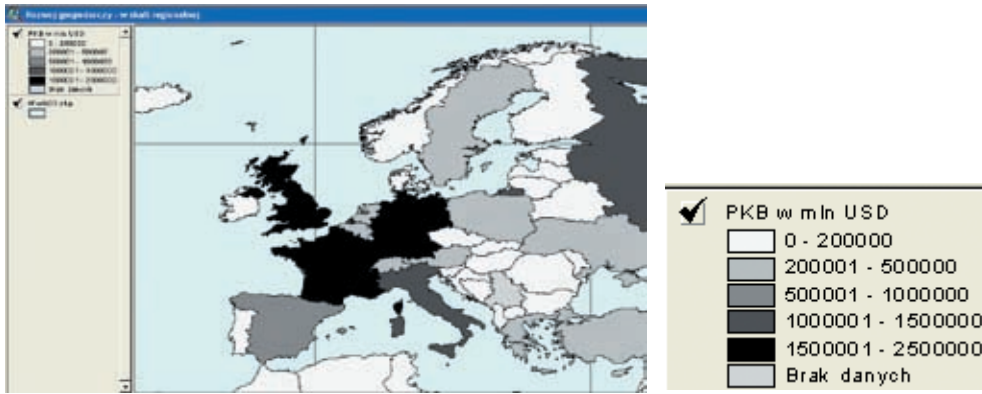
Na rysunku 2 zmieniona jest liczba przedziałów i nadano im inne zakresy.



Rysunek 2. PKB w USD na osobę w różnych krajach Europy. *Zwiększona liczba przedziałów.*

Rysunek 2 pokazuje większe zróżnicowanie wśród europejskich krajów. Widać wyraźnie, że społeczeństwo Europy zachodniej żyje na wyższym poziomie w stosunku do krajów środkowej i wschodniej Europy, ale i wśród nich są kraje o wyższym poziomie PKB/os., co może wynikać z liczby mieszkańców tych krajów. Wśród krajów Europy Środkowej widać duże zróżnicowanie i tu również trzeba zwrócić uwagę na liczbę mieszkańców poszczególnych krajów.

Aby upewnić się, który czynnik może mieć wpływ na wartość PKB, wykonana została mapa (rys. 3.) prezentująca PKB w USD bez przeliczenia na liczbę mieszkańców poszczególnych krajów. Porównanie map na rysunku 2 i 3 daje nam nowe możliwości analizy danych. Operacje zmiany sposobu wyświetlania danych na mapach wykonuje się za pomocą ArcView w ciągu kilku chwil, dlatego ewentualne dodatkowe wątpliwości czy pytania nasuwające się w trakcie pracy można szybko wyjaśniać, wprowadzając szybko odpowiednie zmiany na mapach.

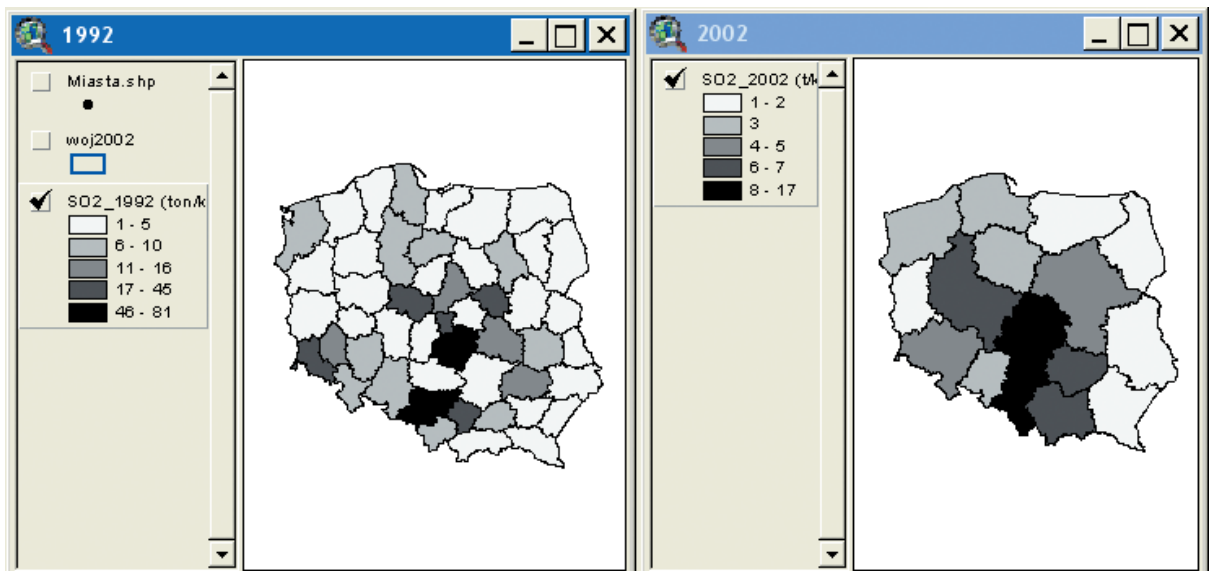


Rysunek 3. PKB w USD w różnych krajach Europy.

Innym przykładem, pokazującym problemy występujące przy analizie danego zjawiska, jest próba porównania poziomu zanieczyszczenia SO_2 w Polsce w latach 1992 i 2002. Porównanie komplikuje fakt zmiany podziału administracyjnego kraju. Dane przed rokiem 1999 dotyczą 49 województw, a późniejsze – 16 województw. Dane dla województwa są przeliczane na jego powierzchnię. Duże zanieczyszczenie lokalne, którego wartość rozkłada się na powierzchnię dużego województwa, ma zaniżoną wartość rzeczywistej skali zjawiska. Na mapie (rys. 4) przedstawione zostały zanieczyszczenia SO_2 w latach 1992 i 2002. Porównanie tych map wymaga dużej uwagi. Jeśli nie spojrzymy na przedziały wartości w legendzie mapy, odniesiemy wrażenie, że zanieczyszczenia w 2002 roku były znacznie większe niż w roku 1992. Dopiero analiza wartości pozwala stwierdzić, że zanieczyszczenie na obszarze całej Polski zmniejszyło się w ciągu badanego okresu.

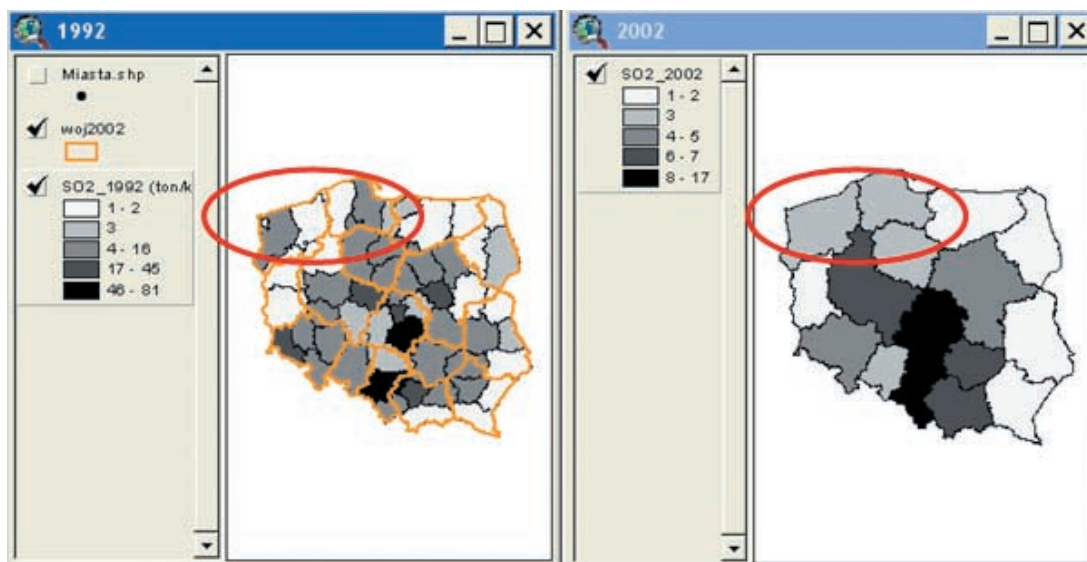
W tej analizie należy zwrócić także uwagę na zakres zanieczyszczeń. Na mapach nie jest przedstawiony rzeczywisty zasięg, tylko natężenie zjawiska dla danej jednostki administracyjnej.

Możliwość włączania i wyłączania poszczególnych tematów w legendzie pomaga w analizie porównawczej. Na przykład nałożenie nowego podziału administracyjnego na stary umożliwia łatwiejsze zrozumienie sposobu prezentacji danych na obu mapach (rys. 5). Zastosowano również częściową zmianę przedziałów w legendzie dla tematu SO_2 – 1992. Dzięki temu na obu mapach przedziały pokazujące małe zanieczyszczenia są identyczne. Na tak przygotowanych mapach łatwiej zrozumieć zasadę przedstawiania zanieczyszczeń i zobaczyć, jak łatwo popełnić błąd w trakcie analizy. Warto zwrócić uwagę na województwo Pomorskie i Zachodniopomorskie, gdyż na ich przykładach jasno widać sposób obliczania danych. W starym podziale ad-



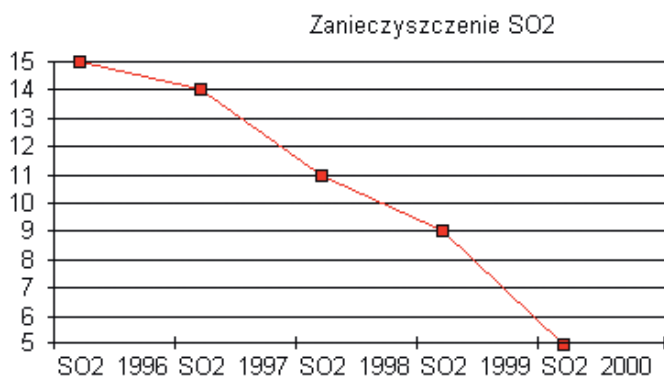
Rysunek 4. Zanieczyszczone SO_2 w Polsce w 1992 i 2002. Różne przedziały w legendzie nadane automatycznie.

ministracyjnym na każde z tych województw składały się dwa, z których w jednym zanieczyszczenie było minimalne, w drugim większe. W roku 2002 dane o zanieczyszczeniu przeliczane były na dwa razy większą powierzchnię. Może to sugerować, że na obszarze dawnego województwa koszalińskiego i słupskiego w ciągu dziesięciolecia 1992-2002 stężenie SO_2 zwiększyło się. W rzeczywistości zmiana dotyczy podziału administracyjnego, który spowodował połączenie obszaru województwa słupskiego z gdańskim oraz koszalińskiego ze szczecińskim.

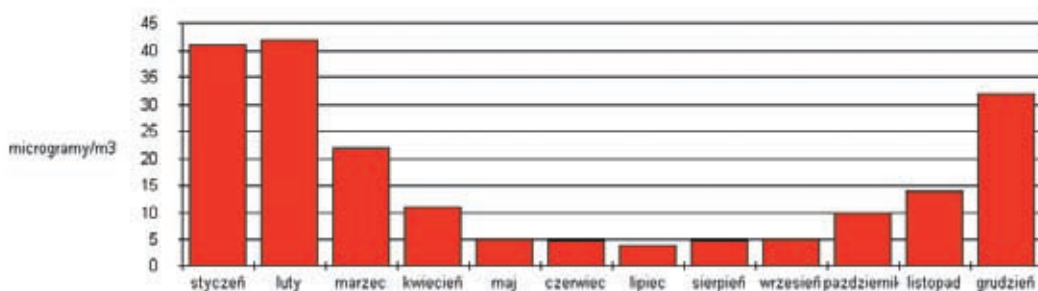


Rysunek 5. Zanieczyszczenie SO_2 w Polsce w latach 1992 i 2002. Porównanie zanieczyszczenia SO_2 w północnych województwach przy różnym podziale administracyjnym.

Do wyjaśniania opisanych zagadnień użyto map, ale w pracy z uczniami warto korzystać z różnych wykresów, które umożliwiają analizę zjawiska w dłuższym okresie czasu. Przykładem mogą być wykresy przedstawione na rys. 6 i 7, prezentujące zanieczyszczenie SO_2 w Bełchatowie na przestrzeni badanych lat (rys. 6) oraz średnie stężenie SO_2 w poszczególnych miesiącach roku 1996 w miastach w Polsce (rys. 7).



Rysunek 6. Zanieczyszczenie SO_2 w Bełchatowie w latach 1996-2000.



Rysunek 7. Średnie dobowe stężenie SO_2 w poszczególnych miesiącach roku 1996 w miastach w Polsce.

Problemy z analizą, interpretacją danych i wyciągnięciem wniosków są bardzo powszechne, warto więc do ich rozwiązywania stosować TI, która daje możliwości szybkiego przetwarzania danych. Geografia w coraz większym stopniu korzysta z możliwości, jakie niosą szybko rozwijające się, nowe technologie. We współczesnej szkole, która przygotowuje młodego człowieka do życia w nowoczesnym społeczeństwie, nie może brakować narzędzi obsługujących te technologie.

Literatura

Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W. *GIS. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

**Autorka jest specjalistą ds. merytorycznych
Centrum Technologii Nauczania
w Ośrodku Edukacji Informatycznej
i Zastosowań Komputerów w Warszawie**

*Mówi się często,
że człowiek
dotąd nie zrozumie czegoś,
zanim nie nauczy tego
– kogoś innego.
W rzeczywistości,
człowiek nie zrozumie
czegoś naprawdę,
zanim nie zdoła nauczyć tego – komputera.*

Donald E. Knuth