

# **KWARTALNIK GEOGRAFICZNY**

*NR 4(12)/99*



WYDAWNICTWO M. ROŻAK

GDAŃSK 2000

Mariusz Kistowski

## Systemy informacji geograficznej w programie uniwersyteckich studiów geograficznych

### Wprowadzenie

Zmiany polityczne końca lat 80. poszerzyły polskim geografom dostęp do stosowanych w krajach wysoko rozwiniętych metod i technik badawczych. Należą do nich m.in. systemy informacji geograficznej (GIS), powszechnie najpierw w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie, a następnie, już od początku lat 70., w Europie Zachodniej i innych krajach wysoko uprzemysłowanych. W wielu przypadkach zastosowanie GIS stanowi największą płaszczyznę kontaktu geografii akademickiej z korzystającymi z jej dorobku instytucjami administracji publicznej lub firmami komercyjnymi. Z systemami informacji geograficznej styka się też w swojej pracy zawodowej coraz więcej absolwentów studiów geograficznych.

Fakty te zmuszają do znalezienia właściwego miejsca dla nauczania GIS w programach uniwersyteckich studiów geograficznych, a także programach studiów innych nauk o Ziemi. Kursy takie prowadzi się obecnie na większości polskich uniwersytetów i szkół pedagogicznych. Brakuje jednak standardów w tym zakresie, a dotychczasowe próby uniwersalizacji programów nauczania w zakresie GIS nie zakończyły się powodzeniem. Do programu studiów geograficznych na Uniwersytecie Gdańskim kurs GIS wprowadzono w roku akademickim 1995/96.

### Miejsce i rola GIS w programie uniwersyteckich studiów geograficznych

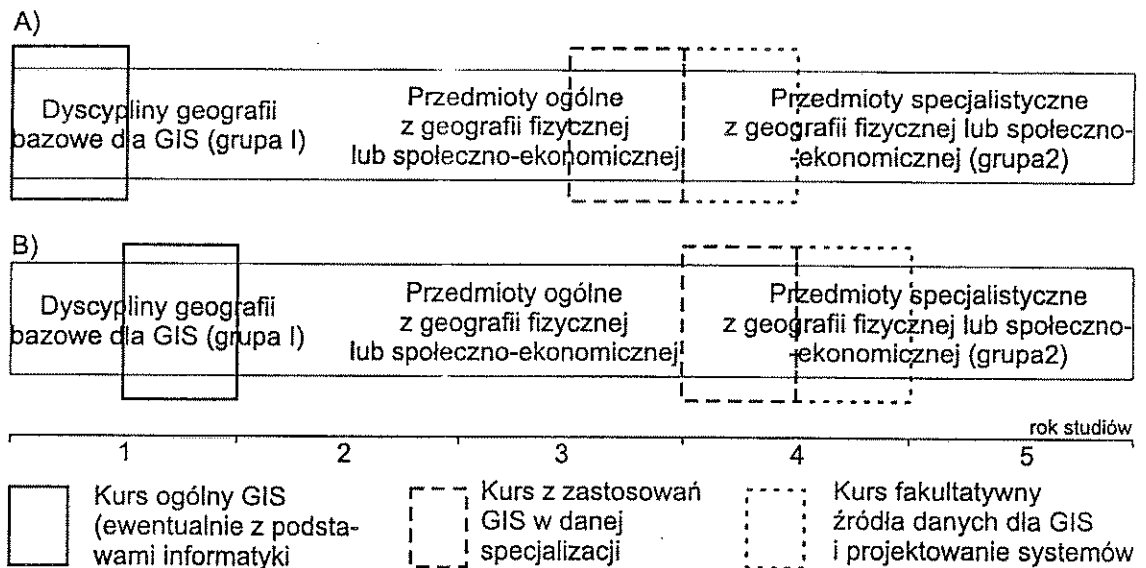
Zmienność programów uniwersyteckich studiów geograficznych, przynajmniej na przykładzie najbliższego autorowi Uniwersytetu Gdańskiego, jest ogromna. W trakcie ostatnich 12 lat program nauczania zmieniał się przeciętnie co 2 lata. Kilka kursów prowadzono, z różnych względów, zaledwie przez 3–4 lata. W związku z tym, wprowadzenie do programu studiów nowego kursu „na stałe”, nie jest wcale łatwym zadaniem. Przed czterema laty powszechnie uznano potrzebę wprowadzenia GIS do programu studiów i nadal przedmiot ten stanowi jego ważny element.

Samo umieszczenie przedmiotu w programie studiów jest tylko pierwszym krokiem w kierunku jego prawidłowego nauczania. Koniecznymi warunkami powodzenia są także: zatrudnienie odpowiednio wykształconej kadry oraz dostęp do właściwego sprzętu i oprogramowania. Oba te czynniki zależą przede wszystkim od finansów, z którymi, jak wiadomo, na polskich uczelniach nie jest najlepiej. Zła sytuacja dotyczy przede wszystkim środków na dydaktykę. W przypadku kadry nawet odpowiednie fundusze mogą być niewystarczające, ponieważ wśród geografów pracujących na polskich uniwersytetach prawdopodobnie nie więcej niż 30–40 osób może nauczać GIS w sposób kompetentny. Jeśli pokona się przedstawione wyżej trudności, to pojawia się problem prawidłowego umieszczenia GIS w programie studiów. Brak doświadczeń w tym względzie prowadzi do licznych błędów. Przykładem może tu być włączenie GIS (tylko ćwiczeń!) do programu 3-letnich licencjackich zaocznych studiów geografii na Uniwersytecie Gdańskim w pierwszym semestrze I roku studiów. Kurs, a właściwie kursy GIS, bo jak wykażę to dalej, powinno być ich więcej, należy widzieć w kontekście całego programu studiów geograficznych, a w szczególności:

1. Dyscyplin, ściśle związanych z GIS, a więc tych, które najsilniej przyczyniły się do powstania tego przedmiotu i których uprawianie bez niego jest współcześnie prawie niemożliwe.

2. Dyscyplin, wobec których GIS pełni funkcję usługową – jako istotne narzędzie lub technika prowadzenia badań czy też opracowania projektów. Usytuowanie GIS w programie studiów nie jest jednak kwestią prostą i automatyczną. Powinno zależeć od harmonogramu i sposobu prowadzenia kursów z dyscyplin wchodzących w skład grupy 1, takich jak: kartografia, teledetekcja, statystyka czy metody analizy przestrzennej.

Jeśli te bazowe, metodyczne dla całej geografii dyscypliny, są prowadzone z zastosowaniem oprogramowania GIS, naturalne wydaje się przeprowadzenie ogólnego kursu GIS jako



Ryc. 1. Miejsce kształcenia z zakresu GIS w programie uniwersyteckich studiów geograficznych

A) gdy bazowe przedmioty geograficzne są nauczane z zastosowaniem GIS

B) gdy bazowe przedmioty geograficzne są prowadzone bez użycia GIS

je poprzedzającego, ewentualnie równoległego z nimi (ryc. 1A). Gdy jednak nie stosuje się w tych zajęciach technologii GIS, kurs ten powinien być poprowadzony po przedmiotach grupy 1, ewentualnie równoległe z nimi (ryc. 1B). Oczywiście przedstawiono tu dwie skrajności, ale wystąpić mogą także sytuacje pośrednie, gdy tylko część bazowych dla geografii kursów metodycznych przebiega z wykorzystaniem GIS. Umieszczenie ogólnego kursu GIS należy wówczas dostosować do konkretnej sytuacji. Kurs ten z pewnością powinien poprzedzać wszystkie przedmioty z grupy 2, obejmującej kursy zaliczane najogólniej do nauk fizyczno-geograficznych i geografii społeczno-ekonomicznej. Można je także podzielić na ogólne (np. hydrografia, klimatologia, biogeografia, geografia fizyczna kompleksowa, geografia gospodarcza, geografia społeczna, geografia polityczna) i specjalistyczne (np. limnologia fizyczna, biotopoklimatologia, ochrona przyrody, geografia turystyki, geograficzne podstawy planowania przestrzennego).

Optymalne wydaje się umieszczenie drugiego, specjalistycznego kursu GIS, ukierunkowanego przede wszystkim na zastosowanie tych systemów w geografii fizycznej i odrębnie w społeczno-ekonomicznej, pomiędzy blokiem przedmiotów ogólnych a przedmiotów specjalistycznych z tych dziedzin (ryc. 1). Jest to tym bardziej uzasadnione, że przedmioty specjalistyczne powinny być w znacznej części

wybranym przez studentów w związku z tematem realizowanej przez nich pracy dyplomowej, a założyć należy, że w nieodległej przyszłości większość tych prac powstanie z zastosowaniem GIS. W przypadku 5-letnich studiów magisterskich najlepszym okresem na przeprowadzenie specjalistycznego kursu GIS wydaje się być 6 lub 7 semestr.

W związku z szerokim wprowadzaniem GIS do programów studiów pojawia się także kwestia sposobu nauczania ogólnych podstaw informatyki na kierunkach geograficznych. W „erze preGIS-owej” powszechne w programie studiów (choć często traktowane po macoszemu) były takie przedmioty jak „zastosowanie ETO” lub „zastosowania informatyki w geografii”. Nie negując faktu, iż zastosowanie komputerów w geografii nie ogranicza się tylko do GIS, a obejmuje też wykorzystanie np. programów statystycznych, uznać należy, że wprowadzenie do ogólnych zagadnień informatycznych powinno przyjąć inną postać niż w latach poprzednich. Wynika to także z coraz lepszego przygotowania informatycznego absolwentów szkół średnich. Podstawowe zagadnienia informatyczne mogą być zaprezentowane w ramach ogólnego kursu GIS. Wskazane jednak byłoby ich wyodrębnienie w formie osobnego kursu.

Kolejny problem stanowi nauczanie podstaw programowania. Umiejętność taka z pewnością byłaby bardzo przydatna absolwentom studiów geograficznych. Należy jednak przypuszczać, że

zarówno przeładowanie istniejących programów studiów, jak i niedobory kadrowe na uniwersytetach, wykluczą powszechne nauczanie programowania. Kiedy więc tylko zaistnieją możliwości prowadzenia kursu programowania, trzeba je bezwzględnie popierać. Szkolenie powinno się odbywać w trakcie kursu specjalistycznego z zakresu GIS lub równoległe z nim i obejmować naukę języków programowania, w których można tworzyć aplikacje do popularnych programów GIS, np. programu MapBasic do MapInfo. Dobrym wstępem do nauczania programowania może być poznanie strukturalnych języków prostych zapytań (SQL, SML), wchodzących w skład podstawowych pakietów bardziej zaawansowanych programów GIS.

Podsumowując tę część artykułu, można stwierdzić, że kurs GIS pełni w programie uniwersyteckich studiów geograficznych następujące role:

- intelektualizującą – często wymusza lub sugeruje prowadzenie analiz wariantowych, symulację rozwiązań alternatywnych, co było niemożliwe lub bardzo trudne przy stosowaniu technik nieinformatycznych; pobudza to i rozwija wyobraźnię użytkownika GIS w kierunku poszukiwania najkorzystniejszych rozwiązań. Fakt ten wydaje się być istotnym kontrargumentem wobec zarzutów „automatyzmu” postępowania w pracy z komputerami;
- integrującą – dowodzi potrzeby stosowania w analizach geograficznych informacji z wielu dziedzin geografii, a także łączenia informacji przyrodniczej i społeczno-ekonomicznej. GIS jest uniwersalnym narzędziem geograficznym, co jest szczególnie istotne w sytuacji coraz silniejszego rozdrobnienia specjalizacyjnego w obrębie geografii;
- porządkującą – GIS zmusza użytkowników do logicznego segregowania informacji stosowanych w analizach środowiska przyrodniczego i opracowaniach społeczno-ekonomicznych. Wyrabia nawyk ładu w działaniu i logicznego myślenia;
- modernizującą – program studiów szeroko uwzględniający zastosowanie GIS z pewnością można uznać za „nowoczesny”; wzrastają możliwości graficznej prezentacji wyników analiz – często przyjmują one formę bardziej estetyczną niż opracowania „ręczne”;
- ułatwiającą – skraca się czas wykonania obliczeń, analiz nakładkowych czy innych analiz przestrzennych, a czynności te mogą

być wielokrotnie powtarzane, np. w celu weryfikacji czy sprawdzenia wyników.

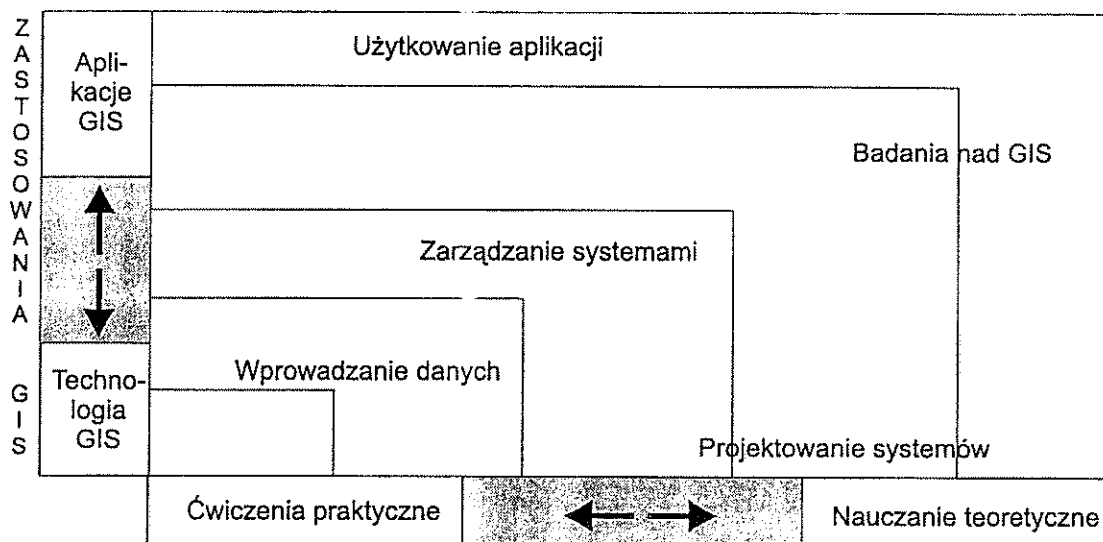
### Systemy informacji geograficznej w programie gdańskich studiów geograficznych

Na Uniwersytecie Gdańskim zajęcia GIS dla studentów geografii wprowadzono w roku akademickim 1995/96. Stosunkowo nagle włączenie do programu kształcenia uniemożliwiło optymalne umieszczenie kursu GIS w harmonogramie studiów, a także pełne przygotowanie materiałów niezbędnych do prowadzenia wykładów i ćwiczeń. Kurs, prowadzony na III roku studiów (5. semestr), obejmuje 30 godzin wykładów i tyle samo ćwiczeń. Ma raczej charakter ogólny „wprowadzenia do GIS”. Do tej pory w programie studiów nie umieszczono zajęć specjalizacyjnych z tego zakresu. Autor niniejszego artykułu, prowadząc wykłady kursu GIS w pierwszych trzech latach jego trwania, szybko stwierdził brak polskojęzycznych materiałów niezbędnych do przygotowania wykładów. Dalo to impuls do napisania podręcznika (wspólnie z M. Iwańską), wydanego w styczniu 1997 roku. Układ podręcznika, a w znacznej części i jego treść, z uzupełnieniami wynikającymi z szybkiego postępu technologii GIS, są do dziś podstawą do prowadzenia wykładów z GIS na gdańskiej uczelni.

Z powodu niedostatku sprzętu (2–3 komputery z zainstalowanym oprogramowaniem MapInfo 3.1 lub 4.1) ćwiczenia nie są w pełni satysfakcjonujące. Polegają raczej na prezentacji wybranych funkcji oprogramowania GIS. Studenci zaś wykonują ćwiczenia poza godzinami laboratoryjnymi, indywidualnie, na własnych lub uczelnianych komputerach. Trwają starania o lepsze wyposażenie pracowni komputerowej.

Wracając do programu wykładów, autor przychylił się do opinii Goodchilda (1985), który uznając przestrzenną bazę danych za podstawowy model informacji geograficznej, uważa, że w edukacji akademickiej należy traktować GIS jako uniwersalne narzędzie geograficzne, fundamentalne dla innych kursów. Ta może nieco skrajna opinia odpowiada modelowi zaprezentowanemu na ryc. 1A.

Przygotowanie ogólnego (wprowadzającego) kursu GIS, a w jeszcze większym stopniu kursów specjalizacyjnych, powinno uwzględniać kierunki zatrudnienia przyszłych geografów, posiadających umiejętność stosowania GIS. W polskich warunkach główne z tych kierunków to:



**KIERUNKI EDUKACJI W ZAKRESIE GIS**

Ryc. 2. Kierunki kształcenia w zakresie GIS w zależności od przyszłej specjalizacji zawodowej

Źródło: Kemp, Goodchild, Dodson (1992), zmienione

- administracja publiczna,
- instytucje naukowo-badawcze,
- firmy konsultingowe w zakresie GIS,
- inne dziedziny biznesu (w tym sprzedaż oprogramowania).

W perspektywie kilku najbliższych lat szczególne zainteresowanie zatrudnieniem geografów ze znajomością GIS powinna przejawiać administracja szczebla powiatowego i wojewódzkiego.

Poznanie głównych potencjalnych miejsc zatrudnienia geografów pozwala przewidzieć konkretne kierunki ich pracy z GIS. Mogą do nich należeć: wprowadzanie danych, projektowanie systemów, zarządzanie systemami, użytkowanie aplikacji i prowadzenia badań nad GIS. W warunkach amerykańskich zagadnieniami tymi zajmowali się Kemp, Goodchild i Dodson (1992), formułując główne kierunki kształcenia specjalistów w GIS z generalnym podziałem

na ćwiczenia praktyczne i edukację teoretyczną oraz podstawowe formy zastosowania GIS w pracy zawodowej z podziałem na aspekty techniczne i aplikacyjne (ryc. 2).

Powyższe przesłanki starano się także uwzględnić w trakcie przygotowania programu nauczania GIS, w szczególności planu wykładów. Uznano, że w związku ze stosunkowo słabym zaawansowaniem przetwarzania na postać numeryczną geograficznej informacji przestrzennej w Polsce, najwyższy popyt na rynku pracy obejmie w najbliższych latach specjalistów w zakresie wprowadzania danych. W dalszej kolejności natomiast – projektowania systemów i użytkowania aplikacji. Zarządzanie systemami stanowi domenę informatyków, a geografowie znajdą tu z pewnością mniejsze możliwości zatrudnienia. Realizowany program wykładów z GIS obejmuje 8 grup tematycznych (ryc. 3).

Wprowadzenie do GIS (historia, terminy)	
Źródła danych dla GIS	
Struktura (elementy GIS)	
Realizacja funkcji GIS	
Przegląd pakietów GIS	
Projektowanie i wdrażanie GIS (w tym baz danych)	
Zastosowania GIS	
GIS w Polsce	
	liczba godzin
1	2
3	4
5	

Ryc. 3. Wymiar czasowy wykładów z podstaw GIS prowadzonych na Uniwersytecie Gdańskim

Najistotniejsze w tym wykazie są zagadnienia źródeł danych dla GIS, a także projektowania i wdrażania GIS, ze szczególnym uwzględnieniem projektowania baz danych. Aktualnie planuje się szersze omawianie tych zagadnień w ramach zajęć fakultatywnych („do wyboru”) na IV roku studiów, w wymiarze 30 godzin.

Jeśli spełniłaby się zakładana, przedstawiona na ryc. 1, pełna koncepcja kształcenia geografów w zakresie GIS, to rangę odrębnego kursu uzyskałyby także zagadnienia dotyczące zastosowań GIS – osobno dla specjalizacji z geografii fizycznej i z geografii społeczno-ekonomicznej. Przedmioty te powinny mieć wymiar minimum 60 godzin, w tym 45 laboratoryjnych. Łącznie zatem kursy bezpośrednio dotyczące GIS obejmowałyby 150 godzin w całym toku studiów, co stanowiłoby już blisko 10% ogółu branżowych przedmiotów na uniwersyteckich studiach geograficznych. Zbliżałoby je to do standardów niektórych uczelni zachodnioeuropejskich.

## Wnioski

Systemy informacji geograficznej nie uzyskały dotychczas, poza nielicznymi wyjątkami, właściwej pozycji w programach geograficznych studiów uniwersyteckich w Polsce. Edukacja w zakresie GIS powinna być dwufazowa:

1. w początkowym okresie studiów – jako jeden z przedmiotów bazowych dla całej geografii;
2. w środkowym okresie studiów – jako przedmiot aplikacyjny związany z wybraną specjalizacją.

Umiejętność stosowania GIS powinna być rozwijana przez studentów także samodzielnie,

w trakcie przygotowywania pracy magisterskiej (lub licencjackiej).

Forma prowadzenia wykładów i ćwiczeń z zakresu GIS często odbiega od ideału, głównie z powodu braku zadowalającego wyposażenia w sprzęt komputerowy i oprogramowanie, a niekiedy także braku odpowiednio wykształconej kadry. Dobrym rozwiązaniem byłoby stosowanie w trakcie wykładów paneli ciekłokrystalicznych i ilustrowanie „na żywo” omawianych zagadnień. Podstawą prowadzenia ćwiczeń powinny być oczywiście, sieciowo połączone, kilku- i kilkunastostanowiskowe laboratoria komputerowe.

Kemp, Goodchild i Dodson (1992) idą w swoich sugestiach jeszcze dalej, proponując sprzężenie wykładów i ćwiczeń w jeden blok zajęć, w całości prowadzony na bazie laboratoriów komputerowych. Uznając tę propozycję za niemożliwą obecnie do zrealizowania na wielu wyższych uczelniach kraju podkreślić należy, że edukacja w zakresie GIS w Polsce jest faktem. Zmiany społeczno-ekonomiczne, technologiczne i mentalne z pewnością wymuszają jej rozwój w najbliższych latach.

## Literatura

- Goodchild M.F., 1985, *Geographic information systems in undergraduate geography: A contemporary dilemma*, „The Operational Geographer” 8.
- Kemp K.K., Goodchild M.F., Dodson R.F., 1992, *Teaching GIS in Geography*, „Professional Geographer” 44(2).
- Kistowski M., Iwańska M., 1997, *Systemy informacji geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.