

**Mariusz Kistowski**

**Katedra Klimatologii i Kształtowania Środowiska**

**Uniwersytetu Gdańskiego, ul.Dmowskiego 16a, 80-264 Gdańsk**

**SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ W PROGRAMIE UNIWERSYTECKICH  
STUDIÓW GEOGRAFICZNYCH NA TLE DOŚWIADCZEŃ W NAUCZANIU GIS NA  
UNIWERSYTECIE GDAŃSKIM**

**Wprowadzenie**

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

Fakty te obligują do znalezienia właściwego miejsca dla nauczania GIS w programach uniwersyteckich studiów geograficznych, a także programach studiów innych nauk o Ziemi. Aktualnie, na większości polskich uniwersytetów i szkół pedagogicznych kursy takie są prowadzone. Brak jednak standardów w tym zakresie, a dotychczasowe próby uniwersalizacji programów nauczania w zakresie GIS nie zakończyły się powodzeniem.

W ramach studiów geograficznych na Uniwersytecie Gdańskim kurs GIS został wprowadzony w roku akademickim 1995/96. Program tego kursu, szczególnie w zakresie przekazywania treści teoretycznych, zostanie zaprezentowany w niniejszym artykule na tle ogólnych rozważań autora dotyczących miejsca systemów informacji geograficznej w systemie edukacji akademickiej.

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

Zmienność programów uniwersyteckich studiów w zakresie geografii, przynajmniej na przykładzie najbliższego autorowi Uniwersytetu Gdańskiego, jest ogromna. W trakcie ostatnich 12 lat obowiązywało tu sześć „siatek” studiów, a więc przeciętnie co 2 lata program nauczania ulegał zmianie. Kilka kursów było prowadzonych, z różnych względów, zaledwie przez 3-4 lata. W związku z tym, wprowadzenie „na stałe” do programu studiów nowego kursu, nie jest wcale tak łatwym zadaniem. W przypadku GIS, przed czterema laty, nastąpiła powszechna zgoda co do potrzeby wprowadzenia tego przedmiotu do programu studiów i nadal stanowi on ważny element tego programu.

Samo umieszczenie przedmiotu w programie studiów jest tylko pierwszym krokiem w kierunku jego prawidłowego nauczania. Koniecznymi warunkami powodzenia są także:

- zatrudnienie odpowiednio wykształconej kadry;
- dostęp do właściwego sprzętu i oprogramowania.

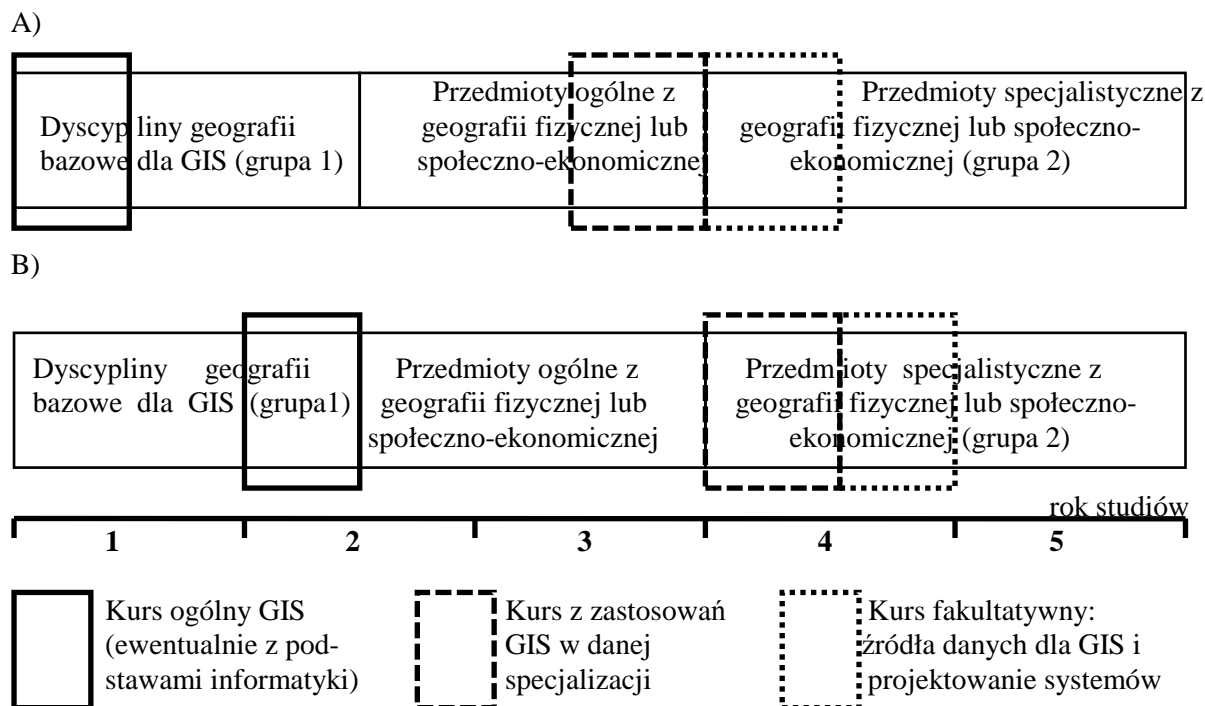
Oba te czynniki uzależnione są przede wszystkim od finansów, z którymi, jak wiadomo, na polskich uczelniach nie jest najlepiej. Zła sytuacja dotyczy przede wszystkim środków na dydaktykę. W przypadku pierwszego czynnika - kadry - nawet odpowiednie środki finansowe mogą nie być wystarczające, ponieważ wśród geografów pracujących na polskich uniwersytetach prawdopodobnie nie więcej niż 30-40 osób może nauczać GIS w sposób kompetentny.

Jeśli zostaną już pokonane przedstawione wyżej trudności, pojawia się problem prawidłowego umieszczenia GIS w programie studiów. Brak doświadczeń w tym zakresie prowadzi do licznych błędów. Za jeden z bardziej spektakularnych przykładów takich błędów można uznać umieszczenie GIS (tylko ćwiczeń!) w programie 3-letnich licencjackich studiów zaocznych geografii na Uniwersytecie Gdańskim w pierwszym semestrze I roku studiów. Kurs GIS, a właściwie kursy GIS, gdyż jak zostanie to uzasadnione dalej, powinno być ich więcej, należy widzieć w kontekście całego programu studiów geograficznych, a w szczególności:

1. Dyscyplin, które są z GIS ściśle związane, a więc tych które najsilniej przyczyniły się do powstania GIS i których uprawianie bez GIS 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, gdyż 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 je poprzedzającego, ewentualnie równoległego z nimi (ryc.1A). Jednak jeśli 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 skrajne sytuacje, ale wystąpić mogą także sytuacje pośrednie, gdy tylko część bazowych dla geografii kursów metodycznych jest prowadzona z wykorzystaniem GIS. Wówczas umiejscowienie ogólnego kursu GIS dostosować należy do konkretnej sytuacji. Z pewnością, kurs ten powinien poprzedzać wszystkie przedmioty z grupy 2. Grupa ta obejmuje kursy zaliczane najogólniej do nauk fizycznogeograficznych 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).



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

Za optymalne należy uznać 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 wybierane przez studentów, w związku z tematem realizowanej przez nich pracy dyplomowej, a założyć należy, że w nieodległej przyszłości większość tych prac będzie wykonywana 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 zagadnienie 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, jednak wskazane byłoby ich wyodrębnienie w formie osobnego kursu.

Kolejny problem stanowi nauczanie podstaw programowania. Z pewnością umiejętność taka byłaby bardzo przydatna dla absolwentów studiów geograficznych. Należy jednak przypuszczać, że zarówno przeładowanie istniejących programów studiów, jak i brak odpowiedniej kadry na uniwersytetach, wykluczy powszechną możliwość nauczania programowania. W sytuacji gdy zaistnieją możliwości prowadzenia kursu programowania, należy je bezwzględnie popierać. Powinno się ono 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 uwagi zawarte w tej części artykułu, można stwierdzić, że kurs GIS pełni w programie uniwersyteckich studiów geograficznych następujące role:

- **intelektualizującą** - zastosowanie GIS 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 rozwiązań najbardziej optymalnych. Fakt ten wydaje się być istotnym kontrargumentem na częste zarzuty „automatyzmu” postępowania przy stosowaniu komputerów;
- **integrującą** - używanie GIS wykazuje potrzebę stosowania w analizach geograficznych informacji z wielu dziedzin geografii, a także łączenia informacji przyrodniczej i społeczno-ekonomicznej. GIS jest uniwersalnym narzędziem geograficznym. Jest to szczególnie istotna cecha GIS 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** - z pewnością program studiów szeroko uwzględniający zastosowanie GIS można uznać za „nowoczesny”; wzrastają możliwości graficznej prezentacji wyników analiz - często przyjmują one formę bardziej estetyczną niż opracowania „ręczne”;
- **ułatwiającą** - czas wykonania obliczeń, analiz nakładkowych czy innych analiz przestrzennych ulega znacznemu skróceniu, a czynności te mogą być wielokrotnie powtarzane, np. w celu weryfikacji czy sprawdzenia wyników.

### **Systemy informacji geograficznej w programie gdańskich studiów geograficznych**

Zajęcia z GIS prowadzone są dla studentów geografii na Uniwersytecie Gdańskim od roku akademickiego 1995/96. Stosunkowo nagle ich wprowadzenie do programu studiów uniemożliwiło

optymalne umieszczenie kursu GIS w harmonogramie studiów, a także pełne przygotowanie materiałów niezbędnych do prowadzenia wykładów i ćwiczeń. Wymiar czasowy kursu, prowadzonego na III roku studiów (5 semestr), obejmuje 30 godzin wykładów i tyle samo ćwiczeń. Kurs GIS ma raczej charakter ogólny „Wprowadzenia do GIS”, a dotychczas nie umieszczono w programie studiów zajęć specjalizacyjnych z tego zakresu. Autor niniejszego artykułu, prowadzący wykłady kursu GIS w pierwszych trzech latach jego trwania, szybko stwierdził brak polskojęzycznych materiałów niezbędnych do przygotowania wykładów. Stanowiło to bodziec do napisania, wspólnie z M.Iwańską, podręcznika, który ukazał się w styczniu 1997 roku. Układ tego 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 Uniwersytecie Gdańskim.

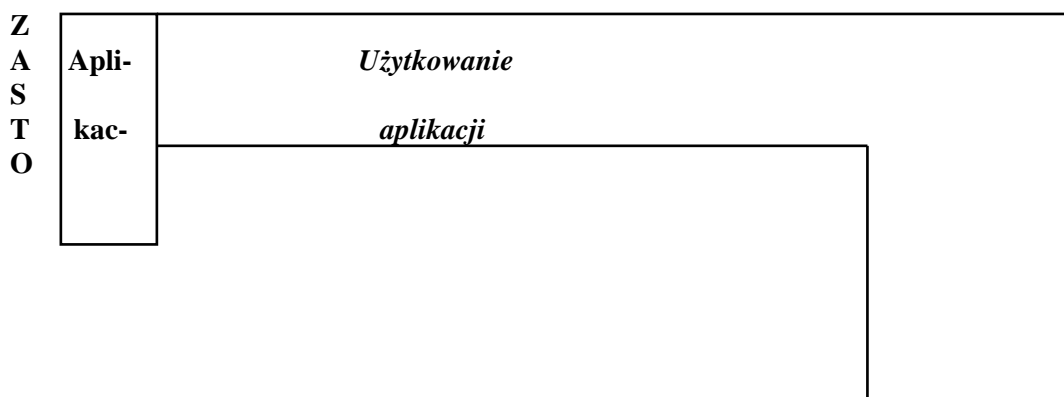
W odniesieniu do ćwiczeń - ze względu na bardzo ograniczone możliwości sprzętowe i softwerowe (2-3 komputery z zainstalowanym oprogramowaniem MapInfo 3.1 lub 4.1) - nie przyjęły one dotychczas formy w pełni satysfakcjonującej. Polegają raczej na prezentacji wybranych funkcji oprogramowania GIS, a ćwiczenia wykonywane są przez studentów indywidualnie na własnych lub uczelnianych komputerach, poza godzinami laboratoryjnymi. Aktualnie prowadzone są działania mające na celu organizację lepiej wyposażonej pracowni komputerowej.

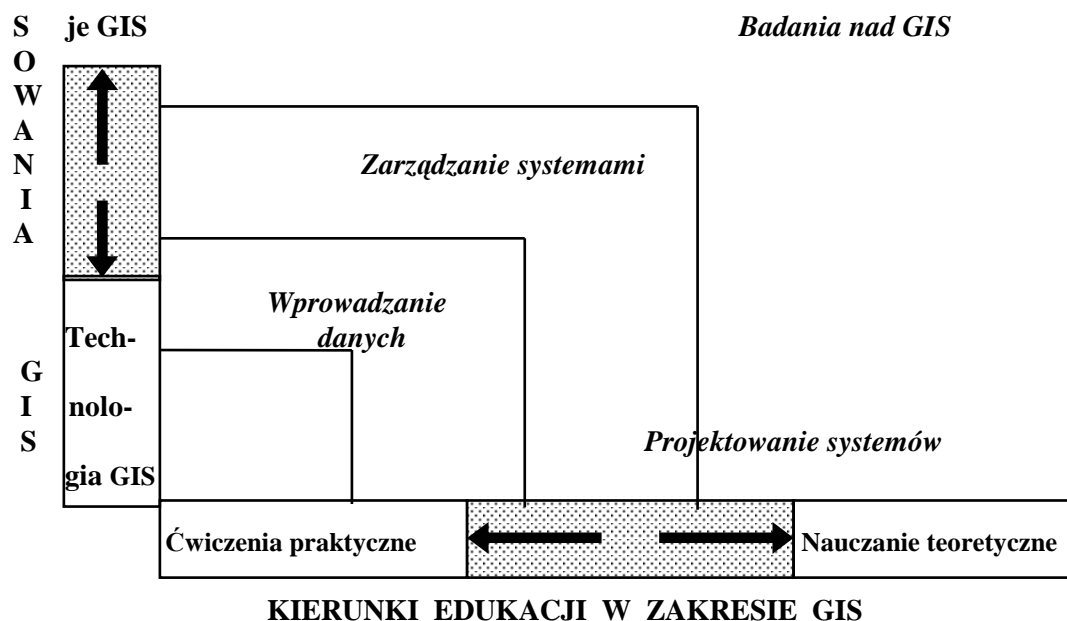
Wracając do programu wykładów, zdanie autora jest zbliżone do opinii Goodchilda (1985), który uważa, że uznając przestrzenną bazę danych za podstawowy model informacji geograficznej, GIS w edukacji akademickiej należy traktować jako uniwersalne narzędzie geograficzne i przypisać mu należy rolę fundamentu dla innych kursów. Ta, może nieco skrajna opinia, zgodna jest z modelem zaprezentowanym na ryc. 1A.

Przygotowanie ogólnego (wprowadzającego) kursu GIS, a w jeszcze większym stopniu kursów specjalizacyjnych, powinno uwzględniać kierunki zatrudnienia przyszłych absolwentów studiów geograficznych, posiadających umiejętność stosowania GIS. W polskiej rzeczywistości główne z tych kierunków to:

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

W perspektywie kilku najbliższych lat, szczególną dynamikę wzrostu zatrudnienia geografów ze znajomością GIS powinna wykazywać administracja, szczególnie na szczeblu powiatowym i wojewódzkim.



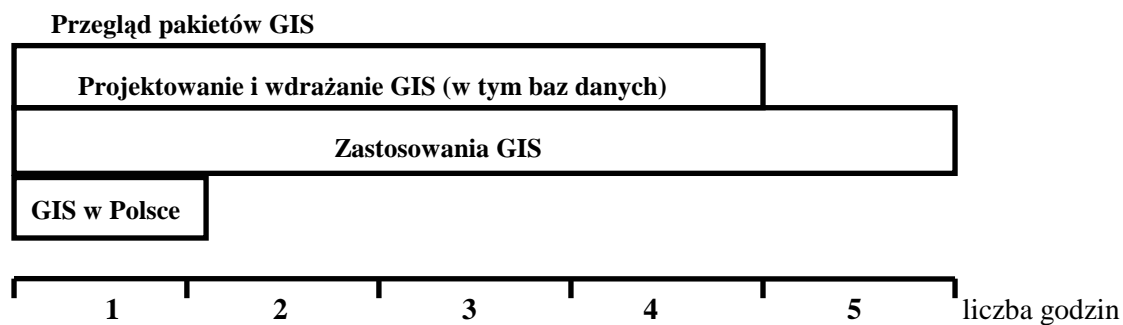


Ryc.2. Kierunki kształcenia w zakresie GIS w zależności od przyszłej specjalizacji zawodowej  
 źródło: Kemp, Goodchild, Dodson (1992) , zmienione

Poznanie głównych potencjalnych miejsc zatrudnienia geografów umożliwia próbę wnioskowania o konkretnych kierunkach ich pracy z GIS. Do tych kierunków mogą 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).

Przedstawione wyżej przesłanki starano się także uwzględnić w trakcie przygotowania programu nauczania GIS, w szczególności programu wykładów. Uznano, że w sytuacji stosunkowo słabego zaawansowania przetwarzania na postać numeryczną geograficznej informacji przestrzennej w Polsce, w najbliższych latach najwyższy popyt na rynku pracy obejmie specjalistów w zakresie wprowadzania danych, a w dalszej kolejności 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).

<b>Wprowadzenie do GIS (historia, terminologia)</b>
<b>Źródła danych dla GIS</b>
<b>Struktura (elementy) GIS</b>
<b>Realizacja funkcji GIS</b>



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

Za szczególnie istotne w tym wykazie uznać należy, w świetle prezentowanej koncepcji kształcenia, 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, rangę odrębnego kursu uzyskiwałyby 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 i zbliżałoby je 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 oczywiście być, sieciowo połączone, kilku- kilkunasto-stanowiskowe laboratoria komputerowe.

Kemp, Goodchild i Dodson (1992) idą w swoich propozycjach jeszcze dalej, proponując sprzężenie wykładów i ćwiczeń w jeden blok zajęć, w całości prowadzony na bazie laboratoriów komputerowych. Uznając tę propozycję za obecnie niemożliwą do zrealizowania na wielu wyższych uczelniach kraju, podkreślić należy, że rozwój edukacji w zakresie GIS w Polsce jest zjawiskiem trwałym i będzie on z pewnością wymuszany przez zmiany społeczno-ekonomiczne, technologiczne i mentalne zachodzące w najbliższych latach.

### **Literatura**

Goodchild M.F., 1985, Geographic information systems in undergraduate geography:

A contemporary dilemma, *The Operational Geographer* 8, s.34-38.

Kemp K.K., Goodchild M.F., Dodson R.F., 1992, Teaching GIS in Geography, *Profesional Geographer* 44(2), s.181-191.

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*, ss.190.