

SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ W PROGRAMACH EDUKACYJNYCH UNIwersYTECKICH STUDIÓW PRZYRODNICZYCH W POLSCE

GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN THE CURRICULA OF NATURAL SCIENCES STUDIES AT THE POLISH UNIVERSITIES

Wojciech Widacki

Zakład Systemów Informacji Geograficznej Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytetu Jagiellońskiego

Słowa kluczowe: GIS, teledetekcja, edukacja
Keywords: GIS, remote sensing, education

Wstęp

Niniejsze opracowanie przedstawia nauczanie systemów informacji geograficznej oraz przedmiotów pokrewnych, w tym teledetekcji, na polskich uniwersytetach i akademiach pedagogicznych. Prezentuje ono dydaktykę na dziennych studiach geograficznych i na innych kierunkach przyrodniczych, a także na studiach podyplomowych prowadzonych metodą nauki na odległość. Informacje, na których oparto się w opracowaniu, pochodzą ze stron domowych poszczególnych uczelni. Zostały one później zweryfikowane przez pracowników prowadzących w nich zajęcia.

Zajmował się będą przedmiotami z zakresu *Systemów Informacji Geograficznej*, *Teledetekcji* oraz przedmiotami pokrewnymi. Nazwy *Systemy Informacji Geograficznej* i akronimu GIS będą używał bez względu na to jaka nazwa i skrót, stosowane są w danym ośrodku.

Rozpatrując obecną pozycję Systemów Informacji Geograficznej w programie studiów przyrodniczych, a zwłaszcza geograficznych, trzeba pamiętać, o kilku przedmiotach, które je poprzedziły i w pewnym sensie utorowały dla nich drogę, o kartografii, topografii i teledetekcji. *Kartografię* łącznie z *Topografią* prowadzono przez prawie sto lat w formie wykładów i ćwiczeń. Drugiemu z tych przedmiotów przez długi czas towarzyszyła praktyka terenowa. *Teledetekcję* określaną wcześniej jako *Fotointerpretację*, wprowadzono do programu studiów geograficznych w drugiej połowie lat sześćdziesiątych.

GIS nawiązuje do tych przedmiotów, ale nawiązuje też do metod stosowanych w samej geografii, zanim pojawiły się dane cyfrowe i możliwość ich automatycznego przetwarzania. Należą do nich między innymi: *Metoda nakładania map*, a także *Metody klasyfikacji obiektów*, które dziś znalazły się w kanonie procedur GIS i teledetekcji. Tak więc Systemy Informacji Geograficznej jako przedmioty edukacyjne nie pojawiły się w próżni.

Zająłem się nauczaniem GIS w programach uniwersytetów: Adama Mickiewicza (UAM), Uniwersytetu Warszawskiego (UW), Uniwersytetu Jagiellońskiego (UJ), Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (UMK), Uniwersytetu Szczecińskiego (USz), Uniwersytetu Łódzkiego (UL), Uniwersytetu Wrocławskiego (UWr), Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej (UMCS), Uniwersytetu Gdańskiego (UG) oraz w akademiach pedagogicznych: Akademii Świętokrzyskiej (AŚw), Pomorskiej Akademii w Słupsku (ASł), Akademii w Krakowie (AP), Akademii Bydgoskiej (ABg). Wymieniam te uczelnie w porządku wynikającym z malejącego porządku sumy godzin zajęć GIS (rys. 2, str.14).

Oferta przedmiotów

Przedmiot Systemy Informacji Geograficznej został wprowadzony do programu studiów geograficznych w roku akademickim 1992/1993 na Uniwersytecie Warszawskim i na Uniwersytecie Jagiellońskim, a w kolejnych latach wprowadzano go na innych uniwersytetach i akademiach pedagogicznych. Wprowadzano go w programach geografii, a później nauczaniem objęto studentów Studiów Ochrony Środowiska (UW i UMK), a także studiów Biologiczno-Geograficznych UJ. Korzystają oni z tych samych zajęć co geografowie. Zdarza się też, że studenci innych kierunków przyrodniczych wybierają GIS, jako przedmiot do wyboru.

W wielu ośrodkach GIS został wprowadzony dzięki inicjatywom lokalnym, zanim w 1998 roku zaliczono go do tzw. minimum programowego zatwierdzonego przez Radę Główną Szkolnictwa Wyższego, co w efekcie oznaczało uznanie go za przedmiot obowiązkowy. W ofercie poszczególnych ośrodków oprócz jednego lub kilku przedmiotów podstawowych z zakresu GIS, jest jeszcze kilka lub kilkanaście, przedmiotów towarzyszących. Ogólna liczba przedmiotów zakresu GIS i przedmiotów pokrewnych jest różna w każdym z ośrodków. Najbogatsza jest oferta Uniwersytetu Warszawskiego, składają się na nią aż 22 kursy. Na drugim miejscu pod względem liczby kursów znajduje się oferta UMCS, jest w niej jednak więcej kursów z przedmiotów zbliżonych do GIS, a nie właściwych kursów GIS. Kolejne miejsce zajmuje UAM, z bardzo dużą liczbą kursów GIS, głównie na specjalizacji Geoinformacja. Na następnym miejscu jest oferta Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Wszystkie przedmioty z zakresu GIS i inne bliskie im merytorycznie przedmioty można sprowadzić do czterech grup:

- Podstawy GIS
- Zastosowania GIS
- Przedmioty teledetekcyjne
- Przedmioty zbliżone do GIS
- Kursy wirtualne

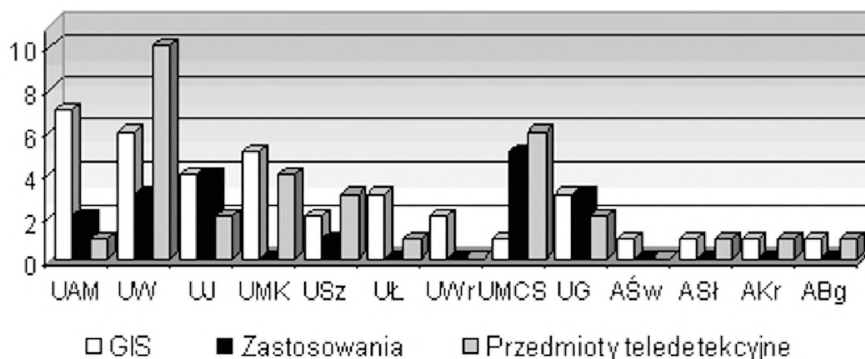
Zaliczenie poszczególnych przedmiotów do wymienionych grup wynika raczej z analizy samych nazw, a w mniejszym stopniu, treści przedmiotów.

Podstawy GIS

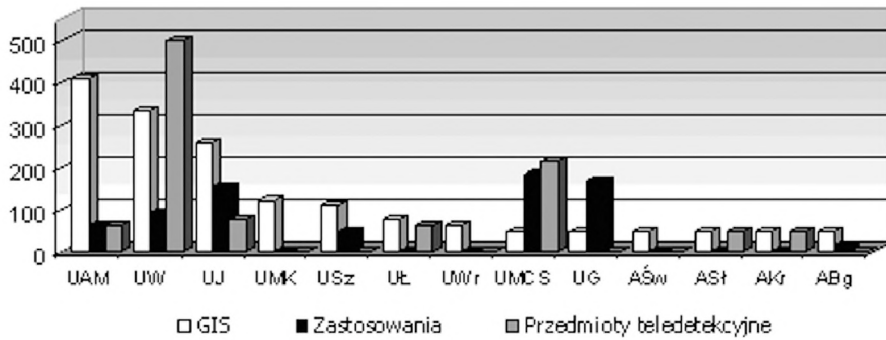
Przedmioty grupy określonej jako Podstawy GIS pojawiają się pod różnymi nazwami: Systemy Informacji Geograficznej, Geograficzne Systemy Informacyjne, Geoinformatyka, Geoinformacja, a także akronimami: GIS lub SIG. W tej grupie zwykle jest jeden przedmiot przedstawiający wiedzę elementarną, nazywany dalej GIS I oraz przedmioty na poziomie zaawansowanym — GIS II.

Kurs GIS I znajduje się w programach drugiego lub trzeciego roku, a wyjątkowo na pierwszym lub czwartym roku. We wszystkich ośrodkach prowadzi się go jako przedmiot obligatoryjny, co wynika nie tylko z formalnych uwarunkowań, ale także z ugruntowanej, w większości ośrodków, jego rangi w procesie kształcenia. Jego łączny wymiar wynosi od 30 do 75 godzin. Prowadzi się go w większości uczelni w formie wykładów, a we wszystkich – w formie ćwiczeń. Wymiar wykładów wynosi od 15–30 godzin. Najczęściej na ćwiczenia przeznaczona jest 30 godzin, a maksymalnie 60 godzin. Wymiar zajęć GIS, określony przez minimum programowe na 30 godzin jest w większości uczelni znacznie przekraczany. Interesujący jest fakt, że niektóre z kursów GIS I, nawet wtedy, gdy prowadzone są z wykładem, nie kończą się egzaminem, a tylko zaliczeniem. Jest to chyba wynik słabego jeszcze umocowania przedmiotu w programie niektórych ośrodków.

Oprócz GIS I prowadzone są kolejne kursy, na poziomie średnim i zaawansowanym, nazywane dalej GIS II. Najwięcej przedmiotów tej grupy jest w UAM, UW i UJ (rys. 1) i tam też jest najwyższa suma liczby godzin zajęć (rys. 2). Średnia liczba godzin występuje w UMK, USz, UL i UW. W kilku uczelniach, w tym we wszystkich akademiach pedagogicznych, nie ma wcale przedmiotów tej podgrupy. Dla przykładu przedstawiam kilka wybranych tytułów kursów: *Podstawy SIG*, *Podstawy fotogrametrii* (UW); *Geomatyka*, *Bazy danych*, *Geoinformacja w sieciach komputerowych*. *Transmisja i zarządzanie danymi* (UAM); *Bazy danych geograficznych* (USz); *Systemy informacji przestrzennej* (UL). Przedmioty tej grupy są najczęściej adresowane dla określonych specjalizacji na kierunku geografia, ale mogą je też wybierać inni studenci, tego i innych kierunków.



Rys. 1. Liczba przedmiotów: GIS, zastosowania GIS i przedmiotów teledetekcyjnych w programach studiów w uniwersytetach i w akademiach pedagogicznych w Polsce



Rys. 2. Liczba godzin przedmiotów: GIS, zastosowania GIS i przedmiotów teledetekcyjnych w programach studiów w uniwersytetach i w akademiach pedagogicznych w Polsce

Zastosowania GIS

Do grupy określonej jako Zastosowania GIS należą przedmioty specjalistyczne, przedstawiające wykorzystanie GIS w różnych naukach przyrodniczych lub rozszerzające elementarną wiedzę GIS, na przykładach z określonej branży geografii. Między innymi występują poniższe tytuły tych zajęć: *Zastosowania GIS w badaniach środowiska przyrodniczego (UJ)*, *Zastosowanie GIS w Oceanografii (UG)*, *GIS w hydrologii (UMCS)*, *Metody GIS i teledetekcji w badaniach krajobrazu (UW)*, *Geoinformatyka w zarządzaniu i administracji (UAM)*.

Do tej grupy zaliczyć można również zajęcia terenowe z GIS i teledetekcji, prowadzone w trzech uniwersytetach: UW, UJ i UG. W pierwszym ośrodku poświęcone są one cyfrowym modelom terenu, w drugim GPS, a w trzecim teledetekcji. W UJ w czasie siedmiodniowej praktyki, zbierane są dane w terenie za pomocą GPS. Są one następnie przetwarzane i integrowane z danymi pochodzącymi z innych źródeł (rys. 3). Praktyka jest obowiązkowa



Rys. 3. Praktyka terenowa GIS. Studenci przy pracy w stacji Uniwersytetu Lwowskiego w Czarnohorze, Ukraina.
Foto Paweł Moń

dla studentów specjalizacji GIS, ale wybierają ją także studenci innych specjalizacji i kierunków. Przedmioty grupy Zastosowania GIS są prowadzone przez specjalistów danego instytutu, reprezentujących różne działy geografii.

Teledetekcja

Przedmiot teledetekcja ma w programach studiów geograficznych ustaloną pozycję. W przeszłości zajmowano się na nim wyłącznie interpretacją analogowych zdjęć lotniczych. Później przedmiotem zainteresowania stały się również zdjęcia satelitarne, najpierw analogowe, a później cyfrowe. Dziś, przynajmniej w niektórych ośrodkach, jest to przedmiot częściowo zautomatyzowany. Daje on możliwość poznania dostępnych materiałów teledetekcyjnych, sposobów ich przetwarzaniem i analizy. Przedmiot ten uzupełnia program GIS, jest więc ważny, nawet wtedy, gdy nie wykorzystuje się na nim danych cyfrowych.

Interesujący jest fakt, że podstawowy kurs teledetekcji wprowadzony do programu studiów geograficznych 40 lat temu, tylko w niektórych ośrodkach został uzupełniony o inne bardziej specjalistyczne przedmioty. Pojawienie się systemów informacji geograficznej zaspokoilo w znacznej mierze potrzeby na zaawansowane przedmioty teledetekcyjne. Wyjątkiem jest specjalizacja *Geoinformacja z teledetekcją* w ośrodku warszawskim, dla której przygotowano największą ofertę przedmiotów teledetekcyjnych, składającą się z 10 przedmiotów (rys. 1) i z 498 godzin zajęć (rys. 2). W Uniwersytecie Szczecińskim prowadzonych jest 225, a w UMCS – 210 godzin. W kilku uniwersytetach przedmioty te mają wymiar kilkudziesięciu godzin, a są i takie uczelnie, w których przedmioty te nie występują.

Przedmioty zbliżone do GIS

Ponadto w programach niektórych studiów geograficznych funkcjonują przedmioty, zbliżone do GIS pod względem treści, metod lub wykorzystywanych danych. Chyba ich najlepszym wspólnym mianownikiem jest wykorzystywanie danych cyfrowych, jednak niekoniecznie, ze wszystkimi atrybutami danych geograficznych, np. bez położenia i topologii. Do ich przetworzeń wykorzystywane są programy statystyczne lub graficzne, a nie typowe programy GIS. W tej grupie znajdują się trzy podgrupy kursów:

- przedmioty kartograficzne, za wyjątkiem podstawowego kursu kartografii,
- zastosowania informatyki w różnych działach geografii,
- inne kursy bliskie systemom informacji geograficznej, dla których trudno znaleźć jedną wspólną nazwę.

Kursy kartograficzne przeważają w tej kategorii przedmiotów, pod względem ich liczby i sumy godzin zajęć na Uniwersytecie Warszawskim. Na UMCS natomiast, najwięcej jest kursów z zakresu zastosowań informatyki.

Dla przykładu podaję nazwy wybranych przedmiotów kartograficznych: *Wprowadzenie do kartografii komputerowej. Komputerowe wspomaganie kartografii* (UW), *Kartografia numeryczna. Kartografia internetowa* (UAM).

W omawianej grupie znajdują się ponadto kursy poświęcone zastosowaniom informatyki w różnych dziedzinach geografii. Przykładowe tytuły to: *Metody i techniki komputerowe w geomorfologii. Zastosowanie metod komputerowych w geografii gleb. Metody numeryczne w geografii fizycznej i paleogeografii* (UMCS); *Techniki komputerowe w geografii ekonomicznej* (UW); *Zastosowanie informatyki w geografii* (UMCS); *Systemy informatyczne w*

turystyce (ABg). Przykłady pozostałych przedmiotów w tej grupie są następujące: *Cyfrowe przetwarzanie obrazów* (UW), *Wizualizacje danych przestrzennych* (UJ), *Fotogrametria cyfrowa* (UAM).

Przedmioty zbliżone do GIS, uzupełniają bądź zastępują przedmioty zaliczone do grupy poprzedniej – Zastosowania GIS. Pierwszy przypadek występuje np. w UAM. Natomiast w innych, przedmioty zbliżone do GIS zastępują przedmiot Zastosowania GIS. Taka sytuacja jest np. w UMCS. Można przypuszczać, że w przyszłości, kursy z omawianej grupy staną się typowymi kursami GIS.

Przedmioty wirtualne

Oprócz zajęć oferowanych na polskich uczelniach, istnieje możliwość poszerzenia wiedzy na odległość metodą „eLearning”. Teoretycznie wszyscy studenci, bez względu na uczelnię, w której studiują, mogą uczestniczyć w Wirtualnym Kampusie ESRI lub w kursach firmy Intergraph (*Online Geographic Information Science Course*). Niestety nie mam informacji na temat wykorzystania kursów wirtualnych przez studentów w Polsce, za wyjątkiem UJ. W ubiegłym roku studiowało w Kampusie ESRI 18 osób, uzyskując zaliczenia z kursu podstawowego *ArcGIS I*, zaawansowanego *ArcGIS II* i kursu specjalistycznego *Spatial Analyst*. Świadectwa uzyskane za ukończenie kursów, umożliwiają ich wpisanie do indywidualnych programów studiów i zaliczenie, jako przedmiotów do wyboru, z odpowiednią liczbą punktów ECTS. Ta forma zajęć cieszy się wzrastającą popularnością.

Pracownicy i specjalizacja GIS

Zajęcia z systemów informacji geograficznej prowadzą osoby, które wykorzystywały komputery jeszcze przed pojawieniem się w Polsce programów GIS lub takie, które z problematyką GIS zetknęły się za granicą, w USA lub w krajach europejskich. Pojawiła się też duża grupa młodych osób, które miały ten przedmiot w ramach swoich studiów. Jednak zapotrzebowanie na pracowników, których kompetencje pozwalają na prowadzenie zajęć, nie jest jeszcze zaspokojone i stale się zwiększa. Brak jest pracowników młodszych, którzy mogliby prowadzić ćwiczenia, a brak pracowników samodzielnych utrudnia wprowadzenie do programów wykładów i uzyskanie zgody na ewentualną specjalizację. Pracownicy prowadzący zajęcia z GIS są prawie wyłącznie geografami, wcześniej zatrudnionymi w tych jednostkach. Prawdopodobnie nikogo nie przyjęto, tylko w celu prowadzenia przedmiotów GIS. Natomiast osoby z zewnątrz, prowadzące przedmioty określone wcześniej jako GIS II, którym zlecane są zajęcia, są zwykle spoza geografii.

W uprzywilejowanej sytuacji jest Uniwersytet Warszawski, korzystający z usług pracowników Instytutu Geodezji i Kartografii, Centrum Badań Kosmicznych i firmy Geosystems Polska. W obu przypadkach zajęcia zlecane są osobom posiadającym nie tylko kompetencje merytoryczne, ale też i akademickie. Takiej możliwości nie ma w żadnym innym mieście. Również UAM korzysta w dużym zakresie z pomocy zewnętrznej, z tym, że jest to pomoc głównie informatyków, a nie specjalistów GIS.

Jeśli chodzi o obsadę zajęć, to występują trzy modele. Pierwszy, którego najlepszym przykładem jest UMCS, z kilkoma prowadzącymi zajęcia GIS pracownikami, o różnych

specjalnościach, zatrudnionymi w różnych jednostkach wydziału, dla których GIS nie jest główną specjalnością. Ten model występuje w większości ośrodków uniwersyteckich i na akademiach pedagogicznych. Drugi model, z kilkoma specjalistami z określonej uczelni i z wieloma specjalistami GIS spoza niej, występuje wyłącznie w UW. Trzeci model, ze specjalistami GIS z jednej jednostki organizacyjnej (Zakładu GIS), specjalizującej się w GIS i tylko w niewielkim stopniu wspomaganą przez specjalistów z pozostałych jednostek wydziału, przyjęto na UJ. Wydaje się, że wszystkie trzy rozwiązania dobrze funkcjonują, jednak w ostatnim rozwiązaniu, oferta przedmiotów nie może być tak bogata jak w pozostałych.

W każdym z ośrodków przyjęto inny model ulokowania GIS jako przedmiotu dydaktycznego w strukturze organizacyjnej wydziału lub instytutu. Jest on jednak zawsze wynikiem kompromisu między potrzebami rynku i ugruntowaną pozycją GIS w procesie dydaktycznym z jednej strony, a formalnymi uwarunkowaniami (możliwość prowadzenia specjalizacji, brak samodzielnych pracowników naukowych) i tradycją z drugiej strony. W dwóch uniwersytetach wprowadzony w ubiegłej dekadzie pojedynczy przedmiot GIS doprowadził do powstania specjalistycznych studiów i specjalizacji z zakresu GIS i teledetekcji.

W UAM w ramach studiów geograficznych wprowadzono w 2002 roku specjalizację *Geoinformacja*, pięcioletnie studia magisterskie, z naborem i specjalistycznym programem dydaktycznym, od pierwszego roku. Absolwenci będą otrzymywać stopień magistra geografii ze specjalnością geoinformacja. Ze względu na zawartość merytoryczną, przedmiot ten mógłby nazywać się geoinformatyką lub GIS, na przeszkodzie stoją jednak powody formalne.

W Uniwersytecie Warszawskim na studiach uzupełniających magisterskich wprowadzono specjalizację *Geoinformacja z teledetekcją*. Absolwenci tego kierunku będą otrzymywali w przyszłości dyplom magistra geografii w zakresie geoinformacji i teledetekcji.

W pozostałych ośrodkach tradycyjnie funkcjonują dwie lub trzy duże specjalności, dzielące się na nieformalne specjalizacje. Seminarium z GIS jest prowadzone prawdopodobnie tylko w Uniwersytecie Jagiellońskim. Jego uczestnik jednak kończy studia z tytułem geografa, ze specjalnością geografa fizycznego, geografa społeczno-ekonomicznego lub geografa turystyki. Na dyplomie nie ma informacji o profilu studiów absolwenta. Pewną informację zawiera jedynie temat pracy magisterskiej. Program zajęć z zakresu GIS i pokrewnych przedmiotów w Uniwersytecie Jagiellońskim, a także zatrudniona kadra, pozwolą na powołanie specjalizacji GIS w obrębie studiów geograficznych, w niedalekiej przyszłości. W innych ośrodkach, brak wyspecjalizowanej kadry, nawet przy bogatej ofercie przedmiotów GIS i pokrewnych, będzie jeszcze przez jakiś czas przeszkodą otwarcia nowej specjalizacji.

Laboratoria, oprogramowanie i podręczniki

Wyposażenie w sprzęt i oprogramowanie jest bardzo zróżnicowane. Różne są też zalecane pomoce dydaktyczne. Nie chcę jednak klasyfikować uniwersytetów pod względem liczby stanowisk, mocy komputerów, liczby programów, czy stosowanych lektur. Sytuacja w tym zakresie poprawia się z roku na rok. W większości ośrodków istnieją ogólne laboratoria komputerowe, wykorzystywane do różnych zajęć, w tym do ćwiczeń GIS. Laboratoria dedykowane do zajęć GIS znajdują się w Uniwersytecie Adama Mickiewicza i w Uniwersytecie Jagiellońskim.

Pierwszy stosowany w określonej uczelni program GIS, był zwykle programem najłatwiej dostępnym, w niektórych przypadkach bezpłatnie. Obecnie używane programy są efektem kompromisu między wyborem osób prowadzących zajęcia a barierą finansową. Na podstawowych kursach GIS stosowanych jest kilka programów: Idrisi, ArcView, Geomedia, Geo-Info i TNTmips. Na kursach zaawansowanych wykorzystywane są oprócz już wymienionych: Erdas Imagine, Arcinfo i MapInfo. Na studiach podyplomowych UNIGIS w UJ wykorzystuje się ponadto Geomedia.

Wydaje się, że w większości uczelni brak przemyślanej strategii działania i kordynacji, o czym świadczy wielość pogramów, przy jednoczesnym braku odpowiedniej liczby licencji w pracowniach dydaktycznych. Zakupy pojedynczych licencji odbywają się zwykle przy okazji różnego rodzaju grantów, najczęściej badawczych, a nie dydaktycznych. Takie pojedyncze zakupy oznaczają większe wydatki, niż przemyślane zakupy całych pakietów licencji.

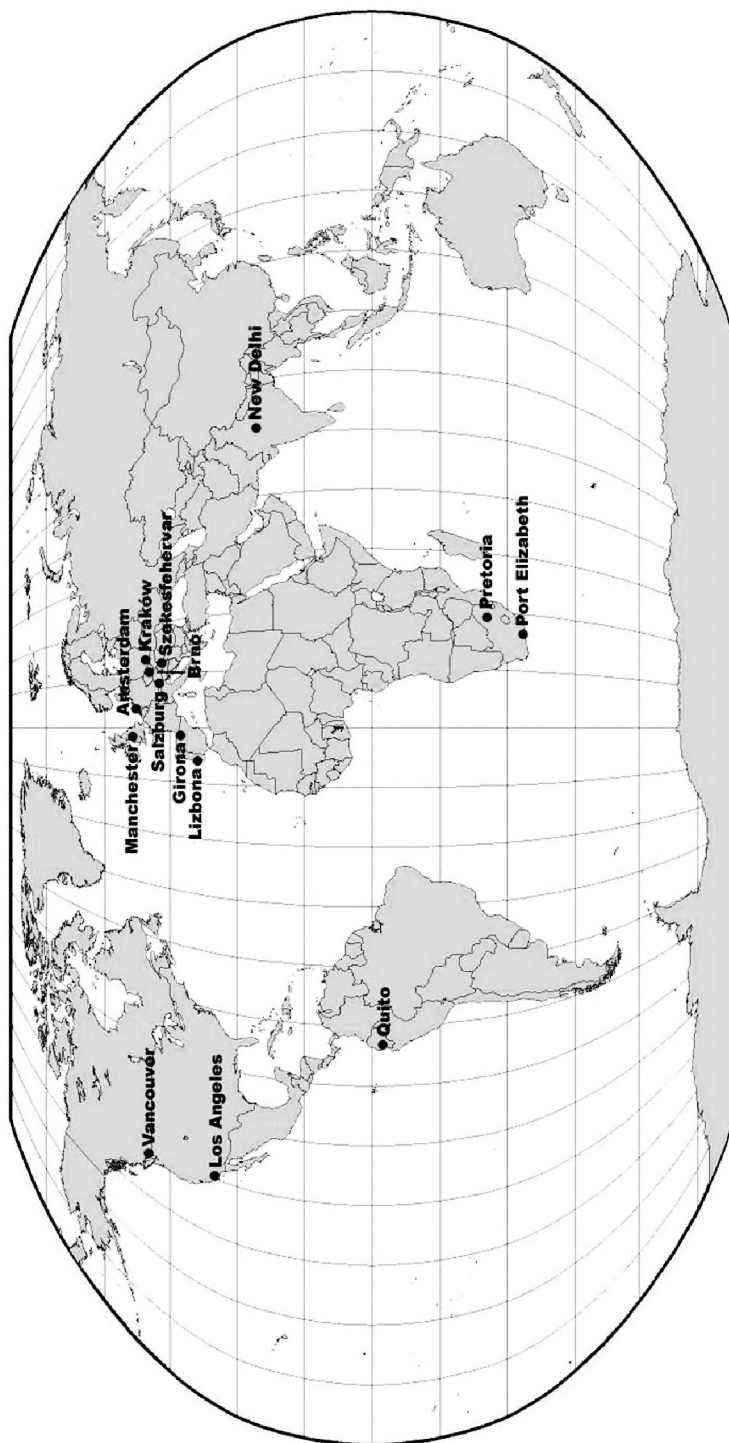
Jako pomoc dydaktyczna do przedmiotu systemy informacji geograficznej zalecane są prawie wszystkie polskie podręczniki i inne ogólne opracowania dostępne na rynku (Gaździcki, 1990; Werner, 1992; Zapart, 1994; Kistowki, Iwańska, 1997; Myrda, 1997; Urbański, 1997; Widacki 1997; Magnuszewski, 1999), podręczniki zagraniczne, w oryginale lub w tłumaczeniu (Laurini, Thompson, 1992; Bonham-Carter, 1996; Clarke, 1997; Goodchild, Maguire, Rhind, 2001; NCGIA Core Curriculum, 2002), a także manualy różnych programów (Understanding GIS, 1989, ArcView GIS, 1997, Erdas Field Guide, 1998). Do ćwiczeń z systemów informacji geograficznej wykorzystywany był jedyny dostępny na polskim rynku podręcznik J.Kozaka (1997), a w przyszłości zastąpi go nowa rozszerzona i uaktualniona wersja (Jezioro, Kozak, 2004).

Do zaawansowanych przedmiotów GIS i do jego zastosowań wykorzystywane są wyłącznie opracowania zagraniczne (Clarke, 1990, Goodchild, Parks, Steyaert, 1993, 1998, Erdas Field Guide, 1998), a do przedmiotów zbliżonych do GIS oraz do teledetekcji, znane polskie i zagraniczne podręczniki (Ciołkosz, Kęsik, 1989; Kidder, Richards, 1993, Vonder Haar, 1995, Kraak, Ormeling, 1998).

Nauka GIS na odległość

Nauka na odległość, czyli eLearning, od kilkunastu lat jest alternatywą dla zdobywania wykształcenia na studiach stacjonarnych. Studia GIS metodą na odległość oferuje Uniwersytet Jagielloński we współpracy z Paris Lodron University w Salzburgu w Austrii, w ramach międzynarodowej sieci UNIGIS. Sieć tworzą ośrodki uniwersyteckie z krajów europejskich, Stanów Zjednoczonych, Kanady i Afryki Południowej (rys. 4).

Na Uniwersytecie Jagiellońskim studia te są studiami podyplomowymi, w rozumieniu ustawy o Szkolnictwie Wyższym, a jednocześnie studiami magisterskimi, w rozumieniu prawa austriackiego. Absolwent uzyskuje więc możliwość otrzymania Świadczenia Ukończenia Studiów Podyplomowych UJ oraz dyplom Master of GIS, Uniwersytetu w Salzburgu. Komunikacja studentów z nauczycielami odbywa się głównie przez internet, w języku polskim, wykorzystywane materiały są w języku angielskim, a pracę magisterską można napisać w języku polskim, angielskim bądź niemieckim. W programie studiów w Krakowie przewidziano przerobienie 9 modułów, z których każdy składa się z 15 lekcji. Oprócz modułów obowiązkowych są jeszcze moduły opcjonalne, wybierane z listy przedstawionej przez UNIGIS, z



Rys. 4. Sieć UNIGIS w 2004 roku

Wirtualnego Campusu ESRI lub inne dowolne moduły. Corocznie organizowane są w różnych krajach szkoły letnie, otwarte dla wszystkich studentów UNIGIS.

Interesujący jest przekrój pierwszej grupy studentów UNIGIS w Polsce, która rozpoczęła studia w 2004 roku. Są w niej geografowie, geodeci, leśnicy, biolodzy i archeolodzy pracujący w uczelniach i w różnych instytucjach państwowych, a także prywatni przedsiębiorcy. Większość z tych osób zetknęła się już z systemami informacji geograficznej w czasie studiów lub w miejscu pracy. Widocznie jednak to nie wystarcza w dotychczasowej pracy. Może też chodzi o pracę lepszą, którą łatwiej będzie znaleźć absolwentowi austriackiego uniwersytetu?

Zakończenie

Proces wprowadzania GIS do programu studiów geograficznych, i ogólnie do programu studiów przyrodniczych nie jest jeszcze zakończony.

Znaczenia systemów informacji geograficznej w procesie edukacyjnym, można rozpatrywać w dwóch wymiarach. Po pierwsze w wymiarze samych studiów, po drugie w perspektywie pracy absolwentów po studiach.

Wprowadzenie GIS do programu studiów już zmieniło standard pracy geografów, standard w najszerszym tego słowa znaczeniu. Zmienił się sposób zbierania danych w terenie, sposoby ich przetworzeń, a także forma prezentacji wyników badań (Widacki, 2004).

Dzięki posiadaniu wiedzy i umiejętności z zakresu GIS, absolwent geografii ma dziś znacznie nie więcej możliwości zatrudnienia niż dawniej, nie tylko w Polsce, ale także na całym rynku unijnym.

Nie zamierzałem w tym artykule oceniać poszczególnych ośrodków. Ewentualna ocena, bez uwzględnienia całego kontekstu organizacyjnego, dydaktycznego i naukowego uczelni, byłaby niestosowna.

Literatura

- ArcView GIS. Systemy Informacji Geograficznej dla każdego.* 1997, Environmental Systems Research Institute, 372.
- Bonham-Carter G., 1996; *Geographic Information Systems for Geoscientists. Modelling with GIS.* PERGAMON.
- Ciolkosz A., Kęsik A., 1989: *Teledetekcja satelitarna.* PWN, Warszawa.
- Ciolkosz A., Miszański J., Olędzki J.R., 1999: *Interpretacja zdjęć lotniczych.* PWN, Warszawa.
- Ciolkosz A., Olędzki J.R., Trafas K., 1999: *Ćwiczenia z teledetekcji środowiska.* PWN Warszawa.
- Clarke K.C., 1990: *Analytical and Computer Cartography.* Prentice Hall, Oxford.
- Clarke K.C., 1997: *Getting started with Geographic Information Systems.* Prentice Hall.
- Erdas Field Guide. *Przewodnik geoinformatyczny.* 1998: Erdas Inc., Atlanta, Georgia, Geosystems Polska, Warszawa, 592.
- Gaździcki J., 1990: *Systemy informacji przestrzennej.* PPWK, Warszawa.
- Goodchild M., Parks B., Steyaert L. (red.), 1993: *Environmental Modeling with GIS.* Oxford University Press.
- Jezioro P., Kozak J., 2004, *Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej.* Ćwiczenia. IGiGP UJ, Kraków.
- Kidder S.Q., Vonder Haar T.H., 1995: *Satellite Meteorology.* Academic Press.
- Kistowki M., Iwańska M., 1997: *Systemy Informacji Geograficznej.* Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

- Kozak J., 1997: Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej. *Ćwiczenia*. Wydawnictwo TEXT. Kraków.
- Kraak M.J., Ormeling F., 1998: Kartografia. Wizualizacja danych przestrzennych. PWN, Warszawa.
- Laurini R., Thompson D., 1992: Fundamentals of Spatial Information Systems. Academic Press, London, San Diego.
- Longley P., Goodchild M.R., Maguire D. J., Rhind D. W., 2001: Geographic Information Systems and Science. Second Edition John Wiley & Sons. Inc., New York.
- Magnuszewski A., 1999: GIS w geografii fizycznej. PWN, Warszawa.
- Myrda G., 1997: GIS czyli mapa w komputerze. Wydawn. Helion, Gliwice.
- Richards J.A., 1993: Remote sensing digital image analysis. Springer Verlag.
- Understanding GIS. The Arc/INFO Method. 1989, ESRI, Redlands.
- Urbański J., 1997: Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej. PWN Warszawa.
- Werner P., 1992: Wprowadzenie do Geograficznych Systemów Informacyjnych. UW, Warszawa.
- Widacki W., 1997: Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej. Wydawnictwo TEXT. Kraków.
- Widacki W., 2004: Czy systemy informacji geograficznej zmieniły geografię. [W:] Z. Chojnicki, red. Geografia wobec problemów teraźniejszości i przeszłości. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Zapart P., 1994: Komputerowe Systemy Informacji Przestrzennej. Intersofland, Warszawa.

Źródła internetowe:

NCGIA Core Curriculum in GIScience. 2002: <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

Summary

Introduction. This paper presents education in GIS and related subjects, including remote sensing, in the Polish universities and pedagogy academies. Full-time courses in the studies of geography and other natural sciences are covered as well as post-graduate studies carried out by methods of distance learning. I shall deal with the subjects in the range of Geographic Information Systems. Remote Sensing and related subjects. I shall use the name Geographic Information Systems and the acronym GIS regardless of what name or acronym used in a given university.

Looking at the position of GIS in the curricula of studies in natural sciences, and particularly of geography, we should mention few subjects which preceded them and in a sense paved the way for them, such as cartography, topography and remote sensing.

Subjects on offer. The subject of GIS was introduced to the curricula of geography studies in the academic year 1992/93 at the Warsaw University and Jagiellonian University, and at other universities in the following years.

All subjects in the range of GIS and other related subjects may be divided into five groups:

- Fundamentals of GIS
- Applications of GIS
- Remote Sensing
- Subjects related to GIS
- Virtual courses

Fundamentals of GIS. In this group usually one subject presenting elementary knowledge GIS I and subjects at a more advanced level GIS II. In all centers GIS I is an obligatory course of 30 to 75 hours. Apart from GIS I other courses (GIS II) are held on middle and advanced level. The greatest number of subjects in this group is at Poznań University (UAM), Warsaw University (UW) and Jagiellonian University in Kraków (UJ: Fig. 1) as well as the greatest number of hours of classes (Fig. 2).

Applications of GIS. This group defined as Applications of GIS covers specialized subjects, presenting the use of GIS in various natural sciences and expanding the elementary knowledge of GIS, at the examples of given branches of geography. Also field classes in GIS and remote sensing, carried out in the three universities, may be included to this group. Specialists of a given institute representing various sections of geography teach subjects in the group of Applications of GIS.

Remote sensing. *The subject of remote sensing has a well established position in curricula of geography studies. This is an automated subject today, at least partially. This subject is an important element supplementing GIS, even when it does not use digital data.*

The basic course in remote sensing was introduced to curriculum of geography studies 40 years ago and only in few universities it was supplemented by other more specialized subjects. The emergence of GIS fulfilled to much extent the need for advanced remote sensing subjects. An exception provided Geoinformation with remote sensing in the Warsaw University, for which a rich offer of remote sensing subjects was prepared (Fig. 1. Fig. 2).

Subjects related to GIS. *In addition, in the curricula of geography studies there are subjects related to GIS as regards contents, methods and the use of data. They use digital data with all attributes of geographic data, but not necessarily, e.g. without location and topology. Statistical and graphic programmes are used, and not typical GIS software. In this group, there are cartography subjects, with the exception of basic course in cartography, and IT applications in various sections of geography. Subjects in this group supplement or replace subjects included to the previous group – Applications of GIS.*

Employees and specialisations of GIS. *The needs for staff members who are competent to hold classes is not fulfilled and this gap is growing. Warsaw University is in a privileged situation because it may take advantage of services of employees of some government institutions. There are no such possibilities in other cities.*

As far as teaching staff is concerned, there are three models. The first one, the best example of which is UMCS, consists of a few employees of different specializations, holding classes in GIS, employed in various units of the department, for whom GIS is not the main specialization. This model prevails in most universities and pedagogy academies. The second model, with a few specialists from the university and many specialists in GIS from other institutions exists only at UW. The third model, with GIS specialists from one organizational unit (the GIS Unit), specialized in GIS and only to some extent supported by specialists from other units of the department, was implemented at UJ.

In two universities (UAM, UW) introduction of a single GIS subject in the past decade led to emergence of specialized studies and specializations in GIS and remote sensing. In other centers, even with rich offer of GIS and related subjects, with the exception of the Jagiellonian University, shortage of specialized staff will hinder, at least for some time, opening of new specializations.

Labs, software and textbooks. *Universities are equipped with hardware and software in a very differentiated degree. Also, recommended teaching aids vary considerably. In most institutions there are general computer labs, used for various courses, including GIS classes, in two universities there are labs dedicated to GIS.*

Basic GIS courses use such software as Idrisi, ArcView, Geomedia, GeoInfo and TNTmips. In addition, advanced courses use such programmes as Erdas Imagine, ArcInfo and Mapinfo. In post-graduate UNIGIS studies at UJ also Geomedia is used.

Distance learning in GIS. *GIS studies by distant learning is offered by the Jagiellonian University in cooperation with Paris Lodron University in Salzburg in Austria within the framework of international network UNIGIS (Fig. 4). Graduates receive Certificates of Completing Post-Graduate Studies at UJ and Diplomas of Master of GIS of the University in Salzburg. In the first group of UNIGIS students in Poland, who started studies in 2004, there are geographers, surveyors, foresters, biologists and archeologists, working at universities and various government institutions as well as private entrepreneurs.*

Conclusion. *The process of introducing GIS to curricula of geography studies and, in general, to curricula of natural sciences studies is not completed.*

The importance of GIS in the education process may be considered in two dimensions. The first dimension is that of the studies themselves. And the second – of the work prospects for graduates of these studies.

Introduction of GIS to the curriculum has already changed the standard of geographers' work. Also, the method of collecting field data has changed, as well as their processing and presentation of the results of research (Widacki, 2004).

Thanks to the knowledge and skills in the area of GIS, graduates of geography have much more work opportunities today than in the past, not only in Poland but in the whole market of the European Union.

Prof. dr hab. Wojciech Widacki

wwidacki@gis.geo.uj.edu.pl

www.gis.geo.uj.edu.pl

www.unigis.uj.edu.pl

tel. +4812663 1788

Podziękowania

Ten artykuł powstał dzięki życzliwości wielu osób, które dzieliły się z autorem swoją wiedzą na temat edukacji w różnych ośrodkach. Dziękuję bardzo prof. dr. hab. J.R. Ołędzkiemu, dr. Z. Zwolińskiemu, dr. G. Janickiemu, mgr. D.J. Dominowi, mgr. G. Kosińskiemu. Dziękuję również za poszukiwania informacji w internecie i ich wstępne przygotowanie mgr. B. Załuskiemu, a także za przygotowanie rycin mgr. B. Kulawikowi.