

EDUKACJA GEOINFORMATYCZNA
STUDENTÓW WYDZIAŁU LEŚNEGO
AKADEMII ROLNICZEJ W KRAKOWIE

GEOINFORMATIC EDUCATION OF STUDENTS
AT THE FACULTY OF FORESTRY
OF THE AGRICULTURAL UNIVERSITY OF CRACOW

Piotr Wężyk, Krystian Koziol

Katedra Ekologii Lasu, Laboratorium GIS i Teledetekcji Wydział Leśny, Akademia Rolnicza w Krakowie

Słowa kluczowe: nauczanie, GIS, teledetekcja, fotogrametria, GPS, internet, kartografia
Keywords: education, GIS, remote sensing, photogrammetry, GPS, internet, cartography

Wprowadzenie

Podstawą poprawnego i dostatniego funkcjonowania państwa we współczesnym świecie, tj. jego administracji, gospodarki, sił zbrojnych, nauki i szkolnictwa, jest swobodny dostęp społeczeństwa (informacyjnego) i korzystanie z wielu informacji jednocześnie. Bez przemian społecznych i ekonomicznych, politycznych, a w końcu edukacyjnych nie da się tego celu osiągnąć. W przyjętej przez rząd „Strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce” (Internet 2004b) czytamy: „(...) konieczne jest takie dostosowanie programów edukacji powszechnej, by obejmowały one podstawy elektronicznego przetwarzania informacji. Dostosowanie systemu kreowania wiedzy oraz systemu edukacji do wymogów powstającej cywilizacji informacyjnej ma na celu wykształcenie człowieka zdolnego do funkcjonowania w tej cywilizacji, posiadającego umiejętności kreowania informacji i wiedzy oraz dysponującego zdolnością do ich wykorzystania, przygotowanego do posługiwania się nowoczesnymi technikami informacyjnymi i multimedialnymi, zarówno w procesie zdobywania wykształcenia, jak i w życiu społecznym i gospodarczym”.

Wiedza jest informacją, a podstawowym instrumentem jej gromadzenia była dotychczas książka. Dziś nie szokuje już obecność monitorów i komputerów w bibliotekach, a być może niebawem te instytucje pozbawione zostaną tradycyjnych książek (Goban-Klas, Sienkiewicz 1999). W społeczeństwie informacyjnym do przekształcenia, w które zmierzamy, zauważalny jest silny trend wdrażania nowoczesnych systemów informacyjnych i telekomunikacyjnych, w tym systemów o charakterze przestrzennym, takich jak Systemy Informacji Przestrzennej w różnych dziedzinach życia, w tym w edukacji. Jest to duże wyzwanie dla

polskiego szkolnictwa (na wszystkich szczeblach), którego zadaniem jest budowanie od podstaw takiego społeczeństwa, dla którego towarem nie będzie już tylko stal i węgiel czy drewno, ale przede wszystkim (geo)informacja.

Historia przedmiotów geoinformatycznych na Wydziale Leśnym AR w Krakowie

Od roku akademickiego 1995/96 rozpoczęto na Wydziale Leśnym prowadzenie zajęć fakultatywnych (nadobowiązkowe) z podstaw teoretycznych GIS (SIP), fotogrametrii i teledetekcji („Wykorzystanie GIS i teledetekcji w leśnictwie”). Ćwiczenia praktyczne (warsztaty) w tamtym okresie miały raczej charakter prezentacji: struktury i możliwości wykorzystania oprogramowania GIS do analiz przestrzennych w leśnictwie. Podstawowym problemem była niewystarczająca liczba komputerów oraz licencji oprogramowania GIS.

Jak na tamte czasy, ówczesne Laboratorium GIS i Teledetekcji w Katedrze Ekologii Lasu, dysponowało sprzętem wysokiej klasy, lecz niestety były to tylko pojedyncze egzemplarze (dar Fundacji DAAD i Uniwersytetu LMU Monachium, Uniwersytetu Rolniczego z Wiednia, bądź zakupione z dotacji aparaturowych i grantu badawczego KBN).

Podstawowym sprzętem i oprogramowaniem komputerowym, który wykorzystywano w tamtym okresie do opracowywania większości prac magisterskich i naukowych z zakresu geoinformatyki, była robocza stacja graficzna DEC Alpha 255 (Digital UNIX) oraz oprogramowanie ArcInfo ESRI (7.1.x). Dane pozyskiwano wyłącznie poprzez ręczne digitalizacje materiałów analogowych (digityzer Altek 32 A0). Jedyne ploter Hewlett Packard 750C (A0) przetrwał do dzisiejszych czasów i wciąż jest sprawny.

Laboratorium GIS i Teledetekcji

Dzięki pomocy finansowej NFOŚiGW w Akademii Rolniczej w Krakowie utworzono Laboratorium GIS i Teledetekcji (LGiT), w ramach Katedry Ekologii Lasu i wyposażono je w sprzęt komputerowy oraz odpowiednie oprogramowanie.

Sprzęt komputerowy został dostosowany do wymagań oprogramowania GIS i fotogrametrii cyfrowej i zakupiony dla 16 stanowisk (rys. 1). Ponadto do LGiT zakupiono dwuprocessorową stację graficzną.

Do obsługi połączeń sieciowych zastosowano serwer działający w początkowej fazie na system NOVELL. Obecnie zainstalowany system operacyjny to Windows NT Serwer.

Na serwerze LGiT uruchomiony został również serwis WWW (<http://argis.les.ar.krakow.pl>), dotyczący w głównej mierze kursów z zakresu geoinformatyki oraz realizowanych projektów badawczych („FOREMMS”, „Kasprowy Wierch”) oraz edukacji w zakresie wykorzystania oprogramowania WebGIS.

Studenci poprzez sieć Internet mają dostęp do materiałów szkoleniowych przygotowanych dla poszczególnych kursów oprogramowania SIP. Udostępniane są również wykłady

w postaci prezentacji PowerPoint (Microsoft). Na stronach WWW zamieszczono także informacje o tematyce ćwiczeń i wykładów.

Dla celów edukacyjnych i prac badawczych realizowanych LGiT posiada obecnie następujące oprogramowanie:

- ArcGIS ArcView 8.2 + rozszerzenia (3D, Spatial, Geostatistical Analysis) w licencji pływającej
- ArcIMS 4.0, ArcSDE
- ERMapper 6.4
- IWS 2.0
- ArcInfo 7.1.2 ESRI (17 licencji; obecnie Upgrade do wersji 8.1.x ArcInfo Desktop)
- ArcView 3.2a (17 licencji) + Spatial Analyst 2.0+ 3D Analyst + Image Analysis + Network Analyst
- Arc PAD + Husky fex21
- Video Stereo Digityzer YSD-AGH (17 licencji)
- Dephos Digital Photogrametric Station
- eCognition

Zakupiono także dwa odbiorniki DGPS Trimble ProXRS z rejestratorem TSC1 wraz z licencją poprawki różnicowej nadawanej z satelity OmniStar (rys. 2). Referencyjna stacja bazowa zainstalowana na dachu budynku Wydziału Leśnego dostarcza niezbędnych do korekcji plików.



Rys. 1. Komputery w pracowni przekształcone w cyfrowe stacje fotogrametryczne VSD-AGH



Rys. 2. Odbiorniki kartograficzne ProXRS (Trimble)

Stan obecny a oczekiwania

W ministerialnym rozporządzeniu na temat minimum programowego obowiązującego w Polsce dla kierunku studiów „Leśnictwo”, znalazły się przedmioty ściśle związane z szeroko rozumianą geoinformatyką (geomatyką). Kształcenie studentów Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, w pełnym zakresie kursów geoinformatycznych (tab. 1) rozpoczęto w roku akademickim 1998/1999, na dwóch specjalnościach „Gospodarka leśna” oraz „Ochrona Zasobów Leśnych” (OZL).

Ponad stu studentów specjalności „Gospodarka Leśna” odbywa obecnie semestralny kurs „Systemy Informacji Przestrzennej i Fotogrametria” w wymiarze 10 godzin wykładów oraz 20 godzin ćwiczeń.

Studenci specjalności „OZL” (około 65 osób) uczestniczą natomiast przez dwa semestry w kursach: „Systemy Informacji Przestrzennej” (25 godz. ćwiczeń, 10 godz. wykładów) oraz „Fotogrametria i Fotointerpretacja” (20 godz. ćwiczeń, 10 godz. wykładów).

Tabela 1. Kursy obowiązkowe z zakresu geoinformatyki na Wydziale Leśnym AR w Krakowie

Specjalność	Systemy Informacji Przestrzennej		Fotogrametria i fotointerpretacja		SIP i fotointerpretacja	
	wykład	ćwiczenia	wykład	ćwiczenia	wykład	ćwiczenia
Gospodarka leśna	-	-	-	-	10	20
Ochrona Zasobów Leśnych	10	25	10	20	-	-

Tabela 2. Kursy fakultatywne z zakresu geoinformatyki na Wydziale Leśnym AR w Krakowie

Elektyw	Geoinformatyka – tworzenie i prezentacja map	Techniki kartowania GPS
Wykłady	5	4
Ćwiczenia kameralne	10	6
Ćwiczenia terenowe	-	5

Odbywają również zajęcia fakultatywne (elektywy), z których dwa w roku akademickim 2003/2004, zostały wybrane przez studentów Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej (tab. 2).

W zajęciach obowiązkowych oraz elektywach uczestniczy też, co roku w miarę wolnych miejsc kilka osób (studenci, doktoranci) studiujących na innych uczelniach (UJ, UŚ, stypendyści

zagraniczni, studenci z wymiany pomiędzy SGGW a AR Kraków). Prowadzenie kursów geoinformatycznych (razem około 420 godzin) zapewnia pensum dydaktyczne dwóm adiunktom (dr inż. Piotr Wężyk – leśnik AR Kraków; dr inż. Krystian Kozioł – geodeta AGH Kraków).

Podczas zajęć z zakresu „Systemy Informacji Przestrzennej”, studenci poznają kolejno urządzenia i metody wprowadzania informacji do systemu niezbędnej do tworzenia map numerycznych oraz relacji z bazami opisowymi. Na konkretnych przykładach uczą się oni wprowadzać i edytować obiekty w bazach geometrycznych oraz opisowych. Wykonywane są liczne analizy przestrzenne oraz proste modelowanie matematyczne. W końcowej fazie kursu SIP, prowadzone jest szkolenie z zakresu tworzenia i druku kompozycji mapowych.

Celem kursu „Fotogrametria i fotointerpretacja” jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami pozyskiwania informacji geometrycznych i tematycznych ze zdjęć lotniczych (panchromatycznych i barwnych spektrostrefowych). Stosowane oprogramowanie i oprzyrządowanie (VSD-AGH/ Dephos – rys. 3) pozwala na pozyskanie danych w warstwach informacyjnych i ich transfer do SIP. Na konkretnych przykładach z leśnych terenów górskich kursanci przechodzą pełny cykl orientacji modeli oraz stereodigitalizacji obiektów interpretowanych według odpowiedniego klucza. Końcowym elementem jest wykonanie kompozycji mapowej. W ramach wyżej wymienionych przedmiotów prowadzone są zajęcia z zakresu teledetekcji i przetwarzania obrazu na przykładzie oprogramowania Image Analysis i ER Mapper.



Rys. 3. Cyfrowa Stacja Fotogrametryczna DEPHOS

Wszystkie trzy przedmioty są obowiązkowe i kończą się egzaminem pisemnym.

Na podstawie kilkuletniej praktyki w nauczaniu studentów stwierdza się znaczna poprawę w zakresie obsługi komputera i niektórych programów czy urządzeń (jak GPS), których obsługa stała się przyjemniejsza i prostsza. Niestety wymiar godzinowy, który odpowiada tylko „minimum programowemu”, a nie potrzebom wciąż nie został powiększony.

Pomimo sporych wysiłków nie udało się do obecnej chwili przekonać Rady Wydziału Leśnego o konieczności

wprowadzenia zajęć dla studentów zaocznych. Wydaje się, że nowe koncepcje programowe komisji programowych o charakterze międzywydziałowym, których pierwsze propozycje zmierzają do uczynienia przedmiotów geoinformatycznych w głównej mierze fakultatywnymi, przyczynia się do zmniejszenia zainteresowania studentów i wyboru tzw. „łatwiejszych” metod zdobywania punktów.

Projekty badawcze w Laboratorium GIS i Teledetekcji realizowane przy udziale studentów leśnictwa

Od roku 1999 zrealizowanych zostało dziesięć prac magisterskich, których celem było wykorzystanie narzędzi geoinformatycznych do rozwiązywania problemów natury przyrodniczej. W roku bieżącym broniące będą dwie kolejne prace magisterskie związane z analizą przydatności wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych Quickbird dla leśnictwa. Kolejne prace magisterskie przygotowywane są z zakresu zastosowania VHR w inwentaryzacji uszkodzeń drzewostanów oraz wykorzystania WebGIS.

Projekty naukowe realizowane w Laboratorium GIS i Teledetekcji do realizacji, których wykorzystywano techniki geoinformatyczne (Internet 2004):

- Wykorzystanie geograficznych systemów informacyjnych oraz fotogrametrii do oceny rozprzestrzeniania polutantów pyłowych i siarki w ekosystemach leśnych
- Monitorowanie procesów zachodzących w drzewostanach bukowych, w zmieniających się warunkach środowiska przyrodniczego, na przykładzie Ojcowskiego Parku Narodowego i Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy
- Naturalne i antropogeniczne zmiany szaty roślinnej w ekstremalnych warunkach klimatycznych w Tatrach, na przykładzie dolin Bystrej i Suchej Wody
- FOREMMS – Forest Environmental Monitoring and Management System (5FP IST)
- Czasowe i przestrzenne skale dynamiki zachodniokarpaccich borów gómoreglowych

- Określenie dynamiki wylesień w masywie Kudłonia i Jaworzyny Kamienickiej na terenie Gorczańskiego Parku Narodowego przy zastosowaniu technik fotogrametrycznych oraz systemu GIS
- Analiza wartości ekologicznej drzewostanów Ojcowskiego Parku Narodowego przy zastosowaniu geograficznych systemów informacyjnych
- Ocena możliwości wykorzystania wysokorozdzielczych zobrażeń lotniczych i satelitarnych oraz technik GPS przy inwentaryzacji lasu na przykładzie wybranych drzewostanów Nadleśnictw Staszów i Niepołomice
- Przydatność wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych w metodzie określania stref uszkodzeń lasu na przykładzie Nadleśnictw: Świerklaniec i Puławy

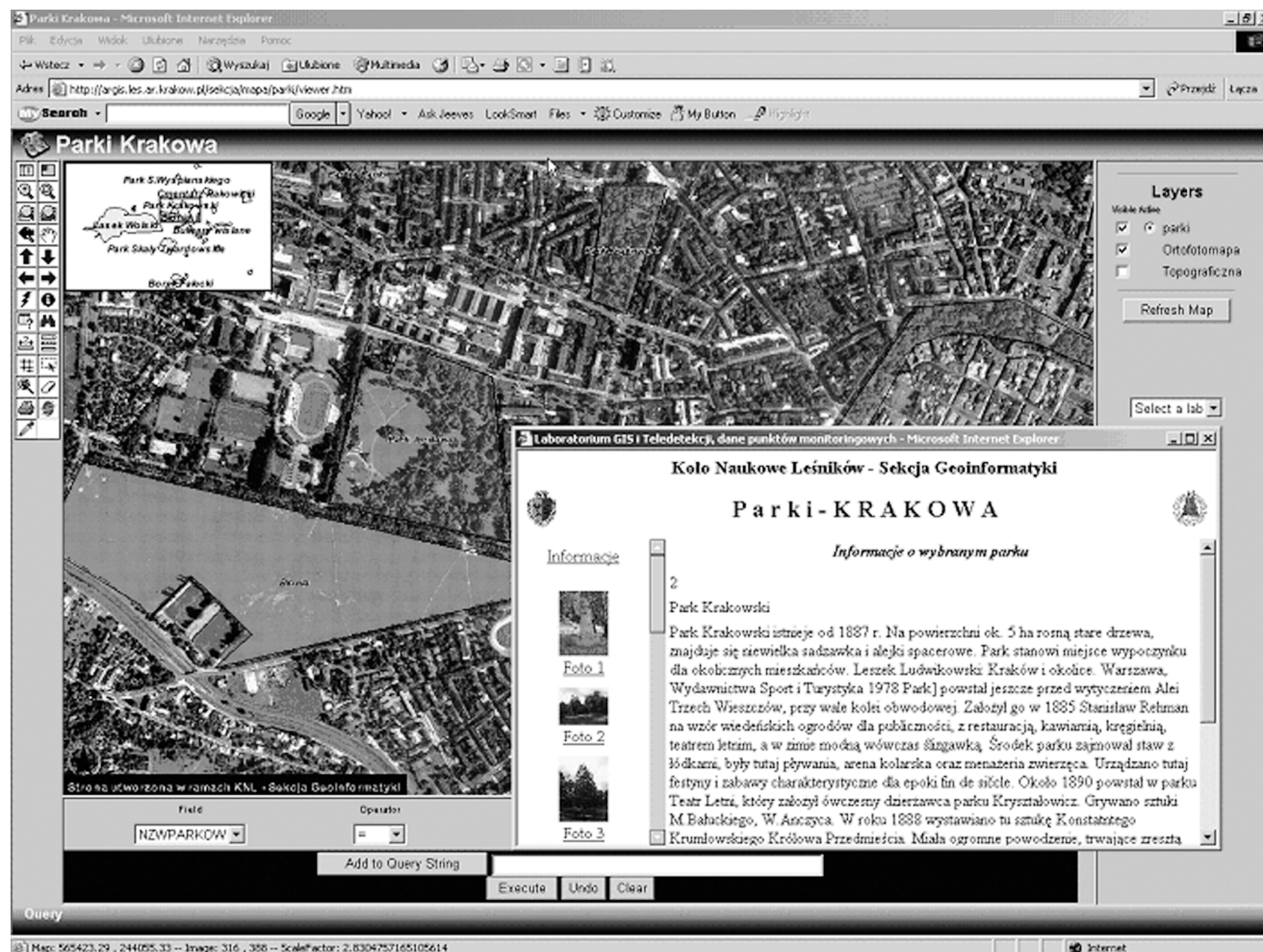
Kształcenie z zakresu geoinformatyki rozszerza się również poza samą uczelnię. W latach 1998–1999 pracownicy Katedry Ekologii Lasu (prof. dr hab. Jan Greszta oraz dr inż. Piotr Wężyk) uczestniczyli jako instruktorzy w kursie „Kompleksowe wykorzystanie informacji ze zdjęć lotniczych” zamawianym przez Głównego Geodetę Kraju w ramach projektu PHARE PL.9206-02-04/II. W oparciu o sprzęt i oprogramowanie LGiT realizowane są także cykliczne zajęcia demonstracyjne dla uczestników Podyplomowego Kursu Ochrony Przyrody i Środowiska na Wydziale Leśnym AR w Krakowie.

Z inicjatywy samych studentów działa w ramach Koła Naukowego Leśników – Sekcja Geoinformatyki. W kręgu zainteresowań członków sekcji pozostaje wykorzystanie nowoczesnych technologii pozyskiwania przetwarzania i udostępniania informacji. W ramach koła naukowego studenci uruchomili dwa projekty:

- inwentaryzacja kasztanowców w Krakowie (Kasztanowce vs. Szrotówek Kasztanowcowiaczek) – duże znaczenie kasztanowca białego jako zadomowionego drzewa uprawianego w parkach, miastach, na ulicach, w ogródkach prywatnych, alejach, a nawet w krajobrazie otwartym jest związana z gradacją ich szkodników i kosztów ponoszonych w ich usuwaniu (<http://argis.les.ar.krakow.pl/sekcja/mapa/kasztany/Run.htm>);
- inwentaryzacja terenów zielonych w Krakowie (Parki Krakowa – rys.4) – próba stworzenia internetowego, interaktywnego przewodnika po parkach i ogrodach Krakowa, wykorzystując dostępny na Wydziale Leśnym sprzęt w postaci odbiorników GPS, hardware i software przystosowany do pracy w systemach GIS oraz serwery internetowe pozwalające dotrzeć do szerokiej grupy odbiorców (<http://argis.les.ar.krakow.pl/sekcja/mapa/parki/viewer.htm>)

W prezentacji wyników obu projektów wykorzystywano oprogramowanie udostępniające dane wektorowe i rastrowe ArcIMS oraz IWS. Wyniki działania koła naukowego można śledzić on-line poprzez strony internetowe (<http://argis.les.ar.krakow.pl/sekcja/index.html>). Jednocześnie studenci koła naukowego poznają możliwości integracji nowoczesnych technik geoinformatycznych dla uzyskania jak najpełniejszej informacji pochodzącej z danych w postaci rastrowej (traktowanej jako podkład), wektorowej i opisowych baz danych.

W najbliższym czasie projektuje się powołanie do życia Podyplomowego Studium „Geoinformatyka w zarządzaniu i monitorowaniu środowiska” o profilu zarówno dla specjalistów służb Lasów Państwowych, administracji samorządowej, jak też nauczycieli i naukowców.



Rys. 4. Integracja serwera ArcIMS z serwerem IWS oraz bazą danych MySQL na przykładzie strony o terenach zielonych Miasta Krakowa

Literatura

- Goban-Klas T., Sienkiewicz P., 1999: Społeczeństwo informacyjne: Szanse, Zagrożenia, Wyzwania. Społeczeństwo Globalnej Informacji. Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji. Kraków.
- ZFiIT, WODGiK w Sieradzu, 1998: Kompleksowe wykorzystanie informacji ze zdjęć lotniczych. Skrypt 1.1-III. PHARE PL.9206-02-04/II.

Źródła internetowe:

[http:// argis.les.ar.krakow.pl](http://argis.les.ar.krakow.pl), 2004a.

Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce, <http://www.kbn.gov.pl/gsi/strategie-new.htm>, 2004b.

Summary

In order to become a rightful member of information Society nowadays, it is essential to be apt at using modern Geoinformation Technology. The present situation challenged Polish higher education system, and also the Faculty of Forestry in Cracow to introduce new courses on Geoinformatics as a basis for educating students of Nature Preservation and Forestry in 1999. The syllabus for Geoinformatics and optional courses is: Geographic Information System, Digital Photogrammetry, Remote Sensing, Global Positioning System, basic Geostatistics, and Web-GIS. Thanks to the grant of the National Fund for Environmental Protection and Water Management in 1999, it was possible to obtain the equipment and software for the GIS and Remote Sensing Laboratory. Thus, now students are taught at 16 classroom computer stations (PCs) during 45 hours of classes and 20 hours of lectures per two semester altogether. Each year, there are between 150 and 160 students educated in Geomatics at the Faculty of Forestry, and also people from other Polish universities, who all attend the classes. Moreover, the students took the initiative and established their own Scientific Working Group that deals with various problems of geomatics.

Piotr Wężyk
rlwezyk@cyf-kr.edu.pl

Krystian Koziół
rlkoziol@cyf-kr.edu.pl

<http://argis.les.ar.krakow.pl>
tel./fax+48126625082