

**STUDIUM PODYPLOMOWE
"ZASTOSOWANIE SYSTEMÓW INFORMACJI
PRZESTRZENNEJ W LEŚNICTWIE
I OCHRONIE PRZYRODY"
Z PERSPEKTYWY CZTERECH LAT**

THE POSTGRADUATE COURSE „APPLICATION
OF SPATIAL INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY
AND NATURE CONSERVATION”
FROM A FOUR-YEAR PERSPECTIVE

Krzysztof Będkowski

Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Wydział Leśny
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Słowa kluczowe: leśnictwo, ochrona przyrody, geomatyka, studia podyplomowe
Keywords: forestry, nature protection, geomatics, postgraduate studies

Wstęp

Niewątpliwym wyzwaniem ostatnich lat jest zadanie wdrożenia w Lasach Państwowych szeroko rozumianych technik i technologii geomatycznych. Osiągnięcia w tym zakresie są imponujące – wiele nadleśnictw posiada już leśną mapę numeryczną, a jej wprowadzanie do kolejnych jednostek stało się obowiązującą regułą. Rośnie wśród leśników zainteresowanie metodami pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych, w tym za pomocą fotogrametrii i teledetekcji.

Każda nowoczesna organizacja gospodarcza przykładą dużą wagę do rozwoju własnej kadry. Służy temu odpowiedni system szkoleń, organizowanych w ramach Lasów Państwowych. Istnieje także możliwość skorzystania z ofert firm sektora geomatycznego oraz uczelni wyższych.

Studium Podyplomowe, o nazwie podanej w tytule niniejszego artykułu, uruchomiono przy Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie w 2002 r. Założenia, program, zasady organizacji Studium, wyniki ewaluacji pierwszego rocznika i inne istotne informacje przedstawiono podczas II Krajowej Konferencji „System Informacji Przestrzennej w Leśnictwie” (Będkowski, 2004). Od początku przyjęto, że Studium nie może być prowadzone w sposób typowy dla kursów szkoleniowych. Specyfika nauczania na uczelni wyższej polega na zapewnieniu

studentom możliwie szerokiego spojrzenia na całość wykładanych zagadnień. Geomatyka w leśnictwie i ochronie przyrody to pozyskiwanie danych, ich przetwarzanie, wizualizacja, oraz podejmowanie na ich podstawie decyzji. Zajęcia są prowadzone w formie wykładów i ćwiczeń. Wykłady „budują” i „porządkują” gmach wiedzy. Podczas ćwiczeń jest możliwość zapoznania się z „narzędziami” geomatycznymi – instrumentami, oprogramowaniem i metodami przetwarzania informacji.

Studium w ujęciu liczbowym

W akademickim 2005/2006 Studium zorganizowano po raz czwarty. Zbliży się ostatni zjazd, a następnie – nieuniknione egzaminy. Postanowiono dokonać pewnego podsumowania dotychczasowej działalności, głównie w wymiarze ilościowym, niejako statystycznym.

Ze względów organizacyjnych nie ma możliwości prowadzenia zajęć w licznej grupie, ani uruchomienia w danym roku akademickim większej liczby grup. W poszczególnych latach liczba studentów wahała się od 12–17 osób (tab. 1). Z trzech ostatnich roczników jedynie dwie osoby nie otrzymały świadectwa ukończenia, ponieważ nie przystąpiły do egzaminu końcowego. Geomatykę w leśnictwie i ochronie przyrody studiuje niemal wyłącznie leśnicy, zatrudnieni głównie na szczeblu nadleśnictwa (tab. 2). Niestety, studiów tych nie podejmują (w SGGW) pracownicy parków narodowych. Wśród studentów są także osoby pracujące poza leśnictwem (np. w prywatnych firmach, instytutach naukowych), a nawet bezrobotni. Koszty uczestnictwa w Studium pracowników Lasów Państwowych pokrywają najczęściej w całości jednostki, w których są zatrudnieni. Pozostali studenci otrzymują co najwyżej dofinansowanie. Zwraca uwagę fakt, że studia z tego zakresu podejmują coraz częściej kobiety (tab. 2).

Zorganizowane w SGGW Studium jest w tej chwili jedynym, które wyraźnie kieruje ofertę zdobycia i podnoszenia kwalifikacji z zakresu geomatyki do leśników. Wśród studentów są więc przede wszystkim absolwenci leśnictwa z AR w Krakowie, AR w Poznaniu oraz SGGW. Pewien, marginalny udział, mają absolwenci innych kierunków (tab. 3).

Dotychczas studenci przygotowali i obronili 33 prace końcowe¹. Tematyka prac (tab. 4) dotyczyła najczęściej zagadnień typowo leśnych, istotnych na poziomie organizacyjnym nadleśnictwa. Oczywistym jest, że wybierane tematy prac są przede wszystkim pochodną zdobytych umiejętności w posługiwaniu się narzędziami geomatycznymi, ale także dostępności tych narzędzi w miejscu pracy, a przede wszystkim – dostępności odpowiednich danych.

¹ Tematy prac studentów pierwszego rocznika przedstawiono w (Będkowski, 2004).

Tabela 1. Liczba uczestników Studium w poszczególnych latach

Rok akademicki	Liczba uczestników			Liczba uczestników którzy ukończyli Studium	
	ogółem	kobiety	mężczyźni	kobiety	mężczyźni
2002/2003	17	1	16	1	16
2003/2004	12	3	9	2	9
2004/2005	13	2	11	2	10
2005/2006	17	5	12	w toku	w toku

Tabela 2. Liczba uczestników Studium według miejsca zatrudnienia

Rok akademicki	Jednostki Lasów Państwowych				Parki narodowe	LZD*	Inne
	nadleśnictwa	rdLP	DGLP	inne			
2002/2003	11	2			1	1	2
2003/2004	9	2				1	
2004/2005	9		1				3
2005/2006	12	3		1			1

* Leśne Zakłady Doświadczalne uczelni wyższych.

Tabela 3. Liczba uczestników Studium według wykształcenia*

Rok akademicki	Absolwenci wydziałów leśnych			SGGW MSOŚ**	Politechnika Warszawska	Uniwersytet Warszawski
	AR Kraków	AR Poznań	SGGW Warszawa			
2003/2004	5	3	4			
2004/2005	4	1	5		1	2
2005/2006	6	3	7	1		

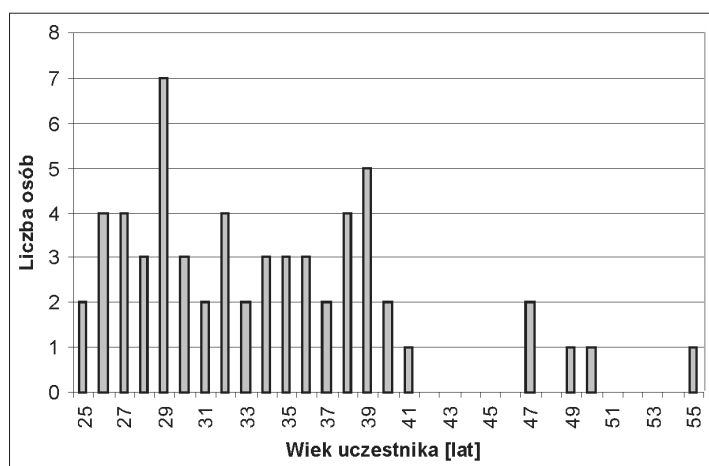
* Brak danych dla rocznika 2002/2003.

** Międzywydziałowe Studium Ochrony Środowiska.

Warto zauważyć, że mimo różnorodnych trudności, autorzy wielu prac podejmowali ambitne wyzwanie wykorzystania systemów informacyjnych do przeprowadzenia analiz przestrzennych różnorodnych zjawisk, a więc chcieli wyjść dalej, poza wąskie rozumienie systemów informacji przestrzennej jako „mapy w komputerze”. Wykonanie pracy nie było do tychczas obowiązkowe, taki wymóg wprowadzono od bieżącego roku akademickiego.

Na naukę nigdy nie jest za późno (rysunek). Statystyczny student decyzję o podniesieniu swoich kwalifikacji z zakresu geomatyki podejmował w wieku 34 lat. Wyraźnie dominuje grupa osób w wieku do 40 lat. Wyniki nauczania są dobre. Wśród ocen końcowych dominują najwyższe – bardzo dobre i dobre.

Zajęcia na Studium prowadzą przede wszystkim pracownicy Wydziału Leśnego SGGW (tab. 5). Około 25–30% zajęć prowadzą wykładowcy, którzy są zatrudnieni w jednostkach organizacyj-



Rysunek. Wiek studentów w chwili podjęcia studiów podyplomowych

Tabela 4. Tematy prac końcowych wykonanych przez studentów II i III rocznika Studium

Rok akademicki 2003/2004
Analizy przestrzenne zagrożenia drzewostanów Nadleśnictwa Głogów ze strony osnui gwiaździstej.
Analiza zasięgu form ochrony przyrody oraz przyporządkowanie tych informacji do danych geometrycznych i opisowych Systemu Informatycznego Lasów Państwowych.
Wykorzystanie systemów informacji przestrzennej do analizy występowania szkodników pierwotnych sosny w Nadleśnictwie Biała Podlaska.
System Informacji Przestrzennej – zastosowanie w planowaniu zagospodarowania gruntów rolnych w Nadleśnictwie Jugów.
Analiza przestrzenna występowania szkód od wiatru na podstawie masy pozyskanych wywrotów i złomów w Nadleśnictwie Świdnik.
Próba oceny przydatności danych GIS dostępnych w zasobach Światowego Internetu pod względem wykorzystania ich w pracy Nadleśnictwa Biała Podlaska.
Obszarowa ochrona przyrody na terenie województwa lubuskiego w latach 1999-2004.
Precyzyjny pomiar GPS z wykorzystaniem turystycznego odbiornika GARMIN w aktualizacji leśnej mapy numerycznej.
Planowanie zadań z zakresu odnowienia lasu z wykorzystaniem leśnej mapy numerycznej.
Rok akademicki 2004/2005
Analiza występowania pożarów lasów na obszarze obrębu Zambrów II w Nadleśnictwie Łomża.
Wybrane problemy generalizacji dróg na leśnej mapie numerycznej.
Analiza występowania pożarów w Nadleśnictwie Rudziniec w latach 1996-2005.
Arboretum Leśne w Sycowie. Prezentacja dla zwiedzających z wykorzystaniem elementów systemów informacji przestrzennej.
Analiza rozwoju gradacji boreczników z wykorzystaniem leśnej mapy numerycznej w Nadleśnictwie Solec Kujawski.
Analiza przestrzenna zamierania dębów w lasach Nadleśnictwa Pułtusk.
Analiza szkód od wiatru z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej.
Analiza występowania brudnicy mniszki (<i>Lymantria monacha</i> L.) i powodowanego przez nią zagrożenia drzewostanów na terenie Nadleśnictwa Zwierzyniec.
Analiza szkód powodowanych przez zwierzynę w oparciu o SILP i mapę numeryczną na przykładzie Leśnictwa Nowiny.
System informacji przestrzennej jako narzędzie ewidencji zdarzeń i wspomaganie decyzji w projektowaniu hodowlanym.
Wykorzystanie systemów informacji przestrzennej w badaniach przyrodniczych mokradeł na przykładzie projektu SIP dla doliny górnej Narwi.
Zastosowanie analiz przestrzennych do wyznaczania alternatywnych kierunków rozwoju na obszarach wiejskich o trudnych warunkach gospodarowania.

nych Lasów Państwowych (DGLP, RDLP Łódź, RDLP Białystok), w Akademii Górniczo-Hutniczej, Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Ministerstwie Środowiska lub w firmach z sektora geomatycznego (w kolejności alfabetycznej): ESRI Polska (Warszawa), Geo-Invent (Warszawa), GEOSYSTEMS Polska (Warszawa), INS-GIS (Kraków), Krameko (Kraków), Smallworld Polska (Warszawa), Taxus SI (Warszawa), UNEP-GRID Polska (Warszawa).

Tabela 5. Wykładowcy Studium według miejsc zatrudnienia

Rok akademicki	SGGW WL	RDLP Łódź	RDLP Białystok	DGLP Warszawa	AGH Kraków	Firmy geomatyczne	Pozostali	Razem
2002/2003	12	1		1		9	1	24
2003/2004	15	1		1	1	5		23
2004/2005	15	1	1	1	1	8		27
2005/2006	15		1	1	1	5	2	25

Ankieta

Postanowiono zapytać byłych i obecnych studentów, jak uczestnictwo w Studium wpłynęło na ich dalsze losy zawodowe, jak oceniają Studium – przydatność wykładanych treści, jakość zajęć, jakie są ich dalsze potrzeby w tym zakresie itp. Informacje te zebrano za pomocą ankiety, którą rozesłano na adresy poczty elektronicznej. Dwie ankiety wysłano zwykłą pocztą. Z raportów elektronicznych wynika, że ankieta dotarła pod wszystkie adresy. Otrzymano 16 odpowiedzi (27%), których udzielili niemal wyłącznie leśnicy, zatrudnieni w nadleśnictwach i RDLP. Dominuje grupa osób aktualnie studiujących (9).

Pytania zawarte w ankiecie były następujące:

- o CZY DZIĘKI UCZESTNICTWU W STUDIUM ZOSTAŁY ZREALIZOWANE W MIEJSCU PRACY NOWE PRZEDSIĘWZIĘCIA ZWIĄZANE Z GEOMATYKĄ?
- o CZY UCZESTNICTWO W STUDIUM POPRAWIŁO PANI/PANA SYTUACJĘ ZAWODOWĄ (lepsze stanowisko, lepsze zarobki)?
- m CZY UTRZYMUJE PANI/PAN KONTAKTY ZAWODOWE Z OSOBAMI, KTÓRE UCZESTNICZYŁY W ZAJĘCIACH STUDIUM?
- o CZY, Z PERSPEKTYWY AKTUALNYCH POTRZEB, OCZEKUJE PANI/PAN MOŻLIWOŚCI UZUPEŁNIENIA/ROZSZERZENIA WIEDZY UZYSKANEJ NA STUDIUM (np. w ramach kilgodzinnych kursów)?
- o CZY UCZESTNICZYŁA PANI/PAN, PO UKOŃCZENIU STUDIUM, W KURSACH SZKOLENIOWYCH LUB INNYCH STUDIACH Z ZAKRESU GEOMATYKI?
- o Z JAKICH TREŚCI [WYKŁADANYCH W STUDIUM] NALEŻAŁOBY ZREZYGNOWAĆ?
- o JAKICH ZAGADNIEŃ ZABRAKŁO?
- o JAKIE TREŚCI NALEŻY ZDECYDOWANIE INACZEJ NAUCZAĆ?
- o JAK OCENIASZ PROPORCJĘ "TEORII" DO "PRAKTYKI"?
- o JAK OCENIASZ PROPORCJĘ WYKŁADÓW DO ĆWICZEŃ?
- o JAKA POWINNA BYĆ PROPORCJA WYKŁADÓW DO ĆWICZEŃ?
- o OCEŃ W SKALI szkolnej (2-5) GRUPĘ WYKŁADOWCÓW Z UCZELNI
- o OCEŃ W SKALI szkolnej (2-5) GRUPĘ WYKŁADOWCÓW SPOZA UCZELNI
- o CZY KORZYSTASZ Z NOTATEK/MATERIAŁÓW POWSTAŁYCH W CZASIE ZAJĘĆ STUDIUM?
- o JAK PANI/PAN OCENIA SWOJE PRZYGOTOWANIE DO UCZESTNICTWA W STUDIUM?

- CO SPRAWIŁO NAJWIĘKSZĄ TRUDNOŚĆ?
- CO JEST NAJWIĘKSZĄ KORZYŚCIĄ WYNIKAJĄCĄ Z UCZESTNICTWA W STUDIUM?
- CZY PANI/PAN MA JESZCZE JAKIEŚ DODATKOWE UWAGI?

Poproszono także o ogólną i szczegółową ocenę (w skali „szkolnej”, tj. 2–5) stopnia przydatności i poziomu merytorycznego poszczególnych zakresów tematycznych wykładanych w Studium.

Jak wynika z uzyskanych odpowiedzi i załączonych komentarzy, ukończenie lub uczestnictwo w Studium w większości jednostek nie spowodowało podjęcia nowych przedsięwzięć z wykorzystaniem technologii geomatycznych. Niekiedy wpłynęło na zwiększenie zakresu zadań, przeszkadza brak zrozumienia u przełożonych, choć są i strony pozytywne – w jednej z jednostek zakupiono nowe oprogramowanie, w innej były student samodzielnie stara się wykorzystać zdobytą wiedzę. Tylko w jednej ankiecie zapisano, że uczestnictwo w Studium było raczej kontynuacją dotychczasowych zainteresowań i działalności praktycznej.

Podnoszenie kwalifikacji nie przekłada się na poprawę sytuacji zawodowej (lepsze stanowisko) lub materialnej (zarobki). Tylko dwie osoby odpowiedziały tutaj zdecydowanie „tak”. Jedna sądzi, że kwalifikacje mogły być brane pod uwagę przy awansie, jeszcze inna uważa, że pomogły utrzymać się na stanowisku pracy (!). Jest i taka opinia, że powstała w ten sposób *jeszcze jedna działka do zakresu czynności*.

Studenci utrzymują między sobą kontakty i zdecydowanie oczekują możliwości dalszego doksztalcenia się. Studium nie jest zresztą jedynym źródłem wiedzy, gdyż studenci uczestniczyli także w różnych szkoleniach. Najważniejsze zagadnienia do uwzględnienia na szkoleniach, to: aktualizacja bazy danych i leśnej mapy numerycznej, przygotowanie materiałów do edycji (mapy, zdjęcia), systemy GPS, obsługa oprogramowania (Mapnik i in.), praktyczne wykorzystanie dostępnych (istniejących) danych.

Jako zagadnienia niepotrzebne, z których można zrezygnować lub znacznie ograniczyć, wymieniano: ochronę przyrody i SIP w ochronie przyrody, fotogrametrię, teorię teledetekcji, zarządzanie lasów wielofunkcyjnych, geostatystykę, pomiary geodezyjne. Były to też zagadnienia wskazywane jako te, których należy inaczej nauczać. Jednocześnie, z odpowiedzi na dalsze pytania wynika, że w treściach nauczania oczekuje się zagadnień bardziej praktycznych. Są to np.: analizy przestrzenne za pomocą leśnej mapy numerycznej, nauka oprogramowania stosowanego w nadleśnictwach, ćwiczenia z GPS, wykorzystanie informacji z bazy danych, język SQL, praktyczne aspekty odbioru od wykonawców map numerycznych, analizy sieciowe. Ogólnie oceniano, że za dużo jest treści *teoretycznych* nad *praktycznymi*, zbyt dużo jest wykładów w stosunku do ćwiczeń, a relacja między nimi powinna wynosić (cytuję wszystkie odpowiedzi): 1, 4/5, 1/3, 3/2, 3/5, 2/5, 4/6, 2/5, 2/8, 4/6, 1/9, 3/7, 2/8 (trzy osoby nie podały liczby).

Wykładowcy z uczelni wypadają w ocenie nieco lepiej (4,31) od osób spoza uczelni (3,88). Zwrócono uwagę, że osoby z niektórych firm nie były dobrze przygotowane, lub zwracały największą uwagę na prezentację dotychczasowych osiągnięć firmy.

Wykładane na zajęciach zagadnienia są bardzo ważne dla słuchaczy, gdyż praktycznie wszyscy (tylko 2 × nie) deklarują, że korzystają z notatek z zajęć. Podkreślano przydatność materiałów od wykładowców, które nagrano na CD. Sugerowano potrzebę przygotowania materiałów ćwiczeniowych w formie zeszytów (broszur).

Najwięcej trudności sprawiała studentom obsługa oprogramowania (język angielski), szybkie tempo pracy z nieznanymi wcześniej narzędziami, analizy przestrzenne, ćwiczenia z fotogrametrii, *formułki* geodezyjne. Swoje przygotowanie do uczestnictwa w Studium oceniano w połowie jako *były braki / trudności*, a w połowie jako *odpowiednie / w sam raz*. Podstawowymi korzyściami wynikającymi z uczestnictwa w Studium jest generalnie wiedza – *podniesienie wiedzy geomatycznej, sprawność narzędziowa, wiem dużo więcej, ale przybyło tego, czego nie wiem, łatwość poruszania się w geomatyce, „zdrowy” pogląd na GIS*. Była też *przyjemność poznania innych ludzi GIS (zafascynowanych i mających nań wpływ)*.

Zgłoszono konieczność lepszego skoordynowania kolejności niektórych zagadnień, usunięcia powtórzeń, poprawienia organizacji (wcześniejsze informowanie o zmianach w programie zjazdu). Postulowane jest zwrócenie większej uwagi na oprogramowanie stosowane w Lasach Państwowych, wykorzystanie SIP do celów statystycznych i prognostycznych (informacje wspomagające proces decyzyjny szefa? – przypis KB). Zbyt mało było w programie o SIP/GIS w ochronie przyrody, albo jak można wykorzystać mapy numeryczne i istniejące dane, np. Natura 2000. Przydałoby się więcej teorii do analiz przestrzennych - wymiar fraktalny, zastosowanie wskaźników krajobrazu. Zajęcia powinny być prowadzone na szybszych komputerach

Ranking przedmiotów według ich "przydatności", poczynawszy od najważniejszych, przedstawia się następująco:

- Systemy pozycjonowania satelitarnego (GPS)
- Odwzorowania kartograficzne i układy współrzędnych w SIP
- Analizy przestrzenne
- Organizacyjne i techniczne aspekty budowy geometrycznych i opisowych baz danych SIP (w tym oprogramowanie SIP/GIS)
- Publiczny dostęp do SIP (w tym ogólnodostępne bazy danych przestrzennych)
- Metody numeryczne w fotogrametrii i teledetekcji
- Wybrane problemy funkcjonowania SIP w Polsce
- Kartograficzne podstawy wizualizacji danych w SIP
- Wybrane zagadnienia z metodyki budowy i wykorzystania SIP w LP
- Teledetekcja
- SIP w zarządzaniu lasu
- SIP w zarządzaniu zasobami przyrodniczymi
- Fotogrametria analogowa
- Urządzanie lasów wielofunkcyjnych
- Zagadnienia ochrony przyrody

Studium otrzymało generalnie dobrą ocenę (dobór tematów – 4,13, przydatność w praktyce – 3,78, poziom merytoryczny – 4,34).

Dziękuję wszystkim studentom, którzy nadesłali odpowiedzi na pytania ankiety.

Literatura

Będkowski K., 2004: Studium Podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w Leśnictwie i Ochronie Przyrody”. *Roczniki Geomatyki* t. II, z. 3: 37-42.

Summary

The author presents results of a poll concerning the Postgraduate Course carried out among current and former students. The answers came from 27% of students. In the article needs and expectations related to the Course were presented, concerning mostly essential matters, but also organizational issues. Additionally, statistical information about place of employment, age and education of the students were presented. Subjects of students evaluation reports were listed. There were also presented: ranking of lectured subjects according to their "usefulness", synthetic evaluation of lecturers both from the Warsaw Agricultural University and from outside, and the general evaluation of the Course. The contents of the article refers to previous publication about the Course which appeared in Annals of Geomatics in 2003.

dr hab. inż. Krzysztof Będkowski
Krzysztof.Bedkowski@wl.sggw.pl