

**STUDIUM PODYPLOMOWE  
„ZASTOSOWANIE  
SYSTEMÓW INFORMACJI PRZESTRZENNEJ  
W LEŚNICTWIE I OCHRONIE PRZYRODY”**

**THE POSTGRADUATE COURSE  
„APPLICATION  
OF SPATIAL INFORMATION SYSTEMS  
IN FORESTRY AND NATURE CONSERVATION”**

**Krzysztof Będkowski**

Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

**Słowa kluczowe: studia podyplomowe, systemy informacji przestrzennej, leśnictwo, ochrona przyrody**

Keywords: postgraduate course, spatial information systems, forestry, nature conservation

Systemy informacji przestrzennej (SIP) są obecnie narzędziem pracy specjalistów z coraz szerszego zakresu dyscyplin. Leśnictwo, ochrona przyrody i szeroko rozumiane zarządzanie zasobami przyrodniczymi są niejako „naturalnymi” obszarami zastosowań SIP w nauce, administracji oraz w działalności gospodarczej. Stale rośnie zapotrzebowanie na wykształconych w tym zakresie specjalistów. Uczelnie wyższe różnych typów dawno już wprowadziły zagadnienia SIP oraz systemów informacji geograficznej do programów nauczania. Z myślą o tych absolwentach, którzy ukończyli studia w ubiegłych latach, wprowadzono liczne studia podyplomowe. Obszerne informacje o nich publikowane są m.in. w miesięczniku „Geodeta”. Można zauważyć, że studia te mają w sposób wyraźny zdefiniowany charakter, wynikający z profilu nauczania i doświadczenia kadry nauczającej macierzystych wydziałów i uczelni.

Studium Podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w Leśnictwie i Ochronie Przyrody” uruchomiono z myślą głównie o tych osobach, które są zatrudnione w Lasach Państwowych, parkach narodowych, parkach krajobrazowych lub innych instytucjach, w których w ramach pracy zawodowej zajmują się szeroko rozumianą administracją zasobami przyrodniczymi, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki leśnej oraz ochrony przyrody, oraz zamierzają uzyskać kwalifikacje w zakresie wykorzystania w tym celu współczesnych technik geomatycznych. Słuchaczami mogą być osoby posiadające wykształcenie wyższe (tytuł magistra).

Uchwałę w sprawie powołania Studium podjęła Rada Wydziału Leśnego SGGW w dniu 26 lutego 2002 r. Na tej podstawie Dziekan Wydziału Leśnego wydał w dniu 26 września 2002 r. odpowiednie zarządzenie, w którym określono zasady funkcjonowania Studium. Istotnym rozwiązaniem było to, że prowadzenie spraw organizacyjnych Studium powierzono Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym SGGW w Rogowie.

Program zajęć Studium skonstruowano tak, aby obejmował w całości główne etapy pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych. Wyróżniono niżej wymienione działy główne:

- dane dla SIP i ich źródła
- przetwarzanie informacji w SIP
- wizualizacja – udostępnianie danych
- narzędzia – oprogramowanie
- metodyka budowy SIP

W programie szczegółowym umieszczono następujące zagadnienia:

- 1. Wprowadzenie w problematykę systemów informacyjnych i systemów informacji przestrzennej GIS/LIS.** Pojęcia podstawowe, klasyfikacja systemów. Wektorowy i rastrowy model danych przestrzennych. Oprogramowanie umożliwiające budowę SIP. SIP w Polsce.
- 2. Pozyskiwanie danych do baz geometrycznych SIP.** Pomiary geodezyjne – total station, automatyczna rejestracja danych, przetwarzanie danych środkami informatycznymi, mapa numeryczna. GPS. Digitalizacja i skanowanie map.
- 3. Wizualizacja danych, podstawowe wiadomości z zakresu kartografii.** Zawartość informacyjna map i ich dokładność (problemy generalizacji). Odwzorowania kartograficzne, układy współrzędnych, transformacja współrzędnych. Mapy topograficzne, zasadnicze, katastralne, leśne i inne. Problematyka redakcji map, kartogram i kartodiagram, zasady doboru znaków kartograficznych.
- 4. Ośrodki dokumentacji geodezyjno-kartograficznej, ewidencja gruntów i budynków.** Podstawy prawne tworzenia zasobów danych i korzystania z nich. Pojęcia związane z ewidencją gruntów: działka ewidencyjna, kontury klasyfikacyjne. Część opisowa ewidencji gruntów i budynków. Stan posiadania nadleśnictwa a dokumentacja państwowej ewidencji gruntów. Organizacja wydziałów geodezji i gospodarki gruntami administracji państwowej różnych szczebli.
- 5. Teledetekcja i fotogrametria jako źródła zasilania SIP.** Techniki teledetekcji analogowej, fotointerpretacja. Teledetekcja cyfrowa (pozyskiwanie obrazów cyfrowych, podstawowe operacje na obrazach cyfrowych – poprawianie jakości, klasyfikacja treści, rektyfikacja geometryczna i radiometryczna), systemy przetwarzania obrazów (oprogramowanie). Materiały pierwotne i pochodne w fotogrametrii. Rzut środkowy a zdjęcie lotnicze. Skala zdjęcia lotniczego. Urządzenia stosowane w fotogrametrii analogowej: stereoskop lustrzany, LUZ, autografy. Istota techniki ortofoto. Digitalizacja zdjęć w oparciu o transformację afiniczną. Monoplotting. Fotogrametria cyfrowa – systemy VSD oraz DVP i ich wykorzystanie do pozyskiwania danych dla SIP. Integracja danych teledetekcyjnych i fotogrametrycznych w SIP.
- 6. Numeryczny model terenu (NMT).** Źródła danych do budowy NMT, zasady interpolacji NMT, mapy stref: wysokości, spadków, ekspozycji terenu i inne, wykorzystanie NMT w praktyce leśnej (hodowla, ochrona, użytkowanie i zarządzanie lasu), integracja danych NMT w systemach SIP.

- 7. Oprogramowanie służące do budowy SIP i NMT. Systemy przetwarzania obrazów.** GEMINI, ARC/ INFO, SURFER, IDRISI32, ERDAS, ERMapper, cGeo, WinKalk, GeoTrans (BlueMarble), ArcView, Pathfinder Office, g\_com (albo Fugawi), VSD, DVP, Mapan, Mapnik.
- 8. Technologia budowy SIP.** Modele danych, powiązanie danych geometrycznych z danymi opisowymi, odwzorowanie środowiska przyrodniczego w SIP – analiza, interpretacja i modelowanie zjawisk, symulacje i analizy przestrzenne. SIP jako narzędzie wspierania procesu decyzyjnego. Metodyka budowy i wykorzystania SIP w leśnictwie i ochronie przyrody.
- 9. Publiczny dostęp do danych SIP.** Systemy informacji przestrzennej (oprogramowanie i bazy danych) dostępne za pośrednictwem internetu, multimedia, itp.
- 10. Zastosowanie SIP w leśnictwie i ochronie przyrody.** System Informatyczny Lasów Państwowych, łączenie baz geometrycznych i opisowych, analizy, optymalizacja i symulacje przestrzenne w SIP, mapy tematyczne, modele wzrostu drzewostanów, zarządzanie lasów wielofunkcyjnych, zarządzanie zasobami przyrodniczymi, itp.

Całość programu Studium realizowana jest w ramach kilkunastu przedmiotów (tab. 1), z których należy uzyskać zaliczenie. Materiał jest udostępniany w formie wykładów oraz ćwiczeń. Niektóre ćwiczenia (np. z zakresu teledetekcji, GPS) prowadzone są częściowo w terenie.

**Tabela 1. Wykaz przedmiotów (w I i II roczniku Studium)**

Przedmiot	Wykłady [godz.]	Ćwiczenia [gogz.]
Tetedetekcyjne źródła danych dla SIP	14	–
Fotogrametryczne źródła danych dla SIP	9	0
Wybrane problemy funkcjonowania SIP w Polsce	18	–
Metody numeryczne w teledetekcji i fotogrametrii	6	12
Odwzorowania kartograficzne i ukbdy współrzędnych w SIP	6	–
Systemy pozycjonowania satelitarnego (GPS)	6	20
Wybrane zagadnienia z metodyki budowy SIP	4	–
Organizacyjne i techniczne aspekty budowy geometrycznych i opisowych baz danych SIP	14	42
Publiczny dostęp do SIP	-	4
Analizy przestrzenne w SIP	6	24
Kartograficzne podstawy wizualizacji danych	4	12
SIP w zarządzaniu lasu	7	14
Urządzanie" lasów wiebfunkcyjnych	4	–
SIP w zarządzaniu zasobami przyrodniczymi	19	16
<b>RAZEM 270 godzin, w tym:</b>	<b>117</b>	<b>153</b>

Dotychczas zrealizowano dwie edycje Studium. Przyjęcia kandydatów odbywały się według kolejności zgłoszeń. Do grona słuchaczy pierwszego rocznika przyjęto 17 osób, w tym: dwie z regionalnych dyrekcji LP, jedną z Roztoczańskiego Parku Narodowego, jedną z LZD Rogów, dziesięć z nadleśnictw Lasów Państwowych oraz trzy inne osoby. W zajęciach drugiego rocznika studium uczestniczyło 12 osób, w tym dwie z regionalnych dyrekcji LP, jedna z LZD w Rogowie, a pozostałe z nadleśnictw Lasów Państwowych. Słuchacze Studium mają różne doświadczenie w pracy z systemami informacji przestrzennej. Przeważają osoby, które aktualnie administrują SIP w swoich instytucjach lub przygotowują się do objęcia takich zadań.

W ramach studium zorganizowano dla obydwu roczników łącznie po 9 zjazdów, początkowo w poniedziałki, wtorki i środy, później także w inne dni tygodnia. Część zajęć, z powodu braku możliwości umieszczenia ich w Rogowie w miesiącach wiosennych oraz ze względu na brak wówczas w Rogowie dostępu do sieci internet, zrealizowano na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie.

Zajęcia prowadziło łącznie 24 wykładowców, w tym 12 z Wydziału Leśnego SGGW, 1 z Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi, 1 z Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych, 1 wykładowca niezależny oraz 9 z firm sektora geomatycznego: Smallworld, ESRI Polska, TAXUS SI (2 osoby), Krameko, INS-GIS, GRID Polska, GEOSYSTEMS Polska.

Słuchacze Studium mają możliwość przygotowania pracy dyplomowej (tab. 2) i zdawania egzaminu dyplomowego (tę możliwość w pierwszym roczniku wybrało 12 osób) lub zdawania egzaminu końcowego z całości programu studium (5 osób z pierwszego roczni-

**Tabela 2. Tematyka prac dyplomowych słuchaczy pierwszego rocznika Studium**

Autor	Tytuł pracy dyplomowej
Zbigniew Baliński	Wykorzystanie odbiornika GPS w Roztoczańskim Parku Narodowym.
Andrzej Bieniek	Obrazy satelitarne obszaru będącego w zasięgu administracyjnym Nadleśnictwa Kalisz i ich przydatność do interpretacji i klasyfikacji tematycznej.
Robert Gorzelak	Analiza przestrzenna uszkodzeń od zwierzyny w latach 2002–2003 w Nadleśnictwie Koszęcin.
Izabela Kashyna-Pfeskot	Sposoby i możliwości wykorzystania Leśnej Mapy Numerycznej do realizacji zadań i głównych celów Leśnych kompleksów Promocyjnych na przykładzie Nadleśnictwa Wejherowo
Remigiusz Krzyżagórski	Konturowe opracowanie zdjęć barwnych projektu PHARE z wykorzystaniem fotogrametrycznej stacji cyfrowej Video Stereo Digitizer.
Krzysztof Lpert	Analizy przestrzenne szkód od wiatru w Nadleśnictwie Złotów.
Janusz Łabuda	Ocena walorów przyrodniczo-leśnych obrębu Kubryk w Nadleśnictwie Milicz.
Rafał Szkutnik	Wykorzystanie ścieżki przyrodniczej w rezerwacie "Szklarnia" w Nadleśnictwie Janów Lubelski.
Leszek Tomalski	Analizy przestrzenne pozyskania drewna i struktury sortymentowej w trzebieżach o charakterze pozytywnym w Nadleśnictwie Wałbrzych.
Grzegorz Wachnicki	Prezentacja multimedialna walorów przyrodniczych Nadleśnictwa Pińczów.
Grzegorz Wasilewski	Program ochrony przyrody Nadleśnictwa Rogów na lata 1999–2008 – strona WWW.
Jacek Wojtas	Osiadania górnicze jako przyczyna wydzielania się posuszu w leśnictwie Zacisze Nadleśnictwa Rybnik w latach 1997–2002.

ka). Egzaminy zdali wszyscy słuchacze, a otrzymane oceny zawierały się w zakresie od 3 (dostateczny) do 5 (bardzo dobry), z przewagą ocen bardzo dobrych. Egzamin dla słuchaczy drugiego rocznika zaplanowano na listopad 2004 r.

Po zakończeniu zajęć obydwu roczników przeprowadzono ewaluację, która miała na celu poznanie opinii słuchaczy o całości Studium oraz o poszczególnych przedmiotach. Opinie indywidualne przekazano zainteresowanym wykładowcom. W tym miejscu zatrzymamy się nad opiniami dotyczącymi Studium jako całości merytorycznej i organizacyjnej.

Słuchacze odpowiadali na niżej podane pytania (w nawiasach podano najczęściej występujące odpowiedzi lub ocenę z zakresu 1–5):

- Czy zajęcia były interesujące? (bardzo)
- Czy wykładowcom udało się przekazać materiał zrozumiale? (4 oraz 3)
- Czy materiał zajęć dał Tobie ogólny przegląd zagadnienia „SIP w LiOP”? (4)
- Jak oceniasz:
  - stosunek zajęć wykładowych do ćwiczeń? („za dużo wykładów”)
  - stosunek zagadnień teoretycznych do praktycznych? („za dużo teoretycznych”)
  - stopień trudności? (4, czyli przeciętnie)
  - podział treści i układ zajęć (3)
  - tempo zajęć („odpowiednie”)
  - materiały pomocnicze (2)
  - kontakt z wykładowcami był dobry i miałem odwagę zadawać pytania („zdecydowanie tak”)
  - odpowiedzi udzielane przez wykładowców („wyczerpujące” oraz „bywało różnie”)
  - ogólnie całość studium (3)
  - stosunek kosztów do tego, co uzyskałeś („zbyt drogo”)

Wyrażone powyżej opinie słuchaczy są pochodną ich doświadczenia zdobytego wcześniej w pracy z SIP i oczekiwań wobec Studium. Można było zauważyć na przykład, że część osób spodziewała się dużej porcji praktycznych zajęć z zastosowaniem konkretnych programów komputerowych. Zostało to spełnione częściowo w ramach ćwiczeń. Zajęcia prowadzone przez przedstawicieli LP oraz firm sektora geomatycznego pozwoliły na zorientowanie słuchaczy w aktualnym stanie praktycznych zastosowań SIP, w tym o realizowanych w Polsce i za granicą projektach o różnej skali i przeznaczeniu. Wykładowcy z ośrodków naukowych, oprócz przekazania wiedzy merytorycznej, dokonali także systematycznego ujęcia dotychczasowego stanu i kierunków rozwoju szczegółowych metod i technik geomatycznych oraz zastosowań SIP.

### **Summary**

*Spatial Information Systems (SIS) have become a tool for specialists in ever growing range of areas. Forestry, nature conservation and broadly understood nature resources management are typical applications of SIS in scientific, administration and economic activities. In the paper, principles, on which a postgraduate course SIS for forestry and nature conservation is organized in the Faculty of Forestry, are presented. Apart from the curriculum, some observations and opinions of participants are set forth.*

*The curriculum of the course was designed to cover all main stages of acquisition, processing and making spatial data available. Five principle sections are distinguished: data for SIS and their sources; processing of information in SIS; visualization – making the data available; tools – software: and finally – building SIS.*

*The detailed program contains the following issues: introduction into the problems of information systems in general and spatial information systems in particular; data acquisition for geometric databases of SIS; visualization of data, basic knowledge of cartography; geodetic and cartographic documentation centres, land and building registers; remote sensing and photogrammetry as sources of SIS; digital terrain model (DTM); software for building SIS and DTM; image processing systems: technology of building SIS; public access to SIS data; application of SIS in forestry and nature conservation.*

*In the two courses organised so far 25 persons took part, who at present are managing systems in their institutions or are preparing themselves to carry out such tasks. The curriculum of the course included 117 hours of lectures and 153 hours of practicals, and the classes were performed by 24 academic teachers.*

Krzysztof Będkowski  
Krzysztof.Bedkowski@wl.sggw.waw.pl