

**POŻĄDANE KOMPETENCJE ABSOLWENTÓW
STUDIÓW GEOINFORMATYCZNYCH:
DOŚWIADCZENIA INSTYTUTU GEOGRAFII
I GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ
UNIwersYTETU JagIELLOŃSKIEGO**

ESSENTIAL COMPETENCES OF THE GRADUATES
OF STUDIES IN GEOINFORMATICS: EXPERIENCE
OF THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL
MANAGEMENT, THE JAGIELLONIAN UNIVERSITY

Jacek Kozak, Aneta Szablowska-Midor

Zakład Systemów Informacji Geograficznej, Kartografii i Teledetekcji
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego

Słowa kluczowe: geoinformatyka, kompetencje, sylwetka absolwenta, e-learning
Keywords: GIS&T, professional skills / abilities, alumni profile, e-learning

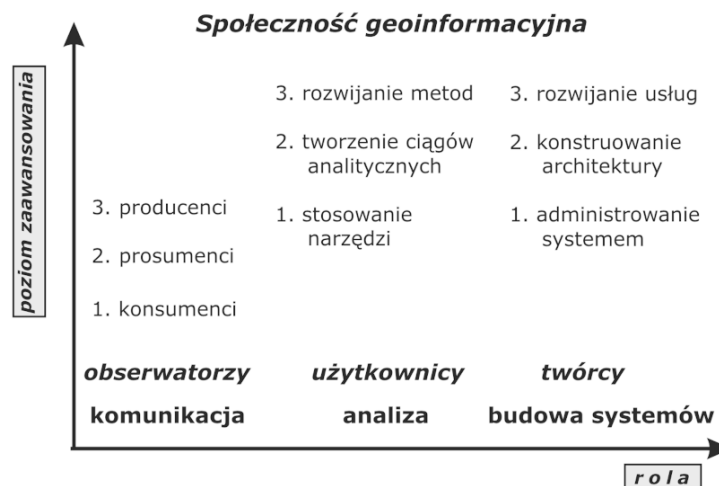
Nauczanie geoinformatyki – zarys problemu

Instytucje zajmujące się edukacją geoinformatyczną napotykać na różnego rodzaju wyzwania, które wiążą się z naturą samej dziedziny. Są to m.in.: szybkie zmiany technologiczne i organizacyjne, jakie zachodzą w obrębie geoinformatyki, jej rozproszony charakter i zróżnicowanie odbiorców edukacji geoinformatycznej. Przewyciężenie tych wyzwań jest niezwykle istotne z punktu widzenia kształcenia świadomych użytkowników informacji przestrzennej, co powinno przekładać się na rozwój narodowej infrastruktury informacji geograficznej (Tomlinson, 2007) i efektywne wykorzystanie rezultatów dyrektywy INSPIRE.

Chcąc zobrazować pierwsze z tych wyzwań wystarczy zauważyć, że student rozpoczynający studia w zakresie geoinformatyki w roku 2003, na dowolnym kierunku, w czasie pięciu lat swojej nauki był świadkiem takich wydarzeń, jak uruchomienie GoogleEarth, upowszechnienie usług opartych o lokalizację (*location-based services*, LBS) i skaningu laserowego, udostępnienie bezpłatnych archiwów zdjęć satelitarnych Landsat i globalnego modelu wysokości SRTM, czy też przyjęcie dyrektywy INSPIRE. Każde z nich miało kluczowe znaczenie w sensie technologicznym lub instytucjonalno-organizacyjnym.

Z kolei rozproszony charakter geoinformatyki wynika z faktu, że jest ona nauką kompleksową (interdyscyplinarną), powstającą na styku wielu innych nauk, stąd też nie posiada jeszcze w pełni akceptowanej, ustalonej propozycji tzw. „twardego rdzenia”. Jedną z niedawnych prób jego zdefiniowania był niewątpliwie „*GIS&T Body of Knowledge*” (University Consortium for Geographic Information Science, 2006), w którym wyróżniono 10 zasadniczych bloków tematycznych obejmujących praktycznie całość problematyki geoinformacyjnej (Gaździcki, 2006). Mimo to, spojrzenie na geoinformatykę jest nadal silnie uzależnione od tego, z jakiej dziedziny wywodzi się konkretny specjalista. Spojrzenia na sens i istotę geoinformatyki geografa, geodety, informatyka są często diametralnie różne. Z drugiej strony, pozytywnym aspektem jest występowanie w obrębie geoinformatyki tendencji integrujących, w przeciwieństwie do wielu znanych od dawna nauk.

W końcu wspomniane zróżnicowanie odbiorców edukacji geoinformacyjnej wynika z faktu dużego zróżnicowania samej społeczności geoinformacyjnej, zarówno w odniesieniu do poziomów zaawansowania, jak i pełnionych w niej ról (rys. 1).



Rys. 1. Spółeczność geoinformacyjna (Roosaare, 2002; Strobl, 2008)

W obrębie społeczności geoinformacyjnej możemy wyróżnić trzy grupy uczestników – obserwatorów, użytkowników i twórców – które ją tworzą na różnych poziomach zaawansowania wiedzy i umiejętności (Roosaare et al., 2002). Poziom podstawowy wiąże się ze sferą komunikacji, tworzonej przez tzw. zwykłych obywateli. Wyróżniamy wśród nich konsumentów, prosumentów oraz producentów. Konsumentów charakteryzują takie aktywności, jak wyszukiwanie i odczytywanie informacji przestrzennej oraz orientowanie się w przestrzeni. Większą aktywnością wykazują się prosumenci, którzy oprócz wspomnianych umiejętności typowo konsumenckich biorą udział w tworzeniu informacji geograficznej przez oznaczanie, identyfikowanie i komentowanie alternatywnych propozycji przestrzennych. Z kolei producenci dzielą się ze społecznością geoinformacyjną własnymi danymi i obserwacjami przestrzennymi (Strobl, 2008).

Poziomo zaawansowane tworzą obszar analizy informacji geograficznej oraz budowy systemów geoinformacyjnych. Analiza informacji geograficznej to obszar działalności ana-

lityków i badaczy (użytkowników), którzy posiadają różny stopień umiejętności i wiadomości w tym zakresie. Mogą oni jedynie stosować narzędzia geoinformacyjne, czyli korzystać z istniejącej funkcjonalności oprogramowania GIS, po to, by znaleźć odpowiedź na proste zapytania przestrzenne lub wykonać proste zadania. Rozwiązanie złożonych problemów, poprzez wielokrotne transformacje i operacje na danych wymaga już kreatywnego korzystania z dostępnego wachlarza metod i istniejącej funkcjonalności, a co za tym idzie, tworzenia oryginalnych procedur analitycznych. W końcu, na najbardziej zaawansowany proces analityczny, jakim jest rozwijanie metod, składa się tworzenie nowatorskich rozwiązań dla nowych lub istniejących problemów (Strobl, 2008).

Eksperci IT i menedżerowie – przedstawiciele obszaru budowy systemów – również posiadają kompetencje różnego poziomu zaawansowania. Do podstawowych należy instalowanie i utrzymanie systemu informatycznego. W dalszej kolejności – projektowanie architektury systemu, podczas czego korzysta się z różnorodnych komponentów, tworzy się złożone interfejsy i profile oraz podłącza je do usług zewnętrznych. Najbardziej zaawansowany poziom, jakim jest poszerzanie funkcjonalności systemu, polega na konstruowaniu i rozwijaniu nowych usług. Warto dodać, że istotne kompetencje w zakresie pozyskiwania i tworzenia danych geograficznych (*measuring space, data acquisition and conversion*) traktowane są w tym podziale jako kompetencje uzupełniające (Strobl, 2008).

W świetle dynamicznej, nie w pełni określonej, natury geoinformatyki oraz znacznego zróżnicowania profili użytkowników istotne jest pytanie, w jaki sposób uczyć geoinformatyki na studiach wyższych i jaki powinien być absolwent studiów geoinformatycznych. Niniejszy artykuł przedstawia wstępną próbę udzielenia odpowiedzi na to pytanie, w oparciu o doświadczenia w nauczaniu geoinformatyki Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Nauczanie geoinformatyki na Uniwersytecie Jagiellońskim

Pierwsze kursy o tematyce geoinformatycznej w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej (IGiGP) Uniwersytetu Jagiellońskiego dla studentów studiów dziennych i zaocznych geografii i innych kierunków zostały uruchomione w 1992 roku i były prowadzone przez pracowników Pracowni GIS (od roku 1993), a następnie Zakładu GIS (Widacki, 2004; Kozak, 2008). W roku 1996 dzięki udziałowi w projekcie międzynarodowego programu Tempus pod nazwą „Applications of GIS in Environmental Studies” i współpracy z Uniwersytetem w Salzburgu i Manchester Metropolitan University, w IGiGP UJ powstało Laboratorium Systemów Informacji Geograficznej wyposażone w programy: IDRISI, ArcInfo, ArcView i Erdas. W roku 2004 IGiGP poszerzył swoją ofertę edukacyjną o Studia Podyplomowe Systemy Informacji Geograficznej UNIGIS prowadzone we współpracy z Uniwersytetem w Salzburgu metodą nauki na odległość (e-learning). Od roku 2007 nowo powstały Zakład GIS, Kartografii i Teledetekcji IGiGP UJ realizuje kolejny projekt programu Tempus pt. „Geographic Information Science and Technology in Croatian Higher Education”, którego efektem jest m.in. opracowanie w formie e-learningowej treści przedmiotów będących częścią nowego programu studiów magisterskich uzupełniających na kierunku geografia ze specjalnością „Systemy Informacji Geograficznej” (GIS) uruchomionych w IGiGP UJ w roku akademickim 2008/2009. Studia te omówiono bardziej szczegółowo w innym opracowaniu (Kozak, 2008), poniżej zamieszczono najistotniejsze informacje.

Studia magisterskie uzupełniające ze specjalnością GIS

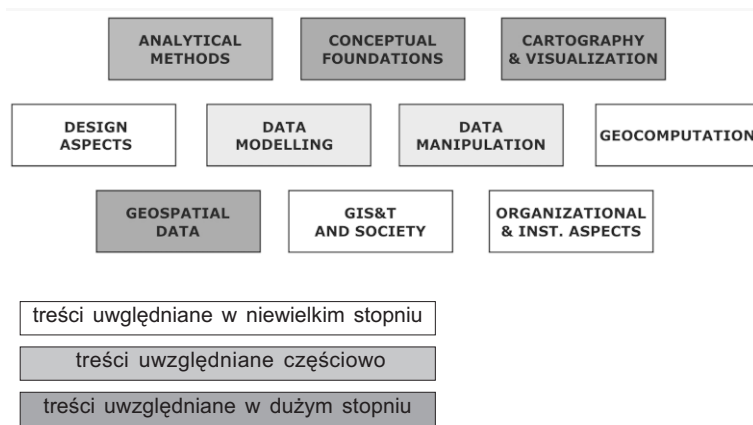
Wprowadzenie studiów magisterskich uzupełniających na kierunku geografia ze specjalnością GIS pociągnęło za sobą przeformułowanie dotychczasowego programu studiów geograficznych I i II stopnia. W nowej formule, studia licencjackie integrują treści w zakresie geoinformatyki na poziomie podstawowym w postaci kursów: Geoinformatyka oraz Ćwiczenia terenowe z geoinformatyki. Studia dwuletnie magisterskie mają otwartą formułę dla absolwentów różnych kierunków. Studenci realizują tu następujące przedmioty: Metodyka kartografii i wizualizacji IG; Systemy informacji geograficznej; Teledetekcja satelitarna; Analiza i modelowanie przestrzenne w GIS; Stosowanie i wdrażanie GIS; Projekt specjalizacyjny; Wybrane problemy geoinformatyki. Wspomniane przedmioty realizowane są w formie stacjonarnej oraz wspomagająco w formie e-learningowej, m.in. poprzez wykorzystanie kursów Wirtualnego Kampusu ESRI. Taka formuła studiów magisterskich ze specjalnością GIS nawiązuje do międzynarodowych standardów, m.in. do wspomnianego już GIS&T Body of Knowledge (2006) (Kozak, 2008). Z uwagi na to, że studia te uruchomiono niedawno, ciągle jeszcze pewne istotne elementy (bloki tematyczne *Geocomputation, GIS&T and Society, Organizational & Institutional Aspects*) reprezentowane są w niedostatecznym stopniu (rys. 2).

Docelowo planuje się, aby oferta edukacyjna studiów magisterskich odpowiadała profilowi osób zainteresowanych pełnieniem w społeczności geoinformacyjnej roli użytkowników. Zdobyte wykształcenie powinno umożliwić im analizę informacji geograficznej, w różnych obszarach jej wykorzystania oraz na różnych poziomach zaawansowania (rys. 3).

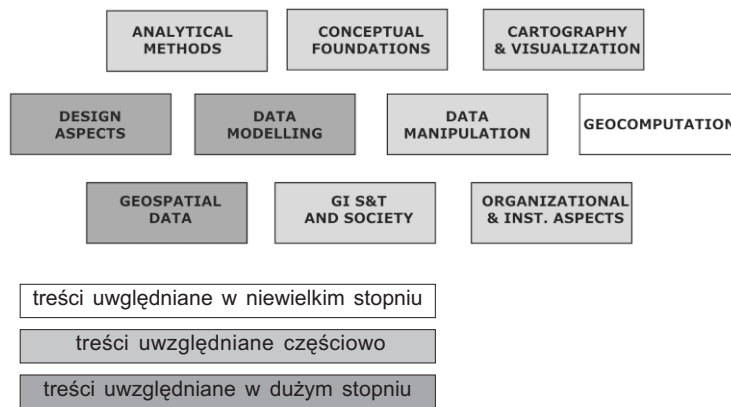
Studia Podyplomowe UNIGIS

Dwuletnie studia Podyplomowe Systemy Informacji Geograficznej UNIGIS (www.unigis.uj.edu.pl) prowadzone w ramach sieci UNIGIS International Association (www.unigis.net) różnią się od studiów magisterskich uzupełniających zarówno stopniem wykorzystania e-learningu, jak również adresatem oferty edukacyjnej i zakresem kształconych kompetencji. Międzynarodowa sieć uniwersytetów UNIGIS zajmuje się kształceniem profesjonalistów w zakresie geoinformatyki na odległość, stąd przeważająca część zajęć (ponad 90%) prowadzona jest z wykorzystaniem platformy e-learningowej, jedynie raz w semestrze organizowane są dwudniowe warsztaty stacjonarne. Studenci ośrodka UNIGIS na Uniwersytecie Jagiellońskim to absolwenci zarówno studiów przyrodniczych jak i technicznych, pracujący w takich branżach jak: leśnictwo, kartografia, geodezja, nauka, telekomunikacja i informatyka, górnictwo i przemysł naftowy, administracja, ochrona przyrody, turystyka, budownictwo i energetyka. Głównym powodem podjęcia studiów dla tych osób są: chęć podniesienia własnych kwalifikacji, potrzeba pogłębienia wiedzy i umiejętności z zakresu geoinformatyki oraz poznanie nowych zastosowań systemów informacji geograficznej. Zróżnicowany profil wykształcenia i doświadczenia zawodowego studentów wymaga, aby formuła studiów była stosunkowo otwarta i umożliwiała zrealizowanie dość różnorodnych potrzeb edukacyjnych. Dlatego studia składają się z części obowiązkowej (dziewięć podstawowych modułów) oraz opcjonalnej (zastosowania GIS i zagadnienia specjalistyczne). Ponadto studenci mają możliwość ukończenia ich na poziomie studiów magisterskich, potwierdzonych zdobyciem dyplomu „Master of Science in GIS” Uniwersytetu w Salzburgu.

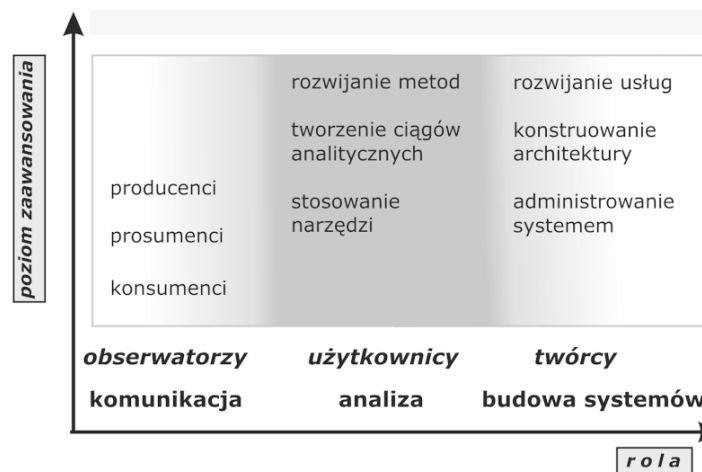
Podstawowy program studiów UNIGIS na Uniwersytecie Jagiellońskim obejmuje takie moduły jak: Wprowadzenie do GIS; Dane przestrzenne: modele i struktury; Dane przestrzenne: źródła i pozyskiwanie; Zarządzanie bazami danych przestrzennych; Statystyka przestrzenna;



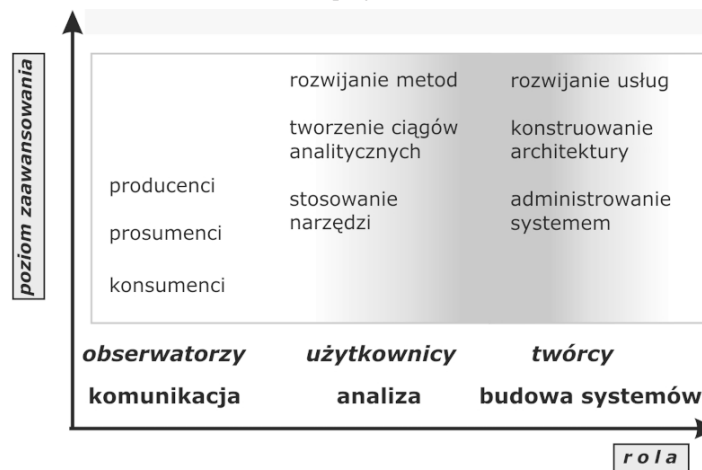
Rys. 2. Program studiów magisterskich ze specjalnością GIS w IGiP UJ na tle GIS&T Body of Knowledge



Rys. 4. Program studiów podyplomowych UNIGIS w IGiP UJ na tle GIS&T Body of Knowledge



Rys. 3. Adresat oferty / absolwent studiów magisterskich ze specjalnością GIS



Rys. 5. Adresat oferty / absolwent studiów podyplomowych UNIGIS

OpenGIS i rozproszone struktury geoinformacyjne; Analiza przestrzenna; Wizualizacja i kartografia; Organizacja i zarządzanie projektami GIS. Zatem program ten jest w większym stopniu zgodny ze standardem opisanym w GIS&T Body of Knowledge, niż omówiony w poprzednim rozdziale program studiów magisterskich. Koncentruje się bardziej na aspektach konstruowania systemów geoinformatycznych, problemach społeczeństwa geoinformacyjnego, zagadnieniach organizacyjnych i instytucjonalnych. Nieznacznie mniej uwagi poświęca się natomiast zagadnieniom analizy danych (rys. 4).

Wśród studentów największym zainteresowaniem cieszą się zajęcia dotyczące analizy przestrzennej oraz zarządzania bazami danych przestrzennych, mniejsze zainteresowanie budzą zajęcia wprowadzające i koncepcyjne oraz prezentujące wiedzę dotyczącą aspektów organizacyjnych, takich jak np. zarządzanie projektami GIS. Absolwent studiów podyplomowych UNIGIS, w porównaniu z absolwentem studiów magisterskich, posiada wybrane kompetencje zarówno użytkowników, jak i twórców systemów informacji geograficznej (rys. 5).

Profile kompetencji a studia geoinformatyczne

Powyższy przegląd problemów związanych z nauczaniem geoinformatyki, poparty przykładami konkretnych studiów prowadzonych na Uniwersytecie Jagiellońskim, wskazuje, że trudno mówić o jednej formule studiów z zakresu geoinformatyki. Właściwe jest raczej mówienie o różnych wariantach kształcenia, w zależności od pożądanego profilu absolwenta oraz oczekiwanego poziomu jego wstępnych kompetencji. Na przykład, inny może być zakres kompetencji uzyskiwany na studiach prowadzonych na wydziałach nauk o Ziemi (np. geografia, geologia), a inny na uczelniach technicznych (np. geodezja) (Białousz, 2005). Studia mające na celu poszerzenie wiedzy i umiejętności (podyplomowe) w mniejszym stopniu rozwijać będą kompetencje podstawowe, np. w zakresie komunikacji informacji przestrzennej (rys. 6).

studia magisterskie, uniwersyteckie, nauki o Ziemi			
	1	2	3
Komunikacja	■	■	■
Analiza	■	■	□
Systemy	□	□	⊗

studia magisterskie, techniczne			
	1	2	3
Komunikacja	■	■	■
Analiza	□	□	⊗
Systemy	■	■	■

studia podyplomowe			
	1	2	3
Komunikacja	⊗	□	□
Analiza	■	□	□
Systemy	■	■	□

Rys. 6. Profile kompetencji absolwentów studiów geoinformatycznych – przykłady

Taka sytuacja ma swoje zalety i wady. Zaletą jest możliwość elastycznego dopasowania profilu proponowanych studiów geoinformatycznych do własnego pola badawczego, tradycji dydaktycznej i możliwości kadrowych. Wadą – trudności formalne powołania nowego kierunku studiów w taki sposób, aby zadowalało to wszystkich zainteresowanych, wśród których są reprezentanci nauk o Ziemi, geodezji, czy też informatyki. Trudności te wynikają ze znacznego rozrzutu treści programowych w zależności od założonego profilu absolwenta, co uniemożliwia w zasadzie objęcie ich wspólną podstawą programową (jednym standardem kształcenia), możliwą do zaakceptowania przez wszystkich zainteresowanych.

Jedną z możliwości przekucia wad na zalety jest takie podejście do standardów kształcenia, aby odzwierciedlały one wyłącznie uzgodnione minimum, „twardy rdzeń”, powszechnie akceptowalny i niekwestionowany, resztę programu pozostawiając do swobodnego kształtowania zgodnie z przyjętym profilem kompetencji. Drugą z możliwości jest szersza współpraca między uczelniami w zakresie prowadzenia zajęć i wymieniania się kompetencjami. Tu niewątpliwie należy zwrócić uwagę na e-learning, często wykorzystywaną metodę prowadzenia zajęć na studiach na różnych kierunkach, w tym i na geoinformatyce. E-learning pozwala przede wszystkim na elastyczne oferowanie zajęć z geoinformatyki prowadzonych przez specjalistów różnych dziedzin, pracujących na różnych uczelniach i przebywających w różnych miejscach (Wikle, 1998; Solem et al., 2006). Ponadto wspiera rozwój dodatkowych kompetencji, takich jak umiejętność i nawyk samokształcenia, umiejętność korzystania z technologii informatycznych, radzenia sobie z dużą ilością informacji, umiejętności komunikacyjne i pracy indywidualnej, istotne w społeczeństwie informacyjnym.

W każdym bądź razie, trudno wyobrazić sobie sensowne wprowadzanie studiów geoinformatycznych bez współpracy interdyscyplinarnej, skoro sama geoinformatyka jest wynikiem złożonych interakcji pomiędzy wieloma różnymi dyscyplinami naukowymi. Współpraca taka może przynieść korzyści wszystkim zainteresowanym, tym niemniej kurczący się rynek edukacyjny niewątpliwie sprzyja nie współpracy, a raczej konkurencji. Przyszłość pokaże więc, czy współpraca taka zostanie podjęta.

Literatura

- Białousz S., 2005: Stan obecny i koncepcja kształcenia w zakresie Systemów Informacji Przestrzennej, Politechnika Warszawska Instytut Fotogrametrii i Kartografii, Warszawa.
- Gaździcki J., 2006: Zakres tematyczny dziedziny geoinformacji jako nauki i technologii, *Roczniki Geomatyki*, t. IV, z. 2, PTIP, Warszawa, 15-27.
- Kozak J., 2008: Nauczanie Teorii i Technologii Informacji Geograficznej na studiach geograficznych na Uniwersytecie Jagiellońskim: uwarunkowania i perspektywy, *Roczniki Geomatyki*, t. VI, z. 5, PTIP, Warszawa, 39-48.
- Roosaare J., Liiber U., Oja T., 2002: GIS in e-Learning – maintaining the proportions of user's pyramid, Third European Education Seminar EUGISES, Girona, Spain, September 2002.
- Solem M., Chalmers L., DiBiase D., Donert K., Hardwick S., 2006: Internationalizing Professional Development in Geography through Distance Education, *Journal of Geography in Higher Education*, vol. 30, No.1, 147-160.
- Strobl J., 2008: Digital Earth Brainware. A Framework for Education and Qualification Requirements, [In:] Schiewe J., Michel U., Geoinformatics paves the Highway to Digital Earth. gi-reports@igf, Universität Osnabrück (Hrsg.), Osnabrück, 134-138.
- Tomlinson R., 2007: Thinking About GIS Geographic Information System Planning for Managers, ESRI Press, Redlands.
- University Consortium for Geographic Information Science, 2006: Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge 2006.

- Widacki W., 2004: Systemy Informacji Geograficznej w programach edukacyjnych uniwersyteckich studiów przyrodniczych w Polsce, *Roczniki Geomatyki*, t.II, z. 3, PTIP, Warszawa, 11-23.
- Wikle T., 1998: Continuing education and competency programmes in GIS, *International Journal of Geographical Information Science*, vol.12 No. 5, 491-507.

Abstract

The problem of professional skills of the graduates of studies in geoinformatics is extremely important in the light of the goals and needs of the INSPIRE directive. In this paper, the authors have attempted to answer several related questions, based on the experience of the IG&SM of the Jagiellonian University from the international UNIGIS studies, educational projects (Tempus), as well as from regular geography studies.

It was claimed that study programmes in the field of geoinformatics could be streamlined in such a way as to lead towards various competence profiles of the graduates. Exemplary profiles could be 'users' and 'makers' of geographic information. The first group should be able to combine social or environmental knowledge with the knowledge in the field of geoinformatics and related technical skills. The 'makers' should focus in their education on various technological aspects of geoinformatics. It seems that this distinction reflects – to some extent – two basic models of higher education in Poland. In addition, to build rational models of curricula within geoinformatics, co-operation of representatives of all fields of science concerned is required. Only this way barriers related to multi-faceted, dynamic nature of geoinformatics can be overcome.

dr hab. Jacek Kozak
jkozak@gis.geo.uj.edu.pl
tel. +48 12 664 5299

mgr Aneta Szablowska-Midor
aszablowska@gis.geo.uj.edu.pl
tel +48 12 664 5301