

OPINIE NA TEMAT KONCEPCJI UTWORZENIA KIERUNKU STUDIÓW W DZIEDZINIE GEOINFORMACJI

W artykule opublikowanym na poprzednich stronach prof. dr hab. inż. Andrzej Stateczny wystąpił z inicjatywą utworzenia kierunku studiów w dziedzinie geoinformacji. Uznając tę inicjatywę za ważną ze względu na rosnące potrzeby kraju oraz dynamiczny postęp nauk i technologii informacyjnych, w imieniu Polskiego Towarzystwa Informatyki Przemysłowej zwróciłem się do kilkunastu przedstawicieli świata akademickiego z prośbą o wyrażenie opinii na temat proponowanego kierunku studiów. Ich lista objęła osoby reprezentujące różne uczelnie, dyscypliny naukowe i kierunki nauczania. Określając moją prośbę pisałem:

„Pozwalam sobie sugerować, aby treść opinii uwzględniała ocenę celowości i możliwości utworzenia kierunku na tle ogólnego stanu i perspektyw rozwojowych kształcenia w tej dziedzinie, uwagi o proponowanych standardach kształcenia zawartych w artykule oraz konkretne propozycje przedsięwzięć w tym zakresie”.

Uzyskane odpowiedzi świadczą o aktualności podjętej inicjatywy i szerokim zainteresowaniu wiążącą się z nią problematyką. W ciągu kilku wakacyjnych tygodni nadeszło 10 opinii, które zamieszczone są dalej w kolejności alfabetycznej Autorów, wyrażając ich poglądy oparte na własnych doświadczeniach w pracy naukowej i dydaktycznej i własnym rozeznaniu istniejących potrzeb rynku pracy. Autorami zamieszczonych opinii są:

- 1. Dr hab. inż. Elżbieta Bielecka, prof. WAT, Wojskowa Akademia Techniczna*
- 2. Prof. dr hab. inż. Tadeusz Chrobak, Akademia Górniczo-Hutnicza*
- 3. Dr hab. inż. Konrad Eckes, prof. AGH, Akademia Górniczo-Hutnicza*
- 4. Dr inż. Adam Iwaniak, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*
- 5. Dr hab. Jacek Kozak, Uniwersytet Jagielloński*
- 6. Dr hab. Janusz Michalak, Uniwersytet Warszawski*
- 7. Prof. dr hab. inż. Heronim Olenderek, dr inż. Dariusz Korpetta,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*
- 8. Prof. dr hab. inż. Wojciech Pachelski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski*
- 9. Prof. dr hab. inż. Andrzej Stepnowski, dr hab. inż. Marek Moszyński,
Politechnika Gdańska*

10. Dr hab. Grażyna Szpor, prof. UKSW, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
Powstał wartościowy materiał do dalszych analiz i dyskusji, m.in. podczas XIX Konferencji Polskiego Towarzystwa Informatyki Przemysłowej, w celu podjęcia konkretnych działań zmierzających do rozwoju kształcenia w dziedzinie geoinformacji. Piszący te słowa powstrzymuje się od jakichkolwiek prób formułowania syntezy tego materiału oraz końcowych wniosków, uważając, że powinny być one ukształtowane w trybie kolegijskim.

Serdecznie dziękuję Autorom za nadesłane opinie.

Jerzy Gaździcki

Prezes Polskiego Towarzystwa Informatyki Przemysłowej

Warszawa, sierpień 2009 rok

OPINIA DR HAB. INŻ. ELŻBIETY BIELECKIEJ, PROF. WAT Z WOJSKOWEJ AKADEMII TECHNICZNEJ

Celowość utworzenia kierunku *Geoinformatyka*

Potrzeba utworzenia kierunku studiów w dziedzinie geoinformacji wynika przede wszystkim z rosnących potrzeb rynku na specjalistów posiadających wiedzę nie tylko z zakresu studiowanej dziedziny (geografii, geologii, geodezji, leśnictwa, gospodarki przestrzennej i innych), ale także, przynajmniej w podstawowym zakresie, informatyczną, pozwalającą m.in. na sporządzenie dokumentacji projektowej w jednym z formalnych języków modelowania, opracowaniu aplikacji automatyzujących powtarzalne czynności, opracowaniu i ocenie funkcjonalności systemów geoinformatycznych. Od licencjonowanych informatyków zatrudnianych przy realizacji różnego rodzaju projektów geoinformatycznych (np. LPIS, Geoportal, projekty BGWM) wymaga się także wiedzy dotyczącej specyfiki systemów informacji geograficznej oraz umiejętności modelowania informacji geograficznej wg znormalizowanej metodologii.

Zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów z określonymi umiejętnościami ma swoje odzwierciedlenie w chęci maturzystów do studiowania na wydziałach oferujących specjalizację w zakresie geoinformacji, geoinformatyki, czy geomatyki. Od lat obserwuje się wzrost zainteresowania studiowaniem na wydziałach geodezyjnych, często z deklaracją specjalizacji geoinformacja czy SIP. Przy określonej liczbie miejsc skutkuje to możliwością wyboru najlepszych kandydatów. Co więcej od kilku lat systemy informacji geograficznej nauczane są również na studiach informatycznych zarówno w szkołach publicznych (np. Politechnika Gdańska, Politechnika Wrocławska, Politechnika Warszawska) jak i niepublicznych (np. PJWSTK, WSISiZ), co świadczy o zapotrzebowaniu rynku na specjalistów w tym zakresie.

Obecny standard kształcenia w zakresie geoinformacji i minimum programowe zostało ustalone przez MNiSW kilka lat temu i wobec szybkiego postępu technologicznego wymaga istotnych modyfikacji. Standard ten zapewnia zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie tworzenia i aktualizacji baz danych przestrzennych oraz obsługi odpowiednich programów narzędziowych. Na wielu uczelniach standard MNiSW jest rozszerzany o zagadnienia związane z analizami przestrzennymi, technikami projektowania baz danych, wizualizacją i publikacją geodanych w Internecie i inne. Zakres wykładanych treści programowych wraz z podziałem na kształcenie w zakresie teorii i technologii informacji geograficznej zależy w dużej mierze od wykładowcy oraz wyposażenia sal laboratoryjnych, co skutkuje dużym zróżnicowaniem przekazywanej studentom wiedzy i w konsekwencji umiejętnościami absolwentów różnych uczelni. Utworzenie kierunku *geoinformatyka* na studiach pierwszego i drugiego stopnia w pewnym stopniu ujedynoliliby programy nauczania, przygotowując dobrych fachowców w zakresie geoinformacji. Utworzenie takiego kierunku jest zatem uzasadnione zarówno potrzebami rynku, jak i oczekiwaniami studentów.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że kierunek *geoinformatyka* może zostać uruchomiony na wydziałach związanych z naukami o Ziemi i naukami technicznymi, w ramach następujących dyscyplin naukowych: geografia, geologia, geodezja i kartografia, nawigacja i informatyka. Do rozstrzygnięcia pozostają kwestie utworzenia kierunku w zakresie nauk rolniczych, leśnych i wojskowych, gdzie geoinformacja także odgrywa istotną rolę.

Uwagi dotyczące proponowanych standardów kształcenia

Niezwykle istotne jest, zatem takie opracowanie standardu kształcenia w zakresie geoinformacji, które uwzględni specyfikę wyżej wymienionych dyscyplin naukowych oraz trzy-stopniowy system nauczania w szkolnictwie wyższym. Opracowana przez prof. Andrzeja Statecznego koncepcja w zasadzie spełnia te wymagania pozostawiając znaczną liczbę godzin specjalizacyjnych do „zagospodarowania” zgodnie z ofertą edukacyjną poszczególnych Wydziałów. Program jest kompleksowy i obejmuje większość treści podstawowych i kierunkowych koniecznych do wykształcenia specjalisty geoinformatyka. Uwzględniono w nim zagadnienia rzadko nauczane obecnie, a niezbędne do znalezienia ciekawej i dobrze płatnej pracy zawodowej. Należą do nich m.in. społeczne i zawodowe problemy geoinformatyki, w tym zagadnienia prawne związane z szeroko rozumianą ochroną danych, elementy statystyki matematycznej, takie jak niepewności pomiarowe, wnioskowanie statystyczne, estymacje, formalne języki modelowania, normalizację w zakresie informacji geograficznej, a także zarządzanie projektami informatycznymi. Wymieniona problematyka jest szczególnie istotna ze względu na realizację przez administrację publiczną dużych projektów geoinformatycznych wymagających udziału specjalistów geoinformatyków zarówno po stronie administracji, jak i firm komercyjnych zaangażowanych w realizację poszczególnych przedsięwzięć.

Zamieszczone poniżej uwagi dotyczą uzupełniania standardu o treści związane z metodologią nauk przyrodniczych i geodezją oraz niewielkich korekt treści programowych i zaplanowanej liczby godzin.

Precyzując kwalifikacje absolwenta studiów pierwszego stopnia¹ prof. Stateczny podał, że *Absolwent studiów wyższych (inżynierskich) w zakresie Geoinformacji powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki, nauk przyrodniczych i nauk technicznych oraz wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu geoinformatyki*. Stwierdzenie to nie do końca znajduje odzwierciedlenie w ramowych treściach kształcenia, w których z zakresu nauk przyrodniczych zaplanowano jedynie fizykę. Wydaje się, że w grupie treści programowych powinien znaleźć się przedmiot „nauki o Ziemi”, w ramach którego studenci poznaliby zakres i metody badawcze poszczególnych nauk przyrodniczych. Proponuję również uzupełnienie treści podstawowych o geodezję (tym bardziej, że absolwent m.in. *powinien posiadać umiejętności pozyskiwania danych metodami geodezyjnymi*) z uwzględnieniem takich aspektów, jak: kształt Ziemi, systemy odniesień przestrzennych, metody pomiaru położenia obiektów, błędy pomiarowe i błędy lokalizacyjne. Brak tych zagadnień bardzo utrudni zrozumienie treści przekazywanych w ramach przedmiotów kierunkowych.

Istotnym elementem nauczania geoinformacji jest informatyka. Program tego przedmiotu powinien zapewnić uzyskanie niezbędnej wiedzy dotyczącej języków programowania, sieci komputerowych, systemów baz danych oraz oprogramowania użytkowego, a także zdobycie umiejętności algorytmicznego formułowania problemów w danej dziedzinie naukowej i kojarzenia ich z odpowiednimi metodami rozwiązywania z wykorzystaniem techniki komputerowej. Proponowany wymiar przedmiotu (60 godz. na studiach pierwszego stopnia) wydaje się być dalece niewystarczający. Przedmiot powinien być kontynuowany także na studiach magisterskich, zamiast albo w połączeniu z zaawansowaną matematyką.

¹ Proponuję zastąpić termin *studia inżynierskie*, odnoszący się tylko do studiów technicznych, terminem szerszym – *studia pierwszego stopnia*. Na wydziałach nauk o Ziemi są to studia licencjackie.

Uzupełnienia wymaga standard kształcenia w zakresie kartografii, w którym powinno się uwzględnić elementy kartografii matematycznej, w tym odwzorowania i układy współrzędnych. Niejasna jest dla mnie, jaka treść kryje się pod stwierdzeniem „kartograficzne modelowanie obiektów przestrzennych” w ramach przedmiotu geowizualizacja.

Nauczanie geoinformacji zgodnie z zaproponowanymi standardami wymaga zapewnienia dostępu do laboratoriów komputerowych i wielu programów specjalistycznych, w tym: SZBD, GIS, statystyki i modelowania matematycznego, grafiki komputerowej i inżynierskiej, tworzenia schematów UML, XML i GML, przetwarzania obrazów, tworzenia ortofoto i NMT, publikacji danych w Internecie, zarządzania projektami. Zajęcia laboratoryjne powinny odbywać się w grupach 10–12-osobowych, z zapewnieniem samodzielnego dostępu do komputera każdemu ze studentów. Zorganizowanie takiego kierunku będzie dość kosztowne i powinno zostać poprzedzone staraniami wydziału o projekt inwestycyjny.

Propozycje przedsięwzięć w tym zakresie

Pierwszy krok w celu utworzenia nowego kierunku studiów *geoinformatyka* został zrobiony przez prof. Andrzeja Statecznego, który opracował koncepcję kierunku wraz ze standardami kształcenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia. Studia początkowo mogłyby bazować na istniejących specjalizacjach, ich zasobie kadrowym, lokalowym, sprzętowym i materiałach dydaktycznych.

Dyskusja nad programem w ramach XIX Konferencji PTIP to kolejny krok zmierzający do opracowania standardów nauczania na kierunku *geoinformatyka* z uwzględnieniem doświadczenia i wymagań środowiska akademickiego od lat związanego z nauczaniem geoinformacji. Ponadto konieczna wydaje się dyskusja z dziekanami wydziałów zainteresowanych utworzeniem nowego kierunku studiów, uzyskanie przez nich akceptacji standardów oraz określenie dalszego postępowania, w tym administracyjnego. Celowe wydaje się przygotowanie pisma (lub ankiety) skierowanej do dziekanów i Rad Naukowych Wydziałów potencjalnie zainteresowanych utworzeniem kierunku *geoinformatyka* i uzyskanie wstępnej deklaracji rozszerzenia oferty edukacyjnej o nowy kierunek.

W celu ułatwienia poszczególnym wydziałom prac związanych z przygotowaniem programów szczegółowych oraz materiałów dydaktycznych warto rozważyć utworzenie, pod egidą PTIP, repozytorium zawierającego przydatne programy typu *open source*, konspekty wykładów i ćwiczeń oraz dane konieczne do przeprowadzenia zajęć komputerowych.

dr hab. inż. Elżbieta Bielecka, prof. WAT

Zakład Systemów Informacji Geograficznej
Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji
Wojskowej Akademii Technicznej

Instytut Geodezji i Kartografii
elzbieta.bielecka@igik.edu.pl

OPINIA PROF. DR HAB. INŻ. TADEUSZA CHROBAKA Z AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ

Współczesna organizacja i zarządzanie jednostkami samorządu terytorialnego, firmami transportowymi czy instytucjami ingerującymi w przestrzeń geograficzną bez rozwiązań systemowych nie osiąga pozytywnych wyników. Aby przeciwdziałać zdarzeniom negatywnym należy przede wszystkim uwzględnić wiedzę i umiejętności człowieka w tej problematyce. Dlatego jest zasadne kształcenie studentów w oparciu o programy studiów dostosowane do współczesnej wiedzy.

Przedstawiona przez prof. Andrzeja Statecznego koncepcja kształcenia zawiera wiele poprawnych treści dotyczących studiów w dziedzinie geoinformacji uwzględniającej szeroko rozumianą współczesną wiedzę, jednak jej obszerny zakres wymaga dyskusji, do której zaprasza prof. J. Gaździcki.

Odpowiadając na prośbę Pana Prof. Jerzego Gaździckiego zgłaszam poniżej moje uwagi i propozycje do koncepcji, ale również uznanie i podziękowanie dla Autora za podjęty trud w tej ważnej sprawie jaką jest kształcenie w dziedzinie geoinformacji na uczelniach polskich.

Do opracowanej przez Autora koncepcji zgłaszam w kolejności omawianych w niej rozdziałów, do niektórych z nich propozycje i uwagi.

Analiza potrzeb kształcenia w zakresie geoinformacji

Zastrzeżenie moje budzi celowość powołania odrębnego kierunku studiów, gdyż dane o przestrzeni geograficznej nie są dziełem informatyki, a wynikiem zastosowania do praktyki nauk *geodezja i kartografia*. Przypomnieć należy choćby, że technologia GPS jest oparta na teorii przestrzennego wcięcia wstecz z precyzyjnie wyznaczonym pomiarem czasu, a mapa to system opisujący uporządkowane relacje pomiędzy obiektami w przestrzeni geograficznej. Oznacza to, że informatyka znacznie przyspiesza proces uzyskania końcowego wyniku przez stosowanie nowych technologii przetwarzania danych. Uwzględniając korzenie geoinformacji (jakimi są geodezja i kartografia) opowiadam się za utworzeniem specjalności na kierunku *geodezja i kartografia*.

A wymienione w koncepcji Autora inne wydziały, tworząc nową specjalność (a nie kierunek) także wzbogacają zakres umiejętności naukowej i utylitarnej absolwenta na trzech poziomach studiów. Z wydziałów o specjalności geoinformacja proponuję wyłączyć informatykę, do której należy dalszy rozwój narzędzi informatycznych (opogramowania, baz danych, baz wiedzy, sprzętu komputerowego) dla wszystkich, a nie jednej z wielu specjalności.

Projektowanie standardów kształcenia studiów inżynierskich na kierunku *geoinformatyka*

W podrozdziale *Kwalifikacje absolwentów studiów...* proponuję uwzględnić także wiedzę podstawową nauk prawnych, które odgrywają pomocną rolę we wdrażanych pod względem formalno-prawnym specjalistycznych technologii geoinformatycznych.

W podrozdziale *Ramowe treści kształcenia...* jest zasadne i konieczne uwzględnienie ramowych standardów kształcenia, co zawiera koncepcja i to z uwzględnieniem liczby godzin.

Natomiast w podrozdziale: W grupie treści kierunkowych... proponuję zmienić częściowo treść punktu 7 na: *Planowanie i projektowanie systemów geoinformatycznych*. Ta pozornie mała różnica ma na celu uwzględnienie w planowanych zadaniach projektu takich elementów jak: środki finansowe, czas wdrożenia, a także potrzeby użytkowników w zakresie już posiadanych i nowo tworzonych informacji. Uwzględniając proponowane planowanie

zmniejszamy ryzyko porażki wdrożenia projektu, o czym mogłem przekonać się wdrażając system dla m. Krakowa.

Nie budzą zastrzeżeń treści przedstawione w podrozdziale *Inne wymagania do projektu standardów kształcenia*.

Projektowanie treści i efektów kształcenia studiów inżynierskich na kierunku *geoinformatyka*

A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Kształcenie w zakresie matematyki

Nie opiniuję kształcenia w zakresie matematyki, a jedynie zgłaszam potrzebę omówienia w dziale: funkcje, relacje i zbiory dodatkowo teorii odwzorowań zbioru R^3 w zbiór R^2 – których teoria jest niezbędna w kartografii matematycznej.

2. Kształcenie w zakresie kartografii

Brak treści kształcenia z zakresu kartografii matematycznej. Proponuje uwzględnić:

Określenie powierzchni odniesienia fizycznej powierzchni Ziemi i pojęcie powierzchni oryginału w odwzorowaniu kartograficznym. Określenie regularnego odwzorowania powierzchni w powierzchnię oraz odwzorowania kartograficznego. Elementy teorii zniekształceń odwzorowawczych: skala główna, skala poszczególna, skala elementarna. Elementarna skala zniekształceń długości jako funkcja kąta kierunkowego; I i II twierdzenie Tissota, pojęcie elipsy zniekształceń odwzorowawczych; ekstremalne zniekształcenia długości, elementarna skala zniekształceń pól, zniekształcenia kątów.

Pojęcie redukcji odwzorowawczych. Klasyfikacja odwzorowań w zależności od rodzaju zniekształceń odwzorowawczych; kształtu siatek kartograficznych. Odwzorowania ukośne i poprzeczne. Metody konstrukcyjne i analityczne wyznaczania odwzorowań kartograficznych. Podstawy teoretyczne odwzorowań konforemnych. Ogólna charakterystyka odwzorowań kartograficznych stosowanych w geodezji i kartografii. Odwzorowania elipsoidy obrotowej spłaszczonej na powierzchnię kuli. Odwzorowanie Gaussa-Krügera i jego postaci analityczne.

W koncepcji przedstawionej przez prof. A. Statecznego zakres redakcji kartograficznej proponuję rozszerzyć o: Cyfrową generalizację kartograficzną, a także Kartografię mobilną.

B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

5. Kształcenie w zakresie geowizualizacji

Proponuje zmienić nazwę tego rozdziału na: wizualizacja kartograficzna lub wizualizacja danych przestrzennych. Pozostawienie dotychczasowej nazwy rozdziału jest w sprzeczności z wizualizacją jako technologią komputerową redakcji mapy usuwającej z technologii klasycznej rozdzielenie funkcji opracowania od użytkownika mapy, gdyż współcześnie tworzący mapę jest także często jej użytkownikiem. Proponowana zmiana nazwy rozdziału będzie adekwatna do aktualnej treści rozdziału zaproponowanej przez Autora.

W opinii projekt standardów kształcenia studiów drugiego stopnia i jej treść nie budzi moich zastrzeżeń. Natomiast ocena rozdziałów: treści podstawowe i treści kierunkowe drugiego stopnia studiów, powinna nastąpić po dyskusji i uwagach wniesionych do studiów stopnia pierwszego. Na podkreślenie opracowanej koncepcji zasługuje trafny dobór literatury, jakiej dokonał Autor.

prof. dr hab. inż. Tadeusz Chrobak
Katedra Geomatyki, Wydział Geodezji Górniczej
i Inżynierii Środowiska
Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie
tchrobak@agh.edu.pl

OPINIA DR HAB. INŻ. KONRADA ECKESA, PROF. AGH Z AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ

Generalna koncepcja utworzenia kierunku *geoinformacja* jest bardzo słuszna, ponieważ czasy współczesne stawiają przed obiegiem informacji o przestrzeni wiele wyzwań – gospodarczych, społecznych i technologicznych. Obecny stan edukacji nie może sprostać tym wyzwaniom. Na tle przedstawionej słusznej koncepcji zawartej w opracowaniu – można przedstawić kilka uwag ogólnych i szczegółowych.

W przedstawionych standardach na poziomie studiów inżynierskich (pierwszego stopnia) zastrzeżenia budzi bardzo lakoniczne i wybiórcze potraktowanie treści z matematyki, a zwłaszcza z fizyki (zaledwie dwie linijki). Do grupy A (grupa treści podstawowych) została włączona tematyka kształcenia w zakresie fotogrametrii i teledetekcji (punkt numer 4). Ta tematyka powinna zostać zakwalifikowana do grupy treści kierunkowych (grupa B). Ponadto te zagadnienia powinny być logicznie poprzedzone treściami dotyczącymi podstawowych wiadomości z geodezji wyższej i stosowanej (przestrzeń, układy odniesienia, pomiary podstawowe i szczególne, metody obliczeń, współczesne pomiarowe przyrządy elektroniczne).

W czasach obecnych dużą wagę należy przywiązywać do kształcenia o charakterze uniwersalnym. W zakres obiegu informacji o przestrzeni nie wchodzi tylko odwzorowywanie tej przestrzeni w postaci modelu, lecz także kształtowanie tej przestrzeni na podstawie modeli projektowych oraz obserwacja zmian zachodzących w przestrzeni względem czasu. Mówiąc językiem tradycyjnym konieczne jest włączenie do kształcenia – grupy pomiarów realizacyjnych i grupy dotyczącej badań zmienności obiektów przestrzeni w czasie (miedzy innymi pomiarów deformacji). Dodanie do standardów tych dwóch zakresów tematycznych nada kształceniu charakter uniwersalny, a także bardziej praktyczny. Z przedstawionego zakresu tematycznego standardów przebija raczej zbyt teoretyczne potraktowanie projektowanego kierunku.

Treść standardów geoinformatycznych nie budzi zastrzeżeń. Natomiast pozostawienie znacznej liczby godzin do dyspozycji lokalnej jednostki dydaktycznej może prowadzić do znacznych rozbieżności tematycznych i w konsekwencji rozmycia idei studiów geoinformatycznych. Autor stwierdza, przy końcu opracowania: *każdy wydział będzie miał do dyspozycji minimum 1510 godzin na studiach pierwszego stopnia i minimum 630 na studiach drugiego stopnia umożliwiającą dopasowanie programu studiów do profilu i możliwości wydziału*. Tak duży margines dowolności może prowadzić do skrajnych różnicowań tematyki kierunku – co może wypaczyć jego ideę przewodnią. Istnieje kilka typowych dziedzin z grupy nauk o Ziemi, które mogłyby pod nazwą geoinformacji zaledwie modyfikować swoje własne kierunki, mając na uwadze wyłącznie przydanie sobie pewnej popularności. Rozbieżność dziedzin zainteresowanych takim atrakcyjnym kierunkiem byłaby dość znaczna i w skrajnym przypadku mogłyby dojść do sytuacji, że na przykład studenci wydziałów informatycznych prawie w ogóle nie znaliby metod bezpośredniego uzyskiwania danych do systemu, ponieważ sfera fakultatywna zostałaby zagospodarowana wyłącznie przedmiotami informatycznymi. Byłoby to zaledwie porównywalne ze specjalnością geoinformacji na kierunku informatyka. Gdy unowocześniamy programy kierunku funkcjonującego od dłuższego czasu – to możemy zarys koncepcji przedstawić w miarę lakonicznie. Natomiast przy tworzeniu nowego kierunku należy jasno i jednoznacznie sformułować jego kształt.

Opisane wyżej zagrożenie rozmycia idei geoinformacji może uporządkować przykładowe utworzenia na kierunku *geoinformacji* – specjalności. Ustalone specjalności mogłyby być czynnikiem mobilizującym i integrującym lokalne programy wokół idei geoinformacji.

Ostatnie zastrzeżenie budzi proponowany tytuł kierunku. Przedrostek *geo* w nazwie *geoinformacja* wprowadza pewną wieloznaczność, jest wiele dziedzin nauki i techniki posiadających w nazwie taki przedrostek. Także drugi człon nazwy wprowadza wieloznaczność. Słowo *informacja* w ciągu ostatnich 50 lat znalazło szereg zastosowań – od naukowych do zastosowań trywialnych. Ten drugi człon nie przydaje nazwie cech nowoczesności. Złożony termin łączny nie jest nazwą własną w sposób jednoznaczny i niepowtarzalny. Proponuje się nadać kierunkowi nazwę *geomatyka*. Jest to nazwa własna, jednoznacznie skojarzona z zespołem technologii tworzącej obieg informacji o realnej przestrzeni, nie budząca wieloznaczności. Określenie *geomatyka* bardzo często pojawia się w nazwach wydziałów lub kierunków kształcenia w wielu uczelniach europejskich i światowych.

Podsumowując, moje zastrzeżenia, proponuję:

- częściowo rozwinąć treść standardów i nadać im w wybranych miejscach logiczną kolejność,
- nadać standardom charakter kształcenia uniwersalnego (uzupełnić obieg informacji o kształtowanie przestrzeni i obserwację zmian tej przestrzeni),
- ograniczyć możliwość rozproszenia tematycznego i rozmycia idei geoinformacji po przez pozostawienie znacznej części fakultatywnej w przedstawionym programie,
- zaproponować specjalności dla planowanego kierunku, które pozwolą zintegrować lokalne profile z ideą geoinformacji,
- dla projektowanego kierunku przyjąć nazwę *geomatyka*.

dr hab. inż. Konrad Eckes, prof. AGH
Katedra Geomatyki
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza
keckes@agh.edu.pl

OPINIA DR INŻ. ADAMA IWANIAKA Z UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU

Skrót GIS pochodzący od angielskich słów *Geographic Information Systems*, początkowo odnosił się do specjalistycznego oprogramowania, później do systemów informatycznych, a z czasem zaczęto go tłumaczyć, jako *Geographic Information Science*, *GI Science* lub *GISc*. Określenie *GI Science* miało bardziej podkreślać metodologię stojącą za analizą danych przestrzennych i tłumaczone jest na język polski jako geoinformacja. Wilson, Fotheringham (2008) definiują GISc jako dziedzinę związaną z szeroko rozumianym pozyskiwaniem, przechowywaniem, integracją, zarządzaniem, wyszukiwaniem, wyświetlaniem, analizą i modelowaniem informacji przestrzennej. Synonimami dla GISc to *Geocomputation*, *Geoinformatics* i *Geoprocessing*.

GIS od początku charakteryzował się niezwykle wysokim tempem rozwoju szacowanym na około 20% w skali roku. Efekt ten został spotęgowany wraz z pojawieniem się Internetu, który odgrywa niezmiernie istotną rolę w GIS, co dobitnie pokazała firma Google. W 2004 opracowała aplikację Google Earth, która w roku 2007 miał ponad 250 mln użytkowników, a w 2009 przekroczyła poziom 500 mln. GIS to również biznes i olbrzymie pieniądze. Szacuje się, że sumaryczna wartość rynku obejmującego oprogramowanie, sprzęt i usług GIS wynosi obecnie około 5,2 mld dolarów, z czego większość generują klienci w Ameryce Północnej (2,8 mld dolarów) i Europie (1,5 mld dolarów).

Lista problemów badawczych w geoinformacji jest długa. W 1990, M. Goodchild w artykule „Geographical information science” podjął próbę ich zdefiniowania wskazując, że GISc obejmuje obszary zarówno z nauk podstawowych jak i stosowanych i oba są niezmiernie ważne. Niestety w czasopiśmie publikujących rozwiązania powyższych problemów trudno znaleźć polsko brzmiące nazwiska, a dla przykładu niemieckich jest naprawdę dużo. Można to tłumaczyć faktem, iż w roku 1995 w Münster powstał pierwszy w Europie Instytut Geoinformatyki, a w raz z nim możliwość studiowania i nabycia tytułu naukowego z tego kierunku. W ślad za Münster powstały kolejne ośrodki w Karlsruhe, Monachium czy Bonn. Warto jednak pamiętać, iż w Niemczech pierwotnie pojawiło się zapotrzebowanie ze strony przemysłu i, że ośrodek w Münster od początku ściśle współpracował z Deutsche Telekom, Bosch czy Vodafone.

Polska ma swoją specyfikę. Pod wieloma względami jesteśmy odmienni od innych narodów. Wyróżnia nas duża pracowitość i brak zdolności organizacyjnych. Wydajemy dwa razy więcej niż zarabiamy. Posiadamy kreatywność, o której inne narody mogą tylko pomarzyć, co dla przykładu w kartografii przejawia się częstymi zmianami odwzorowań kartograficznych i układów odniesienia. Posiadamy wysokie mniemanie na swój temat i często realizujemy zadania, które nie koniecznie znajdują się w naszych kompetencjach. Przywykliśmy i nie dziwią nas sytuacje, gdzie biznes pisze prawo, administracja geodezyjna uczy języka UML, instytuty naukowe realizują zadania produkcyjne, a zakres danych przestrzennych finansowanych przez podatnika nie jest określony potrzebami funkcjonowania administracji publicznej, ale potencjałem produkcyjnym branży geodezyjnej.

Dlatego zatem oczekiwać od szkolnictwa wyższego, że uzna geoinformację za dyscyplinę naukową wzorem większości krajów wysoko rozwiniętych, co już częściowo zrobiło Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, wpisując do wykazu czasopism punktowanych pozycję takie jak *Geosciences Journal* czy *Geoinformatyka*. W Polsce kształcimy ol-

brzymią liczbę geodetów i niedługo osiągniemy stan, w którym będziemy mieli więcej geodetów niż wszystkie inne kraje Unii Europejskiej razem wzięte. Można, zatem przyjąć założenie, że część z tej grupy zawodowej przyuczy się do informatyki i liczba geoinformtyków będzie również imponująca. Nie wydłuży to wprawdzie listy osób publikujących w zagranicznych czasopismach, ale stanowi częściowe rozwiązanie problemu.

Biorąc powyższe argumenty pod uwagę oraz fakt, iż Polacy są bardzo przekornym narodem jestem stanowczo przeciwko geoinformacji, jako odrębnemu kierunkowi nauczania.

Literatura

- Goodchild M., 1990: Geographical information science, Proceedings, Fourth International Symposium on Spatial Data Handling (Zurich, Switzerland): 3–12.
Wilson J., Fortheringham A., 2008: The Handbook of Geographic Information Science, Blackwall Publishing.

dr inż. Adam Iwaniak
Instytut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
adam.iwaniak@up.wroc.pl

OPINIA DR HAB. JACKA KOZAKA, PROF. UJ Z UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

Inicjatywa prof. Andrzeja Statecznego zmierzająca do utworzenia kierunku studiów *geoinformatyka* jest ze všech miar godna poparcia, jako niezwykle ważna dla integracji i rozwoju środowisk naukowych zajmujących się tą dziedziną wiedzy i technologii. Budowa szerokiego konsensusu i akceptacji przez przedstawicieli różnych uczelni i nauk ma duże znaczenie dla pomyślanej realizacji tego zamierzenia. W tym duchu przedstawiam swoje uwagi do propozycji prof. Statecznego. Jest to punkt widzenia geografa – a więc przedstawiciela nauki sytuującej się pomiędzy naukami przyrodniczymi i społecznymi.

1. Popieram wybór nazwy *geoinformatyka* dla nowo tworzonego kierunku. Ewentualnie, jako alternatywę rozważałbym nazwę *teoria i technologia informacji geograficznej*, jako nawiązującej bezpośrednio do używanego w literaturze określenia *GI Science & Technology*.

2. Proponowane studia są wyraźnie nakierowane na uczelnie techniczne, jakkolwiek autor wskazuje, że mogłyby być prowadzone także na wydziałach przyrodniczych (np. nauki o Ziemi). Tym niemniej, studia stopnia pierwszego są studiami inżynierskimi, studia stopnia drugiego kończą się uzyskaniem tytułu magistra inżyniera („są studiami technicznymi”, rozdział „Nabywane uprawnienia ...”) – czy tak być musi?

3. Projekt standardu kształcenia cechuje się znacznym rozbudowaniem studiów I stopnia i dość skromnym zakresem programu studiów II stopnia¹. Na przykład, kształcenie w zakresie metod analizy przestrzennej na poziomie studiów I stopnia obejmuje zagadnienia zarówno podstawowe, jak i zaliczane do zaawansowanych (University Consortium for Geographic Information Science, 2006). Szeroki jest także zakres treści kształcenia dotyczących projektowania systemów geoinformatycznych oraz zarządzania projektami geoinformatycznymi. Można zastanawiać się, czy program studiów I stopnia nie jest merytorycznie przeładowany? Co więcej, ocena proponowanego standardu kształcenia pozwala twierdzić, że absolwenci studiów I stopnia kierunków innych niż geoinformatyka (np. nauki przyrodnicze, a nawet geodezja) nie będą mogli starać się o przyjęcie na studia II stopnia na geoinformatyce z uwagi na braki programowe. A więc przedstawiony program jest w istocie programem studiów 5-letnich, nieco sztucznie rozbitych na studia I i II stopnia. Takie podejście wydaje mi się mało elastyczne, niezgodne z duchem Procesu Bolońskiego. Ponadto, nie wykorzystuje potencjału nauk związanych z proponowanym kierunkiem studiów, o czym niżej.

4. W standardzie kształcenia proponuje się przekazanie rozbudowanych, solidnych podstaw geoinformatyki na poziomie studiów I stopnia. Zastosowania geoinformatyki pojawiają się na studiach II stopnia, pytanie tylko, na jakiej wiedzy studenta zastosowania te powinny bazować? Osobiście trudno mi jest wyobrazić sobie kształcenie w zakresie zastosowań geoinformatyki np. w ekologii, bez znajomości tej ostatniej. Wątpliwości te prowadzą do pytania, czy nie należy rozważyć jako dopuszczalnej alternatywy takiej struktury studiów, w której kształcenie w zakresie geoinformatyki następuje po, lub równoległe z kształceniem w innej dziedzinie wiedzy (geografii, geologii, ekologii, leśnictwie, itp.)? Taki wariant można realizować na kilka sposobów:

¹ Ta uwaga dotyczy wyłącznie proponowanego standardu kształcenia; oczywiście dużo zależy od pozostałych treści kształcenia ujętych w programie studiów.

- wykorzystując godziny niezaplanowane w proponowanych standardach kształcenia na treści podstawowe i kierunkowe;
- przesuwać niektóre treści ze studiów I stopnia na studia II stopnia, pozostawiając więcej czasu na kształcenie w wybranej dziedzinie wiedzy na studiach I stopnia;
- rozważając wprowadzenie studiów geoinformatycznych jako studiów II stopnia, uzupełniających kształcenia I stopnia w innych dziedzinach, generalnie związanych z problematyką przestrzenną (np. geologia na studiach I stopnia, geoinformatyka na studiach II stopnia) – tego typu rozwiązania znane są mi np. z Austrii.

Takie przesunięcie akcentów byłoby niewątpliwie korzystniejsze dla kształcenia zgodnego z profilem *użytkownika informacji geograficznej*, które moim zdaniem jest bliższe tradycji kształcenia w zakresie geoinformatyki na studiach uniwersyteckich, np. na geografii (Kozak, Szablowska-Midor, w druku).

5. Inne, istotne uwagi i sugestie zmian:

- rozbudowane kształcenie w zakresie geoinformacji jest realizowane także na kierunku geografia; przykładem mogą być programy studiów np. na UAM, UMCS, UW i UJ (por. odrębne opracowanie autorstwa J. Kozaka, P. Wernera oraz Z. Zwolińskiego) – a więc nie tylko na kierunku geodezja i kartografia, jak twierdzi Autor w części „Analiza potrzeb ...”;
- czas trwania studiów stopnia pierwszego – proponuję zapis „minimum sześć semestrów” (co nie wyklucza siedmiu – jak w propozycji – ale też nie komplikuje sytuacji na uczelniach, na których standardowo studia stopnia I trwają sześć semestrów); proporcjonalnie warto obniżyć liczbę godzin oraz punktów ECTS;
- warto rozważyć połączenie treści z zakresu kartografii i geowizualizacji na studiach pierwszego stopnia;
- nie widzę uzasadnienia dla wyróżniania hydrografii jako metody pozyskiwania danych geoprzestrzennych (Kwalifikacje absolwenta studiów inżynierskich).

Literatura

- Kozak J., Szablowska-Midor A., Pożądane kompetencje absolwentów studiów geoinformatycznych: doświadczenia Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego. *Roczniki Geomatyki*, w druku
- University Consortium for Geographic Information Science, 2006: Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge.

dr hab. Jacek Kozak
Zakład Systemów Informacji Geograficznej,
Kartografii i Teledetekcji
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytetu Jagiellońskiego
jkozak@gis.geo.uj.edu.pl

OPINIA DR HAB. JANUSZA MICHALAKA Z UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Uwagi ogólne

Czy rzeczywiście nazwa kierunku *geoinformatyka* jest w tym przypadku odpowiednia? W najczęstszym rozumieniu w ten sposób określa się zastosowanie informatyki w naukach o Ziemi – w tych dyscyplinach, które mają przedrostek *geo*. To znajduje swoje potwierdzenie w zakresie tematycznym czasopisma naukowego *Geoinformatica Polonica* wydawanego przez Polską Akademię Umiejętności w Krakowie. Jedyne niewielka część zamieszczanych tam publikacji dotyczy zagadnień geoinformacji. Analogiczny termin z innego obszaru *bioinformatyka* jest definiowany jako „dyscyplina zajmująca się stosowaniem narzędzi matematycznych i informatycznych do rozwiązywania problemów z nauk biologicznych”. Z drugiej jednak strony w obszarze języka niemieckiego i pokrewnych bardzo często określenie *geoinformatica* rzeczywiście odnosi się do problematyki geoinformacji. Przykładem jest renomowane czasopismo o takim tytule wydawane przez koncern wydawniczy Springer.

Inne, stosowane w tych przypadkach określenie to *geomatyka*, jednak najczęściej jest ono rozumiane znacznie wężiej, jako zakres problemów, które można najprościej określić przez to, czym zajmuje się Komitet Techniczny ISO/TC211, a także OGC, i które są przedmiotem opracowywanych tam norm i specyfikacji. Być może, że w dużym uproszczeniu geomatyka jest częścią geoinformatyki, chociaż w bardzo wielu przypadkach wykracza poza jej zakres – znajduje wiele zastosowań w innych dziedzinach niż nauki o Ziemi. To są jedynie moje refleksje dotyczące nazwy obszaru tematycznego geoinformacji i zagadnienie to wymaga szerszej dyskusji.

Z danych zawartych w raporcie opracowanym przez IBC Group na zlecenie MNiSW w roku 2009 pod tytułem „Badanie ewaluacyjne ex-ante dotyczące oceny zapotrzebowania gospodarki na absolwentów szkół wyższych kierunków matematycznych, przyrodniczych i technicznych” wynika, że wśród 10 wybranych dyscyplin zapotrzebowanie na absolwentów kierunku *geodezja i kartografia* będzie stanowiło 4%, geologii i górnictwa razem 8%, a ochrony środowiska i inżynierii środowiska razem aż 31%. Prawdopodobnie, gdyby na tej liście była także *geoinformatyka/geomatyka*, to podział procentowy byłby zupełnie inny. Można z tego wyciągnąć wniosek, że zdecydowana większość absolwentów kierunków studiów dotyczących geoinformacji będzie w przyszłości zatrudniona w obszarze działalności związanej z problematyką środowiska. Z tego względu znajomość zagadnień środowiskowych jest tu bardzo ważna.

Uwzględniając powyższe fakty, aby pogodzić potrzeby różnych obszarów działalności w zakresie profilu absolwentów tego kierunku proponuję utworzenie różnych specjalizacji na drugim (magisterskim) stopniu studiów. Specjalizacja *geoinformacja środowiskowa* powinna mieć tam odpowiednio duży udział. Przypuszczam, że ustalenie listy pozostałych specjalizacji nie jest problemem łatwym, i to również wymaga szerokiej dyskusji. Na tym etapie można jedynie proponować przykłady takich innych specjalizacji: *geoinformacja w planowaniu przestrzennym*, *geoinformacja w zarządzaniu i administracji*, *geoinformacja w geologii i geofizyce*, *geoinformacja w geodezji i kartografii* i tak dalej.

Ze względu na wybitnie interdyscyplinarny charakter geoinformacji proponuję studia w tym zakresie traktować jako makrokierunek lub studia międzykierunkowe. Obie te formy są

określone w *Prawie o szkolnictwie wyższym*: „makrokierunek studiów” – obszar kształcenia stanowiący połączenie kierunków studiów mających podobne standardy kształcenia i „studia międzykierunkowe” – studia wyższe prowadzone wspólnie na różnych kierunkach przez uprawnione jednostki organizacyjne jednej lub kilku uczelni. Która z tych form jest w tym przypadku najbardziej odpowiednia wymaga starannego rozważenia z uwzględnieniem obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Bez względu na to, czy będzie to kierunek, czy makrokierunek, czy też studia międzykierunkowe, to wiedza i umiejętności wspólne dla wszystkich specjalizacji powinny się znaleźć głównie w programie studiów pierwszego stopnia, a treści specyficzne dla tych specjalizacji w programie studiów drugiego stopnia – magisterskich.

Jeżeli przyjmie się, że zgodnie z powyższymi postulatami, program studiów będzie znacznie szerszy niż podany powyżej zakres przedmiotowy geomatyki (z uzupełnieniami wzorowanymi na kierunku geodezji i kartografii), to wiedza z tego zakresu powinna stanowić bazę dla innych przedmiotów kierunkowych. W takim przypadku treści kształcenia „Podstawy geomatyki” w wymiarze przynajmniej 60 godzin na drugim roku powinien stanowić wprowadzenie do trudnych zagadnień będących zakresem tematycznym pierwszych dwudziestu (w przybliżeniu) podstawowych norm grupy ISO 19100 i powinien być poprzedzony przedmiotami niezbędnymi do pełnego zrozumienia tej problematyki. Drugim etapem ogólnego kształcenia w zakresie geomatyki powinien być przedmiot, który tu można by nazwać roboczo „Interoperacyjność w geomatyce” i prawdopodobnie najodpowiedniejszym dla niego terminem byłby rok trzeci. Zagadnienia geomatyki specyficzne dla poszczególnych specjalizacji mogą w takim przypadku znaleźć się w programie studiów drugiego stopnia.

Przyjmując geomatykę, w zakresie tematycznym ISO 19100 i OGC, jako bazę dla innych zagadnień dotyczących geoinformacji, inne kierunkowe i specjalistyczne treści kształcenia powinny się odwoływać do wiedzy zdobytej w ramach tego przedmiotu podstawowego, a szczególnie do jego paradygmatu – podstawowych pojęć, związków między tymi pojęciami i praw, jakie nimi rządzą. Szczególnie ważne jest określenie jasnych relacji pomiędzy geomatyką i kartografią, którą prawdopodobnie w takim przypadku powinno się traktować jako wiedzę o wizualizacji (zobrazowaniu) geoinformacji.

Uwagi szczegółowe

Tu mogę jedynie przedstawić kilka drobnych uwag dotyczących wymienionych w projekcie poszczególnych treści kształcenia posługując się numeracją przyjętą w projekcie.

Stopień pierwszy (inżynierski) – treści podstawowe:

1. Kształcenie w zakresie matematyki – zakres tych treści powinien być bardziej ukierunkowany na zastosowania praktyczne – powinno być więcej matematyki obliczeniowej, na przykład metod numerycznych.
2. Kształcenie w zakresie fizyki – powinien tu być znaczny udział geofizyki, w tym litosfery, hydrosfery i atmosfery – jako bazy dla wielu treści specjalistycznych.
5. Kształcenie w zakresie grafiki inżynierskiej – mam wątpliwości czy CAD jest tu rzeczywiście potrzebny – ma on wielkie zastosowanie w projektowaniu konstrukcji ale dla geoinformacji systemami CAD są systemy GIS. W zagadnieniach grafiki nie można pominąć SVG.
6. Kształcenie w zakresie informatyki – powinno się tu uwzględnić także modele danych, systemów i usług, język UML i języki znacznikowe – XML i inne od niego pochodne, także SOAP i zagadnienia z tym powiązane. Oczywiście w ujęciu ogólnoinformatycznym – jako podstawę dla treści kierunkowych z tego zakresu. Ujmując to najogólniej, trzeba wyeksponować te działy i zagadnienia informatyki, które mają zastosowanie do geoinformacji.

Stopień pierwszy (inżynierski) – treści kierunkowe:

1. Kształcenie w zakresie podstaw geoinformacji – proponuję nazwać to „... podstawy geomatyki” i jako bazę przyjąć wiedzę, która jest przedmiotem normy ISO 19101 – *Reference model*.
2. Kształcenie w zakresie modelowania geodanych – proponuję wprowadzenie podwójnego podziału (na cztery kategorie geodanych): *vector feature*, *raster (matrix) feature*, *vector coverage* i *raster (matrix) coverage*. Niestety terminologia polska w dalszym ciągu w tym zakresie nie jest uzgodniona.
3. Kształcenie w zakresie baz danych przestrzennych – proponuję zmienić: „Budowa modelu koncepcyjnego” na „... modelu pojęciowego”.
4. Kształcenie w zakresie metod analiz przestrzennych – proponuję ograniczyć do zagadnień wspólnych dla różnych specjalizacji, a metody specyficzne przenieść do stopnia drugiego (magisterskiego).
5. Kształcenie w zakresie geowizualizacji – podstawą określającą zakres wiedzy powinna być norma ISO 19117 – *Zobrazowanie*.
6. Kształcenie w zakresie systemów geoinformatycznych – proponuję tytuł zmienić na „Kształcenie w zakresie architektury systemów geoinformatycznych”, a wiele treści tu zawartych należy moim zdaniem do innych zakresów tematycznych, na przykład „Normy ISO, specyfikacje OGC, profile. UML i jego zastosowanie. XML i GML oraz ich zastosowania”.

Stopień drugi (magisterki) – treści podstawowe:

1. Kształcenie w zakresie zaawansowanej matematyki – Jak poprzednio, proponują bardziej ukierunkować to na matematykę stosowaną.
2. Kształcenie w zakresie sztucznej inteligencji – Prawdopodobnie nie wszystkie specjalizacje będą to potrzebowały.

Stopień drugi (magisterski) – treści kierunkowe

Wymaga to szczegółowego rozpisania na różne specjalizacje, w których te treści mogą się znacznie różnić. Między innymi potrzebne są tu także treści z zakresu: geostatystyki, metod pozyskiwania danych, usług sieciowych (*web services*) – w tym także usługi przetwarzania (WPS i WCPS), pogłębienie wiedzy o infrastrukturach geoinformacyjnych, a w szczególności INSPIRE i aspekty prawne geoinformacji.

Inne uwagi

- Mam poważne wątpliwości, czy takie treści kształcenia jak: Kartografia, Fotogrametria i teledetekcja, Grafika inżynierska, mogą być zaliczone do treści podstawowych.
- Potrzebna jest także przynajmniej elementarna wiedza z zakresu przestrzennego aspektu modelowania i symulacji zjawisk i procesów przyrodniczych. Dotyczy to częstych przypadków, gdy przyczyna w jednym miejscu i czasie powoduje skutek w zupełnie innym miejscu i czasie.
- Znajomość polskich produktów geoinformacyjnych lub innych dla obszaru Polski (ich treść, modele danych, źródło pochodzenia, dokładność i inne) także jest potrzebna absolwentowi tego kierunku.

dr hab. Janusz Michalak
Wydział Geologii
Uniwersytetu Warszawskiego
j.michalak@uw.edu.pl

OPINIA PROF. DR HAB. INŻ. HERONIMA OLENDERKA,
DR INŻ. DARIUSZA KORPETTY
ZE SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

1. Uważamy za celowe rozpoczęcie dyskusji nad kształceniem w dziedzinie geoinformacji w postaci kierunku studiów o nazwie *geoinformatyka*.
2. Przedstawiona przez prof. Andrzeja Statecznego koncepcja kierunku studiów w dziedzinie geoinformacji może być podstawą merytorycznej dyskusji o treściach programowych, jak również problemach formalnych i organizacyjnych.
3. Geoinformatyka jest ściśle związana z informatyką, geodezją i kartografią, geografiami, a także z wieloma „przestrzennymi” kierunkami studiów, jak np.: gospodarka przestrzenna, urbanistyka, architektura krajobrazu, ochrona środowiska, leśnictwo. Istniejące związki wymuszają kształcenie w zakresie geoinformacji specjalistów z wielu dziedzin. Powołanie nowego kierunku zapewni kształcenie specjalistów, którzy będą przede wszystkim rozwijać techniki i technologie geoinformacyjne. Potrzeby będą w tym zakresie coraz większe. Nie będzie jednak możliwości, przede wszystkim ze względów kadrowych, by ten kierunek prowadziły wydziały, które zajmują się geoinformatyką tylko na poziomie zastosowań.
4. Należy brać pod uwagę możliwość zmiany w Polsce prawa w zakresie prowadzenia kierunków studiów (makrokierunków), a także konieczną koordynację dziedzin, dyscyplin naukowych i kierunków kształcenia.
5. W dyskusji należy określić rodzaj i zakres prac dyplomowych na studiach I i II stopnia.
6. Program kształcenia na kierunku *geoinformatyka* musi zawierać nie tylko treści z zakresu kartografii, fotogrametrii i teledetekcji, ale także z podstaw geodezji.
7. Dobrym przykładem prowadzenia kształcenia w dziedzinie geoinformacji jest specjalność na kierunku leśnictwo: *Forest Information Technology* powołana na podstawie umowy pomiędzy SGGW a Uniwersytetem Nauk Stosowanych w Eberswalde (Niemcy).

prof. dr hab. inż. Heronim Olenderek
dr inż. Dariusz Korpetta
Katedra Urządzania Lasu,
Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

OPINIA PROF. DR HAB. INŻ. WOJCIECHA PACHELSKIEGO Z UNIWERSYTETU WARMIŃSKO-MAZURSKIEGO W OLSZTYNIE

Uwagi ogólne

1. Koncepcja kierunku kształcenia, zawarta w artykule prof. Statecznego, stanowi niezwykle doniosłą inicjatywę mającą na celu znaczącą poprawę jakości i poziomu kształcenia na wydziałach geodezyjnych i o profilu zbliżonym do geodezyjnego wyższych uczelni krajowych. Powszechnie odczuwana konieczność takiej poprawy wynika zarówno z ogólnego i gwałtownego postępu wiedzy, teorii i technologii w wielu dziedzinach nauk podstawowych i stosowanych, jak też z bezpośredniego i stale wzrastającego zaangażowania geodezji i innych nauk o Ziemi oraz informatyki w skoordynowane monitorowanie i zarządzanie przestrzenią życiową człowieka w skali globalnej, regionalnej i lokalnej. Obecne treści programowe nauczania na tych wydziałach oparte są w znacznej mierze na klasycznej szkole geodezyjnej, której cenną wiedzę co do teorii i istoty geodezji, a także podstaw pozyskiwania i opracowania obserwacji, ograniczono do elementów czysto pragmatycznych, bezpośrednio powiązanych z automatycznymi urządzeniami pomiarowymi oraz gotowymi środkami i narzędziami opracowania pomiarów. Sytuacja ta dotyczy zwłaszcza geodezji stosowanej, gdzie klasyczne metody i procedury opisywania przestrzeni życiowej człowieka po prostu zaadoptowano do nowoczesnych gotowych środków i urządzeń pozyskiwania, rejestrowania i przetwarzania danych. Tym samym i w jednym, i w drugim przypadku, zaginęły po drodze nowe jakości, jakie niosą współczesne technologie informatyczne. Podobna sytuacja dotyczy również poziomu kształcenia, w wyniku którego stan wiedzy absolwenta uczelni krajowej w znacznym stopniu ustępuje stanowi wiedzy jego kolegi z uczelni niemieckiej, francuskiej czy amerykańskiej.

2. W tej sytuacji projekt prof. Statecznego odbieram przede wszystkim jako: 1) – działanie w kierunku nadania zdecydowanie wyższej rangi kształceniu w omawianej dziedzinie, stosownie do wysokiego i stale rosnącego znaczenia geoinformacji, 2) – dążenie do wdrożenia jakościowo nowego podejścia do kształcenia w omawianej dziedzinie, stosownie do zasadniczo nowego stanu wiedzy i technologii w porównaniu do wielu obecnych treści programowych, oraz 3) – próbę uporządkowania, skoordynowania i intensyfikacji programów nauczania w tym kierunku.

3. Podejmowane dotychczas próby uzdrowienia tej sytuacji doprowadziły w szeregu przypadków do wprowadzenia na kierunku *geodezja i kartografia* na uczelniach krajowych specjalności i przedmiotów z zakresu zbliżonego do proponowanych przez prof. Statecznego standardów kształcenia, aczkolwiek w znacznie uboższym wymiarze. W wielu przypadkach ma to jednak charakter ograniczony do efektywnego wykorzystania dostępnych narzędzi informatycznych. Inicjatywa prof. Statecznego nie oznacza zatem działania „od zera”, lecz ma solidne podstawy zarówno merytoryczne – w istniejących programach nauczania na kierunku *geodezja i kartografia*, materialne – w istniejącej infrastrukturze uczelni, jak też kadrowe – w postaci zespołów osób skupionych wokół dotychczasoso-

wych inicjatyw. W związku z tym uważam, że projekt prof. Statecznego zasługuje na wszechstronne poparcie nie tylko ze strony zainteresowanych środowisk akademickich, lecz również administracji publicznej (zwłaszcza w resortach edukacji narodowej oraz spraw wewnętrznych i administracji i innych związanych z geoinformacją), jak też odnośnych organizacji pozarządowych, samorządowych, naukowych i zawodowych.

4. Projekt prof. Statecznego traktuje proponowany kierunek *geoinformatyka* jako wspólny i jednolity, o jednakowym profilu, tak dla wydziałów technicznych, jak i przyrodniczych. Moim zdaniem należałoby utworzyć odrębne profile kształcenia dla wydziałów geodezyjnych i informatycznych, których absolwenci uzyskiwaliby kwalifikacje projektantów, administratorów i użytkowników systemów informacyjnych (baz danych i usług) w zakresie danych referencyjnych jako kanwy tych systemów, oraz dla innych wydziałów technicznych i wydziałów przyrodniczych, których absolwenci uzyskiwaliby podobne kwalifikacje, lecz specjalizowane w zakresach stosownych danych tematycznych. Prawdopodobnie w tym ostatnim przypadku należałoby utworzyć „podprofile” specjalistyczne dla odrębnych grup danych tematycznych. Różnice pomiędzy obu profilami sprowadzałyby się, moim zdaniem, w pierwszym przypadku – do bardziej ogólnego i uniwersalnego traktowania teorii, metod i problemów podstawowych geoinformatyki, w tym modelowania pojęciowego i implementacji modeli, które są wspólne dla różnych obszarów przedmiotowych, oraz – w drugim przypadku – do uwypuklenia indywidualnych aspektów aplikacyjnych w poszczególnych obszarach tematycznych. Podział ten jest uzasadniony także odmienną charakterystyką wydziałów i profili studiów: na wydziałach technicznych dominują przedmioty ścisłe, jak matematyka, fizyka, informatyka i geodezja, podczas gdy na wydziałach przyrodniczych – wiedza o charakterze opisowym.

5. Jeśli chodzi o merytoryczne treści przedstawione w proponowanych standardach kształcenia, to z jednej strony w ramach studiów I stopnia daje się zauważyć niezwykle bogaty materiał przedmiotowy, zwłaszcza w zakresie matematyki i fizyki, który z nawiązką mógłby zapewne wystarczyć na pełen 5-letni kurs uniwersytecki, z drugiej zaś strony – pewne niespójności programowe, jak np. skromny zakres metod numerycznych, jest wprowadzenie do mechaniki kwantowej (po co?), ale nie ma podstaw teorii względności, jest obszerny dział kartografii, ale brak jest podstaw geodezji wyższej i stosowanej. Problem ten jest szerzej omówiony poniżej, w uwagach szczegółowych. Moim zdaniem, nie należy formułować nadmiernie szczegółowo treści programowych kształcenia, lecz raczej nakreślić jedynie ich ogólne ramy, pozostawiając ich wypełnienie szczegółami decyzjom stosownych gremiów wydziałowych poszczególnych uczelni, a następnie doprowadzić do ich względnej koordynacji i harmonizacji.

6. Uważam, że wdrożenie proponowanych programów kształcenia powinno być rozłożone na kilka lat i przebiegać stopniowo, poprzez systematyczne zastępowanie aktualnych programów nowymi w ramach poszczególnych przedmiotów. W związku z tym należy opracować szczegółowy plan reformy programów w stosownym okresie przejściowym. Uważam także, iż dla opracowania wspomnianych ramowych programów kształcenia oraz ich koordynacji i harmonizacji, jak też dla opracowania planu wdrożenia reformy programowej, należy powołać odpowiedni zespół specjalistów z poszczególnych dziedzin, reprezentujących środowiska akademickie, naukowe i zawodowe.

Uwagi szczegółowe

1. Proponowane liczby godzin zajęć odpowiadają średnio ok. 24 godz./tydz. (5 godz. dziennie) w przypadku studiów I stopnia oraz 20 godz./tydz. (4 godz. dziennie) w przypadku studiów II stopnia, przy czym liczby te nie uwzględniają czasu pracy własnej studenta, wykonania prac semestralnych, pracy dyplomowej, itp. Uważam, że liczby te są stanowczo zbyt wygórowane i powinny być zredukowane o 10 do 20%.

2. W grupie treści programowych dla studiów inżynierskich (licencjackich) brak jest przedmiotów geodezyjnych (z wyjątkiem kartografii, oderwanej od jej podstaw geodezyjnych). Moim zdaniem, to m.in. tutaj właśnie powinno nastąpić rozdzielenie na „profil I” – dla wydziałów geodezyjnych, i „profil II” – dla wydziałów niegeodezyjnych. Uważam przy tym, że dla profilu I należy zachować dotychczasowy wymiar zajęć w ramach przedmiotów geodezyjnych, tj. co najmniej 120 godz.

3. W proponowanych treściach programowych studiów I stopnia brak jest jednego z najważniejszych przedmiotów związanych z pozyskiwaniem danych referencyjnych, który winien być zakwalifikowany do profilu I, a mianowicie rachunku wyrównania, który obejmuje teorie i metody opracowania obserwacji. Zakwalifikowanie podobnego przedmiotu („metody opracowania danych”) do treści programowych studiów II stopnia jest stanowczo opóźnione (na wydziałach geodezyjnych rachunek wyrównania jest nauczany na I i II roku studiów).

4. W zakresie fizyki na tych studiach można zrezygnować z elementów fizyki kwantowej na rzecz teorii względności i teorii potencjału, które są podstawą dla nauczania teorii grawitacji, zwłaszcza w ramach przedmiotów geodezyjnych.

5. Punkt A.3 dotyczący kartografii (studia I stopnia) jest nieporozumieniem. Nie można bowiem mówić o kartografii bez nauczania jej podstaw geodezyjnych, a tych w projekcie brak.

6. Podobne zastrzeżenia co do zakresów merytorycznych i stopnia szczegółowości i specjalizacji w ramach poszczególnych, jak też ich wzajemnej koordynacji i harmonizacji, można sformułować również w stosunku do treści kierunkowych na studiach I stopnia oraz do treści podstawowych i kierunkowych na studiach II stopnia. Ogólnie stwierdzam nadmierną i zróżnicowaną szczegółowość przedstawionych treści, przy której uzyskanie wymaganego stopnia koordynacji i harmonizacji tych treści jest praktycznie niemożliwe. Uważam, że programy nauczania, w rozbiciu na studia I i II stopnia, na wydziałach geodezyjnych i niegeodezyjnych, oraz na przedmioty podstawowe i kierunkowe, powinny być przedstawione jedynie w sposób ramowy, powinny być pozostawione kompetencjom poszczególnych Rad Wydziałów i konsultowane ze stosownym gremium międzyuczelnianym.

Wnioski

1. Koncepcja prof. Statecznego, zawarta w opiniowanym artykule, stanowi doniosłą inicjatywę na rzecz zreformowania przestarzałych często programów nauczania w obszarze geoinformatyki, uwzględniającą naglące potrzeby praktyczne związane z budową krajowej infrastruktury informacji przestrzennej w powiązaniu z infrastrukturą europejską w ramach INSPIRE.

2. W warstwie szczegółowych treści programowych koncepcja ta jest nadmiernie rozbudowana, co powoduje dużą niejednorodność tych treści, ich wewnętrzną niespójność, nadmiernie rozbudowany materiał jednych przedmiotów oraz nieuwzględnienie innych.

3. Doceniając wagę przedstawionej koncepcji uważam, iż treści programowe powinny być ograniczone do ogólnych ram, kładąc zasadniczy nacisk na ich ogólną spójność i koordynację. Treści programowe powinny być zróżnicowane dla wydziałów geodezyjnych i niegeodezyjnych, przy czym w tym ostatnim przypadku należy prawdopodobnie uwzględnić zróżnicowanie tematyczne poszczególnych wydziałów.

4. Wypełnienie szczegółowych treści programowych tych ram należy pozostawić kompetencji poszczególnych Rad Wydziałów, dopuszczając udział o charakterze doradczym odpowiedniego międzyuczelnianego zespołu specjalistów.

5. Uważam, że przedstawione opracowanie prof. A. Statecznego może i powinno stanowić wprowadzenie, łącznie z ewentualnie innymi tego typu opracowaniami, do powszechnej dyskusji środowiskowej na temat kształcenia w dziedzinie geoinformatyki.

prof. dr hab. inż. Wojciech Pachelski
Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
wojciech.pachelski@uwm.edu.pl

OPINIA PROF. DR HAB. INŻ. ANDRZEJA STEPNOWSKIEGO DR HAB. INŻ. MARKA MOSZYŃSKIEGO Z POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

Niewątpliwie należy zgodzić się ze zdaniem autora zaproponowanego programu, że problematyka kształcenia w zakresie geoinformacji dojrzała do takiego stanu, iż powinna nabrać zdecydowanie większego wymiaru i wyższej rangi. W tym kontekście celowym, a nawet koniecznym, wydaje się powołanie odrębnego kierunku studiów *Geoinformatyka* przez rozwinięcie realizowanego aktualnie kształcenia w postaci specjalności na istniejących kierunkach studiów. Należy też stwierdzić, że istnieją aktualnie realne możliwości utworzenia takiego kierunku na co najmniej kilkunastu wydziałach uczelni, na których prowadzone są studia na kierunkach geodezyjnych, informatycznych i nawigacyjnych (nauki techniczne), jak i geologicznych, leśnych i geograficznych (nauki o ziemi).

Zaproponowany projekt ramowych treści kształcenia, zarówno dla studiów inżynierskich jak i magisterskich, wydaje się w zasadzie poprawny. Także nakreślona sylwetka i kwalifikacje absolwenta wydają się być właściwe. Jednakże zaproponowany program posiada kilka ograniczeń, które należałoby usunąć, aby stał się adekwatny do swojej nazwy, albowiem przedstawione treści lokują go bliżej kierunku, który nazwalibyśmy raczej *geomatyką*, a nie *geoinformatyką*.

Uwagi ogólne

Po pierwsze, program wydaje się być zbyt „uniwersytecki” jak na proponowaną dziedzinę studiów technicznych. W przyjmowanym dziś rozumieniu geoinformatyk – wykształcony na kierunku *geoinformatyka* – to głównie informatyk z dodatkową wiedzą z zakresu geodezji i kartografii. Implikuje to ujęcie jako przedmiotów podstawowych raczej takich, które zawierać powinny wiedzę niezbędną informatykowi i konsekwentnie, ujęcie jako przedmiotów kierunkowych takich, które powinny być przede wszystkim ich geo-rozszerzeniem.

Jak łatwo zauważyć, przedstawiony program ustawiony jest niejako odwrotnie. Wydaje się on bowiem bazować nie na informatyce, a raczej na nowoczesnej geodezji. Kartografia, fotogrametria i teledetekcja są w treściach podstawowych i to w wymiarze większym niż informatyka oraz grafika inżynierska. Z tej racji pewne treści „ogólno-informatyczne” zawarte są w przedmiotach kierunkowych o nazwach, charakterystycznych dla wiedzy geoinformatycznej. Ale nie jest to wystarczające, zarówno w kontekście ilościowym (wymiaru godzin), jak i proponowanego zakresu materiału.

Dodatkowo bardzo mało jest treści związanych, zarówno z umiejętnością programowania, jak i z nowoczesnymi technologiami informatycznymi (IT), zwłaszcza w zakresie tworzenia nowoczesnych internetowych systemów informatycznych i geoinformatycznych.

Wydaje się, że w tym kontekście, cytowana poniżej krytyka aktualnie istniejących programów podana przez autora programu w rozdziale „Analiza potrzeb kształcenia w zakresie geoinformacji” jest również zasadna w odniesieniu do zaproponowanego przez niego programu:

Programy te, w większości dopasowane są do profilu wydziału i możliwości wykładowców, bardzo wolno ewoluują w stronę nowoczesnych technologii informatycznych. Wdrażanie

nowoczesnych technologii informatycznych najczęściej sprowadza się do wykorzystania dostępnego oprogramowania geoinformatycznego.

Co więcej, w programie brak jest także szerszej wiedzy na temat urządzeń stosowanych w systemach geoinformacyjnych – co również koresponduje z ograniczeniem o którym mowa w poprzednim akapicie – a ponadto pogłębia uniwersytecki charakter programu, bowiem jak wiadomo informatyka ograniczona do sfery programowej (*software*) bez sprzętowej (*hardware*) nie jest kierunkiem mieszczącym się w dziedzinie nauk technicznych, a kierunkiem z dziedziny nauk matematyczno-fizycznych.

Uwagi szczegółowe

1. Pierwsza uwaga szczegółowa wiąże się z wzmiankowanym już ogólnie wyżej ograniczeniem zakresu wiedzy informatycznej. Ze względu na specyfikę tworzenia systemów informacji przestrzennej GIS, które – *nota bene* – są jednym z najważniejszych elementów szeroko rozumianej *geoinformatyki* uważamy, że zasadne jest znacznie szersze omówienie treści zawartych w przedmiocie *Informatyka* na 1 stopniu studiów.

2. Przedmiot *Grafika inżynierska* cechuje wybitnie „CAD’owskie” podejście, co stanowi ograniczone, zaledwie użytkowe ujęcie, czy też aspekt, grafiki komputerowej. Ten przedmiot należałoby uzupełnić o elementy programowania grafiki (2D i 3D).

3. Proponujemy aby – w ramach uzupełnienia programu przedmiotami ogólnoinformatycznymi – do rangi przedmiotów podstawowych wynieść zawarte w przedmiocie *Informatyka* treści omawiające „Programowanie obiektowe” oraz „Struktury i bazy danych”.

4. Jednocześnie proponujemy przesunięcie przedmiotu *Fotogrametria i teledetekcja* z grupy przedmiotów podstawowych do przedmiotów kierunkowych.

5. Ponadto uważamy, że ponieważ większość przedmiotów kierunkowych o charakterze informatycznym wymaga wiedzy z zakresu tworzenia „Aplikacji internetowych”, proponujemy uczynienie tej tematyki również oddzielnym przedmiotem.

6. Ze względu na kluczowe znaczenie i rolę systemów nawigacji satelitarnej w geoinformatyce proponujemy wprowadzenie takiego przedmiotu jako przedmiotu kierunkowego, np. jako *System GPS i jego zastosowania*.

7. Uważamy, że również *Technologia map cyfrowych* powinna znaleźć swoje miejsce w grupie przedmiotów kierunkowych – najlepiej jako rozwinięcie treści zawartych w przedmiocie *Kartografia*.

8. Uważamy również, że w programie przedmiotu *Systemy geoinformacyjne* powinny znaleźć się szersze treści związane z innymi systemami informacyjnymi, a w szczególności z Systemami Informacji Nawigacyjnej i Map Cyfrowych ECDIS (*Electronic Chart Display and Information System*).

prof. dr hab. inż. Andrzej Stepnowski

astep@pg.gda.pl

dr hab. inż. Marek Moszyński

marmo@pg.gda.pl

Katedra Systemów Geoinformatycznych

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Politechnika Gdańska

OPINIA DR HAB. GRAŻYNY SZPOR, PROF. UKSW Z UNIWERSYTETU KARDYNAŁA STEFANA WYSZYŃSKIEGO

1. Rozwój Internetu radykalnie zmienia sposoby korzystania z informacji. Dostępność treści w formacie cyfrowym poszerza możliwości łączenia danych pozyskanych z różnych źródeł w całość o wartości dodanej. W Europie dysponentem wielkich zasobów informacyjnych jest sektor publiczny, a w ramach informacji sektora publicznego (ISP) istotną część stanowią informacje geograficzne, zwłaszcza mapy i obrazy satelitarne. Zatem istotnym argumentem na rzecz rozwoju kierunku studiów *geoinformatyka* jest szybki rozwój rynku informacji sektora publicznego w Europie.

W Komunikacie Komisji Wspólnot Europejskich z 7 maja 2009¹ wskazuje się usługi w zakresie nawigacji, informacje o ruchu na drogach w czasie rzeczywistym, prognozy pogody przesyłane bezpośrednio na telefony komórkowe, jako przykłady diametralnej zmiany sposobów korzystania przez przedsiębiorstwa i obywateli z informacji sektora publicznego. W sektorze geograficznym ilość pobranych w 2007 r. ISP wzrosła o ok. 350% w stosunku do roku 2002. Na niektóre usługi wykorzystujące ISP, jak osobiste urządzenia nawigacyjne, zapotrzebowanie jest tak duże, że ich sprzedaż wzrosła trzykrotnie między 2006 a 2007 r. (sprzedano 31 milionów urządzeń), przy czym oczekuje się ponad dwukrotnego wzrostu sprzedaży do wysokości 68 milionów sztuk w 2012 r. Urządzenia te plasują się wśród najszybciej rozwijających się dziedzin elektroniki użytkowej. Firma Nokia, czołowy producent telefonów komórkowych na świecie, zakupiła za blisko 6 miliardów euro firmę Navteq, światowego lidera w produkcji map cyfrowych. Rynek ten wciąż się rozwija, a podstawowe instrumenty nawigacji zyskują wartość dodaną w postaci kolejnych warstw informacji, np. informacji o ruchu na drogach umożliwiających kierowcom przewidywanie korków, prognoz pogody z docelowego miejsca, czy informacji na temat miejsc parkingowych lub możliwości skorzystania z transportu publicznego.

Podkreśla się, że dzięki produktom i usługom tego rodzaju, powstają nowe przedsiębiorstwa i miejsca pracy, a klienci korzystać mogą z bogatszego wyboru i lepszego stosunku jakości do ceny. Wartość unijnego rynku ISP ocenia się na 27 miliardów euro.

2. koncepcja kierunku studiów geoinformatycznych opracowana przez Andrzeja Statecznego z Katedry Geoinformatyki Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Szczecinie dobrze wpisuje się w tendencje rozwoju rynku geoinformacji. Na aprobatę zasługuje i to, że uwzględnia zagadnienia prawne. Przewiduje, że *programy nauczania powinny zawierać treści humanistyczne z zakresu ekonomii i prawa oraz inne treści poszerzające wiedzę humanistyczną w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin, którym należy przypisać nie mniej niż 3 punkty ECTS*. Ponadto według tej koncepcji programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu podstaw geoinformacji, ochrony własności intelektualnej, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii. Warto jednak rozważyć w jakim stopniu treści prawne powinny być rozproszone i traktowane jako element humanizacji studiów.

¹ (KOM 2009/212) skierowany do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie przeglądu dyrektywy 2003/98/WE – o ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego [SEC(2009) 597].

Przykładem może być program podyplomowych studiów „Systemy Informacji Przestrzennej” prowadzonych od kilku lat w Politechnice Warszawskiej. Obejmuje on m.in. zapoznanie słuchaczy z prawnymi definicjami z zakresu geoinformacji, przepisami prawnymi dotyczącymi informacji przestrzennej zawartymi w prawie publicznym, podstawami prawnymi obiegu, udostępniania informacji przestrzennej i zasadami odpłatności za jej ponowne wykorzystanie dla celów publicznych i niepublicznych. Obejmuje też wiedzę o możliwościach oraz skutkach prawnych wprowadzania dokumentów elektronicznych generowanych przez SIP do obiegu w administracji publicznej, a także o ograniczeniach przetwarzania danych przestrzennych związanych z ochroną danych osobowych i informacji niejawnych oraz o tajemnicach zawodowych. Odrębnym tematem są zagadnienia praw autorskich do informacji przestrzennych (w tym licencji na ich wykorzystanie) oraz cywilnoprawnych umów, których znaczenie rośnie wraz z prywatyzacją wytwarzania i zarządzania informacją przestrzenną.

Doświadczenia zgromadzone w ramach wykładów na studiach podyplomowych pokazują, że zagadnieniami prawnoinformatycznymi są zainteresowani zarówno słuchacze zatrudnieni w administracji jak i poza sektorem publicznym, którzy zgłaszają wiele pytań. Problemy te trudno w pełni omówić w wąskich ramach czasowych właściwych studiom podyplomowym, natomiast możliwość taką mogą dawać studia licencjackie i magisterskie na kierunku geoinformatyka.

Możliwe są różne sposoby nasycenia programu niezbędnymi zagadnieniami prawnymi. Jednym z nich jest wprowadzenie przedmiotu podstawy prawne geoinformacji. Ważne jest jednak, aby kształcenie prawnoinformatyczne obejmowało nie tylko wykład, ale i ćwiczenia. Zajęcia dydaktyczne powinny pozwolić studentom na zdobycie umiejętności wykorzystania Internetu w realizacji ustawowych obowiązków i zaspokajaniu zawodowych potrzeb: wyszukiwania i interpretacji aktualnych wersji zmieniających się często aktów prawnych z elektronicznych dzienników urzędowych i prawniczych systemów wyszukiwawczych, pozyskiwania wzorów umów i formularzy dokumentów urzędowych w postaci elektronicznej, korzystania z rejestrów publicznych i elektronicznej skrzynki podawczej oraz elektronicznej platformy usług administracji publicznej, posługiwania się prawnymi instrumentami ochrony danych czy opartywania dokumentów różnymi pod względem mocy prawnej podpisami elektronicznymi.

W Europie XXI wieku geoinformacja w coraz większym stopniu jest informacją sektora publicznego wykorzystywaną do celów komercyjnych i niekomercyjnych w postaci elektronicznej. Dlatego znajomość prawnych uwarunkowań przetwarzania i ochrony danych przestrzennych oraz praktyczne umiejętności prawnoinformatyczne, są potrzebne zarówno zatrudnianym w administracji jak i w przedsiębiorstwach czy edukacji. Warto to uwzględnić zarówno konstruując program studiów licencjackich i magisterskich na kierunku *geoinformatyka*, jak i przygotowując programy studiów podyplomowych i szkoleń dla osób już aktywnych zawodowo.

dr hab. Grażyna Szpor, prof. UKSW
Katedra Prawa Informatycznego
Wydział Prawa i Administracji
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
g.szpor@uksw.edu.pl