

Geodezja - jej nauczanie i wykorzystywanie w gospodarce
ISBN 83-909379-7-2 str. 117-126

dr inż. Artur Janowski
dr inż. Jakub Szulwic
mgr inż. Tomasz Wronowski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Politechnika Koszalińska, Politechnika Gdańska

**NAUCZANIE GEODEZJI
W ŚRODOWISKU DYSCYPLIN GEOINŻYNIERYJNYCH
POPRAZECZ ANALIZĘ TRENDÓW**

TEACHING OF LAND SURVEYING IN THE ENVIRONMENT
OF GEO-ENGINEERING SCIENCES THROUGH TREND ANALYSIS

Streszczenie

Zdaniem autorów interesującym może być pokazanie dwóch biegunów myślenia o nauczaniu geodezji z wykorzystaniem trendów istniejących w technologii konfrontowanych z rozwiązaniami komercyjnymi. W artykule przedstawione zostają punkty widzenia geodetów, absolwentów tej samej uczelni:

- wykładowcy wydziału geodezyjnego, który zmieniając środowisko pracy naukowej, porównuje swoje doświadczenia dydaktyczne z zastanym stanem na uczelni niegeodezyjnej,*
- wykładowcy wydziału niegeodezyjnego, który doświadczenie dydaktyczne zdobywa wyłącznie na uczelni niegeodezyjnej.*

W treści artykułu następują odwołania do współpracy z wykładowcami wydziałów geodezyjnych. Zaprezentowane zostają prezentacje praktycznych rozwiązań realizowanych we współpracy wydziałów geodezyjnych i niegeodezyjnych, a wykorzystywanych w studiach na wydziałach budownictwa czy architektury.

Summary

In the opinion of authors it can be of interest to show two poles of thinking on land surveying teaching using technology trends confronted with commercial solutions. In the article are presented points of view of land surveyors, graduates of the same university:

- of lecturer of the Land Surveying Department, who changed the environment of scientific work, and compares his teaching experience as a lecturer with conditions existing at a not land surveying education establishment,*
- lecturer of not land surveying department, who gains teaching experience at a not land surveying education establishment.*

In the content of this article references to co-operation with lecturers of land surveying departments are made. Presentations of practical solutions are delivered in cooperation of land surveying and not land surveying departments, which are applied at studies at Building or Architecture Departments.

1. Wstęp.

Rozważając zagadnienie nauczania geodezji w środowisku dyscyplin geoinżynierskich we współczesnym ujęciu, należy zwrócić uwagę na fakt, że żyjemy w świecie wiedzy i informacji. Podstawowym zasobem gospodarczym przestaje być kapitał, praca, ziemia, czy bogactwa naturalne. Na pierwsze miejsce wysuwa się wiedza i zespół profesjonalistów tworzących wiedzę. To ona według badaczy będzie decydować, a nawet już decyduje o sukcesach firm. Mechanizmem pozwalającym na skuteczne konkurowanie w świecie narastającej globalizacji staje się Gospodarka Oparta na Wiedzy (GOW) [Kukliński A., 2001].

Światowe tendencje w dążeniu do rozwoju, podwyższania jakości, obniżania kosztów, lepszego dostosowania się do potrzeb klientów oraz kreowania nowych produktów, mają bezpośredni związek z rozwojem nauk ekonomicznych. Twierdzenie to znajduje oparcie w istnieniu wymiernego aspektu pieniądza pozwalającego funkcjonować wielu instytucjom naukowym, firmom usługowym i koncernom branży geoinżynierskiej. Dostrzegamy jednak, że kształtowanie postawy przyszłego sukcesu zawodowego inżyniera dokonuje się na etapie zdobywania wiedzy. I właśnie wiedza może stać się istotnym uzasadnieniem dla sukcesu ekonomicznego inżyniera.

Wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom możemy mówić o dokonywaniu zmian w nauczaniu geodezji w środowisku dyscyplin geoinżynierskich.

2. Poglądy wykładowców uczelni geodezyjnych i niegeodezyjnych.

Interesujące naszym zdaniem, jest pokazanie dwóch torów myślenia o nauczaniu geodezji. Znaczenie mają tutaj punkty widzenia geodetów, absolwentów tej samej uczelni:

- wykładowcy uczelni geodezyjnej, który zmieniając środowisko pracy naukowej, konfrontuje swoje doświadczenia dydaktyczne z zastałym stanem na uczelni niegeodezyjnej,
- wykładowcy uczelni niegeodezyjnej, który doświadczenie dydaktyczne zdobywa na uczelni niegeodezyjnej.

Podkreślić należy, że dydaktyka przedmiotów zawodowych tj. geodezji i przedmiotów pokrewnych na wydziale niegeodezyjnym jest stosunkowo prosta. Powstaje pewien paradoks polegający na braku korelacji realizacji treści nauczania z aktualnie prowadzonymi pracami badawczymi. Wysiłek pracy twórczej wykładowcy i studenta jest diametralnie różny, gdyż wynika ze specyfiki realizacji dydaktyki na wydziale niegeodezyjnym. Z drugiej strony, rozwarstwienie to ma swoje pozytywy dla wykładowcy w postaci większego zaangażowania i poświęcenie się realizacji prac naukowo-badawczych. Powyższe rozumowanie odkrywa smutną prawdę o skromnym awansie zawodowym kadry wydziałów niegeodezyjnych (w porównaniu do wydziałów geodezyjnych). Wy tłumaczenie tego stanu jest wręcz trywialne. Dydaktyka pociąga duże zaangażowanie czasowe, a jednocześnie nie jest skomplikowana ze względu na zawartość materiału, zawiera znikomą aktualizację treści nauczania, a niski wysiłek intelektualny wkładany w dydaktykę wywołuje stopniowe zubożenie w kierunku rozwoju naukowego, powoduje brak funduszy na badania naukowe, ograniczenie publikacji naukowych, przeniesienie aktywności w kierunku rozwiązań biznesowych itp.

Doświadczenia wykładowcy uczelni niegeodezyjnej, który doświadczenie dydaktyczne zdobywa na uczelni niegeodezyjnej oscylują wokół podejścia czysto praktycznego do nauczania geodezji. Istotą staje się takie przedstawienie treści nauczania, które pobudzają studentów do zdobywania wiedzy. Priorytetem staje się nabycie umiejętności realizacji podstawowych zagadnień geodezyjnych kosztem nabycia samej wiedzy. Reasumując nie jest istotne, czy student ma wiedzę o geodezji i ją zna, istotne staje się, że student ma wiedzę w kierunku praktycznej realizacji zadania.

Patrząc z punktu widzenia wykładowcy przychodzącego na wydział niegeodezyjny ze środowiska wydziału geodezyjnego, można dostrzec dobre strony realizacji dydaktyki usługowej na rzecz dziedzin geoinżynierskich. Umiejętne poprowadzenie edukacji odwołującej się do zagadnień praktycznych, a także mniejsze obciążenie procesem dydaktycznym daje niespotykane na wydziale geodezyjnym możliwości poświęcenia się pracy badawczej. W sytuacji, gdy badania nie będą ograniczane do rozważań teoretycznych, ale zostaną skonfrontowane z potrzebami i oczekiwaniami środowiska naukowego wydziału niegeodezyjnego oraz strefy komercyjnej, możliwy stanie się proces badawczy praktycznie niemożliwy do przeprowadzenia na wydziale stricte geodezyjnym.

Konfrontacja i wsparcie pracy badawczej realizowanej na wydziale niegeodezyjnym doświadczeniem oraz aktualną wiedzą specjalistów z wydziałów geodezyjnych umożliwia nie tylko podejmowanie cennych naukowo zagadnień badawczych, ale efekty takich wspólnych przedsięwzięć stają się istotnym czynnikiem wzbogacającym proces dydaktyczny wydziału niegeodezyjnego. Dla pracownika wydziału geodezyjnego udział w projekcie z zakresu pokrewnych dziedzin geoinżynierskich i geodezji daje możliwość sprawdzenia teorii w praktyce i wzbogaca realizowany przez niego proces dydaktyczny o wdrożenia; często też wręcz umożliwia komercjalizację zagadnień naukowych.

Przyglądając się realiom studiów wyższych wspieranych pośrednio przez nauczanie geodezji wyróżnić możemy dwie główne płaszczyzny oczekiwań: płynące ze środowiska akademickiego oraz wyrażane przez pracodawców – firmy geoinżynierskie.

3. Oczekiwania geoinżynierskiego środowiska akademickiego.

Uczelnie, na których geodezja funkcjonuje jako przedmiot, specjalność lub nawet kierunek w ramach wydziału niegeodezyjnego, tworzą specyficzne środowisko dla studiowania i prowadzenia badań w ramach geodezyjnych istniejących w synergii z pokrewnymi im budownictwem, architekturą, geologią czy geotechniką. Wydziały geodezyjne, szczególnie prowadzące studia na kierunku geodezja i kartografia jako jedynym lub głównym kierunkiem, w doskonałej części swoich zagadnień badawczych i edukacyjnych zajmują się rozwiązywaniem problemów dotyczących zasadniczo geodezji i dziedzin istniejących w jej obrębie. Natomiast geodezja funkcjonująca na uczelni w ramach wydziałów budownictwa, inżynierii i innych geoinżynierskich wspiera się na formule, którą można określić jako usługi edukacyjne i badawcze na rzecz wydziału niegeodezyjnego. Katedry i zakłady geodezji wydziałów niegeodezyjnych uczą przedmiotu jako dopełniającego główne kierunki kształcenia. Także projekty naukowe muszą być prowadzone z uwzględnieniem profilu badań wydziału niegeodezyjnego.

Aktywne i skuteczne funkcjonowanie jednostki geodezyjnej w ramach wydziału geoinżynierskiego potrzebuje sprecyzowania oczekiwań ze strony wydziału a nawet uczelni. W materii tej dochodzić musi do konsultacji i porozumień, których skutkiem jest modyfikacja przedsięwzięć realizowanych przez nauczycieli-geodetów i naukowców-geodetów w taki sposób, by były one możliwie najbardziej przystające do profilu wydziału – jego potrzeb edukacyjnych i badawczych. Rzeczowe konsultacje wewnątrz wydziału geoinżynierskiego wpływają pozytywnie nie tylko na rozwój i pozycję jednostki geodezyjnej, ale też ograniczają wnikanie się innych, niegeodezyjnych jednostek wydziału w problemy badawcze i zadania edukacyjne rozwiązane w ramach dziedzin geodezyjnych. Kooperacja taka umożliwia także sprawniejsze poruszanie się w ubogich środkach finansowych przewidzianych w ogólności na naukę i edukację w Polsce.

Sprecyzowanie wymagań dyscyplin geoinżynierskich względem wykładowców-geodetów wydaje się być bodajże najważniejszym elementem współpracy, która równocześnie wzmacnia rozwój wydziału posiadającego w swej strukturze geodetów obok macierzystych jednostek geoinżynierskich. Geodeci uczestniczą w procesie dydaktycznym, będąc jednym z wielu ogniw odpowiedzialnych za kształcenie nowoczesnej kadry inżynierskiej: architektów, inżynierów budownictwa, konstruktorów, geotechników i im podobnych.

4. Oczekiwania od strony firm geoinżynierskich.

Z punktu widzenia czysto użytkowego niezbędne jest uzbrojenie przyszłego inżyniera w umiejętności praktycznego rozwiązywania codziennych problemów pracy zawodowej. Dokonać tego można poprzez obserwację i wykorzystanie trendów i tendencji rozwoju w świadczeniu usług geodezyjnych na potrzeby kształcenia w zakresie dyscyplin geoinżynierskich. Także tutaj nieodzowna jest stała konsultacja między wykładowcami-geodetami a środowiskiem komercyjnym firm geoinżynierskich [Ney B., 1999, Szulwic J., 1997].

We współczesnym świecie obserwujemy proces proceduryzacji wiedzy i rozwiązań technicznych. Duża ilość zagadnień pomiarowych, jakie towarzyszą budowlanemu procesowi inwestycyjnemu, jest uznawana jako standard. Są to zagadnienia podstawowe, określane w środowisku geodezyjnym mianem miernictwa. Pomiaru te z powodzeniem mogą być wykonywane przez inżynierów niegeodetów. Dlatego też uczymy standardów i procedur rozwiązyjących podstawowe (klasyczne) problemy pomiarowe, przed którymi stoją inżynierowie dyscyplin pokrewnych geodezji. Konsorcja budowlane, deweloperzy, z uwagi na redukcję kosztów oczekują od przyszłych inżynierów samodzielnych pomiarów, uzupełniających lukę, jaka powstaje na placu budowy po zejściu zespołów geodezyjnych. Współcześni geodeci jako rzemieślnicy wykonują tylko te czynności, których nie jest w stanie wykonać inżynier budowlany tak ze względu na brak odpowiedniej wiedzy, jak i ograniczenia formalno-prawne.

Odwołania do zagadnień geodezyjnych coraz częściej następuje także w toku eksploatacji urządzeń i budowli inżynierskich. W trybie nadzoru wymagane jest częstsze odwoływanie się do zaawansowanych technologii geodezyjnych. Ze względu na skumulowanie czynności terenowych w krótkim czasie oraz rejestrację niewymagającą bezpośredniego kontaktu z obiektem, popularność zdobywa fotogrametria. Absolwent kierunku geoinżynierskiego nie musi znać istoty rozwiązywania zadań fotogrametrycznych, ale powinien umieć odnajdywać zastosowanie takich metod w pracach realizowanych w jego zawodzie. Dlatego nauczyciel przedmiotów geodezyjnych musi mieć dostęp do nowych technologii także z zadań wykraczających poza klasyczne pomiary i miernictwo. Osiągnięcie tego poprzez współpracę z jednostkami (katedrami, zakładami) na wydziałach geodezyjnych, a szczególnie ze specjalistami w wąskich dziedzinach geodezyjnych, skutkuje natychmiastowym podniesieniem jakości kształcenia i lokuje absolwentów wydziałów niegeodezyjnych w czołówce poszukiwanej nowoczesnej kadry inżynierskiej. Dlatego słuszne jest oczekiwanie, by powierzać prowadzenie autorskich wykładów oraz dedykowanych laboratoriów na kierunkach geoinżynierskich właśnie specjalistom bądź wprost z wydziałów geodezyjnych, bądź też własnej kadry naukowo-badawczej, ale mającej ścisły związek ze studiami geodezyjnymi w uznanych ośrodkach studiów geodezyjnych.

5. Kształcenie przez praktykę.

W ramach nauczania geodezji na kierunkach geoinżynierskich znaczącą rolę odgrywają zastosowania praktyczne zdobywanej wiedzy. Program studiów na kierunku budownictwo przewiduje praktykę terenową realizowaną pod okiem nauczycieli akademickich. Rozwiązanie to może być skuteczne tylko wówczas, gdy prowadzący może odwołać się do własnego doświadczenia geodezyjnego.

Zwrócić należy jednak uwagę także na zagadnienia, które ze swej natury nie mogą być realizowane w ramach praktyk z miernictwa lub geodezji I. Wówczas w sukurs edukacji geodezyjnej przyjąć może środowisko komercyjne, które oferuje praktyczne zastosowanie wiedzy z zakresu geodezji bezpośrednio w toku produkcji i usług. Naturalnym następstwem praktyk realizowanych w przedsiębiorstwie branżowym może być praca dyplomowa i dalej staż prowadzone we współpracy z podmiotem gospodarczym. Warunkiem udanego wprowadzenia rozwiązań komercyjnych na pole studiów geoinżynierskich jest z jednej strony ścisła współpraca między uczelnią a przedsiębiorstwem, a z drugiej nadzór nad programem praktyk w jednostce komercyjnej ze strony uczelni. Nadzór jednak nie może być

wiązany z bezpośrednią ingerencją w realizowane podczas praktyk przedsięwzięcia, a raczej powinien być formą patronatu lub efektem kooperacji przy innych wspólnych projektach badawczo-komercyjnych. Firmy współpracujące z uczelnią w organizacji praktyk mogą systemowo pozyskiwać wykształconą kadrę inżynierską, mając jednocześnie wpływ na kształtowanie programu studiów.

Przedsięwzięciem dużo większym, ale i przynoszącym znaczniejsze korzyści tak uczelni, jak i przedsiębiorstwom komercyjnym oraz urzędowi jest tworzenie regionalnych centrów szkoleniowych lub autoryzowanych laboratoriów. W centrum skupiony zostaje potencjał ludzki zbudowany o kadrę uczelni wspartą doświadczeniem firm oraz specjalistów ze współpracujących ośrodków naukowych. Konsolidacja tego potencjału w jednym ośrodku umożliwia stworzenie silnego zaplecza naukowo-badawczego niezbędnego do rozwoju sektora przedsiębiorstw geoinżynierskich i bezpośrednio wpływającego na jakość edukacji. W warunkach gwałtownego rozwoju nowych technologii, a także zmian uwarunkowań rynkowych związanych z przystąpieniem do Unii Europejskiej, niezbędne staje się współdziałanie firm w zakresie badawczo-rozwojowym. Formuła centrum lub autoryzowanego laboratorium pozwala zminimalizować koszty ponoszone przez firmy na tego rodzaju działania. Jednocześnie ścisła współpraca w naturalny sposób przyczynia się do konsolidacji firm regionu w silniejsze grupy zdolne do konkurowania z innymi podmiotami w nowych realiach rynkowych. Centrum staje się bazą szkoleniową dla kadry inżynierskiej regionu, ośrodkiem doradczym dla instytucji samorządowych i państwowych w zakresie technologii geoinformatycznej oraz zapleczem sprzętowym dla rozwoju kadry naukowej i prowadzenia studiów w oparciu o najnowsze rozwiązania technologiczne.

Zgodnie ze standardami Unii Europejskiej, absolwent kierunku geoinżynierskiego powinien być nie tyle 'rzemieślnikiem' w danej specjalizacji, lecz raczej nowoczesnym specjalistą, posiadającym ogólną wiedzę na temat różnych technologii pomiaru, przetworzenia i prezentacji danych w celu ich właściwego wyboru i integracji. Zatem wszyscy studenci, bez względu na wybraną specjalność, powinni otrzymać taką wiedzę podstawową, aby byli przygotowani do właściwego zaprojektowania i rozwiązania każdego problemu geoinżynierskiego w ich przyszłej pracy zawodowej [Bujakiewicz A., Preuss R., 2001]. We współczesnych realiach nie można osiągnąć takiego efektu bez uzupełniania wiedzy przekazywanej w ramach studiów o doświadczenie pozyskiwane nad praktycznymi projektami we współpracy z podmiotami gospodarczymi.

Nadzieje na podniesienie jakości kształcenia studentów kierunków geoinżynierskich można pokładać również w wykorzystaniu efektów badań i prezentacji projektów realizowanych we współpracy z naukowcami z wydziałów geodezyjnych. Wsparciem dla dydaktyki jest wykorzystywanie w ramach studiów na wydziałach niegeodezyjnych programów komputerowych i rozwiązań aplikacyjnych powstających w toku grantów badawczych lub na bezpośrednie potrzeby studiów geodezyjnych. Udostępnianie tych rozwiązań wsparte jest na zasadzie wzajemności: naukowcy z wydziału geodezyjnego udostępniają wiedzę, wyniki badań i aplikacje, a wydział geoinżynierski oferuje dostęp do specjalistycznych laboratoriów inżynierskich oraz określa istotne a przez to możliwe do komercjalizacji problemy badawcze.

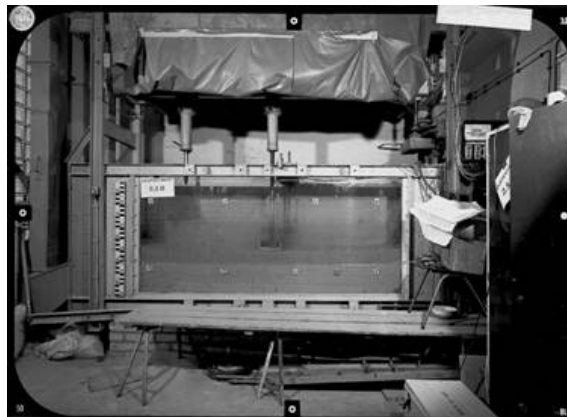
Zadania realizowane w ramach badań finansowanych przez takie instytucje jak KBN/MNiI czy też przedsięwzięcia realizowane komercyjnie na potrzeby gospodarki znajdują wykorzystanie także w toku kształcenia studentów wydziałów geoinżynierskich. Poprzez tworzenie własnych – dedykowanych dla konkretnych przedsięwzięć – aplikacji informatycznych, możliwe staje się zaprezentowanie studentom praktycznych możliwości wykorzystania zdobywanej wiedzy oraz efektów badań naukowych.

Poniżej prezentujemy kilka przykładowych eksperymentów, których prezentacja wspomogła również proces kształcenia studentów różnych kierunków geoinżynierskich:

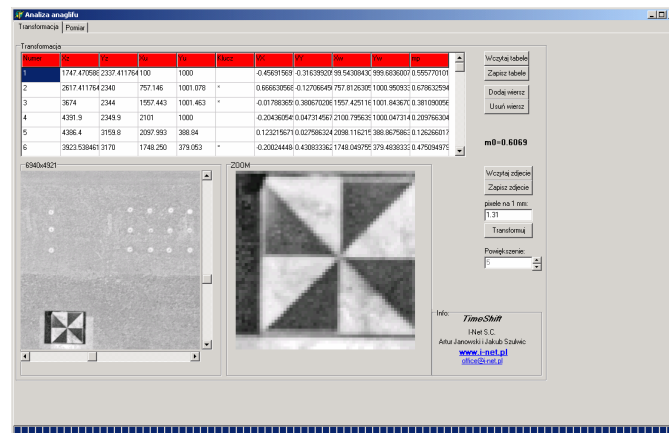
- oprogramowanie TimeShift I-NET umożliwiające pomiar na anaglifach przemieszczeń gruntu i budowli w oparciu o zjawisko paralaksy czasowej,
- system internetowych pomiarów fotogrametrycznych dla zdjęć lotniczych,

- pakiet sieciowy (LAN/Internet) pozwalający analizować wartości nieruchomości na podstawie warunków przestrzennych i transakcji kupna-sprzedaży realizowanych dla ocenianego obszaru.

Pierwszy przykład to zastosowanie metod jednoobrazowej fotogrametrii cyfrowej w pomiarze przemieszczeń gruntu w warunkach laboratoryjnych przy wykorzystaniu zjawiska pseudoanaglifowego opartego na paralaksie czasowej (Rys. 1. i 2.) [Janowski A., Miałdun J., Szulwic J., 2002]. Eksperymenty prowadzone były w laboratorium geotechnicznym Politechniki Gdańskiej. Na szybie urządzenia naklejono znaki w kształcie zbliżonym krzyża maltańskiego. Na podstawie bezpośrednich pomiarów liniowych i niwelacji geometrycznej obliczono ich współrzędne w układzie lokalnym. Stworzone oprogramowanie daje możliwość transformacji zdjęcia cyfrowego do układu płaszczyzny eksperymentu w oparciu o fotopunkty, a następnie moduł systemu pomiarowego generuje pseudoanaglif z pary zdjęć na podstawie paralaksy czasowej. Pomiar na punktach kontrolnych wykonywany jest bądź to na obrazie anaglifowym, bądź to monokularnie na czasowo pierwszej i drugiej fotografii.



Rys. 1. Zdjęcie fotogrametryczne z kamery UMK – jeden z obrazów wykorzystanych przy pomiarze przemieszczeń gruntu.



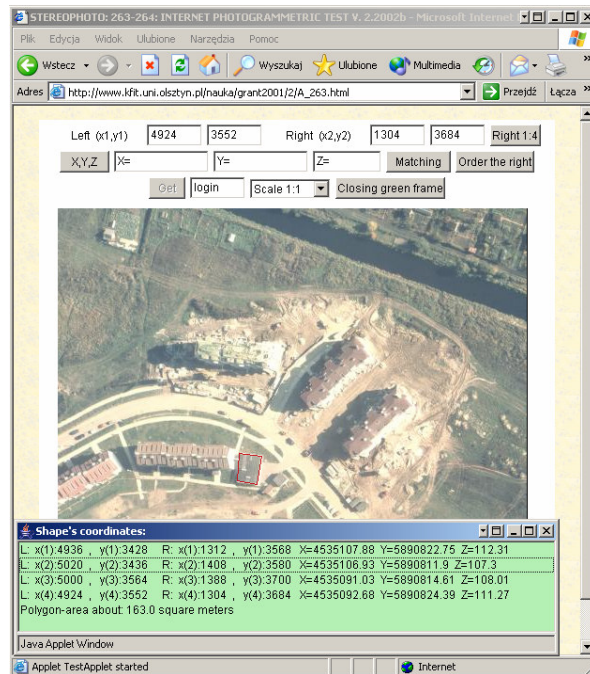
Rys. 2. Panel pomiarowy programu TimeShift I-NET umożliwiający pomiar i budowę anaglifów ze zdjęć fotogrametrycznych wykonanych w zadanych odstępach czasowych.

Kolejną prezentacją to oprogramowanie realizujące zadania fotogrametryczne dla zdjęć lotniczych w środowisku Internetu (Rys. 3. i 4.). Umożliwia pomiar współrzędnych terenowych oraz wyznaczanie pola powierzchni dowolnego terenowego wieloboku w oparciu

o zadanie przestrzennego wycięcia wprzód na podstawie znanych elementów orientacji zewnętrznej zdjęć w bloku fotogrametrycznym. System został zaprojektowany w wersji klienta dedykowanego dla Windows oraz jako „cienki klient” (ang. *thin client*) w graficznej przeglądarce WWW. Projekt powstał w Katedrze Fotogrametrii i Teledetekcji Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. [Janowski A., Paszotta Z., Szulwic J. 2001, Janowski A. 2003, Szulwic J. 2003].

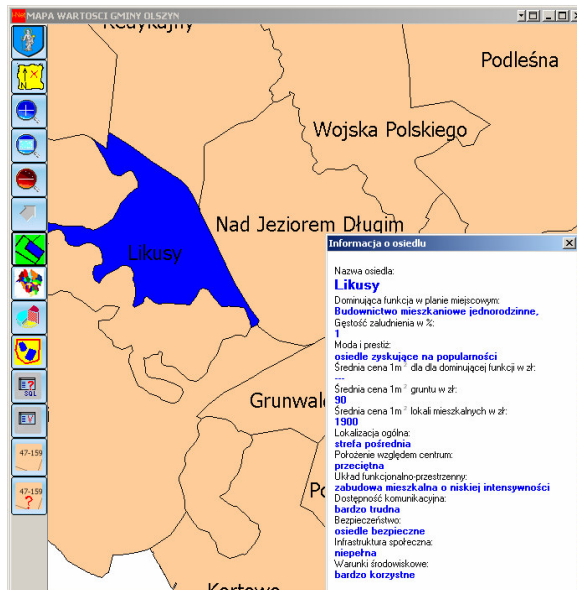


Rys. 3. Przykład wyznaczenia pola powierzchni z użyciem klienta dedykowanego dla Windows.

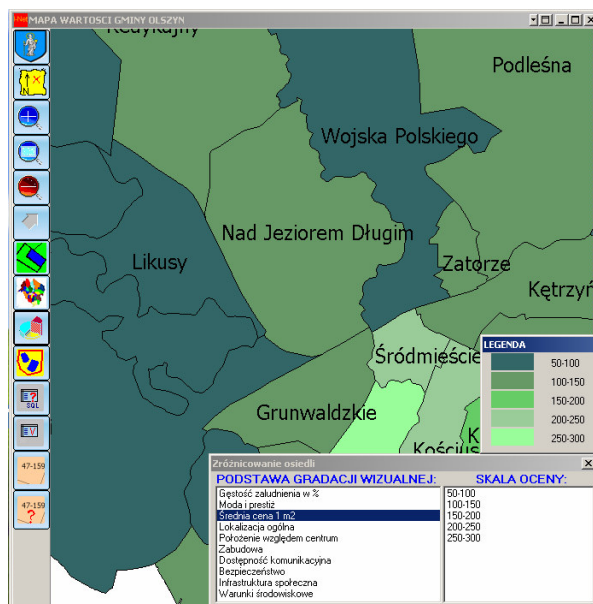


Rys. 4. Przykład wyznaczenia pola powierzchni z użyciem tzw. „cienkiego klienta” w graficznej przeglądarce internetowej.

Kolejna przykładowa aplikacja umożliwia tworzenie map wartości gruntu na potrzeby gospodarki nieruchomościami (Rys. 5. i 6.). Przykład obejmuje miasto Olsztyn i został zrealizowany na podkładzie numerycznej mapy katastralnej. Projekt funkcjonuje jako rozwiązanie sieciowe (internetowe) w oparciu o technologię geoinformacyjną i znajduje zastosowanie przede wszystkim w gospodarce odwołując się do rzeczywistych wartości. Wzbogaca także proces kształcenia studentów w zakresie zagospodarowania przestrzennego.



Rys. 5. Prezentacja informacji o wybranym osiedlu w oparciu o wybrane parametry.



Rys. 6. Jedna z prezentacji wizualnych dla osiedli Olsztyna: średnia cena nieruchomości.

6. Zmiany koncepcji nauczania geodezji.

Zgromadzone fakty i stwierdzenia po skonfrontowaniu z obecnym stanem nauczania geodezji w środowisku dyscyplin geoinżynierskich, przyczyniły się do sformułowania postulatu modyfikacji koncepcji nauczania. Zdaniem autorów artykułu, rozsądne wydaje się zwiększanie liczby godzin przeznaczonych na ćwiczenia lub laboratoria, kosztem uszczuplenia godzin dydaktycznych przeznaczonych na część wykładową. Oznacza to niejednokrotnie istotną zmianę filozofii nauczania geodezji na wydziałach niegeodezyjnych. Ciężar wiedzy prezentowanej na wykładzie powinien zostać przesunięty na czas ćwiczeń i laboratoriów, a godziny wykładowe stanowić mogą czas na uzmysławianie misji nauczania geodezji w środowisku dyscyplin geoinżynierskich. Przez misję nauczania geodezji rozumieć należy promocję geodezji w kierunku rozwiązań wysoko specjalistycznych problemów, przed którymi stoją lub będą stać przyszli inżynierowie. Nadrzędnym celem jest pokazanie możliwości geodezji i zakomunikowanie przyszłym inżynierom źródła rozwiązania ich problemów pomiarowych. Równocześnie wykłady winny być nie tylko bezpośrednim wprowadzeniem do ćwiczeń, ale też mogą stać się źródłem wiedzy rzeczywiście autorskiej, przekazywanej (z uwzględnieniem możliwości finansowo-organizacyjnych wydziału) przez autorytety branży geodezyjnej: kadrę profesorską, uznanych wykładowców z wydziałów geodezyjnych, a także specjalistów mających bezpośredni kontakt ze środowiskiem biznesu i wdrożeń komercyjnych. Również przez wykłady istnieje możliwość uwrażliwienia i wdrożenia zrozumienia potrzeb wynikających ze współpracy profesjonalistów wszystkich dyscyplin geoinżynierskich. Celowe staje się przedstawienie budowlanego procesu inwestycyjnego na tle aspektów prawnych i konsekwencji z tego tytułu wynikających.

7. Podsumowanie.

Modyfikacja systemu kształcenia generuje zalety, do których można zaliczyć:

- nacisk na wplecenie metod aktywizujących proces nauczania; studenci uczą się szybciej i efektywniej opanowują przedmiot poprzez praktyczną realizację treści nauczania (efektywności 75%) w porównaniu z wykładem (efektywność 5%);
- połączenie teorii i praktyki w jeden blok praktycznego nauczania przedmiotu; dozowanie zagadnień teoretycznych następuje w trakcie zajęć praktycznych w zależności od tempa realizacji tematu ćwiczenia/laboratorium;
- pozwolenie na naturalną selekcję studentów na grupę osób zainteresowanych i grupę osób pragnącą zdobyć tylko zaliczenie przedmiotu;
- zwiększenie i pobudzenie zainteresowania ze strony słuchaczy w wyniku zauważania efektów własnej pracy prowadzonej w ramach zadań praktycznych;
- bezpośredni kontakt wykładowca – student;
- przebywanie na zewnątrz sal wykładowych i przełamanie stereotypu obecności w murach uczelni.

Istnieją także wady takiego postępowania:

- niejednorodność w realizacji treści nauczania przedmiotu geodezja np. ze względu na czynnik osobowy wykładowcy;
- zwiększenie zakresu tematyki ćwiczeń i laboratoriów;
- podniesienie kosztów edukacji.

Rozpatrując wady i zalety nieustannie należy mieć na uwadze kształcenie nowoczesnej kadry inżynierskiej, która będzie posiadała umiejętność odwoływania się z jednej strony do wiedzy, a z drugiej do praktycznych rozwiązań. Istota studiów politechnicznych i ujęcia w ich toku geodezji jako dziedziny potrzebnej musi być wsparta położeniem nacisku na praktyczne wykorzystanie wiedzy i współpracę ze specjalistami z innych ośrodków naukowych prowadzących studia geodezyjne oraz kooperację z jednostkami komercyjnymi. Utrzymanie zdrowej proporcji między stronami takiego toku kształcenia doprowadzi do wypromowania inżynierów zdolnych do podjęcia wyzwania pracy na najwyższym, oczekiwanym przez gospodarkę i naukę, poziomie.

Literatura

1. Bujakiewicz Aleksandra, Preuss Ryszard, 2000, Aspekty kształcenia i badań naukowych na tle wymogów współczesnych technologii fotogrametrycznych, *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, Vol. 10, AGH Kraków 2000.
2. Janowski Artur, 2003, Dobór optymalnych narzędzi informatycznych przy konstruowaniu aplikacji SIP przeznaczonych dla odbiorcy masowego, UWM Olsztyn, rozprawa doktorska.
3. Janowski Artur, Miałdun Jerzy, Szulwic Jakub, 2002, Wyznaczenie przemieszczeń gruntu podczas badań laboratoryjnych z wykorzystaniem pseudoanaglifów, *Ogólnopolskie Sympozjum Naukowe pn. Fotogrametria i teledetekcja w społeczeństwie informacyjnym*, AFKiT vol. 12a.
4. Janowski Artur, Paszotta Zygmunt, Szulwic Jakub, 2001, Koncepcja technologii przetwarzania zdjęć fotogrametrycznych z wykorzystaniem lokalnych i rozległych sieci komputerowych 3. Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna pn. *Kataster, Fotogrametria, Geoinformatyka – nowoczesne technologie i perspektywy rozwoju*, AFKiT vol. 11.
5. Kukliński Antoni (red.), 2001, *Gospodarka oparta na wiedzy, Wyzwania dla Polski XXI wieku*, Komitet Badań Naukowych, Warszawa 2001.
6. Ney Bogdan, 1999, Uwagi w ujęciu tezowym na temat: *Wizje przyszłości dydaktyki na wydziałach geodezji u progu XXI wieku*, Warszawa, listopad 1999.
7. Szulwic Jakub, 1997, *Przyszłość edukacji geodezyjnej*, międzynarodowa konferencja *Geodezja i Kartografia u progu XXI wieku*, Warszawa, 25-27.09.1997.
8. Szulwic Jakub, 2003, Koncepcja technologii przetwarzania i analizy geoinformacyjnej zdjęć fotogrametrycznych w rozwiązaniach internetowych, UWM Olsztyn, rozprawa doktorska.

Artykuł recenzowany przez zespół pod kierunkiem dra hab. Marka Pałysa, prof. PW